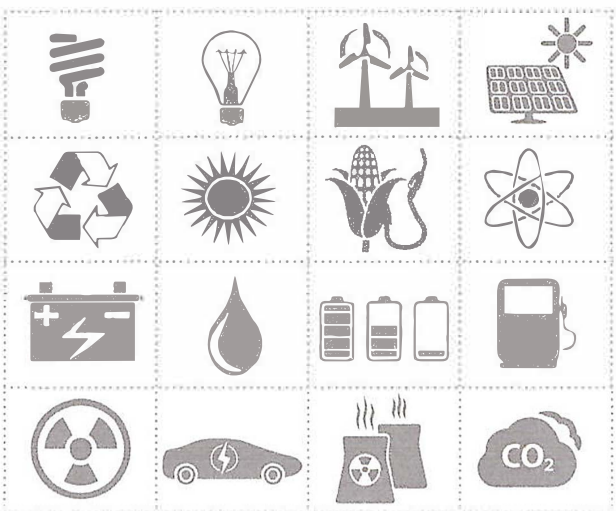
ÜZLETI JOGI INTÉZET

Nukleáris jogi ismeretek II.

Szerkesztette:
GELLÉN KLÁRA, FARKAS CSAMANGÓ ERIKA, MOLNÁR SZABOLCS

MAGYAR MÉRNÖKI KAMARA

ÜZLETI JOGI INTÉZET



NUKLEARIS JOGI ISMERETEK II

SZEGED, 2021

Szerzők:
Prof. Dr. Gellén Klára • Prof. Dr. Görög Márta • Dr. Farkas Csamangó Erika
Dr. Hegyes Péter István • Dr. Herczeg Ágnes • Dr. Labancz Andrea
Molnár Szabolcs • Dr. Sziebig Orsolya Johanna

Szerkesztők:
Prof. Dr. Gellén Klára • Dr. Farkas Csamangó Erika • Molnár Szabolcs

Készült a Szegedi Tudományegyetem
Állam-és Jogtudományi Kara
Üzleti Jogi Intézetében

Intézetvezető:
Prof. Dr. Gellén Klára
egyetemi tanár

Készült a Magyar Mérnöki Kamara támogatásával.

ISBN 978-615-81965-0-5
978-615-81009-9-1

©A szerzők, 2021
© A kiadó, 2021

Kézirat lezárva: 2021. április 30.

Minden jog védve

Grafikai tervezés, borítóterv, tördelés
Schubert Grafikai Stúdió Bt. • Szekszárd

Nyomdai kivitelezés:
Stanctechnik Digitál Kft.

TARTALOM

Nukleáris fenyegetés és az ellene való védelem
Molnár Szabolcs
7

A radioaktív hulladékok
és kiégett nukleáris fűtőelemek kezelésének nemzetközi jogi
és Európai Uniós szabályozása
1–6. fejezetek és 12. fejezet Dr. Sziebig Orsolya Johanna
7–11. fejezetek Dr. Farkas Csamangó Erika
101

A nukleáris leszerelés problémái
Molnár Szabolcs
185

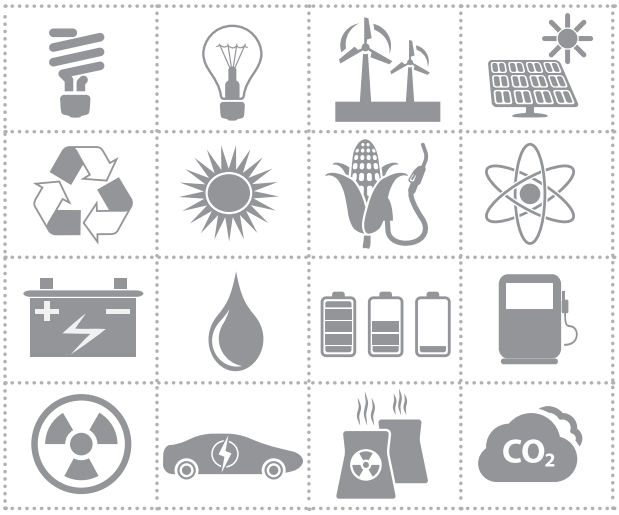
Polgári jogi ismeretek a nukleáris szektorban
Prof. Dr. Görög Márta
257

Nukleáris üzleti jog
2. fejezet és 4–7. fejezetek Dr. Herczeg Ágnes
1. 3. 4. 6. fejezetek és 8–9. fejezetek Dr. Labancz Andrea
347

ÜZLETI JOGI INTÉZET

Nukleáris fenyegetés és az ellene való védelem

Molnár Szabolcs



1. A maghasadás hadiipari alkalmazásának ismereteinek átadása, veszélyeire való felhívás, a nukleáris fegyverek

A hidegháborús fegyverkezési verseny 1949. augusztus 29-én az első szovjet kísérleti atombomba felrobbantása után új szakaszába lépett. Az atommonopóliumától megfosztott Amerikai Egyesült Államokban anyagi javakat és időt nem kímélve hozzáfogtak egy, az atombombához sokkal nagyobb fenyegetést jelentő tömegpusztító eszköz – a hidrogénbomba – kifejlesztéséhez. Az USA így kívánta visszaállítani a nukleáris fegyverkezésben betöltött vezető szerepét. A hidegháború kölcsönös elrettentési politikájára azonban a szovjet válasz sem késlelkedhetett sokáig.

1.1 Maghasadás alkalmazása a hadiiparban

A láncreakció következtében hatalmas mennyiségű energia szabadul fel, mely energiát kétféle módon hasznosíthatunk. Amennyiben ellenőrzött, szabályozott formában zajlik a láncreakció, úgy a felszabaduló energiát hőenergia termelésére használhatjuk. Viszont, ha a láncreakció ellenőrizetlen formában megy végbe, akkor az robbanásszerű módon megy végbe – atombomba -, mely az egyik legpusztítóbb fegyver a világon.

A nukleáris fegyvereknek két alaptípusa van. Az atombombának nevezett fegyver működését tekintve gyorsreaktor, amelyben robbanáskor megszaladásos állapotot idéznek elő. A hasadásos bombában ugyanaz a folyamat játszódik le, mint egy atomreaktorban, azzal a – nagy – különbséggel, hogy a láncreakció szabályozatlan és nincs hűtés sem. Létrehozásához a kritikus térfogatnál nagyobb térfogatú hasadóanyagra van szükség. Kritikus térfogatnak nevezzük azt a térfogatot, amelynél a hasadáskor keletkező neutronok már nem szöknek el, mielőtt újabb hasadást okoznának. Azonban, ha a kritikus térfogatnál nagyobb térfogatú uránt bombáznak lassú neutronokkal, akkor a láncreakció beindul és bekövetkezik a robbanás.

A bomba szerkezetét tekintve, annak közepében található a neutronforrás, amely a hasadáshoz szükséges neutronokat biztosítja. A kritikus térfogatnál nagyobb térfogatú hasadóanyagot több, a kritikus térfogatnál kisebb részre osztva helyeznek el a neutronforrás körül, a megfelelő elszigetelést biztosítva, így a láncreakció nem indul be.

Hasadóanyagként ^{235}U-t vagy plutóniumot használnak. Az urán töltetű bomba (Hirosima) két félgömböt tartalmaz, ezek térfogata külön-külön kisebb a kritikus térfogatnál, de egyesítve azt, jóval meghaladják a kritikus értéket. A plutóniumot tartalmazó bombában (Nagaszaki) a plutóniumot kívülről végrehajtott robbantással hirtelen összesűrítik, amitől szuperkritikussá válik, és bekövetkezik a robbanás.

Az atombomba hatóerejét több tényező korlátozza. Egyrészt a kritikus tömegtől lényegesen eltérő mennyiségű hasadóanyag nem robbanhat fel. Ez nemcsak felső, hanem alsó korlátot is jelent. A másik tényező onnan ered, hogy a robbanás túlságosan szétveti a töltetet, és emiatt a láncreakció megáll, mielőtt az összes atommag elhasadt volna. Ezeket figyelembe véve az ilyen típusú fegyverek robbanóereje hozzávetőleg 20.000 tonna TNT hatóerejének felel meg.

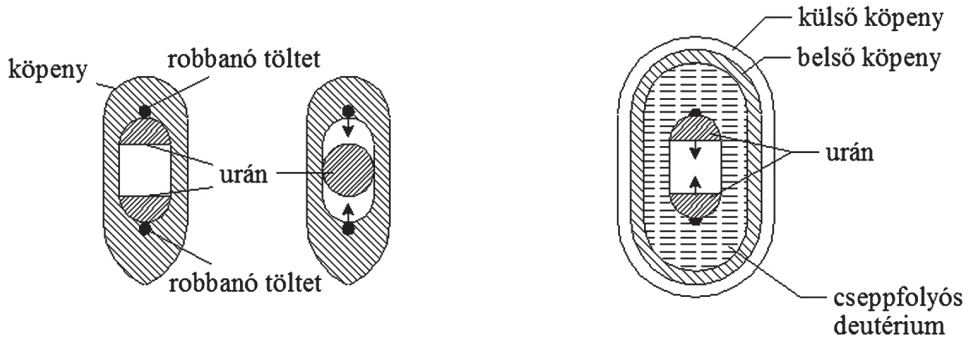
***

Fontos hangsúlyoznunk azt, hogy az alapos megértéshez szükség van a közölt adatok mértékének átgondolására. Mit is jelent, mekkora mérték a 20 kilotonna? Gondoljuk bele mélyebben és hasonlítsuk össze hétköznapi életből vett mértékekkel is.

A tonna alapvetően egy tömegmértékegység. Ezer kilogrammal, azaz körülbelül 1 köbméter víz tömegével egyenértékű. Azonban a TNT „tonnáját" az energia mértékegységeként is szokás használni, kifejezetten nukleáris fegyverek, vagy meteorbecsapódások pusztító erejének kifejezésére. A TNT fűtőértéke H_a = 4,184 MJ/kg. Ha megvizsgáljuk a benzin fűtőértékét (H_a = 43 MJ/kg), akkor összehasonlíthatjuk, hogy mondjuk az atombomba hatóereje 20 kilotonna. A 20.000 tonna TNT[1] energiája megfeleltethető 1.947.419 kg (azaz 1947 tonna) benzin fűtőértéke szerinti felszabadítható energiamennyiségnek.

***

A hasadóanyagot a hagyományos robbanóanyag veszi körül. A detonáció elindításakor a hagyományos robbanótöltet összepréseli az uránt és az annak közepén elhelyezkedő neutronforrást. A láncreakció beindul, és hihetetlenül gyorsan hatalmas mennyiségű energia szabadul fel szörnyű pusztítást végezve!



1. ábra. Az atombomba és a hidrogénbomba szerkezete
[Forrás: Dr. Szalay, 1965]

A hidrogénbomba a magfúzió elvén működik. Nemcsak a maghasadáskor, hanem a könnyű elemek magjainak egyesülésekor is energia szabadul fel. Az egyesüléskor igen magas, akár több millió °C-os hőmérséklet alakulhat ki. A termonukleáris fúzió elnevezés is innen származik. A Napban is ilyen reakciók sokasága játszódik le.

A hidrogénbombában egy urán vagy plutónium hasadóanyagot tartalmazó atombomba van, amelyet cseppfolyós deutériummal, vagy tríciummal[2] töltött tartály vesz körül. Erre azért van szükség, hogy az atombombát egy alacsony rendszámú anyag „rétegével" vegyék körül. Ha a „belső atombomba" felrobban, akkor a keletkező több millió °C-os hőmérsékleten a héliumfúzió bekövetkezik, és teljesülnek azok a feltételek, amelyek a könnyű atommagok

1 TNT = trinitrotoluol
2 A trícium a hidrogén radioaktív izotópja. Atommagja egy protonból és két neutronból áll.

egyesüléséhez kellenek. Vagyis a fúzióhoz szükséges magas hőmérsékletet úgy állítják elő, hogy a hidrogénbomba belsejében egy hasadási bombát robbantanak fel. Pusztítása az atombombánál sokkal nagyobb, a hatóereje a megatonnát is meghaladja.

A hidrogénbomba kifejlesztésében egy magyar származású tudósnak is nagy szerepe volt. Teller Ede vezetésével indult meg 1949-ben Los Alamosban az a kutatómunka, ami a hidrogénbomba kifejlesztéséhez vezetett. Munkássága hozzájárult a hidrogénbomba megszületéséhez, a termonukleáris kutatásokban elért eredményei világhírűvé tették, és az atomenergia békés felhasználásának pártolójaként egy ízben a paksi atomerőműben is látogatást tett.



1. kép. Teller Ede a paksi atomerőmű vezénylőtermében
(Forrás: http://fizikaiszemle.hu/archivum/fsz0309/tede0309.html, (2021.04.09)]

A magfúzió reakciója az a reakció, amelyet elsősorban hadászati szempontok keltettek életre, de óriási távlatokat nyitott az emberiség energiaellátása szempontjából. Napjainkban igen intenzív kutatások folynak a világ legfejlettebb országaiban a termonukleáris fúzió békés változatának hőerőművekben történő felhasználására. A magfúziós energiatermelés során nem keletkezik káros sugárzás és így radioaktív hulladék sem.

1.2 A nukleáris fegyverek hatásai

A nukleáris fegyverek felrobbantásának több hatása van. Ezek közül közismert a mechanikai, a sugár- és a hőhatás. Talán kevésbé közismert, hogy a robbanáskor megjelenő nagy energiájú töltött részecskék két intenzív elektromágneses impulzust is létrehoznak, melyek közül az első olyan erős lehet, hogy még a villamos távvezetékeket is megrongálhatja. Az ismertetett két alaptípuson belül vannak bombák, amelyeknek valamelyik hatása fokozott mértékű. Ezek közül az utóbbi évtizedben sok vitát váltott ki a neutronbomba. A magfúzióban egy neutronra 17,6 MeV energia jut, viszont a maghasadásban kereken 80 MeV.

✶✶✶

Egy elektronvoltnak nevezzük azt az energiát, amelyet az elektron 1 V potenciálkülönbség hatására nyer.

Ismét egy új fogalom, amit szükséges megértenünk. A világon minden áramlás potenciálkülönbség hatására jön létre. Az áramlások hajtóerejeként szolgál a kialakuló potenciálkülönbség. Maga a potenciál lehet nyomás, hőmérséklet, feszültség stb., ezáltal amennyiben két pont között alakul ki, beszélhetünk nyomáskülönbségről, hőmérsékletkülönbségről, illetve feszültségkülönbségről. Ezen gondolatmenetből kiindulva, ha például egy csővezetéki rendszer két pontja között eltérő nyomás uralkodik, akkor a két pont között nyomáskülönbségről beszélhetünk. A kialakuló nyomáskülönbség hatására a potenciálkülönbség miatt a csővezetékben a közeg áramolni fog.

Az elektronok és a protonok világában ez annyit jelent, hogy ha egy elektron egy volt potenciálkülönbségen áthaladva felgyorsul, akkor a mozgási energiája éppen egy elektronvolttal nő meg. Tovább magyarázva – a teljes érthetőség végett – a volt nem energiaegység, az elektronvolt viszont már energiaegység.

✶✶✶

Ha a korábban közölt energiavolt egységeket nézzük (17,6 MeV; 80 MeV), akkor láthatjuk, hogy a hidrogénbombában azonos robbanóerő mellett több mint 4-szer annyi neutron jelenik meg. Így a hidrogénbombának fokozott sugárhatása van, vagyis kis robbanóerejű hidrogénbomba is sok emberéletet követel, miközben az anyagi értékek kevéssé károsodnak.

Az elmúlt évtizedek alatt nagy mennyiségű nukleáris fegyver halmozódott fel. Egyetlen korszerű tengeralattjáró ma nagyobb robbanóerővel szerelhető fel, mint amennyit a II. világháborúban összesen felhasználtak. Azt mindenképpen szükséges kiemelni, hogy rendkívül téves a nukleáris fegyverek és az atomerőművek összekapcsolása! Az atomerőművek olyan biztonsági technológiákkal vannak felszerelve, olyan negatív visszacsatolások működnek, amelyek ma már kizárják a robbanást. A reaktorokban termelődő plutónium összetétele olyan, hogy nagyon rossz minőségű fegyver készítésére lenne alkalmas. A jelenlegi rendkívül bonyolult globális hadászati egyensúlyban már nem a töltetek nagysága, hanem azok hordozóeszköze és ezek földrajzi elhelyezkedése játsszák a főszerepet.

[Forrás: https://www.arcanum.hu/hu/online-kiadvanyok/TenyekKonyve-tenyek-konyve-1/1988-2/atomenergia-23CC/nuklearis-fegyverek-2439/, (2020.10.16.)]

1.3 A nukleáris fegyverek szerkezete

Egy nukleáris fegyver előállításához több különböző izotópot is fel lehet használni, egy lényeges jellemzőben azonban megegyeznek, mégpedig abban, hogy mindegyikben szubkritikus állapotú hasadóanyagnak kell lenni, amely lehet nagy arányban dúsított ^{235}U, vagy kémiailag tiszta ^{239}Pu izotóp. A szükséges hasadóanyag mennyisége attól függ, hogy milyen technológiát alkalmaznak. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (International Atomic Energy Agency = IAEA) értelmezi a hasadóanyagból szükséges „szignifikáns mennyiség”-et, vagyis azt a

tömeget, amely minimálisan szükséges egy bomba gyártásához. Ezen meghatározás szerint a típustól függően vagy 25 kg ^{235}U vagy 8 kg ^{239}Pu szükséges egy fegyver előállításához.

Elméletileg, ha csak 20% arányban dúsított uránt alkalmaznak, akkor több mint 100 kg tömegű izotópra van szükség.

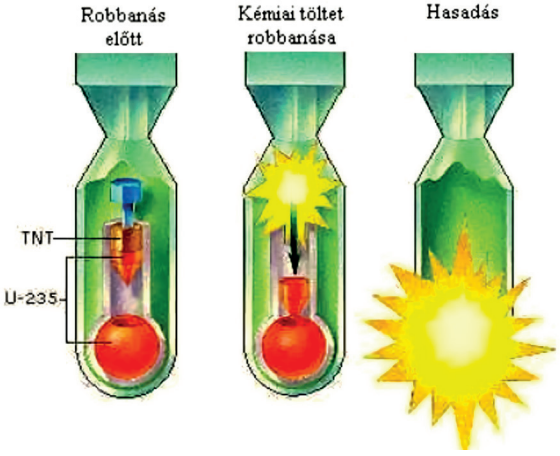
***

A megfelelő fűtőanyagot uránból állítják elő. A természetes uránban az $^{235}_{92}U$ izotóp aránya 0,7%. A láncreakció feltételei jelentősen kedvezőbbek, ha a természetes uránban található 235-ös izotóp koncentráció nagyobb arányban van jelen, azaz megnöveljük a nevezett izotóp koncentrációját. Ezt az eljárást dúsításnak nevezzük.

***

A méretek tisztázásához megemlítjük, hogy az urán-fém sűrűsége 18,95 kg/dm^3, a plutóniumé pedig 19,84 kg/dm^3. Tehát egy liternyi térfogatú urán már atombombaként viselkedhet! A hasadóanyag tömege nagyon lényeges kérdés, különösen ha terrorcselekmények lehetőségére gondolunk, de átmenetileg ettől eltekintve, bármilyen dúsítású és tömegű uránt vagy plutóniumot használunk is, az elsődleges feladat a tervezők számára, hogy megtalálják annak a módját, hogy a robbanás előtt szubkritikus állapotú hasadóanyag a robbanás után kellően rövid idő alatt elérje a szuperkritikus állapotot. Ez szükséges ugyanis ahhoz, hogy a hasadóanyag teljes térfogatában közelítőleg egy időpontban alakuljon ki a nukleáris láncreakció. A nukleáris robbanás csak ebben az esetben lesz hatékony. Ha a szuperkritikus állapot relatíve hosszú idő alatt alakul ki, és ennek vagy egyéb okoknak a következtében a láncreakció nem terjed ki a hasadóanyag teljes mennyiségére, akkor ennek az lesz az eredménye, hogy a lokálisan felfutó nukleáris folyamat szétveti a bombát és ezzel együtt a hasadóanyag egy részét is, mielőtt abban globálisan „megszaladhatott" volna az önfenntartó láncreakció.

A megfelelő hatékonyság biztosítása érdekében a szubkritikus hasadóanyag-darabokat „extrém gyors" kémiai robbanóanyagok alkalmazásával juttatják szuperkritikus állapotba, alapvetően két különböző módszerrel. Az egyszerűbb eljárás az ún. „puska-technológia", amelyet a Hirosimára ledobott „Little Boy" névre keresztelt bombában is alkalmaztak (2. ábra).

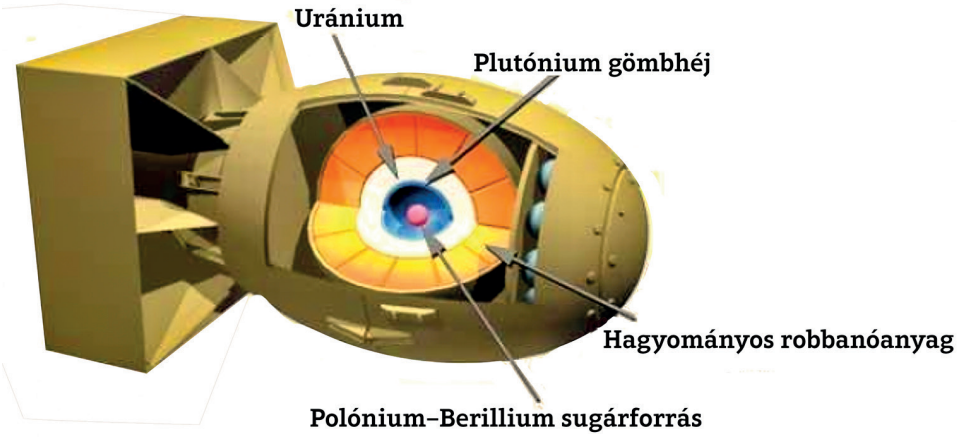


2. ábra. Urán töltetű atombomba robbanása
[Forrás: http://enviro.org.au/news-Sep20055.asp, (2007.05.21.)]

A „puska-technológia" lényege, hogy a bomba szerkezeti kialakítása szerint két, szubkritikus tömegű ^{235}U darabot egymástól elkülönítve helyeznek el. A robbanás pillanatában kémiai robbanóanyaggal, az egyik (kisebb méretű) darabot egy csövön keresztül belövik a másik rögzített darabba. Így alakul ki nagyon rövid idő alatt a szuperkritikus állapot. A láncreakciót egy neutronforrás indítja el. A kibocsátott neutronok elindítják a láncreakciót a már kritikusnál nagyobb tömegű hasadóanyagban. A technológia tehát nagyon egyszerű, könnyen kivitelezhető, nem igényel precíz gyártástechnológiát és nincs szükség bonyolult tudományos eredményekre sem. Ezt támasztja az is alá, hogy a hirosimai bomba egy prototípus volt, amelyet még korábban nem teszteltek le. Egész egyszerűen az Amerikai Egyesült Államoknak nem volt több uránja, csak annyi ami, egyetlen bevetéshez elegendő.

A Nagaszaki városára ledobott atombomba plutónium töltetű bomba volt, mert – ahogy olvashattuk – egész egyszerűen nem volt több urán hasadóanyag az USA birtokában. Azonban a „puska-technológia" nem alkalmazható a plutónium bombákhoz. Ennek különböző fizikai okai vannak. Leegyszerűsítve annyit elég megjegyeznünk, hogy a plutónium magokra vonatkozóan nagyobb a hasadás valószínűsége. Így az uránbombában alkalmazott neutronforrás begyújtó hatása előtt elindulhatna a láncreakció. A felszabaduló hő szétdobná a két plutónium tömböt, mielőtt a láncreakció teljesen kibontakozna.

Ezért volt szükség arra, hogy kifejlesszenek egy másik eljárást, ez az ún. implózió, amely sokkal összetettebb, ugyanakkor jelentősen hatékonyabb módszer. Egy implóziós eszközben, amilyen a Nagaszaki ellen bevetett „Fat Boy" fedőnevű bomba is volt, gömbhéj alakú, szubkritikus állapotú hasadóanyagot – amely lehet ^{239}Pu vagy akár ^{235}U is – vesz körül ugyancsak gömbhéj alakban a kémiai robbanóanyag (3. ábra).



3. ábra. A plutónium bomba szerkezet
[Forrás: http://www.atomicarchive.com/Fission/Fission9.shtml, (2007.05.21.)]

Ennek berobbanás után a hasadóanyag sugárirányban összepréselődik („berobbanás" = implózió), eléri a szuperkritikus állapotot, és globálisan beindul a láncreakció.

Az implózió során a befelé haladó lökéshullám által létrehozott nyomás elérheti a 100 millió atmoszférát. Teller mutatott rá, hogy ezen a nyomáson a plutónium kétszeres sűrűségűre nyomódik össze, és ez felére csökkenti a kritikus tömeget. Az implóziós technika – az előbbihez képest és abszolút értelemben is – meglehetősen összetett, bonyolult eljárás, mely több tudományterülettől nagyon precíziós munkát követel meg. Bonyolult tudományos és mérnöki problémák sorát vetette fel, magas szintű ismereteket és komoly technikai hátteret igényelt. Nagyon lényeges ugyanis, hogy a kémiai robbanóanyag a gömbhéj minden pontjában, ugyanabban az időpontban robbanjon fel. Ez azért szükséges, mert az implóziónak tökéletesen gömbszimmetrikusnak kell lennie, máskülönben a nukleáris robbanás nem következik be. Ennek a folyamatnak a szimmetriáját biztosítják egyrészt a „krytron"-nak nevezett szinkronizáló kapcsolók, másrészt az ún. „akusztikus lencsék" és „tükrök", amelyek a lökéshullámot a gömbhéj centrumára fókuszálják. Az implóziós bombával kapcsolatban még meg kell említeni – bár a terrorizmus problémaköréhez nem kapcsolódik –, hogy a hidrogén fúzióját megvalósító termonukleáris fegyverekben is ezt alkalmazzák első fázisként. Ennek robbanása indítja be a fúziót!

1.4. Az első hidrogénbomba felrobbantása

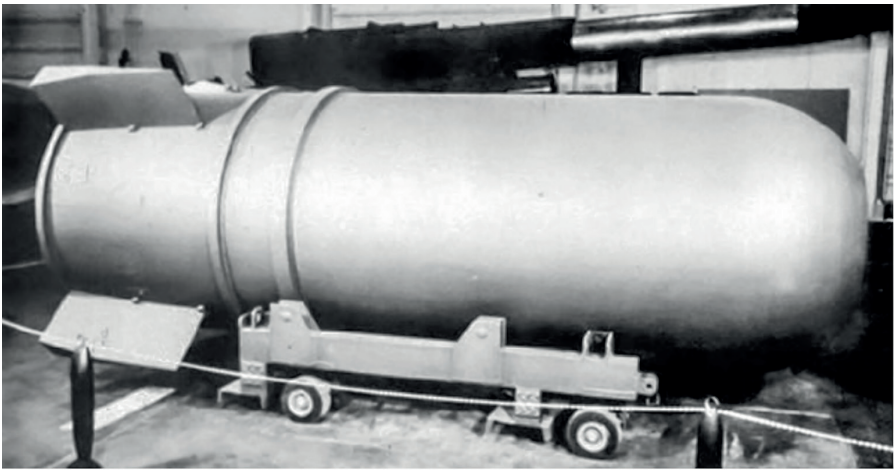
1952. november 1-jén robbantotta fel az Egyesült Államok a Csendes-óceáni Marshall-szigeteken az első hidrogénbombát, amelynek kifejlesztésével új fejezet kezdődött a nukleáris fegyverkezési versenyben.

A fúziós bomba olcsóbb és „tisztább", mint az atombomba, mivel kisebb mennyiségű radioaktivitás szabadul fel. Hatásának egyedül az üzemanyagként beletöltött hidrogénizotópok mennyisége szab határt.

Az Egyesült Államokban már a második világháború után felvetődött a termonukleáris bomba – hidrogénbomba – kifejlesztésének gondolata. A lehetőségről már a negyvenes évek elejétől tárgyaltak, de csak az atombomba készítésében szerényebb feladatot vállaló Teller Ede és néhány munkatársa foglalkozott komolyabban a kérdéssel. A háborút közvetlenül követő időben, amikor a Szovjetuniónak még atombombája sem volt, az amerikai tudósok nem tartották indokoltnak egy új szuperfegyver előállítását. A Hirosimára és Nagaszakira ledobott atombombák pusztító ereje is megrendítette a tudóstársadalmat. Robert Oppenheimer, az atombomba atyja, valamint számos tudós és katona óva intett az egész emberiség elpusztítását is lehetővé tevő szuperfegyvertől.

A nagyhatalmak nukleáris erőfitogtatása azonban 1949. augusztus 29-én, az első szovjet atombomba felrobbantásával folytatódott, amivel kezdetét vette a hidegháborús fegyverkezési verseny. A szovjet atomprogramra válaszolva az Egyesült Államok beindította a hidrogénbomba-programot. Harry Truman amerikai elnök 1950. január 31-én jelentette be, hogy támogatását adja az általa szuperbombának nevezett hidrogénbomba kifejlesztéséhez. Az elnöki jóváhagyás után az új-mexikói Los Alamos kutatóintézetében nagy erőkkel láttak hozzá a H-bomba létrehozásának. A kutatásban jelentős haladást 1951-ben értek el, amikor a fúziós töltet sűrítésére és a fúziós folyamat beindításához a kétfokozatú, úgynevezett

Teller-Ulam konfigurációt használták fel, ötvözve az atombomba mechanikus lökéshullámát és az atombomba robbanásából származó sugárzást.



2. kép. A hidrogénbomba
[Forrás: https://mfor.hu/cikkek/mfor/Hatvan_eve_robbant_eloszor_Teller_Ede_gyilkos_talalmanya.html, (2020.10.16.)]

A bomba első használható tervrajzát Dick Garwin, a Chicagói Egyetem 23 éves, szakmai gyakorlatra a Fermi-laboratóriumba érkezett fizikusa készítette el. Teller Ede útmutatása alapján kidolgozta a kísérleti modellt, amely az elképzelés működőképességének igazolására volt hivatott. (E modellt addig senkinek sem sikerült megalkotnia – részben talán azért, mert a laboratóriumi kutatócsoport munkalégkörét visszavetette a fúziós szerkezetet kidolgozó Teller és Stanislaw Ulam rivalizálása.) Garwin ősszel – a tudománytörténet talán legnagyobb hatású nyári szakmai gyakorlatát befejezve – visszautazott Chicagóba. A végleges modellt, az ő elképzeléseit valamelyest finomítva, 1952 elejére öntötte formába a Los Alamos-i kutatógárda.

Az Ivy (Borostyán) hadműveletet 9350 katona és 2300 civil részvételével hajtották végre. Az Ivy Mike fedőnevű tesztrobbantás helyszíneként a Csendes-óceáni Enewetak-atoll (korallzátonygyűrű) szigeteit jelölték ki. Itt építették fel a két emelet magasságú, gyárnak látszó termonukleáris szerkezetet és kiszolgáló egységeit. A szerkezet a megatonnás nagyságrendű robbantások koncepciójának igazolására szolgált, méretei (73,8 tonna) és fúziós üzemanyaga (kriogenikus folyékony deutérium) miatt termonukleáris fegyverként nem volt bevethető.

A kísérleti robbantást 1952. november 1-jén, 7 óra 15 perckor hajtották végre, hatóereje 10,4-12 megatonna volt, több mint hétszázszorosa a Hirosimára ledobott atombombáénak. (Ereje még a tudósok számításait is túlszárnyalta!) Hatóerejének 77 százaléka a deutériumtartályt körülvevő, mintegy 4,5 tonna urán hasadásából származott. Az 5,2 kilométer átmérőjű tűzlabdából kialakult gombafelhő alig 2 és fél perc alatt 33 kilométer magasra emelkedett, majd 37 kilométeren stabilizálódott, a gomba teteje 160 kilométer szélesen terült szét, a szára 32 kilométer széles volt.

A robbantással az Enewetak korallzátonyhoz tartozó Elugelab sziget eltűnt a Föld színéről, helyén egy 1,9 kilométer átmérőjű, 50 méter mély kráter maradt. A légnyomás és a hat méteresre emelkedő hullámok letarolták a tesztszigetek teljes növényzetét. A robbanástól 50 kilométer távolságban tartózkodó hajókra radioaktív koralltörmelék hullott, az atoll egész környéke sugárszennyezett lett. (A pusztítás hozadékaként két mesterséges elem keletkezett: az einsteinium és a fermium.)

A hidrogénbomba atyjának tartott Teller Ede a robbantás idején a kaliforniai Berkeley-ben egy szeizmométer mellett állva várta az eredményt. Miután a készülék jelezte a nyugat-csendes-óceáni területen végrehajtott kísérlet által előidézett lökéshullámot, az It is a boy! (Fiú!) szövegezésű táviratban értesítette Los Alamos-i kollégáit a hidrogénbomba megszületéséről.

[Forrás: https://honvedelem.hu/hatter/multidezo/66-eve-robbantottak-fel-az-elso-hidrogenbombat.html, (2020.10.16.)]

A nukleáris fegyverek megteremtésével – gyakorlatilag – az emberiség megteremtette a Föld elpusztítására is alkalmas fegyvereket. Vagyis képesek vagyunk elpusztítani a bolygónkat. Ennek példájára álljon itt Albert Einstein gondolata:

„Azt nem tudom, hogy a harmadik világháborút mivel fogják megvívni, de azt biztosan tudom, hogy a negyediket, botokkal és kövekkel."

Kérdésbank

1) Mi a különbség a szabályozott és a szabályozatlan láncreakció között? Hol és melyiket alkalmazzák?
2) Melyik két anyagot alkalmazhatunk hasadóanyagként?
3) Milyen típusú bombák voltak a Hirosimára és Nagaszakira ledobott bombák? (Térjen ki a töltetükre is.)
4) Mekkora hatóereje van egy atombombának? Próbálja összehasonlítani a hétköznapi életből vett példával is.
5) Milyen fizikai elven működik a hidrogénbomba?
6) A nukleáris fegyverek felrobbanásának milyen hatásai vannak?
7) Miért vetettek be két különböző töltetű bombát Japánban? Mi volt az oka?
8) Ismertesse a „puska-technológiát"!
9) A hidrogénbomba kifejlesztésében egy magyar származású fizikus is részt vett? Gyakran a hidrogénbomba-atyjaként emlegetik. Ki ő? Illetve a hidrogénbomba és az 1951.11.01-ei dátum hogyan kapcsolódik egymáshoz?
10) Az első kísérleti hidrogénbomba felrobbantása mekkora hatóerejű volt – hozzávetőleg – a Hirosimára ledobott atombombához képest?

2. A nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozása.

2.1. A meglévő nukleáris fegyverek leszerelése.

A nemzetközi non-proliferációs mechanizmusok a XX. század hatvanas évei óta kezdtek formálódni. Talán úgy is kifejezhetjük a fegyverzet-ellenőrzésre vonatkozó tevékenységek éledését, hogy a történelmi események rávilágították az emberiséget – kiemelve a politikusokat -, hogy közös összefogás kell a fegyverek ellenőrzésének a tevékenységéhez. A kubai rakétaválság drámai erővel hívta fel a figyelmet egy - a nukleáris technológia elterjedésének ellenőrzésére és az atomfegyverek elterjedésének megakadályozására szolgáló - nemzetközi rendszer kidolgozásának szükségességére.

A békére való törekvés célkitűzésként kell megjelenjen a szemünk előtt. A fegyverkezés ellenőrzése a békét szolgálja, mely érdekében non-proliferációs mechanizmus-rendszer alakult ki. Ennek a rendszernek a központi eleme az Atomsorompó Szerződés és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (IAEA) funkcionális szervezete, amely napjainkig a legreprezentatívabb és legáltalánosabb non-proliferációs mechanizmus. Három fő célkitűzése az atomfegyver-leszerelés, a non-proliferáció és a nukleáris energia békés célú felhasználása. Végső célja, hogy az emberiség érdekében megvalósítsa a világ-atomfegyver mentesítését és a nukleáris energia békés felhasználását.

✶✶✶

1962. október 14-én robbant ki a kubai rakétaválság, miután amerikai kémrepülőgépek felvételei alapján nyilvánvalóvá vált, hogy a Szovjetunió nukleáris töltetek befogadására alkalmas rakétákat telepített a karib-tengeri szigetre. A váratlan offenzív lépés komoly konfliktust eredményezett a két nagyhatalom között, Kennedy amerikai elnök és Hruscsov pártfőtitkár azonban végül tárgyalásos úton rendezték a vitát, ezzel pedig megelőzték egy nukleáris világháború kirobbanását.

Kuba az Egyesült Államok védelme szempontjából mindig is kulcsfontosságú volt, amit kiválóan mutat, hogy Washington az 1898-as spanyol–amerikai háború után számos módon korlátozta az új állam szabadságát, és máig katonai bázist tart fenn a szigeten. Az amerikaiak számításába ugyanakkor 1959-ben „hiba" csúszott, Fidel Castro ugyanis egy sikeres forradalom – és polgárháború – után elüldözte Fulgencio Batistát, és egy szocialista rendszert épített ki. Az Egyesült Államok először a jelentős kubai vállalatok államosítása nyomán került szembe Castróval, hamarosan azonban a diktátor külpolitikai orientációját is komoly kockázati tényezőnek ítélte meg, ezért a hatvanas évek elején a CIA titkos programot indított az országba érkező politikai menekültek kiképzésére. Kennedy elnök 1961 áprilisában aztán a tettek mezejére lépett, ekkor ugyanis a kubai emigránsok – CIA-támogatással – megkísérelték megdönteni Castro uralmát, a Disznó-öbölbe tervezett partraszállásuk azonban csúfos kudarcot vallott.

A támadással – amellett, hogy a hidegháborús szuperhatalmak viszonyát a mélypontra vitte – az Egyesült Államok éppen azt érte el, hogy Castro még szorosabbra fűzte viszonyát a Szovjetunióval, és katonai támogatást kért Moszkvától. Hruscsov természetesen nagyon

segítőkésznek bizonyult a kubai diktátorral szemben, hiszen a karib-tengeri sziget mindössze 90 mérföldre feküdt az amerikai partoktól. 1961 során a Szovjetunióban nagyarányú rakétagyártás kezdődött, a konfliktust megelőző hónapokban pedig katonai tanácsadók hada, és számos gyanús rakományt szállító hajó érkezett Kuba kikötőibe. A szervezkedésről az Egyesült Államok híres U–2-es kémrepülőgépei révén viszonylag hamar tudomást szerzett, ám sem Kennedy, sem Robert McNamara védelmi miniszter nem gondolta, hogy a Szovjetunió hajlandó lesz véghezvinni egy ilyen kockázatos és provokatív lépést.



3. kép. Az egyik U-2 felvétel a kubai telepítésű szovjet atomrakétákról
[Forrás: https://img0.hvg.hu/image.aspx?id=fae951ec-d6ee-4909-b5ff-aa4bd42d05c0&view=2bc522d1-c844-4343-b563-d62642c68411, (2021. 02. 15.)]

Az amerikai politikusok végül tévedtek, Hruscsov pedig mint a rakétaválság fő felelőse vonult be a történelembe, holott a két szuperhatalom biztonságpolitikai helyzete a látszólagosnál sokkal összetettebb volt: tény, hogy a kubai rakéták rendkívüli fenyegetést jelentettek az Egyesült Államok számára, de azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy Washington – Nagy-Britanniában és Törökországban elhelyezett arzenáljával – szintén képes lett volna komoly csapást mérni riválisára. A szovjet lépés tehát sok szempontból inkább válaszlépés volt, amire Hruscsovot az állampárt keményvonalas politikusai egyébként is régóta ösztönözték.

Kémrepülőgépeinek köszönhetően az Egyesült Államok augusztus vége óta információval rendelkezett arról, hogy Kuba „készül valamire", ám a nyugtalanító rakétaállásokról Kennedy még ekkor is úgy vélte, hogy azok a sziget védelmét szolgálják majd. Sajnos jóhiszeműségét a titkosszolgálatok értesülései nem erősítették meg, a CIA ugyanis szeptember 27-én arról kapott hírt, hogy Castro nukleáris töltetekkel rendelkezik, az október 14-én készített kémfelvételek pedig olyan föld-levegő rakétákat örökítettek meg, melyek képesek voltak azokat célba is juttatni. A Szovjetunió az amerikai partoktól 90 mérföldre közepes hatótávolságú – többek

között R–12 Dvina típusú – fegyvereket telepített, melyek akár több ezer kilométer távolságban fekvő városokat is el tudtak pusztítani. Ezzel egyértelművé vált, hogy a leleplezett fegyverkezés nem – csak – a védelmet szolgálja. Az október 14-i felfedezéssel kezdetét vette a hidegháború történetének legforróbb két hete, melyet később kubai rakétaválságnak neveztek el.

A konfliktus első hete természetesen úgy zajlott, hogy arról az Egyesült Államok biztonságáért felelős tábornokokon és Kennedy elnökön kívül senki – egyetlen a NATO-tagállam vezetője – sem tudott. Mindeközben az U–2-esek újabb „kirándulásai" nyomán világossá vált, hogy Kubában legkevesebb négy szovjet rakétasiló vár egy esetleges tűzparancsra, vagyis az amerikai nagyhatalom olyan hátrányba került, amit a Mexikói-öböl környékén mozgósított csapatokkal nem lehetett kiegyenlíteni. A CIA és a hadsereg vezetői hosszú napokon keresztül ostromolták Kennedyt azért, hogy indítson inváziót, vagy megelőző légicsapást a Szovjetunió és Kuba ellen, az elnök azonban – szerencsére – kitartott a békés megoldás mellett, mivel rettegett egy esetleges nukleáris háború kitörésétől.

A katonai vezetők végül annyit ki tudtak csikarni belőle, hogy egy esetleges összeütközés után szabad kezet adjon a hadseregnek, de mint látni fogjuk, később ezt az ígéretét sem váltotta be. Miután Kennedy számba vette a lehetőségeket, október 21-én a briteket, majd az egész világot tájékoztatta a fennálló konfliktushelyzetről, másnap pedig televíziós beszédet tartott, mellyel az Egyesült Államok polgárait igyekezett megnyugtatni a pattanásig feszült helyzetben. Ugyanezen a napon, október 22-én az amerikai haditengerészet blokádot vont Kuba köré, melynek megsértése casus bellivel ért volna fel. Túlzás nélkül állíthatjuk, hogy a világ lélegzet-visszafojtva figyelt, hiszen a harmadik világháború kitörése egy karnyújtásnyira tűnt.

Kennedy előbbi lépése végül bölcs választásnak bizonyult, ugyanis a nyilvánosság bevonásával a felek kimozdultak a kialakult patthelyzetből, bilaterális úton és az ENSZ-ben pedig a két szuperhatalom hamarosan kommunikációra kényszerült. Ez a párbeszéd már-már etikettszerű vádaskodással kezdődött, mely során az amerikai fél „félrevezetéssel" vádolta meg a Szovjetuniót, Hruscsov pedig azzal vágott vissza, hogy Kennedy provokálta Moszkvát, mivel így akarta növelni csökkenő támogatását. Néhány nap után, október 26-án aztán a szovjetek felajánlották, hogy lebontják a Kubában kiépített rakétaállásokat, amennyiben az Egyesült Államok garantálja, hogy nem próbálja megváltoztatni az ország szocialista berendezkedését.

Egy nappal később, 27-én Hruscsov egy második ajánlatot is küldött, melyben már a Törökországban fenntartott amerikai rakétabázisok megszüntetését is követelte. Bár ezen a napon egy U–2-es kémrepülő lelövése és egy másik elfogása nyomán a két nagyhatalom majdnem hadiállapotba került, Kennedy – a kardcsörtető tábornokoknak ellentmondva – nyilvánosan elfogadta a pártfőtitkár első ajánlatát – öccse, Robert Kennedy pedig a kulisszák mögött beleegyezett a második feltételeibe is. Október 28-án Hruscsov bejelentette a rakéták hazaszállítását, ezzel a válság gyakorlatilag véget ért.

A két szuperhatalom vezetői tehát – valószínűleg a lehetséges következményektől elborzadva – végül a kompromisszumos megoldást választották, egyúttal pedig vérontás nélkül véget vetettek a hidegháborús időszak legforróbb konfliktusának. Paradox módon Kennedy és Hruscsov megegyezését utóbb mindkét oldal politikai és katonai vezetői elégedetlenül fogadták: Curtis LeMay tábornok például az amerikai történelem legnagyobb vereségének nevezte az

alkut, a szovjet pártfőtitkár pedig négy évvel később pozíciójával fizetett azért, mert nem volt hajlandó beleugrani egy, az egész emberiség pusztulásával fenyegető esztelen háborúba.

[Forrás: http://www.rubicon.hu/magyar/oldalak/1962_oktober_14_a_kubai_raketavalsag_kezdete/, (2021. 02. 15.)]



4. kép. Nyikita Hruscsov és John F. Kennedy
[Forrás: https://mult-kor.hu/20121024_kubai_raketavalsag_ami_a_tankonyvekbol_kimaradt?pIdx=7, (2021. 02. 15.)]

***

2.2. Az atomfegyverekkel foglalkozó leszerelési egyezmények

Napjainkban a leszerelés a szó valódi értelménél jóval tágabb fogalom. A leszerelés témakörébe sorolják manapság a fegyverzet és a haderő csökkentésén kívül a fegyverzet-ellenőrzést és a fegyverzetkorlátozást, sőt a biztonság- és a bizalomerősítő intézkedéseket.

A fegyverzet-ellenőrzés tulajdonképpen az ellenőrzött körülmények között folyó fegyverkezést jelenti, a fegyverkezési verseny mérséklésének eszköze. A fegyverkezés ellenőrzése ugyanis megakadályozza az indokolatlan túlfegyverkezést, a fegyverkezési verseny egyik alapvető ösztönzőjét.

A fegyverzetkorlátozás a valódi leszereléshez vezető legfontosabb lépcső, amely egyfelől eltilthat különféle fegyverfejlesztéseket, másfelől pedig meghatározza, hogy a különféle fegyverzetkategóriákban hol, mennyi, illetve milyen hatóerejű tartható szolgálatban. A történelemben az egyik ilyen fegyverkezési korlátozás az első világháborút lezáró békében kötötték ki: Németországra vonatkozóan, az ország hadseregének a létszámát 100 000 főre korlátozták, a sorozást pedig megtiltották. Az egyezmény kikötötte, hogy a haditengerészet

legfeljebb 10 000 tonnás hajókkal rendelkezhet, és megtiltotta a tengeralattjáró-flották létrehozását és fenntartását. Németország emellett légierővel sem rendelkezhetett.

[Forrás: https://encyclopedia.ushmm.org/content/hu/article/world-war-i-treaties-and-reparations, (2021.02.18.)]

A fegyverzetkorlátozás kiterjedhet a fegyverzet fejlesztésének, a különféle fegyverkísérletek gyakoriságának, illetve helyszínének szabályozására is.

A biztonság- és a bizalomerősítő intézkedések közvetlenül nem jelentenek haderő- és fegyverzetcsökkentést, ám a nemzetközi légkör javításával kétségkívül elősegítik a nemzetközi biztonság vagy a biztonságérzet erősödését, s ilyenformán a leszerelés ügyét.

A tényleges leszerelés fegyverzet- és haderőcsökkentést jelent, erre azonban az elmúlt időszakban nem sok példa volt, de a folyamat napjainkban kétségtelenül beindult.

[Forrás: https://www.arcanum.hu/hu/online-kiadvanyok/TenyekKonyve-tenyek-konyve-1/nato-16647/fegyverzetkorlatozas-leszereles-17791/, (2021. 02. 18.)]



5. kép. Egy észak-franciaországi városháza maradványai (Hotel de Ville, Arras) az I. világháború után
[Forrás: https://mult-kor.hu/20130222_apokaliptikus_kepek_az_elso_vilaghaboru_pusztitasairol, (2021.02.18.)]

A nukleáris fegyverek a hadviselés és a fegyverkezés történetének az egyik legveszélyesebb fegyvere. Viszont a legnagyobb pusztító hatású fegyver, amelyet be is vetettek a hadviselés történetében. A világon jelenleg kilenc atomhatalom – az Egyesült Államok, Oroszország, Nagy-Britannia, Kína, Franciaország, India, Pakisztán, Észak-Korea és Izrael– rendelkezik atomfegyverkészlettel. Ezek ballisztikus és repülőgép-fedélzeti rakéták, robotrepülőgépek töltetei, repülőgéppel célba juttatható légibombák, valamint tüzérségi lövedékek formájában állnak rendelkezésre a fenti országok számára.

[Forrás: https://privatbankar.hu/cikkek/makro/kinek-van-a-legtobb-atomfegyvere-a-vilagon-ok-pusztithatjak-el-a-vilagot-309973.html, (2021. 02. 18.)]

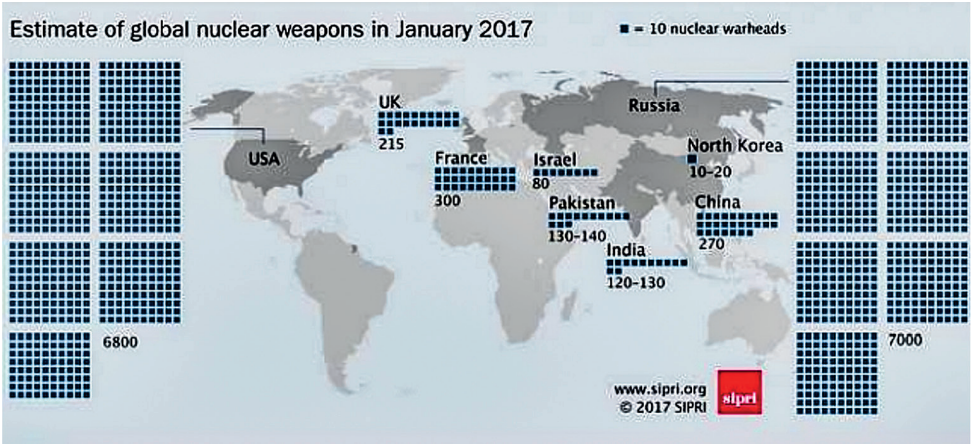
***

A ballisztikus rakéta olyan rakétafegyver, amelynek hasznos terhe röppályájának nagy részén ballisztikus pályán repül, majd visszatér a Földre (célpontjába). A ballisztikus pálya (hajítási pálya) az a pálya, amelyet az elhajított (fegyverből kilőtt) tárgy ír le (elhajított kő, kézigránát, gravitációs bomba, lövedék, ballisztikus rakéta), amikor csak a gravitáció és a levegő súrlódása hat rá. A szó eredete a görög βάλλειν ('ba'llein'), „hajítás" szóra vezethető vissza.

***

Érdekes kérdés, hogy „kinek mennyi van"? A Stocholm International Peace Research Institute (Stockholmi Nemzetközi Békekutató Intézet, SPIRI) adatai szerint az Egyesült Államok és Oroszország birtokolja a világ nukleáris fegyvereinek több mint 90 százalékát. Az intézet adatai szerint az Egyesült Államoknak 6800, az oroszoknak valamivel több, 7000 nukleáris robbanófej áll a birtokában.

Franciaország közel 300 robbanófejjel rendelkezik - Európában csak ők és a britek (215 darab) rendelkeznek atomfegyverrel. Kínának 270 robbanófeje lehet, India és Pakisztán nagyjából 130 darabot tart hadrendben. Izrael ugyan nem ismerte el hivatalosan, hogy rendelkezik nukleáris arzenállal, de ettől még tényként kezelhető - a SIPRI szerint 80 robbanófejjel rendelkezhetnek. Észak-Korea a legfrissebb atomhatalom, 2015 óta rendelkezhetnek robbanófejjel, több kísérleti nukleáris robbantást hajtottak végre a közelmúltban. Emellett interkontinentális ballisztikus rakétákkal is sokat kísérleteznek (6. kép).



6. kép. Atomfegyverek feltételezett mennyisége a világon, 2017. januárjában
[Forrás: https://privatbankar.hu/cikkek/makro/kinek-van-a-legtobb-atomfegyvere-a-vilagon-ok-pusztithatjak-el-a-vilagot-309973.html, (2021. 02. 18.)]

A felhalmozott atomfegyverkészlet, óvatos becslések szerint is, legalább négyszer-ötször annyi, mint amennyivel a teljes emberi civilizációt végérvényesen ki lehetne pusztítani. Világszerte úgy látják, hogy egy nagyobb – néhány 1000 Mt-nyi robbanóeszköz bevetésével

járó – atomháború fizikai, kémiai és biológiai következményei globális ökológiai és demográfiai pusztulást okoznának. A hosszan tartó következmények nemcsak az elsődleges célként tekintett északi félteke ipari és lakossági központjait sújtanák, hanem rövid időn belül átterjednének a Föld egész felületére. A közhasználatú kifejezéssel „nukleáris télnek" nevezett következményegyüttes elsősorban a mezőgazdaság működőképtelenségével, az élelmiszer-termelés felbomlásával, földrészekre kiterjedő éhínséggel járna együtt.

A következmények tehát nemcsak a megtámadott célterületek népességét, hanem ártatlan térségek, sőt még a támadó ország lakosságát is felmérhetetlen pusztítással sújtanák. A támadás közvetlen áldozatainak száma több százmillió lenne, a közvetett áldozatoké pedig több milliárd.

Az atomfegyver, a meglevő óriási készletek puszta léte is hihetetlen veszélyt jelent tehát az egész emberiségre, magára az emberi civilizációra. Sem a jelenlegi atomhatalmaknak, sem pedig az atomfegyverrel nem rendelkező országoknak nem lehet érdeke az atomfegyver széles körű elterjedése, az ún. atomklub bővülése. Ezért az atomleszerelés elsődleges célja az atomfegyver elterjedésének, újabb atomhatalmak kialakulásának megakadályozása.

Az atomfegyver légkört károsító hatását már az 50-es években elvégzett kísérletek során felismerték. Nem véletlen tehát, hogy az atomfegyver korlátozásával foglalkozó szerződések egy része az atomkísérletek lehetséges helyszíneivel, ill. hatóerejével foglalkozik.

2.3. Az egyezményekről

Az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) San Franciscóban jött létre, és alapokmánya, amelyben a célokat és elveket lerögzítették 1945. október 24-én lépett hatályba. Az ENSZ elnevezése eredetileg a II. világháború tengelyhatalmakkal (Németország, Japán és Olaszország) szemben álló országokat jelölte (Nagy-Britannia, Amerikai Egyesült Államok, Szovjetunió és Kína). Az ENSZ fő szervezetei közül a Biztonsági Tanács feladata a nemzetközi biztonság fenntartása. Ma az egyik legaktuálisabb feladat a tömegpusztító fegyverek, így az atomfegyverek elterjedésének megakadályozása.

***

Részlet az Egyesült Nemzetek Alapokmányából

(Elfogadta az Egyesült Nemzeteknek a nemzetközi szervezet létesítésére összehívott Értekezlete az 1945. évi július hó 26. napján San Franciscóban.)

Mi, az Egyesült Nemzetek népei elhatározván azt, hogy megmentjük a jövő nemzedékét a háború borzalmaitól, amelyek életünk folyamán kétszer zúdítottak kimondhatatlan szenvedést az emberiségre, hogy újból hitet teszünk az alapvető emberi jogok, az emberi személyiség méltósága és értéke, a férfiak és nők, valamint a nagy és kis nemzetek egyenjogúsága mellett, hogy megteremtjük azokat a feltételeket, amelyek mellett az igazságosság és a nemzetközi szerződésekből, valamint a nemzetközi jog egyéb forrásaiból eredő kötelezettségek iránti tisztelet

fenntartható, hogy előmozdítjuk a szociális haladást és a nagyobb szabadság mellett az életfeltételek javítását, és hogy ebből a célból türelmet gyakorolunk és egymással jó szomszédként békességben élünk együtt, egyesítjük erőinket a nemzetközi béke és biztonság fenntartására, alapelvekben való megegyezés, valamint eljárási módszerek létesítése útján biztosítjuk azt, hogy fegyveres erő alkalmazására, ha csak közérdek nem kívánja, sor többé ne kerüljön és nemzetközi szervezet segítségével előmozdítjuk valamennyi nép gazdasági és szociális előrehaladását, megállapodtunk abban, hogy e célok megvalósítására erőfeszítéseinket egyesítjük. Ennek folytán Kormányaink San Francisco városában összegyűlt, jó és kellő alakban talált meghatalmazással ellátott képviselőik útján elfogadták az Egyesült Nemzetek jelen Alapokmányát és ezáltal nemzetközi szervezetet létesítenek, amelynek Egyesült Nemzetek lesz a neve.

***

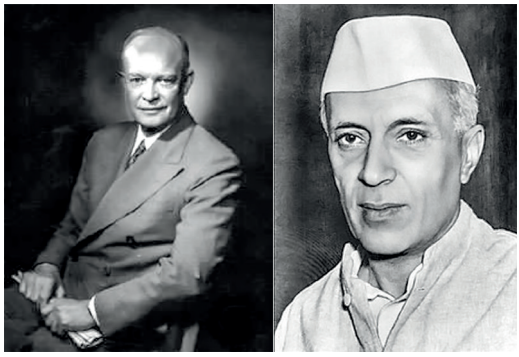
Az első kísérleti atomrobbantást Alamogordoban (New Mexico) hajtották végre 1945. július 16-án (7. kép). A világ ezzel egyidőben „kettészakadt", az ellenzők és a támogatók táborára. Az atombombát ellenzők számos mozgalmat indítottak a nukleáris tömegpusztító fegyverek alkalmazásával kapcsolatban. Azonban egyértelműen megkülönböztethetjük ezektől a mozgalmaktól azokat a nemzetközi egyezményeket, amelyek megtiltják a nukleáris fegyverek légkörben, világűrben és víz alatt történő mindenfajta kipróbálását.



7. kép. Az első kísérleti atomrobbantás Alamogordoban, Új Mexikóban
[Forrás: https://cdn.britannica.com/32/6032-050-69181D3C/atomic-bomb-test-Alamogordo-New-Mexico-July-16-1945.jpg, (2021.02.18.)]

1953-ban tartotta Dwight Eisenhower „Atom for Peace" című híres beszédét az ENSZ-ben. Az atomcsend megvalósítását célzó nemzetközi egyezmény gondolata 1954-ben az indiai miniszterelnöktől, Jawaharlal Nehru-tól származik, aki – az akkor már Hirosima, Nagaszaki,

valamint több mint 50 nukleáris kísérleti atomrobbantás után – javasolta mindennemű nukleáris kísérlet világméretű betiltását.



8. kép. Dwight D. Eisenhower és Jawaharlal Nehru
[Forrás: https://cdn.britannica.com/s:290x800/93/193-004-9A5FD44C/Dwight-D-Eisenhower-1952.jpg, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5f/Jnehru.jpg/220px-Jnehru.jpg, (2021. 02. 18.)]

A nukleáris „béke" megteremtése érdekében az alábbi fontosabb, az atomfegyverek leszerelését célzó leszerelési egyezmények születtek meg:

1963: Részleges Atomcsend szerződés,
1968: Atomsorompó-szerződés,
1970: Tengerfenék-szerződés,
1974: Szerződés a föld alatti nukleáris fegyverkísérletek korlátozásáról,
1976: Szerződés a békés célú föld alatti nukleáris robbantásokról.

A előbbiekben felsorolt egyezmények a nukleáris fegyverkezést voltak hivatottak lassítani. Az egyezmények részletes bemutatása, és az azokkal elért eredményekről a további leckék adnak részletes bemutatást.

Kérdésbank

1) Melyik történelmi esemény volt az, amely rádöbbentette a politikusokat, hogy közös összefogás kell a fegyverek ellenőrzésének tevékenységéhez?
2) Ismertesse saját szavaival, hogy mit jelent a fegyverzetkorlátozás?
3) Mit nevezünk ballisztikus rakétának?
4) Mit jelent a „nukleáris tél" kifejezés?
5) Soroljon fel legalább öt országot amelyek nukleáris fegyverrel rendelkeznek!
6) Mi az atomleszerelés elsődleges célja?
7) Az atomfegyverek korlátozásával foglalkozó szerződések egy része mivel foglalkozik?
8) Az ENSZ melyik szervezetének a feladata a nemzetközi biztonság fenntartása?
9) Ki javasolta a mindennemű nukleáris kísérlet világméretű betiltását?
10) Sorolja fel az atomfegyverek leszerelését célzó egyezményeket!

3. A nukleáris fegyverkezés története

Atommagfúzió. A Nap mélyén a nyomás és a hőmérséklet arra kényszeríti a hidrogénatomokat, hogy egyesülve nehezebb elemeket alkothassanak, miközben óriási mennyiségű energia szabadul fel. A Földön minden élet ettől a termonukleáris reakciótól függ. De mi történne, ha az ember újrateremthetné ezeket a kozmikus erőket? Tegyük fel, hogy a Föld felszínén egy miniatűr csillagot gyújthatnánk be.

Számos zsidó származású kutató menekült a hitleri erőszak elől Európából. A tudósok legtöbbje professzori állást vállalt az amerikai egyetemeken, ahol részt vettek a klasszikus képzettségű fizikusok első generációjának kinevelésében. Hazájukban ez alatt megdöbbentő események játszódtak le.

1938 decemberében egy németországi laboratóriumban Otto Hahn és Fritz Strassman egyszerű kísérletet hajtott végre. Évek óta tudták, hogy a legnehezebb természetes elem, az urán, apró részecskéket, neutronokat bocsájt ki magából. Hahn és Strassmann rájött, hogy a szabad neutronok újabb atommagokat választanak ketté, ez az úgynevezett hasadás. Ha egy neutron elhasít egy atomot, energia szabadul fel és újabb neutronok repülnek ki, amelyek további atomokat hasítanak ketté.

Ha gyorsan összesűrítünk elég nagy mennyiségű hasadóanyagot – vagyis egy kritikus tömeget –, a bekövetkező láncreakció egy kisvárost is elpárologtathat. A világot néhány előre látó tudós változtatta meg, közéjük tartozott Szilárd Leó. Rádöbbent, hogy a láncreakció megváltoztatná az egész hadviselés módját, de sok békés lehetőség is nyílna.

Szilárd Leó gyötrődött, hogy mit tegyen. A nácik fegyverkeztek. Roosevelt elnököt figyelmeztetni kellett, de Szilárd attól félt, hogy a szigorúan műszaki témákról nem vesznek tudomást. Éppen ezért Szilárd Leó elhatározta, hogy azt keresi meg, akinek a szavára odafigyelnek, ez Albert Einstein volt.

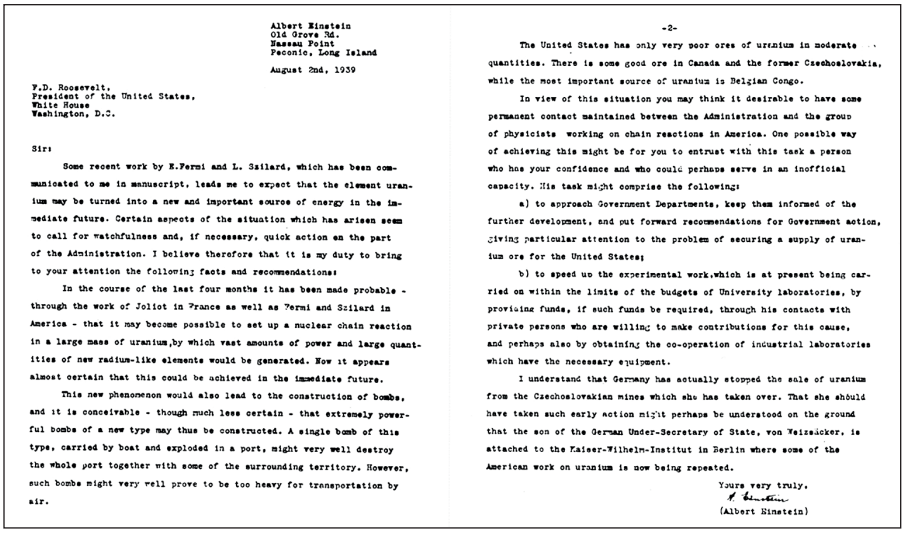
Szilárd Leó szállodákban lakott, finomságokat fogyasztott, nem meglepő, hogy nem tudott kocsit vezetni. Ezért megkérte a fiatal kutatót, Teller Edét, hogy vigye el Einstein nyaralójába, Long Island-re.



„Én kocsit vezettem, neki szüksége volt sofőrre…., így kezdődött." – emlékszik vissza Teller Ede a mára már ikonikussá vált útra.

9. kép. Albert Einstein és Szilárd Leó levelet fogalmaz Roosevelt elnöknek [Forrás: https://ucsdnews.ucsd.edu/feature/materials_documenting_birth_of_nuclear_age_to_be_digitized, (2020.10.18.)]

Szilárd és Einstein közösen fogalmazott meg egy levelet, melyben sürgették Rosevelt elnököt, hogy a német bomba fenyegetésére válaszul, írjon alá egy amerikai atomkutatási programot. De Einstein támogatásával további vizsgálatoknak vetették alá a témát.



Albert Einstein
Old Grove Rd.
Nassau Point
Peconic, Long Island

August 2nd, 1939

F.D. Roosevelt,
President of the United States,
White House
Washington, D.C.

Sir:

Some recent work by E.Fermi and L. Szilard, which has been communicated to me in manuscript, leads me to expect that the element uranium may be turned into a new and important source of energy in the immediate future. Certain aspects of the situation which has arisen seem to call for watchfulness and, if necessary, quick action on the part of the Administration. I believe therefore that it is my duty to bring to your attention the following facts and recommendations:

In the course of the last four months it has been made probable - through the work of Joliot in France as well as Fermi and Szilard in America - that it may become possible to set up a nuclear chain reaction in a large mass of uranium,by which vast amounts of power and large quantities of new radium-like elements would be generated. Now it appears almost certain that this could be achieved in the immediate future.

This new phenomenon would also lead to the construction of bombs, and it is conceivable - though much less certain - that extremely powerful bombs of a new type may thus be constructed. A single bomb of this type, carried by boat and exploded in a port, might very well destroy the whole port together with some of the surrounding territory. However, such bombs might very well prove to be too heavy for transportation by air.

-2-

The United States has only very poor ores of uranium in moderate quantities. There is some good ore in Canada and the former Czechoslovakia, while the most important source of uranium is Belgian Congo.

In view of this situation you may think it desirable to have some permanent contact maintained between the Administration and the group of physicists working on chain reactions in America. One possible way of achieving this might be for you to entrust with this task a person who has your confidence and who could perhaps serve in an inofficial capacity. His task might comprise the following:

a) to approach Government Departments, keep them informed of the further development, and put forward recommendations for Government action, giving particular attention to the problem of securing a supply of uranium ore for the United States;

b) to speed up the experimental work,which is at present being carried on within the limits of the budgets of University laboratories, by providing funds, if such funds be required, through his contacts with private persons who are willing to make contributions for this cause, and perhaps also by obtaining the co-operation of industrial laboratories which have the necessary equipment.

I understand that Germany has actually stopped the sale of uranium from the Czechoslovakian mines which she has taken over. That she should have taken such early action might perhaps be understood on the ground that the son of the German Under-Secretary of State, von Weizsäcker, is attached to the Kaiser-Wilhelm-Institut in Berlin where some of the American work on uranium is now being repeated.

Yours very truly,

(Albert Einstein)

10. kép. Szilárd Leó és Albert Einstein levele
[Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Einstein%E2%80%93Szil%C3%A1rd_letter#/media/File:Einstein-Roosevelt-letter.png, (2020.10.25.)]

Két évbe telt, mire toborozni kezdték a programtervhez az első kutatókat. Az USA ekkor lépett háborúba. Amerika szerte arra kérték a fizikusokat, hogy járuljanak hozzá az úgynevezett Manhattan program megvalósítási vizsgálatához. A Chicago-i egyetemen egy fedett teniszstadion mélyén Enrico Fermi, grafitból és uránból megalkotta a világ első atommáglyáját. Ő maga egy fejszével állt készenlétben, hogy elvágja a szabályzó rudak kötelét, amelyek a máglyába zuhanva elfojtják a láncreakciót, ha az túlságosan megszalad. Fermi beindította a kísérletet, a mutatók kilengtek, a láncreakció elindult. Minden kétség eloszlott: lehetséges nukleáris fegyver készítése.

Az új program vezetője Leslie Groves[3] dandártábornok lett. Ő viszont a projekt igazgatójának Robert Oppenheimer[4] elméleti fizikust jelölte. Ami kockázatos volt, mert közismert volt Oppenheimer baloldali vonzódása. Groves azonban kedvelte a Berkeley professzorát, ezért kinevezését az FBI aggodalmai ellenére jóváhagyták.

Groves jó viszonyban volt a tudománnyal, de alapvetően mérnök volt, ezért Oppenheimer lett a tolmácsa, olyan valaki, aki Groves kérdéseire mindig világos választ tudott adni. Ebben az értelemben tökéletes párost alkottak. Oppenheimer kitűnően megfelelt, mert végső soron mélyen átérezte, hogy a program mit jelent a világnak. Legendássá vált az a képessége,

3 Laslie Richard Groves (1896 – 1970). Amerikai tábornok. Több katonai beruházás felelőse, többek között a Pentagon építését is Ő koordinálta. 1942 szeptemberében a Manhattan terv irányítója lett.

4 Julius Robert Oppenheimer (1904 – 1997). Zsidó származású amerikai elméleti fizikus, a Manhattan terv igazgatójaként fontos szerepet játszott az első amerikai atombomba kifejlesztésében. Egyike azon fizikusoknak, akiket az „atombomba atyja"-ként emlegetnek.

ahogy tudományos munkatársait beszervezte és lelkesítette. Mindegyikükkel sétára indult és azt mondta: „*Nem tudom megmondani, mit fogunk csinálni, de a munka eredményeként valószínűleg véget vethetünk a háborúnak, a második világháborúnak, de talán az összes háborúnak*"- vélte Oppenheimer. Ez pedig elég volt a fiatal kutatóknak. Oppenheimer azt a helyszínt választotta, amely nem volt túl messze a nyaralójától, egy tanyát, amely a Los Alamos-i fiú iskolának is otthont adott, és csaknem elérhetetlen fennsíkon bújt meg Új Mexikóban. Volt egy postacímük és a háborúban az ott született gyermekek postacímét is ez alapján állították ki. A biztonság fenntartása érdekében a kerítés és őrbódék mögé zárták a tudósokat. Szögesdrótot húztak a laboratórium köré. Ha belegondolunk, a vezető tudósok némelyike zsidó volt és a nácik elől szökött el. Ez a sors fintora, de a program csak így működött és a munka nagyon jól haladt. A szigorúan titkos társaság csaknem 6000 emberből állt és csupán négy fürdőszobájuk volt. Tellernek a tengeren túlról hoztak zongorát, hogy kedvére játszhasson Bach-ot. Egy-egy éjszakán Teller Ede több Nobel-díjas álmát tudta megzavarni. „*Nagyapám élvezte Bach-ot. Sokat játszotta. Érdeklődésében én is osztoztam. Csak szerintem Bach a lehető legunalmasabb klasszikus zeneszerző.*" – emlékezett vissza Teller Ede unokája.

A matematikai pontosságra Los Alamosban is szükség volt. Olyan fegyvert kellett építeniük, amely az elemi részecskék szintjén befolyásolja a természetet. Építeni hamarabb, mint a Hitlernek dolgozó kollégáik.

Teller Ede a munka nehézségeiről így emlékszik: „*Nem tudtuk milyen nehéz lesz. Azt sem tudtuk, hogy lesznek-e Németországban olyan emberek, akik ezen eredmények felhasználásával akarják segíteni Hitlert. De nem voltak kétségeim.*"

A Manhattan program során a világ legnagyobb épületeit emelték, amelyekben kilométerekben sorakoztak a kaszkádgenerátorok és a centrifugák, de mindegyik csak mikroszkopikus méretű mennyiségben tudott előállítani dúsított uránt, az új fegyver számára.

Fermi atomreaktorát 1000-szeresére bővítették, hogy egy még reakcióképesebb elemet állítsanak elő, a plutóniumot. A három éves határidőn belül a Manhattan program a történelem legnagyobb ipari vállalkozása lett. Mivel nem akarták, hogy a katonák és a technikusok is tudják, hogy mit építenek, Los Alamosban a tudósok csak úgy emlegették a bombát, hogy a „játékszer". Egy korai konferencián Fermi egy furcsa feltételezéssel kereste meg Tellert. Képes-e egy atomrobbanás hője és nyomása a hidrogént összenyomni olyan erősen, ahogyan a Napban történik? Az eredmény egy szuperbomba lenne. Elméletben egy ilyen fegyver pusztító erejének nincsen felső határa.

Teller érdeklődése szinte a megszállottságig fokozódott. Mialatt a kollégái azon dolgoztak, hogy tökéletesítsék a hasadó bombát, Oppenheimer beleegyezett Teller kérésébe, hogy kizárólag a fúziós bombával foglalkozzék. Az atombomba csaknem készen állt a kipróbálásra, bár a háború már a vége felé közeledett, az a fegyver amely felforgathatja a világot, megvalósulás előtt állt.

Amikor az ember egy bomba belső tervezését nézi, kiderül, hogy elképesztően okos és csinos szerkezet, és ha arra gondolunk, hogy ez egymillió tonna sziklát emelhet a magasba, akkor az embert elfogja az a csábító érzés, hogy mindenható.

Akik az első atombombát tervezték, szinte versenyt futottak az idővel. Ha sikerül ez a szinte kézimunkával barkácsolt szerkezet, szinte megolvasztja a sivatag homokját, nappallá változtatja az éjszakát. És a háború minden korábbi fegyverét a másodperc töredéke alatt érvényteleníti. A Trinity program előtti éjszakán a tudósok Groves tábornok utasításai alapján, felváltva őrizték az elektromos gyújtással felszerelt mintapéldányt egy bádogkunyhó tetején, miközben egy tomboló vihar villámjai cikáztak körülöttük.

Oppenheimert Groves tábornok még a torony közelébe sem engedte. Nem akarat elveszíteni laborigazgatóját, akinek még egy másik bombát is össze kellett állítania.

Teller Ede dicséretét illeti, hogy egész csoportját roppant gondos vizsgálatra szólította fel, így megbizonyosodott arról, hogy teljesen lehetetlen a légkör begyulladása.

Röviddel hajnal előtt a felhők eloszlottak. Fontos emberek, katonák, tudósok helyezkedtek el a megfigyelőpontokon, némelyikük 30 km-re a robbanó állványtól. Teller Ede napfényvédő krémet osztott ki az ibolyántúli sugárzás ellen. Hajnali 5:31 perckor a parancsnoki fedezékben egy mechanikus visszaszámláló a nullára ugrott. Zárultak a gyújtó áramkörök, a kondenzátorok kisültek és 32 kritikus helyzetű gyutacs robbant fel egyszerre. A töltetek lökéshulláma befelé száguldott, a korábbinál fele akkora méretűre préselte össze a plutónium gömböt, amely így szuper sűrű folyadékká vált, mielőtt a berillium gyújtószerkezet is összeroppant volna a magban, hogy neutronok áradatát indítsa el. A láncreakció fokozatosan alakult ki. Az atommagok több mint 80 nemzedéke hasadt ketté, mielőtt elég energia szabadult fel, hogy széttörje a bomba burkolatát. Az egész folyamat 80 milliomod másodperc alatt játszódott le, tehát röpke pillanatnak látszott.



11. kép. A Trinity nukleáris teszt kialakulóban lévő gombafelhője, röviddel a robbanás után
[Forrás: Jack W. Aeby, (1945.07.16.), https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trinity_shot_color.jpg, (2020.10.18.)]

A tűzgolyó körülbelül egymillió fokról indul, ami azt jelenti, hogy csak röntgen sugarak hagyják el, amelyek láthatatlanok. Nincs látható fény. Csak amikor gyorsan hűlni kezd, hozzávetőleg 10.000 fokra, a Nap felszíni hőmérsékletére, akkor ragyog fel hírtelen a fény. Ha valaki elég távol áll tőle, hogy ne ölje meg a sugárzás, nem hall semmit. Nem érzi a robbanás erejét, csak a látvány ragadja meg. Mindez teljes némaságban történik. És akkor hirtelen a teljes hangrobbanás végigsöpör az arcunkon. A lökéshullám port, leveleket és homokot szór a szemünkbe. Aztán jön a fizikai hullám, amely megrengeti a földet és a mellkasunkban dübörög.

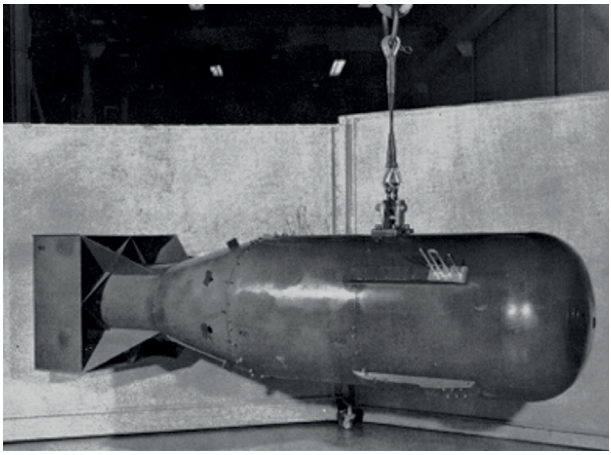
„Az első gondolatunk az volt, hogy hát megcsináltuk. A második pedig, hogy egy borzalmas játékszert találtunk fel." emlékszik vissza egy, a kutatásban részt vevő tudós.

Nyomasztó érzés nehezedett ránk. Több az, mint egy tűzgömb.

Németország megadta magát és a felderítés során a Szövetséges erők semmilyen nyomát nem találták működő atombomba programnak. De a Japánok ellen még tovább tartott a tomboló háború. Bár a Japánok haditengerészete, légiereje és legnagyobb városaik romokban hevertek, hadseregük nem adta fel a küzdelmet. Truman elnökre – aki három hónapja lépett hivatalába – rettenetes döntés várt. Jimmy Burns államtitkár leültette Trumant és azt kérdezte: *„Elnök úr, mit mond az embereknek 1946-ban, mikor vád alá helyezik és azt mondja az embereknek, hogy nem használt fel egy döntő fegyvert, amellyel megrövidítette volna a háborút és amerikai katonák tízezreinek az életét menthette volna meg. Mit mond nekik akkor?"*

Így belpolitikai téma lett, hogy felhasználja-e ezt a fegyvert. A Manhattan-terv tudósait kétségek gyötörték. Japánnak nem volt atomprogramja. Kérdés, bevethetnek-e egy ilyen fegyvert a polgári lakosság ellen? Kérvények köröztek, többek között az is, melyet Teller Ede akart aláírni. Oppenheimer leintette, hogy a politizálás nem a tudósok, hanem a politikusok dolga.

Nem könnyű ezt megítélni, mert nem lehet azt mondani, hogy amit Oppenheimer becstelen lett volna, de amit mondott azt valójában nem gondolta át. Indítékainak egy része az volt, hogy megállítsa a tolakodó Tellert, aki most annak a szédítő program megvalósítását akadályozta, amelyre annak idején Oppenheimer mindent feltett.



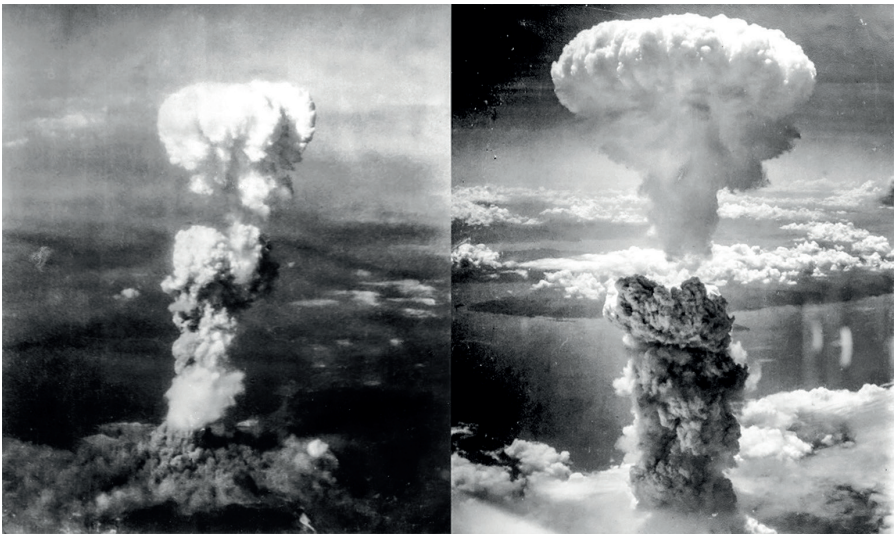
12. kép. Little Boy
[Forrás: https://nuclearweaponarchive.org/Usa/Med/Lbmus.jpg, (2020.10.20.)]

3.1. Az atombombák bevetései

A plutónium bombával szemben sokkal egyszerűbb hirosimai fegyvert, amelyet Little Boy-ként emlegettek, nem tudták kipróbálni előre (12. kép).

Három év szakadatlan erőfeszítése során kaptak elegendő dúsított uránt egyetlen bombához. Oppenheimer csoportja vallotta, hogy a Little Boy működni fog. Alapszerkezete nem túl hatékony, de megfelelő volt.

„Alig láttam Hirosimát a bomba célzó irányzékban. Aztán éreztem, hogy zökken a gép. Rettenetesen megkönnyebbültem, mert tudtam, hogy a robbanóegység elhagyta a gépemet. Láttuk a kavargó por és törmelékfelhőjét odalent, meg felette azt a borzalmas gombát. Alatta meg



ott rejtőztek Hirosima város romjai." – emlékezett vissza a bevetésen részt vevő egyik katona.

13. kép. Gombafelhő Hirosima (balra) és Nagaszaki (jobbra) fölött
[Forrás: George R. Caron és Charles Levy, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Atomic_bombing_of_Japan.jpg, (2020.10.20.)]

A Japánok először nem tudták, hogy mi találta el őket. Hirosimával megszakadt az érintkezés. A hírek olyan felvillanásról szóltak, melyek lángba borították az egész várost. Az amerikaiak üzenetet vártak a Japán parancsnokságtól. Semmi sem érkezett.

Három nappal később úgynevezett implóziós bombát vetettek be Nagaszaki fölött. Ugyanazt a típust, amit kipróbáltak Új-Mexikóban. Ez volt az egyetlen célpont, amely felett aznap tiszta volt az ég. Harmadik csapásra nem volt szükség.

A háború véget ért. Amerika most már globális hatalomnak számított a történelem legpusztítóbb fegyverének birtokában.

3.2. A II. világháború után

A Los Alamos-i tudósok lassan visszaszivárogtak osztálytermeikbe. Teller Ede professzori állást vállalt Chicagóban. Úgy látszott, hogy nincs szükség a szuperbombára. Ám a biztonsági előírások ellenére kémek szivárogtak Los Alamosba, és a hazaküldött tervek tápot

adtak Sztálin saját atombomba programjához. A nukleáris fegyverek amerikai kiváltsága Európának is szavatolta a biztonságot, de ez a garancia lejárt.

Nem sokkal a II. világháború után a Manhattan – program vezetője, Groves tábornok azt jósolta, hogy minimum 20 évig tart Amerika kiváltsága a nukleáris fegyverek terén. Ezt általában elfogadták, amíg sor nem került az első próbarobbantásra 4 évvel Hirosima után.

Sztálin hierarchiájának második embere a brutális Berija, utasította tudósait, hogy újra hozzák létre az amerikai implóziós szerkezetet. Csaknem tökéletes másolatot készítettek.

Teller megkérte korábbi főnökét – Oppenheimert -, hogy a hidrogénbombával kapcsolatban hagyjon jóvá egy roncsolási programot, de Oppenheimer azt mondta, hogy *„maradjon nyugton, amíg meg nem vizsgálnak minden lehetőséget”.*

Óriási csatározás folyt Teller és Oppenheimer között. Teller azt vallotta, hogy mindenképpen meg kell építeni a hidrogénbombát, vagy öt év múlva a Szovjetek fogja leszek Amerikában. Oppenheimer úgy gondolta, hogy ez butaság és ezen véleményének többször is hangot adott. Teller szuperbomba programja nem sok támogatást kapott Los Alamosban, ezért Teller Ede új szuperbomba laboratórium felállítását szorgalmazta a Kaliforniai Livermore-ban. Végül Truman elnök beleegyezett. Egy Szovjet kém jelen volt a H-bomba korai tárgyalásainál, ezért feltételezték, hogy a Szovjetunió is kapott információkat. Manapság már tudjuk, hogy a Szovjeteknek volt egy úgynevezett roncsolási programjuk a hidrogénbombára. Truman megérezte, hogy hátrányba kerülhet Amerika.

Alapvetően egy sűrítetlen hidrogénnel töltött tartályt terveztek, amelynek egyik végéhez egy óriási gyufaként működő atombombát erősítenek. Ennek kell meggyújtania a hidrogént. Teller Ede elgondolása szerint magától elég. Stanislaw Ulam[5] és Enrico Fermi vállalta azt az óriási feladatot, hogy igazolják Teller tervét.

Teller Ede eredeti tervét számos bizonytalanság kísérte. Ulam kiszámította, hogy felhasználhatnák egy hasadóanyag robbanásának hihetetlen energiáját, ezzel már elindítható egy másik hasadóanyag robbanás valamiben, amit ehhez kapcsolnak. És egy nap felderengett benne, hogy ugyanez a folyamat felhasználható a hidrogénfúzió beindításához is. Teller professzor először – körülbelül fél óráig – kételkedett, hogy jó-e az elmélet. Aztán briliáns agyával rádöbbent, hogy itt az áttörés lehetősége. Nyomban kifejtette, hogy a valódi megoldás az, ha nem a hasadó bomba robbanását, hanem a sugárzását használják fel. Teller tudta, hogy egy ilyen sűrűségű sugárzás gyakorlatilag összenyomja az anyagot. És akkor egy másik döntő ötlete támadt. Ha a bomba hidrogén részének a közepén plutónium rudat helyeznek el, akkor a maximálisan összesűrített anyagban egy olyan másik maghasadási robbanás keletkezhet, amely ellenkező irányban hat. Így a hidrogén még jobban összenyomódik. Ebből lesz az igazán nagy robbanás.

Az Ivy Mike bombát 1952. november 1-én robbantották fel kísérleti jelleggel.

Az atombomba – mely elsöpörte Hirosimát – 15 kilo tonnás volt, képes lett volna megtizedelni Manhattan városrészt, a hidrogénbomba hatása több, mint 10 megatonna. Ez elsöpörte volna egész New York cityt, mind az öt külvárosával.

5 Stanislaw Ulam (1909 – 1942) Zsidó származású lengyel-amerikai matematikus, a híres lwówi matematikai iskola tagja.

Az atombomba monopólium évekig tartott, a hidrogénbombáét hónapokban lehetett számolni. A szovjet Igor Kurcsatov és Andrej Szaharov nem alkalmazta a Teller-féle kétfokozatú tervet, hanem már korábban egyszerűbb módszert dolgozott ki az atomrobbanás méretének fokozására úgy, hogy robbanó repesz lövedékben deutérium-trícium rétegeket helyeztek el. Kevéssel az Ivy Mike után ki is próbálták. A réteges szuperbomba nem volt különösebb újdonság, de kétségtelenül megtette a kívánt hatást Amerikára.

A hidegháború egyre fokozódott. Anglia és Franciaország is kipróbálta saját nukleáris fegyvereit, akár csak Kína. A világ veszélyesség vált…

Teller Ede halálig hitt abban, hogy az USA nukleáris fegyvereinek fejlesztése és alkalmazása elképzelhetetlenné teszik további felhasználásukat. A történelem – legalábbis eddig – igazolta véleményét. Hirosima és Nagaszaki óta egyetlen más ország sem hajtott végre nukleáris csapást. Az atomfegyver már első alkalmazására megszüntette önmagát.

Niels Bohr Dán fizikus, aki egyben a 20. század egyik legnagyobb filozófusa is volt, Los Alamosban elsőre ezt kérdezte: *„Elég nagy?"* És Oppenheimer így folytatta: *„Nem. De még lehet."* Bohr arra gondolt, hogy elég nagy-e a fegyver ahhoz, hogy megváltoztassa azt, miszerint minden korábbi fegyver, amelyről feltételezték, hogy véget vet a háborúknak, nem volt elég nagy. Az atombomba sem volt elég nagy, de a hidrogénbombák már igen.

Teller bombája éppen azt a helyet foglalja el a történelemben, amire Ő szánta. Ez az első háborús eszköz, amely beváltotta a hozzá fűzött reményt. Olyan borzalmas fegyver, hogy soha sem fogják használni.

[Forrás: https://www.youtube.com/watch?v=Xn52kEawTFk&t=1672s, (2020.10.25.)].

Kérdésbank

1) Mi volt a jelentősége és a lényege a Szilárd-Einstein levélnek?
2) Milyen szerepe volt Groves tábornoknak és Oppenheimernek a Manhattan-tervben?
3) Hol volt az atombomba fejlesztésnek a központja?
4) Mi volt a Trinity-program?
5) Saját gondolataival ismertesse, hogy mi vezette arra a döntésre, hogy bevessék az atombombát Japán ellen?
6) A II. világháború után Amerika globális hatalommá vált az atomfegyverek tekintetében. Meddig tartott a kiváltsága?
7) Mi volt a véleménykülönbség alapja Oppenheimer és Teller között?
8) Mi volt a szerepe Sztaniszlav Ulamnak a H-bomba fejlesztésében?
9) Mit neveztek Ivy Mike-nak?
10) Ki volt Kurcsatov és Szaharov?

4. Az atomfegyverekkel foglalkozó leszerelési egyezmények

A radioaktivitás egyes atomok – atommagok – azon jellemző tulajdonsága, hogy azok bizonyos sebességgel, a felezési idő függvényében, különböző sugarak kibocsátása közben elbomlanak.

A bomlási folyamat eredményeképpen keletkező alfa-, béta- vagy gamma-sugárzás az élő szervezetkbe változó mélységig behatol. A légkörben – a világűrből érkező kozmikus sugárzásból – a talajban, a vízben előfordulnak természetes és mesterséges eredetű radioizotópok. Az uránium, a tórium, a rádium, a 14-es tömegszámú, a 40-es tömegszámú kálium természetes radioaktivitással rendelkezik, s a belőlük áradó sugárzást a Földön állandó háttérsugárzásként érzékeljük. A mintegy 50 féle radioaktív elem mellett azonban az atomenergia fölfedezésének és felhasználásának következményeként megjelent kb. 200 féle katonai, orvosi vagy ipari célra használt mesterséges radioaktív anyag.

A fenti gondolatokkal azért kell tisztában legyünk, mert a mesterséges radioizotópok a bioszférába, a kísérleti atomrobbantásokból és a nukleáris alapú energiatermelés során kerülnek.

Nukleáris robbantáskor a radioaktív maradvány 30%-a, a robbantás közvetlen környékén hullik le, a többi eltávozik az alsó és felső légkörbe. Ezt a csapadék lehozza a talajfelszínre, néha a robbantás helyétől igen távolra, és ott közvetlenül vagy közvetve szennyezi a vizet, az ásványokat és az élővilágot.

A környezetvédelmi jog számos jogágazatból tevődik össze: államigazgatási, gazdasági, természetvédelmi és földjog, büntető, gazdasági és nemzetközi stb. A fő feladata, hogy a különböző jogterületeken lévő szabályokat egyetlen célra, az élet minőségének védelmére irányítsa. Ebbe tartozik bele a nukleáris forrásokból származó környezetvédelmi tevékenységek szabályozása is.

A környezetvédelmi jog szerepe alapvetően szabályozó, de ezen túlmenően megtiltja, korlátozza és szankcionálja a környezetre veszélyes tevékenységeket, a szennyező anyagok kibocsátását, a természetre vagy az életkörülményekre káros tevékenységek gyakorlását.

4.1. Részleges Atomcsend Egyezmény

Az atomfegyver, a meglevő óriási készletek puszta léte is hihetetlen veszélyt jelent az egész emberiségre, magára az emberi civilizációra. Sem a jelenlegi atomhatalmaknak, sem pedig az atomfegyverrel nem rendelkező országoknak nem lehet érdeke az atomfegyver széles körű elterjedése, az ún. atomklub bővülése. Ezért az atomleszerelés elsődleges célja az atomfegyver elterjedésének, újabb atomhatalmak kialakulásának megakadályozása.

Az atomfegyver légkört károsító hatását már az 50-es években elvégzett kísérletek során felismerték. Nem véletlen tehát, hogy az atomfegyver korlátozásával foglalkozó szerződések egy része az atomkísérletek lehetséges helyszíneivel, ill. hatóerejével foglalkozik.

Az atomfegyverekkel kapcsolatos nemzetközi non-proliferációs mechanizmusok a XX. század hatvanas évei óta kezdtek felgyorsulni.

1963 augusztusában a Szovjetunió, az Egyesült Államok és Nagy-Britannia kezdeményezték, hogy hozzanak létre egy szerződést, mely „a légkörben, a világűrben és a víz alatt

végzett nukleárisfegyver-kísérletek betiltásáról" szól. Megköttetett a Részleges Atomcsend Egyezmény, mely lehetőséget adott a Föld minden országának a szerződéshez való csatlakozáshoz. Ezen szerződéshez a három kezdeményező atomhatalom mellett 114 atomfegyverrel nem rendelkező ország csatlakozott, köztük hazánk is, már 1963-ban.

A Részleges Atomcsend Egyezmény minden részese vállalja, hogy „betilt, megakadályoz és nem hajt végre nukleáris fegyverrel történő semmiféle kísérleti robbantást és semmiféle más nukleáris robbantást a joghatósága vagy ellenőrzése alá tartozó semmilyen helyen, sem a légkörben, sem annak határain túl, beleértve a világűrt, sem víz alatt, beleértve a területi vizeket és a nyílt tengert…"

A szerződés tehát nem terjed ki a föld alatti robbantásokra. Tiltja azonban az olyan föld alatti nukleáris kísérleti robbantásokat, amelyek az azt végrehajtó állam felségterületein kívül radioaktív lecsapódást eredményeznek. E megállapodás eredményeként 1963-tól drasztikusan csökkent a légköri kísérleti robbantások száma.



14. kép. 1963. október 7-én a Fehér Házban, Kennedy aláírta a nemzetközi atomcsend egyezményt
[Forrás: https://hu.wikipedia.org/wiki/Nemzetk%C3%B6zi_atomcsendegyezm%C3%A9ny#/media/F%C3%A1jl:President_Kennedy_signs_Nuclear_Test_Ban_Treaty,_07_October_1963.jpg, (2021.02.21.)]

4.2. Az atomsorompó-szerződés

A Kubai rakétaválságot követően amerikai és szovjet közös indítvány alapján hosszas tárgyalások kezdődtek meg annak érdekében, hogy a Szovjetunió, Nagy-Britannia és az USA szavatolja az atomfegyverrel nem rendelkező államok biztonságát az atomfegyver alkalmazásával való fenyegetés vagy zsarolás ellen.

Az ENSZ Közgyűlésének XXII. ülésszaka 1968. június 12-én, 2373. számú (1968) határozatával elfogadta a szerződést, majd 1968. június 19-én a Biztonsági Tanács 255 (1968) számú határozatával megszavazta. Ezt követően 1968. július 1-jén Moszkvában, Washingtonban és Londonban, az Egyesült Államok, a Szovjetunió, az Egyesült Királyság és 59 atomfegyverrel nem rendelkező állam aláírta a szerződést, amely 1970. március 5-én lépett hatályba.

Az atomsorompó-szerződést aláíró felek a szerződés rendelkezései megtartásának ellenőrzésével a Nemzetközi Atomenergia Ügynökséget (NAÜ) bízták meg. Ennek értelmében az atomsorompó-szerződést aláíró államok kétoldalú, ún. biztosítéki egyezményt kötöttek a NAÜ-vel a nukleáris tevékenység ellenőrzéséről. A tagállamoknak joga van az atomenergia békés célú felhasználására, kutatására, a technológia beszerzésére.

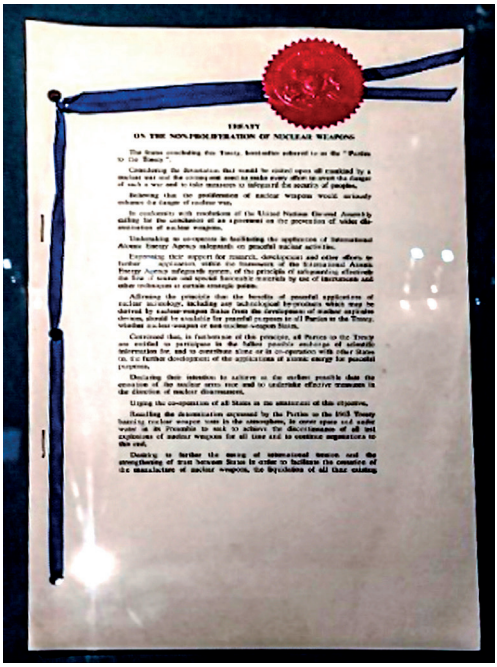
Hivatalos nevén „a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról" szóló nemzetközi szerződés – mely az atomsorompó-szerződés elnevezéssel vált ismertté - lényegét a szerződés 1. és 2. cikke tartalmazza.

Az 1. cikk szerint: „A szerződésben részes, nukleáris fegyverrel rendelkező valamennyi állam kötelezi magát, hogy sem közvetlenül, sem közvetve senkinek nem ad át nukleáris fegyvereket vagy egyéb nukleáris robbanószerkezeteket, ill. nem engedi át az ellenőrzést az ilyen fegyverek vagy robbanószerkezetek felett, és hogy semmilyen módon sem segít, bátorít vagy ösztönöz nukleáris fegyverekkel nem rendelkező államot nukleáris fegyver vagy egyéb nukleáris robbanószerkezet előállítására vagy más módon történő megszerzésére, sem pedig az ilyen fegyverek vagy robbanószerkezetek fölötti ellenőrzés megszerzésére."

A 2. cikk szerint: „A szerződésben részes, nukleáris fegyverrel nem rendelkező valamennyi állam kötelezi magát, hogy sem közvetlenül, sem közvetve senkitől sem fogad el nukleáris fegyvereket vagy egyéb nukleáris robbanószerkezeteket, ill. nem vállalja ilyen fegyverek vagy robbanószerkezetek ellenőrzését, hogy nem állít elő és más módon sem szerez nukleáris fegyvereket vagy egyéb nukleáris robbanószerkezeteket, és hogy nem kér és nem fogad el semmiféle segítséget nukleáris fegyverek vagy más nukleáris robbanószerkezetek előállításához."



15. kép. Llewellyn E. Thompson amerikai nagykövet (balra) és Andrei A. Gromyko szovjet külügyminiszter (jobbra) aláírja az atomsorompó-szerződést 1968. július 1-én Moszkvában
[Forrás: https://no.usembassy.gov/obama-45th-anniversary-nuclear-non-proliferation-treaty/, (2021. 02. 22.)]


TREATY
ON THE NON-PROLIFERATION OF NUCLEAR WEAPONS

16. kép. Az 1968-as Atomsorompó-szerződés [Forrás: Archives du ministère des affaires étrangères, traités, La Courneuve, réf. 19680136/001, https://en.wikipedia.org/wiki/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons#/media/File:1968_TNP_NPT.jpg, (2021.02.24.)]

Az 1968-as szerződéshez csatlakozott államok sorából az akkori két másik nukleáris hatalom, Kína és Franciaország hosszú ideig hiányzott. Majd Kína 1992. március 9-én, Franciaország pedig 1992. augusztus 2-án csatlakozott a szerződéshez, amelynek 2005-re 188 állam lett részese, napjainkra pedig 191 állam írta alá.

A részes államok a hatálybalépést követően ötévente felülvizsgálati konferencián tárgyalnak a nemzetközi biztonságpolitikai kérdésekről. Megvizsgálják a nukleáris technológiák elterjedésének legfőbb kérdéseit, az atomfegyver-ellenőrzés legfontosabb kihívásait, ajánlásokat tesznek a rendszer fejlesztésére. A szerződés hatályát az eredetileg meghatározott 25 év lejárta után, 1995-ben határozatlan időre meghosszabbították.

A nemzetközi kihívások változása szükségessé tette az ellenőrzések rendszerének átalakítását, megerősítését, így 1997. május 16-án a NAÜ Kormányzótanácsa által elfogadásra került az ún. Kiegészítő jegyzőkönyv, amelyet eddig 63 állam ratifikált.

A Kiegészítő jegyzőkönyv is számos ellenőrzési jogkört tartalmazott. Ennek előzménye az iraki titkos fegyverkezési program felfedezése volt.

***

Bár Irak 1969-ben jóváhagyta a Fegyverkorlátozási Egyezményt, világos jelek mutattak arra, hogy már hosszú ideje nukleáris fegyverek birtoklására törekszik.

1989-ben az Egyesült Államok titkosszolgálatai feltételezték, hogy Irak kormánya nukleáris robbanóanyag kapacitás beszerzését tervezi. A feltételezést azokra a bizonyítékokra alapozták, melyek szerint nukleáris fegyverekhez kötődő berendezéseket és anyagokat szereztek be.

A Nemzetközi Atomenergia Bizottság (IAEA) ellenőreivel kapcsolatban álló szakértők úgy vélik, nem több mint 6-24 hónapon belül Irak képes lett volna arra, hogy működőképes nukleáris szerkezetet gyártson.

***

Az ENSZ kidolgozta a biztosítéki egyezmény kiegészítő jegyzőkönyvét, hogy a NAÜ még közelebbről, még szorosabban ellenőrizhesse egy adott állam nukleáris programját.

A kiegészítő jegyzőkönyv fontosabb pontjainak értelmében:

— felhatalmazza a NAÜ ellenőreit, hogy nagyon rövid, akár kétórás előzetes bejelentést követően folytasson vizsgálatot,
— szélesebb körű ellenőrzési jogokat biztosít a NAÜ szakértőinek, beleértve olyanokat is, amelyek alapján közvetlenül a kormányhoz nem tartozó magán területeken is tevékenykedjen, környezeti mintákat vegyen és kiterjedt területeken mérje a sugárzás szintjét,
— sokkal súlyosabb kötelezettséget ró a részes államokra, hogy tegyenek jelentést a nukleáris fűtőanyag felhasználással kapcsolatos minden ügyről, beleértve az importált eszközök összetevőit, az uránbányászatot, valamint a nehézvizes létesítményeket.

A szerződést a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsának 1970. évi 12. törvényerejű rendeletével ratifikálta és hirdette ki.

[Forrás: http://www.grotius.hu/publ/displ.asp?id=WOOXNT&lg=1 (2021.02.22.) és MTI nyomán.]

4.3. A tengerfenék-szerződés

A tudomány fejlődésének következtében az 1960-as évekre az óceánok hatalmas, ezidáig kiaknázatlan területnek adódtak. Az óceánográfia technológiájának javulása és az óceánfenék hatalmas és erőforrásai iránti fokozott érdeklődés aggodalomra adott okot, hogy a világosan megállapított törvényi szabályok hiánya viszályokhoz, bonyodalmakhoz vezethetnek. Egyidejűleg fenn állt annak a veszélye is, hogy a nemzetek a tengerfenéket új környezetként használhatják katonai létesítmények számára, beleértve azokat is, amelyek képesek atomfegyverek beindítására. Az ENSZ közgyűlése kezdeményezte egy bizottság felállítását és létrehozását, melynek feladata az volt, hogy tanulmányozza a tengerfenék békés célú fenntartásának módját és eszközeit azzal a céllal, hogy „a tengerfenék és az óceánfenék feltárását és felhasználását az Egyesült Nemzetek Alapokmányának elveivel és céljaival összhangban, a nemzetközi béke és biztonság fenntartása érdekében és az egész emberiség érdekében folytassák".

[Forrás: A tengerfenék fegyverzet-ellenőrzési szerződése – https://hu.qaz.wiki/wiki/Seabed_Arms_Control_Treaty, (2021.02.22.)]

1970-ben az ENSZ-közgyűlés XXV. ülésszakán fogadták el a „nukleáris és más tömegpusztító fegyverek tengerfenéken és óceánfenéken, valamint ezek altalajában való elhelyezésének tilalmáról" szóló szerződést. Az aláírására 1971-ben került sor, és 1972-ben lépett életbe.

A megállapodás aláírói arra kötelezték magukat, hogy parti vizeik (felségvizeik) határán túl a tengerfenéken és az óceánfenéken, valamint ezek altalajában „nem létesítenek és nem helyeznek el semmiféle nukleáris vagy másfajta tömegpusztító fegyvert, sem olyan

szerkezetet, indítóberendezést vagy más felszerelést, amely nyilvánvalóan ilyen fegyverek tárolására, kipróbálására vagy alkalmazására készült".

Vagyis a szerződés értelmében megtiltják az atomfegyverek vagy a tömegpusztító fegyverek elhelyezését az óceán fenekén egy 12 mérföldes (22,2 km) parti övezeten túl. Lehetővé teszi az aláírók számára, hogy a betartás biztosítása érdekében megfigyeljék a 12 mérföldes övezeten túli bármely más aláíró minden tengerfenék „tevékenységét".

A szerződés részesei azt is vállalták, hogy a szerződés által tiltott tevékenységben nem segítenek más, az egyezmény aláírói között nem szereplő országokat.



17. kép. A tengerfenék –szerződés aláírása.
Középen (jobbról a negyedik) Nixon amerikai elnök
[Forrás: https://twitter.com/NixonLibrary/status/1227305866854125571, (2021.02.22.)]

4.4. Szerződés a föld alatti nukleáris fegyverkísérletek korlátozására

Az 1963-ban megkötött Részleges Atomcsend Egyezmény - 1963. évi 26. törvényerejű rendelet - I. cikke így hangzik:

„…e Szerződésben részes mindegyik Fél vállalja, hogy betilt, megakadályoz és nem hajt végre nukleáris fegyverrel történő semmiféle kísérleti robbantást és semmiféle más nukleáris robbantást a joghatósága vagy ellenőrzése alá tartozó semmilyen helyen:

a) sem a légkörben; sem annak határain túl, beleértve a világűrt; sem víz alatt, beleértve a területi vizeket és a nyílt tengert;
b) és semmilyen más közegben, ha az ilyen robbantás az azt végrehajtó állam joghatósága vagy ellenőrzése alá tartozó területen kívül radioaktív lecsapódást eredményez. Ez úgy értendő, hogy ennek az alpontnak a rendelkezései nem zárhatják ki olyan szerződés megkötését, amely minden nukleáris kísérleti robbantás, köztük minden ilyen földalatti

robbantás végleges betiltására vezet, és amelynek megkötésére a Felek - miként a jelen Szerződés bevezetőjében kinyilvánították - törekedni fognak. ...”
[Forrás: https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=96300026.tvr, (2021.02.22.)]

A szerződés I. cikkének a) pontja – mint közeget - a föld alatti nukleáris fegyverkísérleteket nem tiltotta meg, és nem is korlátozta. Igaz, hogy ugyanezen cikkely b) pontja gyakorlatilag fel is hívja a figyelmet. Részint ennek a hézagnak a feloldására 1974. július 3-án a Szovjetunió és az Amerikai Egyesült Államok szerződést írt alá a „föld alatti nukleárisfegyver-kísérletek korlátozásáról”. Ebben kötelezettséget az alábbiakra vállaltak kötelezettséget:

— 1976. március 31-től nem hajtanak végre 150 kilotonnánál nagyobb hatóerejű föld alatti nukleárisfegyver-kísérletet,
— minimálisra korlátozzák föld alatti nukleárisfegyver-kísérleteik számát,
— tárgyalásokat folytatnak az összes föld alatti nukleárisfegyver-kísérlet beszüntetésének megoldására.

A szerződéshez részletes jegyzőkönyv tartozik, amely pontosan előírja, hogy az ellenőrzési eljárások megkönnyítésére a feleknek előzetesen kölcsönösen milyen adatokat kell szolgáltatniuk. Felsorolja a fegyverkísérleti telepekkel, a kísérleti területek geológiai adottságaival, a végrehajtott kísérleti robbantásokkal, az észlelések azonosításával összefüggő adatszolgálati kötelezettségeket.

A jegyzőkönyv egyebek között azt is kimondja, hogy a megadott kísérleti telepek területén végrehajtott összes kísérleti robbantást fegyverkísérletnek kell tekinteni. Az egyezményben foglalt előírások betartásának ellenőrzésére mindkét fél saját nemzeti technikai ellenőrzési eszközei szolgálnak. Ezek különféle mesterséges holdak, valamint saját, ill. nemzetközi területeken elhelyezett szeizmológiai (földmozgást és földrengést jelző) műszerek.

Érdekesség, hogy a szerződést az ellenőrzés bizonytalanságára hivatkozva az Egyesült Államok szenátusa a mai napig nem ratifikálta. Ennél fogva ezen szerződéses megállapodás jogilag máig nem lépett életbe. Ennek ellenére az aláírók a szerződést mind ez ideig betartották.

[Forrás: https://www.arcanum.hu/hu/online-kiadvanyok/TenyekKonyve-tenyek-konyve-1/nato-16647/fegyverzetkorlatozas-leszereles-17791/, (2021. 02. 22.)]

4.5. Szerződés a békés célú föld alatti nukleáris robbantásokról

1976. május 28-án a Szovjetunió és az Egyesült Államok szerződést írt alá „a békés célú föld alatti nukleáris robbantásokról”. Ennek alapjául az 1974-ben aláírt szerződés szolgált.

E szerződés alapvető célkitűzése az aláíró felek által 1976. május 31. után végzett összes békés célú föld alatti nukleáris robbantás szabályozása. E szerződés az összes nem katonai célú, különálló vagy csoportos föld alatti nukleáris robbantásra kiterjed. Csoportosnak azt a robbantást tekintik, ahol a föld alá telepített kettő vagy több töltet egymástól való távolsága

40 kilométeren belül van, s az egyes robbantások közötti időkülönbség 5 másodpercnél kevesebb.

A szerződés értelmében mindkét félnek joga van a nukleárisfegyver-kísérletekre bejelentett kísérleti telepek területein kívüli békés célú föld alatti nukleáris robbantásra. Nem végezhet azonban olyan robbantást, amely 150 kilotonnánál nagyobb hatóerejű. A szerződés ellenőrzésével kapcsolatos előírások megegyeznek a föld alatti nukleárisfegyver-kísérleti robbantásokat szabályozó szerződésével.

Ez a szerződés sem lépett érvénybe, mivel az érvénybe lépés feltétele egyfelől a föld alatti nukleárisfegyver-kísérleti robbantásokat szabályozó szerződés érvénybe lépése, másfelől pedig a törvényhozási ratifikálás. Ez utóbbit az amerikai szenátus az előző megállapodáshoz hasonló okok miatt egyelőre elutasította.

Az egyezmény előírásait azonban mindkét fél betartja, és a szerződés törvényhozási ratifikálásának esélyei az utóbbi években megjavult szovjet–amerikai kapcsolatok, a helyszíni ellenőrzés szovjet részről való elfogadása nyomán számottevően javultak.

[Forrás: https://www.arcanum.hu/hu/online-kiadvanyok/TenyekKonyve-tenyek-konyve-1/nato-16647/fegyverzetkorlatozas-leszereles-17791/, (2021. 02. 22.)]

Kérdésbank

1) Melyik három ország kezdeményezte a Részleges Atomcsend Egyezmény létrehozását?
2) Mire nem terjedt ki a Részleges Atomcsend Egyezmény?
3) Az atomsorompó szerződés értelmében mire van joguk a tagállamoknak az atomenergiával kapcsolatban?
4) Melyik szervezetet bízták meg az Atomsorompó szerződés rendelkezései megtartásának ellenőrzésével?
5) Az Atomsorompó aláírásakor, az atomhatalmak közül melyik két ország nem írta alá a szerződést?
6) Ismertesse röviden, hogy az Atomsorompó egyezmény kiegészítő jegyzőkönyve milyen pontokat tartalmaz?
7) Mire kötelezték el magukat a Tengerfenék – szerződés aláírói?
8) Ismertesse röviden a föld alatti nukleárisfegyverkísérletek korlátozására vonatkozó szerződést?
9) Mit nevezünk csoportos föld alatti nukleáris robbantásnak?
10) Miért nem lépett érvénybe sem a föld alatti nukleárisfegyverkísérletek korlátozására, sem a békés célú föld alatti nukleáris robbantásokról szóló korlátozó egyezmények?

5. A nukleáris fegyverkorlátozások jogi kérdései, és azok ellenőrző szervezete

Jogosan tehetjük fel azt a kérdést, hogy a magenergia alkalmazása – mind békés, mind harcászati célra – mely tudományterülethez tartozik?

A kérdés alapos tanulmányozása után sem tudunk egzakt, egyértelmű választ adni. Természettudományi, környezetvédelmi, emberi jogi kérdéseket is felvet és érint a nukleáris energia alkalmazása, kifejezetten fegyverként való bevetése, de akár annak kísérleti alkalmazása is.

Érdemes – a már szinte unalomig ismételt fogalom – a rendszerszemléletet alkalmazni a kérdés megválaszolására. Párhuzamot vonhatunk az energetika, gazdasági-társadalmi-műszaki vizsgálati szemlélete között.

Minden szempontot figyelembe véve a „primus inter pares" – első az egyenlők között – elv szerint érdemes a környezetvédelem aspektusából megvizsgálni a nukleáris fenyegetettséget és az ellene való védekezést.

5.1. Az emberi környezet jogi védelme

Az emberi környezeten elsősorban azoknak a természeti tényezőknek az összességét értjük, amelyek adott helyen és időben közösen hatnak az emberi élet biológiai feltételeire. Ezt nevezhetjük természeti környezetnek. Az emberi környezet fogalmi köréhez tartozik ezenkívül az ember által saját szükségleteinek megfelelően alakított környezet. Ezt pedig nevezhetjük települési környezetnek. Bár az utóbbi nem természetes módon, hanem emberi munkával alakult ki, de mivel az emberek tartózkodására szolgál, a természeti környezetünkkel együtt az életterünket alkotják.

A környezeti károsodások azok a káros környezeti hatások, amelyek a természeti vagy települési környezetben társadalmilag veszélyes szennyeződéseket vagy másfajta károsodásokat idéznek elő. Ezek vagy természeti okokra – természeti kártételek -, vagy emberi tevékenységre – károkozó magatartás – vezethető vissza. Ilyen módon a nukleáris energia károkozása kettős lehet. Egyrészt bizonyos természeti csapások – mint például a fukusimai földrengések és szökőár – okozhatnak károsodásokat, másrészt a nukleáris fegyverkezési törekvések, és a nukleáris fegyverkísérletek mindenképpen emberi tevékenységre vezethetők vissza.

Érdekes, de fontos az a gondolatsor, hogy károkozó magatartásnak kell tekinteni a természeti kincsek mértéktelen felhasználását is. Ezért az energetikai mérnököknek kötelességük az energiatermelési ágazatoknál a fenntartható fejlődés gondolatát szem előtt tartani. Amennyiben lehetőség van rá, úgy a dekarbonizációs célokat szem előtt tartva, olyan energiatermelési módokat kell figyelembe venni, melyek a környezetünk megóvását is szem előtt tartják. Az atomenergia energiamixből való teljes kivonulása esetén 4 milliárd tonnával több szén-dioxid-kibocsátás lenne a következő 20 évben, ami nincs összhangban az EU fenntarthatósági céljaival, sem pedig a világ környezetvédelmi és fenntarthatósági érdekeivel.

A környezetvédelemnek egyaránt meg kell óvni az emberi környezetet a természeti kártételekkel, és az emberi tevékenységekre visszavezethető káros jelenségekkel szemben is.



18. kép. Fukusimai Daiicsi atomerőmű
[Forrás: https://24.hu/tudomany/2018/07/24/fukusimai-atomeromu-baleset-sugarzas/, (2020.02.25.)]

A technika egyre gyorsabb fejlődésével járó tudományos-műszaki forradalom hatására különösen az emberi tevékenységre visszavezethető káros jelenségekkel szembeni védelem jelentősége fokozódik.

***

A környezet – elsősorban a bioszféra – nem egy időben állandó, úgynevezett statikus közeg. A természeti környezet folyamatos változásban volt régen is. Manapság is a változatosság és a változékonyság jellemzi.

A környezet időbeli változásából egy nagyon fontos következtetést kell levonjuk. A környezet állapotára nem lehet meghatározni egy olyan ideális rendszert, amely példaként követendő. Vagyis nem lehetséges egy olyan környezeti szerkezetet alkotni, amely megvalósítására minden embernek, minden nemzetnek, vagy minden civilizációnak törekednie kell.

A fentiekből levonhatjuk azt a következtetést, hogy a sok helyütt hirdetett „környezetvédelmi filozófia", miszerint a környezetvédelem feladata az eredeti környezeti állapot helyreállítása: téves! Sokkal célravezetőbb egy olyan környezetvédelmi célt kijelölni, amelynél a környezet sokszínűségének a megőrzése a cél. Ezt a környezetvédelem szakkifejezésével úgy is mondhatjuk, hogy a cél a biodiverzítás fenntartása.



19. kép. A környezetvédelem célja a biodiverzítás fenntartása
[Forrás: http://echosante.info/environmental-protection-a-strong-regulatory-framework/, (2021.02.25.)]

***

A természeti kártételek és az emberi tevékenységből adódó káros jelenségek megfelelő magatartásokkal, céltudatos emberi tevékenységgel háríthatók el, amit a jognak kell szabályoznia. Így a jognak a műszaki, természettudományi fejlesztések és fejlődések által megszabott lehetőségek és határok között az emberi környezet védelmére megfelelő magatartási szabályokat kell megállapítania. Ennek célja eleinte inkább a már bekövetkezett károsodások kiküszöbölése vagy csökkentése volt, melyet defenzív védelemnek hívunk. A későbbiekben azonban az úgynevezett offenzív védelem került előtérbe, amely az esetleges hátrányos jelenségek megelőzését szolgáló környezetformálását jelenti.

Az emberi környezet védelménél a védelem közvetlen tárgya maga a környezet, éspedig vagy a maga egészében, vagy az egyes környezeti objektumok. A védett tárgyak egyre több károsodással szemben részesülnek védelemben, emellett ezek olykor kumulatíve jelentkeznek és így minőségileg is új veszélyt jelentenek.

A környezeti tárgyak védelme azonban nem öncél, mert oltalmuk végeredményben az emberek és rajtuk keresztül az egész társadalom érdekeit szolgálja. Közelebbről az emberek életének, egészségének, anyagi és szellemi javainak megóvásáról van szó a környezeti ártalmakkal szemben. Az emberi környezetet érő károsodások, szennyeződések és egyéb ártalmak ugyanis végeredményképpen az emberre veszélyesek és így a környezet védelme közvetve mindig a társadalmi érdekek oltalmát jelenti.

5.2. A környezet jogi védelmének nemzetközi kérdései

A környezet védelme egyetemes emberi probléma. Ez abból adódik, hogy gyakorlatilag a világ minden országát érinti. Ennek a legfontosabb következtetése, hogy az államok a környezet védelme terén ki kell szélesítsék és le kell mélyítsék a nemzetközi együttműködést, korlátozzák a tudományos-műszaki haladás által az emberi környezet állapotára gyakorolt kedvezőtlen hatásokat.

A környezetkárosítás nemzetközi jogi vetületének egyik alapesete, amikor valamelyik állam környezetszennyező tevékenységének hatása más állam területén érezteti hatását. A nukleáris fegyverek hatásai tipikusan ilyen környezetterhelő hatások. További eset, amikor a káros környezeti hatás egyetlen állam joghatósága alá sem tartozó területen – például nyílt tengeren, világűrben stb. – következik be, tehát közvetlenül egy állam sem szenved sérelmet.

Nemzetközi környezetvédelmi rendelkezéseket a nemzetközi szervezetek határozatai, a többoldalú nemzetközi szerződések és a kétoldalú nemzetközi szerződések tartalmazhatnak. Általánosságban megállapítható, hogy ezek a nemzetközi jogi normák egymást kölcsönösen kiegészítik.

A nemzetközi szervezetek közül kiemelkedik az ENSZ szervezete, mely az 1960-as évek óta egyre nagyobb figyelmet szentel a környezetvédelmi kérdéseknek. Kiemelten kezelve a nukleáris környezetvédelem jogi szabályozásának területét.

Az ENSZ Közgyűlésének hat főbizottsága van, melyek közül meg kell említenünk az Első Bizottságot, a Leszerelési és Nemzetközi Biztonsági Bizottságot.

A nemzetközi környezetvédelmi jog – műszaki szempontból – nagyon komplex kérdéseket kell kezeljen. Bár közhelyként hangzik, de jól ismerjük azt a mondatot, hogy „a környezetszennyezés nem ismer határokat". Egy esetlegesen felszabaduló radioaktív felhő terjedése nem áll meg az egyes országok határainál. Vagyis, az egyes államok nemzetközi felelőssége nagy, hiszen felelősségi kérdéseket vet fel, hogyha az egyes államok egymásnak környezeti kárt okoznak. A környezetnek az államok szuverenitásából folyó szabad hasznosítására vonatkozó jog csak addig terjedhet, amíg ez más államok érdekeit nem sérti és nem akadályozza, hogy más államok a területükön lévő környezeti tárgyakat hasonló módon vegyék igénybe.

Bizonyos fokozott veszéllyel járó tevékenység folytatója – veszélyes üzemű tevékenység, például nukleáris létesítmény, vagy tevékenység – kellő gondosság, és szigorú üzemeltetési magatartás tanúsítása esetén felel a veszélyes tevékenység következtében előálló károkért. Ilyen veszélyes tevékenység káros kihatásai az állam határain kívül más államok területén, illetve a nyílt tengeren is bekövetkezhetnek, következésképpen nemzetközi jogi szabályozásukra is sor került. A nukleáris energia békés célú felhasználása is ilyen fokozott veszéllyel járó tevékenység.

Általános szabályként, ha az említett veszélyes tevékenység következtében valamely állam kárt szenved, kártérítés iránti igényének érvényesítéséhez csak azt kell bizonyítania, hogy a kár a nukleáris létesítmény működésével van összefüggésben és, hogy a létesítményt valamely állam a saját területén működtette. Az állam felelőssége a vétkességtől teljesen független feltétlen felelősség, de mégsem „abszolút", mert szárazföldi nukleáris létesítmény

működéséből előálló károk esetén felelőssége alól az üzemeltető állam mentesül, ha bizonyítja, hogy

1. a kár a kárt szenvedett fél magatartása miatt következett be,
2. természeti csapás,
3. fegyveres konfliktus nyomán állt elő.

Összességében levonható az a következtetés, hogy az állam nemzetközi jogellenes cselekményei vagy mulasztásai mellett felelős a jogszerű, de veszélyes tevékenységből adódó károkért is.



20. kép. Az energiatermelés kérdése globális kérdés
[Forrás: https://colortec.hu/2020/01/29/eenvironmental-protection-is-colortecs-top-priority/, (2021. 02. 26.)]

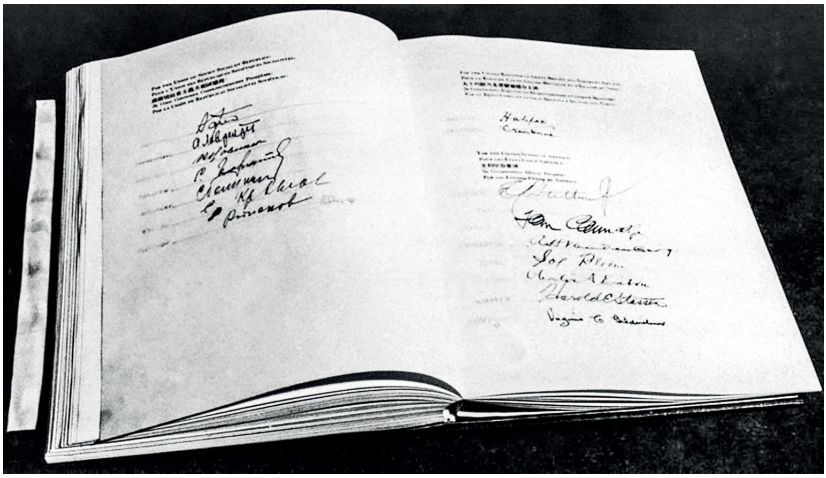
5.3. A fegyverkezés korlátozása és a leszerelés

A nemzetközi jog az erőszak alkalmazása mellett az erőszakkal való fenyegetést is tiltja. A fenyegetés egyik formája a nagyarányú fegyverkezés. A XX. századot a technikák és technológiák robbanásszerű fejlődése jellemezte. Új típusú fegyverek jelentek meg, mellyel fegyverkezési verseny kezdődött meg. A fegyverkezési hajsza nemcsak nagy terheket ró az egyes államok gazdasági életére, hanem hozzájárul a nemzetközi feszültségek fokozódásához is. A mondás is így tartja: „A fegyverek idővel maguktól is elsülnek." Tehát a fegyverkezési verseny háborús konfliktusok közvetlen forrásává vállhat. Ez magyarázza meg a fegyverkezés korlátozására irányuló erőfeszítéseket.

Már az 1899. évi Hágai Békekonferencia összehívásának egyik fő célkitűzése a fegyverkezés korlátozását célzó megállapodás kidolgozása volt, ezen a téren azonban a konferencia nem ért el semmilyen eredményt. A Nemzetek Szövetségének Egyezségokmánya is a szervezet feladatává tette a leszerelés megvalósítását. Ennek egyik „eszköze" volt, hogy a legyőzött

államokkal kötött békeszerződések tartalmaztak fegyverkezést korlátozó rendelkezéseket. Azonban az általános leszerelés nem valósult meg. Sőt! Az 1932-33. évi leszerelési konferencia kudarca után Németország minden addigit meghaladó fegyverkezésbe kezdett. A II. világháború után a fegyverkezés korlátozásának és a leszerelésnek a problémája új dimenziót kapott a tömegpusztító fegyverek felfedezésével.

Az ENSZ alapokmánya az ENSZ közgyűlésére ruházta a leszerelést irányító elvek kidolgozását.



21. kép. Az ENSZ alapokmánya
[Forrás: https://www.ogyk.hu/hu/blog/posts/75-evvel-ezelott-irtak-ala-az-ensz-alapokmanyat, (2021.02.26.)]

A hidegháború éveiben azonban a leszerelés megoldása terén egy lépéssel sem sikerült előbbre jutni. Az USA először egy amerikai irányítás alatt álló atomtröszt megalakítását szorgalmazta. Ez volt a Barauch-terv. Ez után a helyszíni ellenőrzés bevezetését akarta minden tényleges leszerelés előfeltételévé tenni. Az általános leszerelés ma is igen távol van még a megvalósulástól, de a nemzetközi feszültség enyhülésével sikerült néhány jelentős részeredményt elérni. A fegyverkezés korlátozásának egyezményeinek súlypontja bizonyos fegyverfajták kifejlesztésének, gyártásának és felhalmozódásának tilalmára helyeződött át, a teljeskörű leszerelésről.

A nukleáris fegyverkezési tilalmak közül kiemelkedik az 1963-as részleges atomcsend egyezmény, és az 1968-as atomsorompó egyezmény.

Ezek vonatkozásában nincs szükség helyszíni ellenőrzésre, mert az általánosan ismert és alkalmazott műszerek segítségével a nukleáris kísérletek ténye, sőt a felrobbantott nukleáris töltet nagysága is megállapítható. Kivétel ez alól csak a föld alatt végzett kísérletek jelentenek.

Napjainkra, mind az atomfegyvereket, a biológiai fegyvereket és a vegyi fegyvereket is szigorú szabályozó egyezmények „figyelik". Ezeknek az egyezményeknek nagy szerepük volt a nemzetközi feszültségek enyhítésében és ezen keresztül - a nemzetközi jog fő feladatának – az államok közötti békés kapcsolatok fejlesztésének megvalósításához.

5.4. Az ellenőrző szervezet

A nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozása közös, globális érdek. Minden országnak – legyen szó atomfegyverrel rendelkező államról, vagy olyan országról akinek nincs birtokában nukleáris harcászati eszköz – muszáj együtt gondolkodnia a béke megteremtése érdekében. Erre hívja fel a figyelmet az Egyesült Nemzetek Alapokmánya is. Az említett dokumentum értelmében „…az államoknak nemzetközi kapcsolataikban más állam területi épsége vagy politikai függetlensége ellen irányuló, vagy az Egyesült Nemzetek céljaival össze nem egyeztethető bármely más módon megnyilvánuló erőszakkal való fenyegetéstől vagy erőszak alkalmazásától tartózkodniok kell, … a nemzetközi béke és biztonság megteremtését és fenntartását úgy kell előmozdítani, hogy a világ emberi és anyagi erőforrásaiból a legkevesebbet fordítsanak fegyverkezésre."

[Forrás: 1970. évi 12. törvényerejű rendelet, https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=97000012.TVR, (2021.02.28.)]

Az 1968. évben aláírt atomsorompó-szerződésben foglalt rendelkezések megtartására és betartatására a Nemzetközi Atomenergia Ügynökséget jelölték ki.

***

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség angol, hivatalos elnevezése International Atomic Energy Agency. A magyar atomenergetikai hatóság az Országos Atomenergia Hivatal. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség rövidítése NAÜ, míg a hivatalos angol rövidítése az IAEA. A magyar hatóság rövidítésére az OAH betűk használatosak.

***

A NAÜ-t 1957-ben alapították autonóm kormányközi szervezetként. Az ENSZ egyik szakosított szervezete. A NAÜ állandó intézményi struktúrával rendelkező – a bécsi központjában közel 2300 fő tevékenykedik - kormányközi és szakértői együttműködéseket felügyelő független szervezet. A technikai fejlődések és a világ politikájának alakulása miatti kihívásokra próbál nemzetközi megoldásokat találni. Az autonóm jellege miatt kevésbé befolyásolják a tényleges hatalmi viszonyok.

Fő feladata a nukleáris energia békés felhasználásának előmozdítása, a tagállamok segítése az ehhez szükséges ismeretek megszerzésében s annak megakadályozása, hogy ezeket az ismereteket katonai, fegyverkezési célokra használják fel. A szervezet segítséget nyújt és támogatja a tudományos kutatásokat és közreműködik a kutatási eredmények alkalmazásához. Közvetít a tagállamok között a nukleáris anyagok, berendezések, ill. az ezekhez kapcsolódó szolgáltatások átadásában. Elősegíti a műszaki-tudományos tapasztalatcserét ennek érdekében a tudósok és más szakemberek számára tanácskozásokat, szemináriumokat, konferenciákat szervez. Az ügynökség kiemelkedő célja a nukleáris energia fejlesztése, az izotópoknak a gyógyászatban, a mezőgazdaságban, az iparban történő felhasználásának

elősegítése. Szakértőként segíti, tanácsadóként támogatja a kormányokat a nukleárisenergia-programjaik fejlesztésében, felszereléseket és berendezéseket bocsát rendelkezésre. Fontos kiemelni, hogy szabványokat dolgoz ki a nukleáris anyagok védelme érdekében.

22. kép. The Vienna International Centre (VIC), a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség székhelye Bécsben
[Forrás: https://www.iaea.org/sites/default/files/styles/width_555px_6_units_16_9/public/vic_1140x640.jpg?itok=XryfwzbC, (2021. 02. 28.)]



A nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló (1968: atomsorompó) szerződés betartását az ügynökség az ún. biztosíték (safeguards) rendszer révén a nukleáris hasadóanyagok előállításának, szállításának és felhasználásának számontartásával ellenőrzi. A biztosítéki rendszer megvalósítói az ellenőrök, akik a kormányok által beterjesztett adatokat a helyszínen, a nukleáris létesítményekben is ellenőrzik. Világszerte mintegy 900 ilyen létesítményt helyeztek az ügynökség biztosítéki rendszerének ellenőrzése alá.

Az utóbbi évtizedekben – Csernobil nyomán – előtérbe került a nukleáris balesetek megelőzése 1986-ban lépett életbe a nukleáris balesetekről való azonnali tájékoztatás kötelezettségét előíró nemzetközi egyezmény, 1987-ben pedig a nukleáris balesetek esetén történő segélynyújtásról szóló nemzetközi egyezmény. Mindkét egyezményt az ügynökség keretében dolgozták ki.

[Forrás: https://www.arcanum.hu/hu/online-kiadvanyok/TenyekKonyve-tenyek-konyve-1/1990-7B2E/nemzetkozi-szervezetek-8BC9/egyetemes-kormanykozi-nemzetkozi-szervezetek-8BCE/az-ensz-szakositott-intezmenyei-8CCB/nemzetkozi-atomenergia-ugynokseg-8CCC/, (2021.02.28.)]

A NAÜ-nek jelenleg 162 ország tagja. Legfőbb döntéshozatali szerve a tagállamok évente ülésező Általános Konferenciája. A szervezet operatív irányító testülete az évente 5 ülést tartó és 35 tagállamból álló Kormányzó Tanács (KT). A KT állandó tagjai (designated member) a nukleáris energia békés célú felhasználása terén legfejlettebb 13 ország, míg a KT további

22 tagállama a földrajzi felosztás alapján kialakított regionális csoportok képviseletében kerül kétéves időtartamra megválasztásra. Hazánk 2011 szeptembere és 2013 szeptembere között volt a KT tagja.

Működését tekintve a főigazgató által vezetett Titkárság a szervezet végrehajtó szerveként ülteti át a gyakorlatba a politikai döntéshozó testületek határozatait és egyéb döntéseit. [Forrás: http://vienna.io.gov.hu/nau-bemutato, (2021.02.28.)]

Kérdésbank

1) Fogalmazza meg saját véleményét azzal kapcsolatban, hogy miért fontos a nukleáris energia ellenőrzése környezetvédelmi szempontokból?
2) Mi kell legyen a környezetvédelem célja?
3) Mit nevezünk defenzív védelemnek?
4) Mit nevezünk offenzív védelemnek?
5) Miért nemzetközi kérdés a környezetkárosítás? Válaszát indokolja!
6) Mely esetekben mentesül a szárazföldi nukleáris létesítmény működéséből előálló károk esetén felelőssége alól az üzemeltető?
7) Mi magyarázza a fegyverkezés korlátozására irányuló erőfeszítéseket?
8) Mikor és hol tartották az első nemzetközi békekonferenciát?
9) Mire terjed ki a fegyverkezés korlátozási egyezményeinek súlypontja?
10) Magyarázza el, hogy mit jelent, hogy a NAÜ autonóm kormányközi szervezet?

6. A tömegpusztító fegyverek, a nukleáris terrorizmus

6.1. A tömegpusztító fegyverek

A tudomány a tömegpusztító fegyverekre is alkalmaz fogalmi meghatározást, miszerint a tömegpusztító fegyver: Nagy embertömegek rövid idő alatt történő megkülönböztetés nélküli elpusztítására alkalmas eszköz. A tömegpusztító fegyverek akkor lettek igazán veszélyesek, és – sajnos – igazán hatásosak, amikor tudományos alapon kezdték el őket fejleszteni.

***

Magát a tömegpusztító fegyver kifejezés először 1937. december 28-án használta a Times című napilap. Guernica bombázására utalt vissza a napilap „tömegpusztító" fogalma. A sajnálatos esemény 1937. április 26-án volt. A spanyol polgárháború során történt taktikai bombázás volt a baszk Guernica városban, amely az egyik első jelentős, lakott települést érő, és civil áldozatokat követelő légibombázás.

***

A tömegpusztító fegyvereke három fő csoportba sorolhatjuk:

1. NBC – Nuclear, biological, chemical (nukleáris, biológiai, kémiai vagy vegyi),
2. ABC – Atomic, biological, chemical (atom, biológiai, kémiai vagy vegyi),
3. CBRN – Chemical, biological, radiological, nuclear (kémiai vagy vegyi, biológiai, radiológiai, nukleáris).

6.2. A biológiai fegyverek

Harcászati célra felhasznált élő anyagok, melyek patogének és ezek toxinjai lehetnek. Patogéneknek nevezzük az olyan kórokozókat, amelyek erős elszaporodása a betegségek kiváltója lehet. A patogének akár gombák, akár baktériumok, akár vírusok is lehetnek. A toxin már nem élő anyag, már nem élő rendszer, de egy másik élő szervezet termeli. Mivel a hadviselés egy nagyon régi, mondhatni ősi tevékenység, ezért – sajnos – nagyon sokféle anyagot kipróbáltak már a biológiai fegyverek bevetésénél is, mint például az ebolát, a kolerát, az antraxot és a pestist és még sok más anyagot is.

A biológiai fegyverek bevetését már az i.e. 6. században alkalmazták. Az asszíriaiak például gombával fertőztek meg kutakat. De ismeretek vannak arról is, hogy i. e. 184-ben Hannibál mérges kígyókkal teli edényeket dobatott az ellenséges hajókra. A 20. században számos kórokozó hadi felhasználásának kipróbálása megtörtént, viszont komoly, jelentős had téri bevetés nem kevés volt. Ennek az egyik oka, hogy nem lehet szabályozni, nem lehet kordában tartani. Ha a biológiai fegyver bevetéseként kitör egy járvány, akkor annak valószínűen arra is hatása lesz, aki bevetette a fegyvert.

A biológiai fegyverek kifejlesztésének, előállításának, felhalmozódásának és használatának a tilalmát a Biológiai Fegyver Konvenció szabályozza, illetve tiltja meg. A Konvenciót 1972-ben írtál alá és 1975-ben lépett életbe. Napjainkig 182 ország írta alá.

✶✶✶

Egy jelentős biológia fegyver van, amiről röviden érdemes említést tegyünk. Ez az antrax. Az antrax a bacillus anthracis baktérium fertőző hatása, ennek hatására kialakuló fertőző betegség. Maga a név egy görög szóból származik, melynek jelentése kőszén. A betegség lényege, hogy fekete fekélyek, fekete sebek jönnek létre, alakulnak ki. Így kapcsolódik össze a kőszén szóval az antrax hatása. Ennek a baktériumnak a kiszárított spóráit küldték el 2001-ben egy amerikai szenátornak, ahol haláleseteket is okozott a postások között, akik kézbesítették a leveleket.

✶✶✶

6.3. A vegyi fegyverek

A vegyi fegyverek az ellenséges katonák megölésére, megsebesítésére vagy harcképtelenné tételére alkalmas mérgező anyagok. A legtöbb ilyen jellegű vegyi anyagot mesterségesen állítják elő. A katonai szakirodalom gyorsan lebomló és lassan lebomló vegyi fegyvereket különböztet meg. A gyorsan lebomló vegyi fegyverek hatása néhány perc, vagy néhány óra alatt megszűnik. Vagyis a bevetésük után relatíve rövid idő után egyéb tevékenységet is lehet folytatni. A lassan lebomló vegyi fegyverek hatása minimum egy hét alatt szűnik meg. A vegyi fegyverek célba juttatása háromféle képpen történhet:

1. diszperzív,
2. termikus,
3. aerodinamikus módon.

A diszperzív módon történő célba juttatásnál a meteorológiai hatások – elsősorban a szél – végzi el a vegyi fegyver ellenséges területekre történő eljuttatását. A termikus mód alapján eljuttatott fegyverek robbantás útján jutnak el a céljukig. Ebben az esetben a vegyi fegyver hatóanyaga robbantás okozta hőhatásnak ellen kell álljon. Az aerodinamikus módon eljuttatott vegyi fegyverek pedig valamilyen aeroszol képzési módszerrel jutnak el az ellenséghez. Ennek módszere lehet például egy repülőgépről történő permetezési alkalmazás is.

✶✶✶

A történelemben számos vegyi fegyverrel történő hadviselést találunk. Már a kőkorszakban is alkalmaztak olyan nyilakat, melynek hegyei mérgezettek voltak. Feljegyzések tanúsága szerint

a peloponnészoszi háborúban a spártaiak i.e. 428-ban Plataia városában máglyán ként égettek, illetve Delión ostrománál i.e. 424-ben arzént alkalmaztak.



4. ábra. Plataia a mai Görögország területén
[Forrás: Google maps]

A Krisztus utáni 2-3. században a kutak, folyók és élelmiszerek hadi célú megmérgezése alkalmazott haditechnika volt. A 13. században arzén és ópium tartalmú harci gőzöket vetettek be. 1854-ben a krími háborúban kén-dioxidot vetettek be vegyi fegyverként a hadászatban.

Azonban a vegyi fegyverek harcászati alkalmazásának nagymértékű bevetésére az I. világháborúban került sor. Ennek egyik kiváltó oka az volt, hogy az első világégés harcászata során lövészárkokba ásták be magukat a katonák. A vegyi fegyverek bevetésének az volt a „tudományos" magyarázata, hogy a levegőnél nehezebb vegyi anyag bevetése során a lövészárkokba jutnak a mérgező anyagok, így nem tudnak bent maradni a katonák az árkokba.

A vegyi fegyverek bevetésében az első világháború yperni támadása jelentette a fordulópontot. A német fronton a 4. hadsereg (Albrecht Würtenberg herceg, vezérezredes) főparancsnoksága alatt álló XV. Hadtest által elfoglalt Ypern és környéke alkalmas terepszakasznak látszott a klór gáz első vegyi fegyverként történő bevetésére. A németek ezért 170 tonna klórgázzal megtöltött, összesen 5730 tartályt telepítettek a 6,4 km hosszú front mentén. A palackokat telepítő katonákat felszerelték oxigénlégző készülékkel. Az ezen a frontszakaszon harcoló alakulatokat pedig ellátták ún. légzésvédővel, mely egy, a klórt megkötni képes vegyi anyaggal átitatott mullpólyából készült párna volt, és képes volt a gázt kisebb koncentráció esetén megkötni. Amint a szélviszonyok kedvezőnek bizonyultak, április 22-én 17 óra 30 perckor kiadták a parancsot a gáztámadásra. A kifúvatás 6–8 perc alatt megtörtént. A felszabaduló klórgáz hatalmas sárgásfehér gázfelhőként gomolygott a német állások felől az ellenségre, a megnyitott palackok süvöltő hangjától kísérve. A front túloldalán Mordacq tábornok 18 óra 20 perckor érthetetlen jelentést kapott: mely nagy erejű támadásról és sárgásfehér felhőről szólt. A parancsnok hitetlenkedve

lóra ült, és a frontvonal felé vette útját, azonban a csatorna partjához érve heves ingert érzett a torkában, fülzúgás és fejfájás kíséretében. Csakhamar menekülő katonákkal találkozott, akik fegyver nélkül, tébolyodott tekintettel vízért kiabáltak, sokan közülük vért köptek, mások a földön vonaglottak, és látszott, hogy rettenetes kínokat éltek át. A front ezen szakasza felbomlott, és egyetlen katona sem akadt, aki ezen a 2 kilométernyi szakaszon harcolt volna. A németek harc nélkül elfoglalták az ellenfél állásait, de nem nyomultak tovább, és nem használták ki a mélységbe történő előtörésre a kedvező alkalmat, mivel maguk is a bekövetkezett szörnyű esemény hatása alatt állottak. Az első gáztámadásnak tízezer halott és sebesült áldozata lett. A világ ekkor értesülhetett elsőként a vegyi fegyver pusztító hatásáról.

[Forrás: Hollósy Ferenc, A vegyi hadviselés története]

***

A vegyi fegyverek előállítását és felhalmozását a vegyi fegyver konvenció hívatott tiltani. Továbbá előírta azt is, hogy a meglévő vegyi fegyver készleteket meg kell semmisíteni. 1993-ban, Párizsban írták alá és 1997-ben lépett életbe. Napjainkig 193 ország írta alá.

6.4 A nukleáris fegyverek

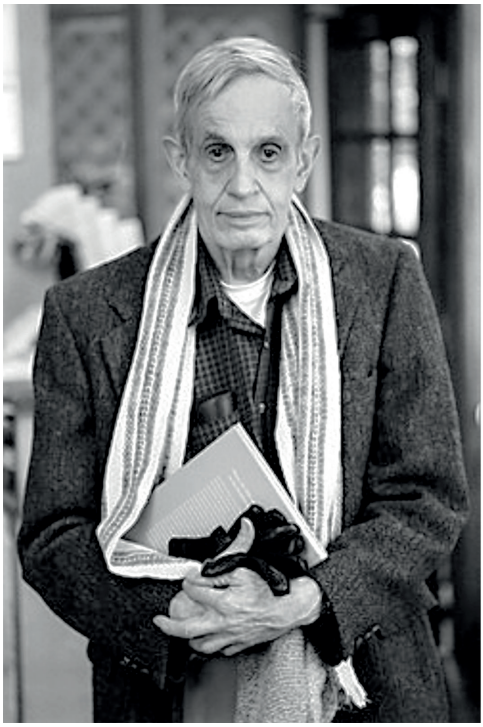
A nukleáris fegyverek magreakciót (fúzió vagy fisszió) felhasználó robbanó szerkezetek. A magreakciók energiája a kémiai reakcióknál sokkal nagyobb. Vagyis a magreakciót energiafelszabadítása során bekövetkező robbanás, a kémiai robbanószereknél sokkal nagyobb hatású. Atombombáról, hidrogénbombáról beszélhetünk, melyek részletes leírását ebben a fejezetben nem ismertetjük, mert azt korábban már megtettük.

Ebben a részben elsősorban a társadalmakra, a békére és az egyes országokra kifejtett hatásait szeretném bemutatni a nukleáris fegyvereknek.

A nukleáris fegyverek felhasználásának és felhalmozásának, katonai doktrínájának a neve mutually assured destruction, rövidített nevén MAD volt. Ami magyarra fordítva közelítve annyit jelent, hogy kölcsönösen biztosított megsemmisítés volt. Ez tulajdonképpen annak a magyarázatul szolgál, hogy miért kerüli el a föld a nukleáris háborút – sőt a nukleáris megsemmisülést -, annak ellenére, hogy rengeteg nukleáris fegyver van a világon. Vagyis a MAD révén elkerülhető a nukleáris háború. A történelem egyik legsötétebb időszakában, a földön felhalmozott nukleáris fegyverkészlet 0,5%-a elég lett volna ahhoz, hogy a teljes földet elpusztítsa.

A MAD azt mondja, hogy ha két vagy több szembeálló ország, nép vagy nukleáris fegyverrel rendelkező csoport van, akkor mindkettő képes a másik teljes elpusztítására és egyik sem képes megakadályozni a másikat ebben. És mind a kettő tudja, hogy ha megtámadja a másikat, akkor azt ellencsapás fogja követni, ami elpusztíthatja azt, aki kezdeményezte a nukleáris fegyver bevetését. Tehát nem teszi meg senki az első csapást.

Ennek játékelméleti háttere is van, melyet úgy hívnak, hogy Nash-egyensúly.



23. kép. John Forbes Nash Jr., a Nash-egyensúly megalkotója
[Forrás: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a9/John_Forbes_Nash%2C_Jr._by_Peter_Badge.jpg/375px-John_Forbes_Nash%2C_Jr._by_Peter_Badge.jpg, (2021. 02. 20.)]

A Nash-egyensúly lényege, minden játékos igyekszik elkerülni a számára katasztrofális végkifejletet. A hidegháború félig bevallott katonai doktrínája volt.

***

A Nash-egysúlyról röviden. A játékokat legygyakrabban úgynevezett normál alakban írják fel, ahol egy táblázatban jelölik azt, hogy az egyes stratégiák választása mekkora hasznosságot eredményez az azt választó játékos számára. Vegyük például az alábbi klasszikus kétszemélyes játékot, melyet általában fogolydilemma néven emlegetnek: két betörőt (hívjuk Tamásnak és Péternek), aki együtt követett el egy rablást elfognak, és külön-külön (egyidőben) vallatni kezdik őket. Mindkettőjüknek a következő alkut ajánlják: ha azt vallja, hogy a másik követte el a rablást, a másik börtönbe kerül, ő pedig pénzjutalmat kap. Ha mindketten a másikra vallanak, akkor mindketten börtönbe kerülnek és pénzjutalmat is kapnak, míg ha egyikük sem vall, mindketten szabadon maradnak, de pénzjutalomban nem részesülnek.

1. táblázat. Péter és Tamás lehetőségei

		Tamás	
		nem vall	vall
Péter	nem vall	3000 ; 3000	0 ; 4000
	vall	4000 ; 0	1000 ; 1000

Péter stratégiáit (nem vall, vall) a vízszintes sorok, míg Tamás stratégiáit (nem vall, vall) a függőleges oszlopok mutatják. A táblázatban szereplő két szám közül az első Péter, míg a második Tamás hasznosságait tartalmazza. Ezek a számok úgy jöttek létre, hogy a szabadon bocsátáshoz 3000-et, a pénzjutalomhoz pedig 1000-et rendeltünk hozzá. A jobb felső cellát tehát így olvashatjuk: ha Péter nem vall, Tamás viszont vall, akkor Péter számára nulla, míg Tamás számára 4000 egység lesz a játék hasznossága.

Mindkét játékos igyekszik elkerülni számára a katasztrofális helyzetet. Egyensúlyra kell törekedni, amely tehát akkor alakulhat ki, ha Péter és Tamás is ugyanúgy cselekszik!

***

A MAD-nek azonban van egy kritikai része is. Vannak a MAD-nek optimista feltételezései is, amelyek alkalmazását korlátozzák. Ezen feltételezések az alábbiak:

— feltétlenül bekövetkezik válaszcsapás minden körülmény között,
— az első csapásokat hiba nélkül észlelik,
— mindenki racionálisan viselkedik,
— nukleáris csapás ellen nem lehet védekezni,
— kölcsönösség.

A fenti gondolatok következményeként egy terroristakézbe került nukleáris fegyver ellen a MED hatástalan. Többek között azért, mert egy őrült ellen („mindenki racionálisan viselkedik") nem véd meg a MED, illetve a terrorista bevetés ellen nincs kire a válaszcsapást mérni.

***

1983. szeptember 26-án történt meg, hogy a szovjet korai rakétavédelmi előjelző rendszer jelezte, hogy 6 darab feltehetően nukleáris töltetű robbanófejet indítanak az USA-ból. A történelemnek ez egy nagyon feszült időszaka volt. Mindössze három héttel az után volt, hogy polgári utasokat szállító Koreai repülőgépet a szovjet légvédelem lelőtt a szovjet légtérben. Sztányiszláv Jevgráfovics Petrov tiszt volt, aki észlelte a riasztást és úgy döntött, hogy ez egy téves riasztás volt, ez nem lehet valós. Tette ezt annak ellenére, hogy a saját kiképzése szerint tévesen cselekedett. A tisztnek igaza volt, valóban téves riasztás történt. Azt is mondhatjuk, hogy a Petrov tiszt reálisan értékelve, – kis túlzással –, de megmentette a világot egy esetleges nukleáris háborútól.

***

[Forrás: prof. Dr. Lente Gábor: Tömegpusztító fegyverek című előadása.]

6.5. Atomfegyverek használatának esélyei

Felmerül annak a kérdésnek a vizsgálata, hogy egyes terrorszervezetek bevetnek-e nukleáris fegyvert a jövőben vagy sem. Van-e erre reális esély?

A kérdésre nem egyszerű egzakt választ adni. Ha élünk azzal a feltételezéssel, hogy hozzájuthatnak vagy akár előállíthatnak nukleáris fegyvereket, a szakértői vélemények megoszlanak abban a tekintetben, hogy valóban alkalmaznák-e, illetve ha igen, milyen cél érdekében. Alapvetően nehéz feltételezni, hogy terrorszervezetek rendelkeznek atomfegyverekkel,

ugyanis az atomfegyverek bevetésével járó következmények messze túlmutatnak még a legelszántabb, legszélsőségesebb csoportok minden célján és elképzelésén. A nukleáris fegyverek esetleges bevetésénél, illetve az azzal történő fenyegetésre mindig is hatással volt – és lesz is a jövőben - annak mérlegelése, hogy a bevetett csoport részéről milyen válaszlépésekre lehet számítani az adott esetben. Itt valósul meg a MAD elve. Ez gyakorlatilag a hadviselés történelmében egyedi, csakis az atomfegyverek alkalmazásának különleges velejárója. Viszont, ha jól belegondolunk, könnyen, észszerű magyarázatot találunk a nukleáris fegyverek bevetése esetén a válaszlépések bizonytalanságának a kérdésére.

Egyrészt az atomfegyverek komoly pusztítást okoz, alkalmazásuk túllépi a legvégső morális határokat is! Másrészt a terrorista csoportoknak nincsenek tapasztalataik ilyen típusú fegyver bevetésével kapcsolatban és a bevetésüket követően nem lesznek befolyással az események – válaszcsapások – kimenetelére.

A hidegháború elmúltával, a nukleáris arzenállal rendelkező nemzetek kormányának nem sok választási lehetősége maradt arra az esetre, ha országukat nukleáris támadás érné. Gyakorlatilag egy „megoldás" van a megtámadott csoport kezében: Válaszcsapásként szintén nukleáris fegyver bevetése! Pontosan úgy, mint ahogyan az a hidegháborús doktrínákban szerepelt, sokkal valószínűbb válaszlépés a „tömeges megtorlás" a támadókkal és szövetségeseikkel szemben, mint a tárgyalások a felelős személyekkel vagy szervezetekkel.

A terrorista csoportok egy esetleges nukleáris támadása során a cél egyértelmű: a tömeges pusztítás. A terrorista nukleáris támadás esetén, nem a tárgyalások kikényszerítése, vagy egy esetleges megegyezés előmozdítása lenne a cél, hanem csak a rombolás, emberéletek kioltása.

A terroristák számára ebben az esetben főszempont az egyoldalú és látványos nukleáris támadás, és éppoly lényeges ennek szimbolikus tartalma, függetlenül attól, hogy a terrorista személyek vagy csoportok szélsőséges vallási meggyőződésből vagy bármely más apokaliptikus látomás által vezéreltek.

A következményekkel vagy nem számolnak a terroristák és csak az a motivációjuk, hogy mártírrá váljanak, vagy a válaszlépés eredménytelenségében bíznak.

A megtorló válaszlépés kérdése nem egyszerű. Előfordulhat, hogy az elkövető szervezet mindössze néhány szász főből állhat és ezek is szétszóródhatnak egy viszonylag nagy, akár több országra kiterjedő területen. Kérdés, hogy ebben az esetben valóban célravezető egy nukleáris ellentámadás, illetve felmerül annak a kérdése, hogy ki ellene vetik be a válaszcsapásnak szánt nukleáris fegyver? Ha ellenben úgy határoznak, hogy válaszlépésként csak hagyományos katonai eszközöket alkalmaznak a nukleáris fegyvert bevetett terroristák ellen, akkor a merénylők a támadással már el is érték céljukat. Ebben az esetben semmiféle változás nem következik be helyzetüket, körülményeiket illetően, hiszen számukra ez a megszokott, mindennapi állapot, hogy bűnözőként bujkálniuk kell és elfogatás van velük szemben érvényben. Annak a lehetősége is fenn áll, hogy egy nukleáris fegyverekkel rendelkező ország, miközben a válaszlépést fontolgatja egy viszonylag korlátozott hatékonyságú nukleáris terrorakcióra, ezzel már saját magát fenyegeti. Gondoljunk csak bele, hogy ha egy terrorista csoport nukleáris támadást hajt végre egy ország ellen, a megtámadott ország pedig

válaszcsapásként szintén nukleáris fegyver bevetését tervezi, akkor felmerül a kérdés, hogy ki ellen támadjon? Hiszen egy nukleáris támadás, nem irányulhat csak egy radikális csoport ellen, az, az adott ország ellen is irányul. Tehát számolni kell egy újabb válaszcsapással.

Nem könnyebb a helyzete természetesen egy nukleáris arzenállal nem rendelkező országnak sem, hiszen a hagyományos válaszlépésekre a terroristák fel vannak készülve. Az sem egyértelmű és világos, hogy ha egy atomfegyvert birtokló nemzet egyik szövetségese a kiszemelt áldozat, akkor az előbbi fontolóra veszi-e a nukleáris válaszlépést szövetségese védelme érdekében, még akkor sem, ha ennek a megtorló lépésnek elrettentő hatása egyértelmű. Elképzelhető, hogy a „posztmodern terroristák" szemszögéből ez a forgatókönyv kezdeményezésre sarkalló tényező, hiszen egy nukleáris fegyver bevetése számukra a lehető legnagyobb „haszonnal" jár, mindemellett a bevetés következményeként várható megtorlás kockázata ehhez képest minimális, de legalábbis a korábbi biztonsági helyzetükhöz képest a kialakuló szituáció változatlan!

[Forrás: Hanka et al., A nukleáris terrorizmus mint potenciális fenyegetettség napjainkban, 2007]

6.6. Terrorakció nukleáris reaktorok ellen

A terrorizmus szempontjából szóba jöhető alternatíva egy működő atomerőmű elleni támadás lehetősége. A terroristák így a fejlesztés és a gyártás, mind a célba juttatás nehézségeit el tudják kerülni. Egy ilyen esemény is katasztrofális következményekkel járna, ugyanis egy reaktorból a környezetbe jutó radioaktív szennyeződés aktivitása több mint ezerszerese is lehet egy atombomba robbanása során felszabadul aktivitásnak. A reaktor nukleáris fűtőanyagának, a hasadási termékeknek és az ezekből radioaktív bomlással keletkező izotópoknak a környezetbe történő kijutása normál üzemi körülmények között nem következhet be, az atomerőművek különböző védelmi rendszereinek köszönhetően.

Az elmúlt időszakban hat olyan esetet hoztak nyilvánosságra, amelyek célja közvetlenül egy nukleáris erőmű elleni támadás volt. Ezek az események Franciaországban, Dél Afrikában, Svédországban, a Fülöp Szigeteken és Spanyolországban történtek, szerencsére azonban ezek mind épülő reaktorok voltak, nem üzemelő egységek voltak. Az Interpol terrorizmussal foglalkozó szervezetének adatbázisa az 1970 és 1999 közötti három évtizedre vonatkozólag 167 regisztrált eseményt tartalmaz, amelyben nukleáris célok érintve voltak. 1966 és 1977 között 10 olyan terrorcselekmény volt Európában, amelyeket erőművi illetve kapcsolódó létesítmények ellen követtek el. Az orosz hírszerzőhivatal adatai szerint 1995 és 1997 között 50 ilyen esemény történt Oroszországban. 2005 októberében csecsen lázadók öt alkalommal kíséreltek meg repülőgép eltérítést, melyek során különböző oroszországi célokat szándékoztak támadni. A célok között szerepelt egy erőművi reaktor is. Sőt egyes információk szerint az Al-Kaida 2001. szeptemberi tervei között szerepelt egy atomerőmű elleni támadás is. 1967 és 1975 között 240 esetet regisztráltak az Egyesült Államokban. Egy 2005 januárjában nyilvánosságra hozott jelentés szerint csak a 2004-2005 években, Nagy Britanniában 40 esetben fordult elő olyan esemény, melynek során erőművek biztonsága volt veszélyeztetve.

Egy sikeres nukleáris terrorcselekmény esetében a következmények sok paramétertől függenek. Ilyenek az erőmű típusa, az erőműben okozott kár mértéke, a kiszabadult radioaktív izotópok mennyisége, az időjárási körülmények, a mentesítési munkálatok hatékonysága.

A nukleáris ipar, az Egyesül Államok Nukleáris Szabályozó Bizottságának szakértői véleménye szerint, különösen a viszonylag kisméretű, mélyen fekvő reaktortartállyal rendelkező erőművek nehéz célpontok terroristák számára. Álláspontjuk szerint kicsi a reaktorba történő behatolás esélye – hiszen egy nagy méretű repülőgéppel nehéz ilyen pontosan manőverezni –, de ha ez be is következik, akkor sem valószínű, hogy a támadásra felhasznált repülőgép eléri magát a reaktortartályt. Hasonlóan csekély valószínűségű lehetőségnek tartják a reaktorcsarnokban a tűz kialakulását, kivéve azt az esetet, ha az üzemanyaggal feltöltött gép teljes egészében – az üzemanyagot tároló szárnyakkal együtt – behatol a reaktorba.

Összefoglalva a szakértőik véleményét, kijelenthetjük, hogy egy reaktor ellen egy repülőgéppel elkövetett támadás során kicsi annak a valószínűsége, hogy a reaktortartály annyira megsérüljön, hogy ennek következtében a lakosság egészségét és biztonságát veszélyeztető mennyiségű radioaktivitás kerüljön a környezetbe!

[Forrás: Hanka et al., A nukleáris terrorizmus mint potenciális fenyegetettség napjainkban, 2007]

6.7. Konklúziók

„Az igazi béke (...) nem pusztán a háború hiánya. Az igazi béke a háború valószínűtlensége." Az előbbi idézet egy izraeli történésztől és írótól, Yuval Noah Harari-től származik.



24. kép. Yuval Noah Harari

Lehetséges alternatívaként számolni kell egy esetleges nukleáris terrorista támadással, de ennek a bekövetkezése valószínűleg csekély. Összességében ismerni kell, és számításba kell venni, az esetleges következményeit egy nukleáris csapásnak.

Természetesen a legfontosabb, hogy elérjük a békét, mint áhított célt, melyben a nukleáris fegyvereknek nincsen helye. A béke félteleiként számos tényezőt figyelembe kell venni. Az érdekegyesítés, a helyes elrendezés, a kölcsönösség, az igazságosság, továbbá az emberbarátság, a szolidaritás, a társas érzés, voltaképpen az emberi élet minden fontosabb eleme vagy síkja.

Kérdésbank

1) Melyik a tömegpusztító fegyver három fő csoportja?
2) Mit hivatott biztosítani a Biológiai Fegyver Konvenció?
3) Melyik háborúban vetettek be először nagymértékben vegyi fegyvereket?
4) Mit hivatott biztosítani a Vegyi Fegyver Konvenció?
5) Fogalmazzon meg kritikákat a MED-de kapcsolatban.
6) Mit jelent a MED kifejezés?
7) Ismertesse saját szavaival a Nash-egyensúly szerepét a nukleáris fegyverkezésben.
8) Ismertesse saját szavaival, hogy milyen válaszforgatókönyvek lehetségesek egy nukleáris terrortámadás esetén?
9) Ismertessen pár paramétert, ami befolyásolja a nukleáris terrorcselekmény eredményét?
10) Milyen valószínűsége van egy atomerőmű elleni terrortámadásnak? Válaszát saját szavaival, összefoglalóan adja meg!

7. Exportellenőrzés és a nemzetközi exportellenőrzési rendszerek

Az export fogalmi meghatározása szerint egy kereskedelmi tevékenység. Egész pontosan az export azon termékek és szolgáltatások összességét jelenti, amelyet egy adott országban állítanak elő, és külföldiek vásárolnak meg. A nukleáris technológiával, nukleáris anyagokkal kapcsolatban is felmerül a proliferáció azon veszélye, melyet az illegális kereskedelmi tevékenység jelent.

7.1. Illegális kereskedelem

A nukleáris biztosítéki rendszerek „fő működtetője" a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, mely az illegális kereskedelemmel kapcsolatban az alábbi megállapítást tette. „A nukleáris anyagok illegális kereskedelme potenciális fenyegetést jelent a nemzetközi biztonságra vonatkozólag. A nukleáris kereskedelemnek egyenes következménye lehet a nukleáris proliferáció és a nukleáris terrorizmus. A nukleáris anyagok illetéktelen értékesítése, elvesztése vagy pazarlása súlyos gazdasági és környezeti következményeket okozhat."

[Forrás: Hanka et al., A nukleáris terrorizmus, mint potenciális fenyegetettség napjainkban]

Felmerülhet kérdésként, hogy a nukleáris fenyegetettséget milyen mértékben növeli az illegális kereskedelem lehetősége?

Amikor a megenergiával kapcsolatban „kereskedelmi" tevékenységről beszélünk, akkor nem kizárólag – és nem elsősorban – az eszközökkel, a „hardverrel" való kereskedelmet kell érteni. Legyen szó a nukleáris energia mind békés, mind harcászati alkalmazásáról, a kutatási tevékenység, a szükséges háttértudás – tehát a „szoftver" – legalább annyira fontos, mint a fizikai kellékek megléte. Tehát az illegális kereskedelmi tevékenységet sok esetben a magenergiához kapcsolódó ismeretekkel való kereskedelem (is) jelenti.

***

Az illegális kereskedelmi tevékenység egyik bizonyított esete a pakisztáni atomprogramhoz volt köthető. 2004-ben derült ki, hogy annak a kereskedelmi hálózatnak a hátterében, amely a proliferáció problémájával kapcsolatban magára vonta a szakértők figyelmét, Abdul Qadeer Khan pakisztáni fizikus állt, aki a Khan Kutatólaboratóriumot irányította. Abdul Kadir Khan nem csak fizikus, hanem kiváló mérnök is, a metallurgia tudományának szakértője. Doktorátusának megvédése után az URENCO nemzetközi szervezetében kezdett el dolgozni, mely egy brit nukleáris üzemanyag-társaság volt.

1975-ben Khan visszatért Pakisztánba, magával vitt minősített dokumentumokat, amelyek a nukleáris bomba létrehozásával kapcsolatosak. Pakisztánban azonnal laboratóriumot szerveztek neki, amit a tudós tiszteletére azonnal felvette a Kahn nevet.

2003 októberében Irán beismerte a Nemzetközi Atomenergia Ügynökségnek, hogy titokban berendezéseket vásárolt Pakisztántól. A hálózat két évtizeden keresztül működött, fő árucikként nem hasadóanyagokkal, hanem elsősorban ismeretekkel és berendezésekkel kereskedtek. 2003 decemberében sikerült mélyebben betekinteni a hálózat tevékenységébe, amikor Líbia úgy

döntött, hogy felhagy a tömegpusztító fegyverek és hordozórakétáik fejlesztési programjával. A szervezethez tartozó nagyszámú eladó, közvetítő és gyártó, valamint ezek szövevényes kapcsolatrendszere miatt nagyon nehéz volt a betekintés az illegális hálózatba, annak ellenére, hogy korábban már felfedtek hasonló szervezeteket. Az 1970-es és 80-as években, Irakban és Dél Afrikában is átláthatatlan kapcsolatrendszereket használtak fel, hogy megszerezzék a szükséges anyagokat, berendezéseket és információkat fegyverek kifejlesztéséhez. Ha a Pakisztán központú szervezetre, mint „Khan-hálózatra" hivatkozunk, akkor meg kell állapítsuk, hogy az elnevezés félrevezető, mert a valóságban a hálózat nemzetközi volt, másrészt viszonylag mentes volt a hierarchiától. A kulcsfontosságú technológiák birtokosai és a hálózat vezetői, beleértve Khant, Pakisztániak voltak, azonban a szervezet munkájában részt vevő személyek számos kontinens több országában, Európában, az Egyesült Arab Emirátusokban, Törökországban, Dél Afrikában valamint Malaysiában tevékenykedtek. A hálózat eredményes működése azonban olyan gyártóktól és ellátóktól is függött, akik tudtukon kívül működtek közre a szervezet munkájában.

[Forrás: Hanka et al., A nukleáris terrorizmus, mint potenciális fenyegetettség napjainkban]



25. kép. Abdul Kadir Khan
[Forrás: https://www.iranwatch.org/suppliers/abdul-qadeer-khan, (2021. 03. 07.)]

***

Több rendelkezésre álló forrásból hozzá lehet jutni olyan adatokhoz, amelyek az illegális nukleáris kereskedelemről adnak információt. Kiemelkedik ezek közül a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség Illegális Kereskedelemre vonatkozó adatbázisa, melyet 1995-ben hoztak létre. A készített „adat-tárházban" találunk adatokat a radioaktív és nukleáris anyagokkal összefüggő illetéktelen tevékenységre vonatkozólag, valamint ezekkel az anyagokkal elkövetett tiltott kereskedelmi tevékenységgel kapcsolatban. Legfontosabb funkciója pedig az ide vonatkozó adatok és információk államközi áramlásának biztosítása.

7.2. Az illegális kereskedelem megakadályozása

A bizonyítást nyert titkos atomprogramok, és illegális kereskedelmi tevékenységek arra ösztönözték a NAÜ-t, és egyéb nemzetközi szervezeteket, hogy egyre nagyobb hangsúlyt fektessenek a nukleáris és más radioaktív anyagok illegális kereskedelmének megelőzésére, detektálására és a vonatkozó jogszabályi előírások betartatására.

A magenergia békés célú felhasználásának megőrzése és a nukleáris, illetve radioaktív anyagokkal folytatott bármilyen illegális cselekményekkel szemben az egyes állomok feladata a megelőzés, a felismerés (detektálás) és az elhárítás. Hazánkban az Országos Atomenergia Hivatal feladata a nukleáris és más radioaktív anyagok illegális forgalmazásának

megakadályozásával kapcsolatos hazai intézkedések meghozatala és koordinálása, valamint a nemzetközi szervezetekkel történő kapcsolattartás.

A nemzetközi szervezetek – kiemelten a NAÜ – ajánlása alapján az illegális kereskedelmi tevékenység elleni küzdelem három pilléren nyugszik:

1. megelőzés,
2. detektálás,
3. elhárítás.

7.2.1. Megelőzés

Nem szabad különbséget tegyünk a megelőzés, a detektálás ás az elhárítás között, de sem a detektálásra, sem az elhárításra nem lesz szükség, ha a megelőzési tevékenységet megfelelően látjuk el.

A megelőzésnek három eleme van:

1. a megfelelő jogi környezet kialakítása,
2. a nukleáris és más radioaktív anyagok nyilvántartása,
3. a nukleáris és más radioaktív anyagok hatósági ellenőrzés alóli kikerülésének megakadályozása.

A megelőzéssel kapcsolatos legfontosabb nemzeti intézkedések:

— a nukleáris és a radioaktív anyagok országos nyilvántartásának vezetése,
— az export-import ellenőrzés, szállítás és csomagolás szabályozása,
— a fizikai védelem szabályozása,
— a nukleáris és radioaktív anyagokkal kapcsolatos tevékenységek engedélyezése (nukleáris és radioaktív anyagok csomagolása, szállítása, nukleáris anyagok birtoklása, biztosítéki nyilvántartásba vételi eljárások, nukleáris és kettős felhasználású termékek exportja és importja).

7.2.2. Detektálás

Az illegális szállítások kimutatására hatékony módszer a határok sugárzásmérő berendezéssel történő ellenőrzése, mert leginkább itt várható gazdátlan, elveszett, illetve csempészésre szánt sugárforrások felbukkanása. (Azokon a határszakaszokon van sugármérő berendezéssel történő ellenőrzés, amely országok nem csatlakoztak a Schengeni egyezményhez.)

A határátkelőhelyeken túlmenően telepített sugárkapuk üzemelnek a fémhulladék feldolgozó telephelyeken és öntödéknél.

7.2.3. Elhárítás

Magyarországon a hiányzó, a talált, valamint a lefoglalt nukleáris és más radioaktív anyagokkal kapcsolatos bejelentésekről és intézkedésekről, továbbá a nukleáris és más radioaktív

anyagokkal kapcsolatos egyéb bejelentést követő intézkedésekről a 490/2015. (XII.30) Korm. rendelet rendelkezik.

***

Az OAH Nukleáris és Radioaktív Anyagok Főosztálya 2008-ban átfogó gyakorlatot szervezett a KFKI csillebérci telephelyén. Ennek során nukleáris és radioaktív anyag lefoglalását szimulálták. A gyakorlat célja a talált, illetve lefoglalt radioaktív vagy nukleáris anyagokkal kapcsolatos intézkedések gyakorlása, a csempészett nukleáris anyag felfedezését követően az intézkedő szervezetek és hatóságok közötti együttműködés begyakorlása, valamint a mérőszolgálatok felkészültségének ellenőrzése volt.



26. kép. A 2008-évi átfogó gyakorlat helyzetértékelési szakasza
[Forrás: Nukleáris non-proliferációs törekvések Magyarországon, OAH kiadványa, (2021. 03. 07.)]

***

7.3. A kategorizálás

A besugárzott és a nem besugárzott nukleáris anyagot jogtalan eltulajdonítás elleni védelem szempontjából, valamint a nem besugárzott nukleáris anyagokat szabotázs elleni védelem szempontjából a hasadóanyag-mennyiség alapján, illetve a Cs-137 izotóptartalmának aktivitása alapján kategorizálni kell (2. táblázat).

2. táblázat. Nukleáris anyagok kategorizálása
[Forrás: 190/2011. (IX. 19.) Korm. rendelet]

Anyag megnevezése	Megjelenési forma	I. kategória	II. kategória	III. kategória
Plutónium	Besugározatlan[6]	2 kg vagy több	Kevesebb, mint 2 kg, de több mint 500 g	500 g vagy kevesebb, de több mint 15 g
Urán-235	Besugározatlan[6]			
	U-235-ben legalább 20%-os dúsítású	5 kg vagy több	Kevesebb, mint 5 kg, de több mint 1 kg	1 kg vagy kevesebb, de több mint 15 g
	U-235-ben legalább 10%-os, de nem több mint 20%-os dúsítású		10 kg vagy több	Kevesebb, mint 10 kg, de több mint 1 kg
	U-235-ben 10%-nál kisebb, de a természetes szintnél magasabb dúsítású			10 kg vagy több
Urán-233	Besugározatlan[6]	2 kg vagy több	Kevesebb, mint 2 kg, de több mint 500 g	500 g vagy kevesebb, de több mint 15 g
Besugárzott üzemanyag			Szegényített vagy természetes urán, tórium vagy alacsony dúsítású üzemanyag (kevesebb mint 10% hasadóanyag tartalommal)[7]	

Az előbbi táblázat alapján láthatjuk, hogy a nukleáris anyagokat három kategóriába sorolják – I., II. és III. kategória (2. táblázat). Például plutónium anyagból 3 kilogrammnyi mennyiség I. kategóriába tartozik, de 300 grammnyi mennyiség „csak" a III. kategóriába (27. kép).

6 Olyan anyag, amely nem volt reaktorban besugározva, vagy be lett sugározva, de a sugárzási szintje 1 m-es távolságban árnyékolás nélkül 1 Gy/h vagy alacsonyabb.

7 Az olyan nukleáris üzemanyag kategóriája, amely eredeti hasadóanyag tartalma alapján I-es vagy II-es kategóriába volt sorolva besugárzás előtt, egy kategóriával növelhető (fizikai védelmi szintje csökkenthető), ha a sugárzási szintje 1 m-es körzetben árnyékolatlanul meghaladja az 1 Gy/h értéket.



27. kép. Plutónium
[Forrás: https://images-of-elements.com/plutonium.php, (2021. 03. 08.)]

A besugárzott nukleáris anyagot a szabotázs elleni védelem szempontjából Cs-137 izotóptartalmának aktivitása alapján az alábbi táblázat szerint kell kategorizálni (3. táblázat), azzal, hogy a besugárzott nukleáris üzemanyagot mennyiségétől függetlenül a fenti táblázat szerinti, 1. kategóriájába kell besorolni (2. táblázat).

A radioaktív sugárforrásokat tehát öt kategóriába lehet besorolni:

1. Különösen veszélyes,
2. Nagyon veszélyes,
3. Veszélyes,
4. Kis valószínűséggel veszélyes,
5. Nem veszélyes.

3. táblázat. Radioaktív sugárforrások kategorizálása
[Forrás: 190/2011. (IX. 19.) Korm. rendelet]

Kategória	Általános gyakorlat	R érték
1.	Radioaktív izotópokkal működő hőgenerátor	$R \geq 1000$
	Besugárzó létesítmény	
	Teletherápiás egység	
	Gamma kés	
2.	Ipari gamma-radiografia	$1000 > R \geq 10$
	Magas/közepes dózisú brachyterápia	
3.	Ipari méréstechnika – szintmérés – szállítószalagi mérések	$10 > R \geq 1$
4.	Kis dózisú brachyterápia	$1 > R \geq 0{,}01$
	Falvastagság mérés	
	Hordozható mérések pl: (páratartalom/sűrűség)	
5.	Röntgen-fluoreszcens készülékek	$0{,}01 > R$
	Elektron befogó készülék	
	Mössbauer spektrometria	
	PET vizsgálat	

A táblázatban szereplő R érték kiszámítási módja

$$R = \sum_i \frac{A_i}{D_i} \qquad (1.)$$

ahol,

A_i – a radioaktív sugárforrás i. izotópjának aktivitása,

D_i – az i. izotópra vonatkozó izotóp-specifikus normalizáló tényező. Értéke a radioaktív anyagok nyilvántartásának és ellenőrzésének rendjéről, valamint a kapcsolódó adatszolgáltatásról szóló 11/2010. (III. 4.) KHEM rendelet mellékletében (a továbbiakban: KHEM rendelet) található.

A radioaktív hulladékokat az R érték alapján négy kategóriába lehet besorolni.

4. táblázat. Radioaktív hulladékok kategorizálása
[Forrás: 190/2011. (IX. 19.) Korm. rendelet]

Radionuklid leltár (R)	**Kategória**
$R \geq 1000$	1
$10 \leq R < 1000$	2
$1 \leq R < 10$	3
$R < 1$	4

Az R értéket a (1.) egyenletben megismert módon kell kiszámítani. A radioaktív hulladékoknál az R_{real} értéket is figyelembe kell venni, amely az R érték hulladékokra vonatkozó S tényezővel módosított értéke.

***

$$R_{real} = R \times S \qquad (2.)$$

ahol,

S – radioaktív hulladék aktivitás-koncentrációját, a hulladék szétszóródási képességét, a hulladéktároló edény robusztusságát és a hulladék hozzáférhetőségét figyelembe vevő tényező.

***

7.4. Nukleáris export-import szabályozás háttere

A nukleáris export-import szabályozás kérdéskörével kapcsolatban egy alapvető fogalmat kell megismerjünk. Ez pedig a kettős felhasználású termékek definíciója:

Azok a termékek, beleértve a szoftvert és a technológiát is, amelyek polgári és katonai célokra egyaránt felhasználhatók, e fogalom továbbá magában foglalja azokat a termékeket is, amelyek egyaránt felhasználhatók nem robbantási célokra és nukleáris illetve tömegpusztító

fegyverek vagy más nukleáris robbanószerkezetek előállításához történő, bármilyen formájú hozzájárulás céljára.

[Forrás: Nukleáris és nukleáris kettős felhasználású termékek export/import engedélyezése, OAH, Sg-3. sz. útmutató]

A fejlődés az egész életünkre kihat, így igaz ez a közlekedésünkre, a szállításainkra is. Olyan potenciális veszélyforrások jelentek meg, mint például a személyzet nélküli járművek, melyek a non-proliferációs törekvésekre is hatással voltak. Egyszerűbb lett a szállítás, egyszerűbb lett – és gyakorlatilag átláthatatlanabb – az országok közötti árucsere is. Talán bagatell példa, de a hétköznapjainkban is érezhetjük, hogy például innen hazánkból is, a különböző informatikai szolgáltatások segítségével könnyedén rendelhetek bármilyen tárgyat – legyen szó ruháról, használati eszközről – a világ másik végéről is.

A tömegpusztító fegyverek elterjedésének küzdelmében egyik kiemelt fontosságú elem a kettős felhasználású termékek – és technológia kivitelének ellenőrzése.

A vonatkozó termékek és technológiák kereskedelmének kontroll alatt tartásával megakadályozható, hogy az egyébként békés célokra használt termékek és technológiák olyan államokba jussanak el, amelyek ezeket proliferációs programokhoz használhatják, vagy olyan szervezetek kezébe kerüljenek, amelyek terrorcselekményekhez, vagy katonai célokra használhatják őket. Az Európai Tanács 2003. december 12-én stratégiát fogadott el a tömegpusztító fegyverek elterjedése ellen, aminek megakadályozása a közös kül– és biztonságpolitika alapvető célja. Az EU tömegpusztító fegyverek elterjedése elleni cselekvési terve és stratégiája konkrét intézkedéseket sürgetett az ellenőrzés megerősítésére, beleértve a kiviteli ellenőrzések megsértése elleni büntetőjogi szankciókat. A kettős felhasználású termékek külkereskedelmi forgalmának ellenőrzését különböző nemzetközi non-proliferációs rezsimek és leszerelési egyezmények írják elő, amelyek célja megakadályozni, hogy a regionális és nemzetközi biztonságra veszélyt jelentő államok, valamint terrorista csoportok tömegpusztító fegyvert legyenek képesek kifejleszteni és előállítani, illetve elejét venni a hagyományos fegyverek destabilizáló mértékű felhalmozódásának. Magyarország tagja minden, a nukleáris és nukleáris kettős felhasználású termék kereskedelmét szabályozó non-proliferációs rezsimnek (pl.: NSG, Zangger Bizottság).

[Forrás: Nukleáris és nukleáris kettős felhasználású termékek export/import engedélyezése, OAH, Sg-3. sz. útmutató]

7.5. Nemzetközi exportellenőrzési rendszerek

7.5.1. Nukleáris szállítók csoportja - NSG

Az első indiai kísérleti atomrobbantás világított rá először arra, hogy a nukleáris exportellenőrzési rendszert fejleszteni kell. Ennek következményeként 1974-ben hozták létre az NSG-t. A csoport célja a nukleáris fegyverek előállításához szükséges nukleáris és nukleáris kettős-felhasználású anyagok, termékek és technológiák exportjára vonatkozó irányelvek és termékellenőrzési listák meghatározása, illetve naprakészen tartása.

Az NSG irányelveket dolgozott ki, melyet a csoport tagállamainak alkalmazniuk kell, minden békés célú szállítás esetén, hogy a szállított terméket vagy technológiát ne lehessen

felhasználni olyan országokban, melyeket a NAÜ nem ellenőriz. Kifejezett törekvés, hogy ne lehessen a szállított nukleáris termékeket nem ellenőrzött üzemanyagciklusokban, illetve nukleáris robbanószerkezet előállítására felhasználni. A már említett 1990-es évek eleji iraki nukleáris tevékenység felfedezése eredményeképpen széleskörű igény merült fel a non-proliferációs erőfeszítések fokozására, illetve a nukleáris kettős-felhasználású termékek körére történő kiterjesztésére. A csoport 1991-től rendszeresen elemzi a rendelkezésére álló információkat, és megvitatja a felmerült problémákat. Magyarország 1985-ben lett az NSG tagja.

7.5.2. Zangger Bizottság

Az Atomsorompó Szerződés tartalmazza azt, hogy nukleáris anyagok és berendezések kivitele nukleáris fegyverrel nem rendelkező országokba csak akkor engedélyezhető, ha az így szállított anyagok és berendezések a NAÜ biztosítéki rendszere alá kerülnek. A Szerződés III. 2. cikke kimondja, hogy a Szerződésben részes valamennyi állam kötelezi magát, hogy nukleáris fegyverrel nem rendelkező egyetlen államnak sem ad át olyan alap vagy különleges hasadóanyagokat, illetve olyan berendezést vagy anyagot, amelyeket kifejezetten arra szántak vagy készítettek, hogy segítségével különleges hasadóanyagokat békés célokra feldolgozzanak, felhasználjanak vagy előállítsanak, ha erre az alap vagy különleges hasadóanyagra nem terjednek ki az e cikk által előírt biztosítékok (NAÜ biztosítékok).

Az Atomsorompó Szerződés kidolgozását követően, számos konkrét kérdés merült fel a III. 2. cikk előírásainak értelmezéséről, ezért a részes államok úgy döntöttek, hogy Bécsben szakértői tanácskozást hívnak össze, melyen pontosítják a III. 2. cikkben szereplő fogalmak definícióját. Az e célból összehívott tanácskozásra meghívást kaptak a nukleáris szállítóként szóba jöhető részes államok, és az ezt követően rendszeresen összeülő tanácskozás (első elnökéről Claude Zangger svájci nagykövetről) Zangger Bizottság néven vált ismertté.



28. kép. Claude Zangger
[Forrás: https://www.wilsoncenter.org/publication/the-making-the-nuclear-suppliers-group-1974-1976, (2021.03.09.)]

7.5.3. Európai Uniós szabályozás

Az Európai Unió Tanácsa az EK rendeletben rendelkezett a kettős felhasználású termékek kivitelére, transzferjére, brókertevékenységére és tranzitjára vonatkozó közösségi ellenőrzési rendszer kialakításáról. A rendszer hatékony működése egyben feltétele a nukleáris és nukleáris kettős felhasználású termékek Közösségen belüli szabad áramlásának. A nukleáris energia békés felhasználásáért együttműködő országok határozzák meg a nukleáris termékek, valamint a nukleáris kettős felhasználású termékek ellenőrzési jegyzékét. Az EK rendelet tartalmazza valamennyi nukleáris non-proliferációs rezsim árulistáját is, ami rendszeresen aktualizálásra kerül. Az EK rendelet a nukleáris és nukleáris kettős felhasználású termékeknek és technológiáknak csupán az exportellenőrzését vonja hatáskörébe, azok importjának szabályozása nemzeti hatáskörben maradt.

Az EK rendelet része egy jegyzék is, mely az ellenőrzés hatálya alá tartozó kettős felhasználású termékeket tartalmazza, amelyet a tagállamoknak a tömegpusztító fegyverek elterjedésének megakadályozására szolgáló nemzetközi rendszerekben és exportellenőrzési rendszerekben, megállapodásokban való tagságuk révén (pl.: NSG) elfogadott kötelezettségeivel és kötelezettségvállalásaival teljes összhangban dolgoztak ki, az ilyen rendszerekben, megállapodásokban és nemzetközi szerződésekben bekövetkezett fejleményeknek megfelelően naprakésszé teszik.

7.5.4. Catch-all klauza – „Mindent fogj meg!"

Elkészült egy ún. „mindent átfogó záradék", mely engedélyhez köti bármely olyan kettős felhasználású termék kivitelét, amelyet tömegpusztító fegyverekkel kapcsolatos tevékenységre kívánnak felhasználni vagy ilyen módon felhasználható. Ez az ún. catch-all jogintézmény, értelme: „Mindent fogj meg!". Lényege, hogy azokat a tranzakciókat is ellenőrizni kell, amelyek nincsenek kifejezetten és egyértelműen engedélyezési kötelezettségként szabályozva, de erre az összes körülményt figyelembe véve szükség lehet. Ez a szabályozás olyan a termékellenőrzési listán nem szereplő (nem listás) termékre vonatkozhat, ahol vagy a címzett, a végfelhasználó, a végfelhasználás vagy egyéb körülmény okot ad a gyanúra, hogy eltérítésre, illetéktelen felhasználásra - proliferációra, és / vagy nem ellenőrzött nukleáris tevékenységre - kerül sor. A hangsúly az ügylet egészén van, szemben a viszonylag egyértelműen szabályozott listás termékekre vonatkozó engedélyezési kötelezettséggel.

Az exportőr tájékoztatása mellett a hatóság egy export-ügyletet ellenőrzés alá vonhat, ha a tranzakcióban érintett terméket tömegpusztító fegyverrel kapcsolatos tevékenységre szánják vagy szánhatják. A hatóságok a nyilvánosan kihirdetett jogszabályokon felül (pl. szankciók) – saját vagy más forrásokból – olyan információk birtokában lehetnek bizonyos országok vagy nem állami szereplők tömegpusztító fegyverek beszerzését, előállítását, felhalmozását, stb. illetően, amelyekkel az exportőrök (még) nem rendelkeznek.

A klauza alkalmazásának másik kiindulópontja az exportőr ismerete vagy feltételezése. Amennyiben az exportőr tudatában van annak, hogy a nemlistás termékét a végfelhasználó a fent felsorolt bármely célra szánja, vagy szánhatja, úgy köteles ezt a tényt a hatóság tudomására hozni. Ugyanis engedélyköteles annak a nem-listás kettős felhasználású terméknek a

kivitele is, amelyről az exportőr alappal feltételezi, hogy tömegpusztító fegyverrel kapcsolatos tevékenység (illetve annak hordozó eszközeként történő felhasználás) céljára szánják vagy szánhatják. Az EK rendelet minden egyéb, a rendelet értelmében engedélyköteles kivitel esetén az általános nemzeti, a globális vagy az egyedi exportengedély megadására vonatkozó végső döntést a nemzeti hatóságokra hagyja, egyensúlyt teremtve ily módon a közösségi hatáskör elve és a tagállamok azon jogos érdekeltsége között, hogy a nemzetbiztonságukhoz kapcsolódó ügyeket saját ellenőrzésük alatt tartsák.

[Forrás: Nukleáris és nukleáris kettős felhasználású termékek export/import engedélyezése, OAH, Sg-3. sz. útmutató]

Összességében azt kell megjegyezzük, hogy minden olyan nukleáris és nukleáris kettős felhasználású termékeknek és technológiájának, eszköznek az útját figyelni kell, hogy ezáltal megakadályozhassuk az illegális nukleáris tevékenységet.

Kérdésbank

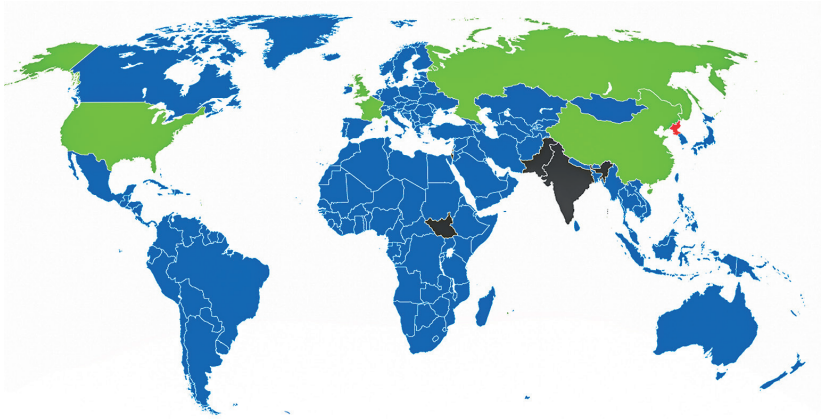
1) Mi a legfontosabb funkciója a NAÜ Illegális Kereskedelemre vonatkozó adatbázisának?
2) Hazánkban melyik szervezet feladata a nukleáris és radioaktív anyagok forgalmazásának megakadályozásával kapcsolatos tevékenység koordinálása?
3) A nukleáris és radioaktív anyagok illegális forgalmazásának megakadályozásával kapcsolatos küzdelem három pilléren nyugszik. Nevezze meg, melyik ez a három!
4) Melyik az illegális kereskedelem megelőzésének három eleme?
5) Melyek az illegális kereskedelemmel kapcsolatos legfontosabb intézkedések?
6) A radioaktív sugárforrásokat öt kategóriába lehet besorolni. Melyik ez az öt kategória?
7) A radioaktív hulladékokat a radionuklid leltár alapján hány kategóriába lehet besorolni?
8) Mi a Nukleáris Szállítók Csoportja (NSG) tevékenységének a célja?
9) A nukleáris és nukleáris kettős felhasználású termékeknek és technológiájának az importjának szabályozása kinek a hatáskörében van?
10) Röviden ismertesse a Catch all klauzát!

8. Nukleáris biztosítékok rendszerei

Az eddig megismert leckék több dolgot mutattak be. Egyrészt megismerhettük, hogy a magenergia békés célú felhasználása elengedhetetlen nemcsak a mai energetikai porfólióban, hanem az egyéb ipari, egészségügyi és más területen történő alkalmazásában. Azonban azt is megtanultuk, hogy az ellenőrizetlen láncreakció hatalmas pusztítással jár, és a nukleáris fegyverek puszta birtoklása nemzetközi konfliktusokhoz vezetnek.

A nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló, 1968-ban elfogadott Atomsorompó Szerződés (III. 1. cikke) kötelezi a szerződésben részes nukleáris fegyverrel nem rendelkező államokat, hogy valamennyi nukleáris létesítményüket helyezzék a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség felügyelete alá, és az ennek érdekében szükséges biztosítéki egyezményeket kössék meg a NAÜ-vel. Vagyis a szerződés rendelkezéseinek ellenőrzésére a NAÜ lett kijelölve.

Hazánk 1969-ben az elsők között csatlakozott az Atomsorompó Szerződéshez, és 1972-ben kötötte meg a Szerződés szerinti biztosítékok alkalmazásáról szóló egyezményt a NAÜ-vel.



A nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés részesei

	Tagállamok nukleáris fegyver arzenállal:	Kína, Franciaország, Oroszország, USA, Egyesült Királyság
	Tagállomok nukleáris fegyverek nélkül:	India, Izrael, Észak-Korea, Pakisztán, Dél-Szudán
	Államok, melyek nem tagjai az Atomsorompó Szerződésnek	
	Visszavont aláírás:	Dél Korea

[Forrás: http://disarmament.un.org/treaties/t/npt, (2021. 03. 02.)]

✶✶✶

A nemzetközi non-proliferációs rendszert az 1990-es években jelentős kihívások érték. Előfordult, hogy az Atomsorompó Szerződés valamely részes állama nukleáris tevékenységet folytatott olyan létesítményekben, amelyet nem jelentett be a NAÜ-nek, illetve bejelentett létesítményben folytatott nem bejelentett tevékenységet. Mindezek hatására a NAÜ megkezdte a biztosítéki rendszer továbbfejlesztését, amelynek célja a be nem jelentett létesítmények és a be nem jelentett nukleáris tevékenységek felderítése volt. Az erre irányuló nemzetközi ellenőrzés hatékonyságának növelését szolgálta az egyezményhez csatolt Kiegészítő Jegyzőkönyv, amelyet Magyarország az elsők között írt alá.

✶✶✶

8.1. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség szerepe

A NAÜ feladatköre rendkívül szerteágazó. Azt sem túlzás kijelenteni, hogy a nukleáris energia és más nukleáris technológiákat összefogó, műszaki, tudományos és ellenőrző szervezetként segíti a megenergia békés célú felhasználását és alkalmazását. Elsősorban műszaki-technikai együttműködési és segélynyújtási programjaival, valamint jogi, műszaki, technikai és biztonsági ajánlások kidolgozásával segíti a nukleáris energia békés célú felhasználásának elterjesztését.

A NAÜ tevékenysége alapvetően három nagy, egymással összefüggő és belső egyensúlyban lévő területet, ún. pillért ölel fel:

1. A nukleáris energia és más nukleáris technológiák békés célú felhasználásának segítése és támogatása,
2. a nukleáris biztonság erősítése,
3. valamint a nukleáris tevékenység békés jellegének ellenőrzése az ún. biztosítéki rendszer keretében.

A három terület közötti egyensúly megőrzése különösen a fejlődő országok számára bír folyamatosan nagy jelentőséggel. Különböző projektekkel segíti a tagállamokban a nukleáris energia békés célú felhasználását. Ez irányú tevékenysége az energiatermelésen túlmenően az orvostudományi alkalmazásokat, az élelmiszertartósítást, a mezőgazdasági növénykultúrák nemesítését, a cecelégy és egyéb kártevők sterilizációját, a tengervíz sótalanítását, a gyalogsági aknák felkutatását, stb. öleli fel. A NAÜ ez irányú tevékenysége ugyanakkor arra is irányul, hogy erősítse a nukleáris tudomány és technológia szerepét a fenntartható fejlődésben.

✶✶✶

Az ivóvíz hiánya a Föld nagy részén gátolja a fejlődést, ezért fontos kutatások vannak a különböző tengervíz sótalanítási tevékenységek fejlesztésére. Az atomerőműves sótalanítás már létező technológia és lényegesen olcsóbb a hagyományos fűtési megoldással működő alkalmazásoknál. Lényegében csak az energiaforrásban különbözik a nukleáris sótalanítási technológia, a hagyományos technikáknál. A desztillálás hőigényét az erőmű gőzturbináinak megcsapolásáról fedezik. A különböző berendezések – például nyomásfokozó szivattyú – villamos energia igényeit, az erőműben termelt áram hajtja. Így például nincs szállítási, ún. távvezetéki veszteség. Ez is hozzájárul a technológia gazdaságosságához. Ráadásul számos környezetvédelmi előnye is van az atomerőműves sótalanításnak. Az atomerőmű működési jellegéből következően nincs közvetlen CO_2 kibocsátás és nincs az üzemanyag-ellátás (pl. szállítás) okozta környezetszennyezés.

[Forrás: Dr. Szondi Egon János, Atomerőművek felhasználása tengervíz sótalanításra, Energiagazdálkodás, 59. évf. 2018. 3-4. szám]



29. kép. Az ivóvíz hiánya globális probléma
[Forrás: https://www.budapestwatersummit.hu/pictures/5c453de7-b1d1-4675-a941-c534784ea5b5_N_shutterstock_1384058903.jpg, (2021.03.03.)]

✶✶✶

A világ leghíresebb klónozott juha Dolly, akit a nukleáris technika segített megszületni. Dollyt egy anyajuh tőgyének sejtjeiből vett sejtmag felhasználásával állították elő a skóciai Roslin Intézetben. Ian Willmuth és munkatársai e testi sejt (a tőgy egyik sejtje) genetikai anyagát egy kiüresített petesejtbe juttatták, nukleáris transzfer segítségével, azaz „maganyag-átviteli" technológia alkalmazásával, a két sejtet elektromos áram segítségével kényszerítik egyesülésre, s ebből indult fejlődésnek az embrió. [Forrás. Monostori Tamás, Csiba Anita: Mezőgazdasági biotechnológia, Hódmezővásárhely, 2018]



30. kép. Ian Willmuth kutatásvezető és Dolly
[Forrás: https://index.hu/tudomany/2016/07/05/dolly_birka_klon/, (2021. 03. 03.)]

***

Kiemelkedő jelentőséggel bírnak az atomerőművek tervezésével, építésével, üzemeltetésével, élettartam hosszabbításával és leszerelésével, valamint a nukleáris alkalmazások során termelődő radioaktív hulladék elhelyezésével foglalkozó jogi és műszaki normák és ajánlások kidolgozása, amelyeket a világ országai általában a vonatkozó területek belső jogi és műszaki szabályozása minimális követelményeként alkalmaznak. Tevékenysége során a NAÜ napjainkban abból indul ki, hogy a nukleáris energiatermelés opciójának nyitva tartása megkerülhetetlen szükségszerűség, és az atomenergia alkalmazása jelentős mértékben járul hozzá a tagállamok társadalmi és gazdasági fejlődéséhez.

[Forrás: http://vienna.io.gov.hu/nau-bemutato, (2021. 03. 03.)]

8.2. A nukleáris biztonság – nukleáris balesetek

Three Mile Island, Csernobil, Fukushima. A nukleáris energia ellenzői ezt a három nukleáris balesetet szokták felhozni ellenérvként. Az való igaz, hogy a 2011. március 11-én bekövetkezett fukushimai atomerőmű katasztrófa következtében a nukleáris energia kérdésköre és annak biztonsági vetületei 25 évvel a csernobili katasztrófa után ismét a globális politika, a nemzetközi energiastratégia, a híradások és a közvélemény érdeklődésének előterébe

kerültek. A bekövetkezett nukleáris katasztrófa a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség munkáját is jelentősen befolyásolta.

A fukushimai események a nukleáris biztonság, a vészhelyzetekre való felkészülés, valamint a sugárzásvédelem területeire komoly hatást gyakorolt. A váratlan eseményekre való felkészülés és azok káros hatásainak enyhítésének igénye fokozottan jelentkezett.

Egyrészt meg kellett erősíteni a nukleáris biztonsági kultúrát, másrészt a magenergia alkalmazásának szükségességét is meg kellett értetni az emberekkel. Vagyis nukleáris energiába vetett hitét kellett visszaadni az embereknek.

Az 1986-is csernobili események hatásának következményeként a nyolcvanas évek végén kiemelt helyet kaptak az atomerőművek biztonságos üzemeltetésével kapcsolatos értékelő és ellenőrző missziók, mindenekelőtt Közép- és Kelet-Európa vonatkozásában. Az atomenergia jövőbeni szerepével összefüggésben a NAÜ-ben megkezdődött a gondolkodás egy hatékony és átlátható nemzetközi nukleáris biztonsági normarendszer kidolgozásának szükségességéről.

A 2011-ben bekövetkezett fukushimai katasztrófa kezelésében a NAÜ-re fontos szerep hárult. Az Ügynökség önkéntes sztendereket alakított ki, és nemzetközi koordinációs és tájékoztató szerepet vállalt. Ennek oka – és indoka -, hogy a NAÜ biztosítja a szakmai hátteret a nukleáris területet átfogó nemzetközi szerződések és egyezmények kidolgozásához és folyamatosan jelentős erőfeszítéseket tesz a nukleáris tevékenység egyes részkérdéseinek nemzetközi szabályozása érdekében. Ennek eredményeképpen az elmúlt időszakban olyan jelentős nemzetközi szerződések jöttek létre, mint a nukleáris kárfelelősség rendezésével, az atomerőmű balesetek esetén történő gyors értesítéssel és segítségnyújtással, a nukleáris anyagok fizikai védelmével, valamint a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságával foglalkozó nemzetközi megállapodások.

[Forrás: http://vienna.io.gov.hu/nau-bemutato, (2021. 03. 03.)]

8.3. Non-proliferáció és a NAÜ biztosítéki rendszere

Megismerhettük az eddigi tananyagokból, hogy az 1968-as Atomsorompó Szerződés rendelkezéseinek betartására a NAÜ lett kijelölve. Így az Ügynökség üzemelteti az ellenőrző biztosítéki (safeguards) rendszert. Ennek keretében azok az országok területén - melyek aláírták az Atomsorompó Szerződést, de nem rendelkeznek nukleáris fegyverekkel - valamennyi bejelentett nukleáris létesítményben (nemzeti jelentéstételi rendszer és az ezt kiegészítő rendszeres helyszíni ellenőrzések segítségével), a NAÜ nemzetközi biztosítékot nyújt arra, hogy a nukleáris hasadó anyagok felhasználása és a létesítmények tevékenysége kizárólag békés célokat szolgál. Ezt nevezzük teljes körű biztosítéki rendszer. Azokra a nemzetekre, amelyek nukleáris fegyverrel rendelkeznek, de nem tartoznak az Atomsorompó részes tagállamok közé, a NAÜ ellenőrző tevékenysége nem teljes körű, és kizárólag a nukleáris létesítmények egy részére terjed ki.

✶✶✶

Játék a szavakkal

A nukleáris fegyvereke leszerelésével és az atomenergia békés célra történő felhasználásával kapcsolatban gyakran olvashatjuk azt a kifejezést, hogy proliferáció és ennek tagadó formáját – non-proliferáció – is. A műszaki, tudományos életben a proliferáció szó terjedést, növekedés, térhódítást jelent. Vagyis amikor a non-proliferációról beszélünk, akkor az alatt az atomfegyverek elterjedésének megakadályozását értjük.

A magenergiát alkalmazó fegyverek leszerelésével kapcsolatos egyezményekkel kapcsolatosan gyakran használja a terminológia az NPT kifejezést. Ez az Atomsorompó Szerződés angol fordításának a rövidítését jelenti: Non-proliferation Treaty, vagyis NPT. Ennek mintájára a többi hasonló egyezményre is alkalmazunk rövidítést. Az 1963-as Részleges Atomcsend Egyezmény (Partial Test Ben Treaty) angol rövidítése a PTBT. Az NPT szerződés kiegészítő jegyzőkönyvét szokták nevezni Teljes Körű Atomcsend Egyezménynek is, melynek angol fordítása Comprehensive Nuclear-Test-Ben-Treaty (CNTBT).

Ide tartozik még, hogy az angol nyelvű szakirodalomban a „biztonság" szóra a safety és security szavakat is megtalálhatjuk. A kettőnek azonban eltérő jelentése van. A safety szó nukleáris értelemben a fizikai folyamat, a műszaki, természettudományi műveletek biztonságát jelenti. A security szó pedig a szabályozási biztonságra vonatkozik, mint például az atomerőmű kerítésére, a nukleáris létesítmények őrségére használjuk a security szót. (Energetikai értelemben például az ellátásbiztonság fogalmának angol megfelelője, a security of supply kifejezés.)



31. kép. Security-Safety
[Forrás: https://www.eusecure.hu/, (2021. 03. 05.)]

✶✶✶

Az 1990-es évek elején a NAÜ nemzetközi ellenőrzése elől eltitkolt nukleáris programok felderítése Irakban és a Koreai Népi Demokratikus Köztársaságban indította el a biztosítéki

rendszer megerősítésének folyamatát, amely 1997-ben az ún. Modell Kiegészítő Jegyzőkönyv (Model Additional Protocol) létrejöttét eredményezte.

2005 szeptemberében megszigorították a kismennyiségű nukleáris anyaggal rendelkező országok ellenőrzését szabályozó megállapodást (Small Quantities Protocol – SQP). Ennek célja az volt, hogy újabb lépést tegyenek a biztosítéki rendszer gyenge pontjainak felszámolására.

A nemzetközi nukleáris non-proliferációs rendszert az 1990-es évek végén, a 2000-es évek elején példátlan kihívások érték. Az észak-koreai, líbiai és iráni nukleáris program békés jellegébe vetett nemzetközi bizalom megingott. Sőt esetenként – Észak-Koreai fegyverkísérletek - a fegyvercélú hasznosítás nyilvánvalóvá válásához vezetett. Egyre nagyobb, egyre szigorúbb és bonyolultabb ellenőrzési feladatok hárulnak a NAÜ-re. Tevékenységében folyamatosan erősödnek a politikai elemek, a nemzetközi béke és biztonság fenntartásában vállalt szerepére kiemelt figyelem irányul.

A NAÜ kommunikációiban rámutat egyes nukleáris technológiák, különösen az urándúsítás korábbinál szélesebb körű alkalmazásával járó proliferációs kockázatokra. Kezdeményezte, hogy a nukleáris fűtőanyag-ciklus érzékeny elemeit nemzeti szintről nemzetközi keretekbe helyezzék, és a NAÜ a nukleáris fűtőanyag-ellátás garantálójaként lépjen fel.

8.4. A nukleáris terrorizmus elleni küzdelem

A világot sokkolta a 2001. szeptember 11-i események. A terrorizmus új szintre emelkedett, mely a nemcsak az erőszakot, de a terrorizmus elleni védekezést is más fokozatra kényszerítette. A nukleáris terrorizmus elleni küzdelmet is magasabb szintre kellett emelni. A NAÜ tevékenységében is változások jelentek meg. Új prioritásként jelent meg a tagállamok nukleáris terrorizmus elleni erőfeszítéseinek támogatása. Bár a NAÜ a nukleáris biztonság kérdését továbbra is alapvetően nemzeti feladatként kezeli, ez irányú hagyományos tevékenységi területei integrálása révén globális akcióprogramot dolgozott ki, amely – egyebek között – kiterjed a nukleáris létesítménybiztonság kérdéseire is.



32. kép. Fegyverkísérlet
[Forrás: https://hu.euronews.com/2016/03/31/komoly-veszely-a-nuklearis-terrorizmus, (2021. 03. 05.)]

A New York-i események hatására a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség akcióprogramokat dolgozott ki. 2002-2005 között az első, 2006-2009 között a második akcióprogram kerül kidolgozásra és végrehajtásra. Fontos előrelépés történt a nukleáris terrorizmus elleni küzdelem nemzetközi jogi kereteinek megerősítése tekintetében is. A NAÜ égisze alatt 2005 júliusában megrendezett diplomáciai konferencia jelentősen kibővítette a Nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló egyezmény (Convention on the Physical Protection of Nuclear Material – CPPNM) hatályát, kiterjesztve azt a nukleáris létesítmények és a felhasznált, raktározott, valamint szállított nukleáris anyagok védelmére. Az ENSZ Közgyűlése 2005. áprilisában új egyezményt fogadott el a nukleáris terrorista cselekmények megakadályozásáról (International Convention on the Suppression of Acts of Nuclear Terrorism), amelyet 2005. szeptember 14-én nyitottak meg aláírásra. 2008-ban jött létre a GICNT (Global Initiative to Combat Nuclear Terrorism – Globális Kezdeményezés a Nukleáris Terrorizmussal szemben), amelynek résztvevői vállalják, hogy fejlesztik képességeiket a nukleáris terrorizmussal szemben. A kezdeményezés célja egy potenciális nukleáris terrorista-támadás megelőzése. A Nukleáris Védettségi Csúcsot (Nuclear Security Summit) első alkalommal 2010 áprilisában rendezték meg Washingtonban. Az Obama elnök kezdeményezésére létrejött csúcstalálkozó olyan jelentős globális problémákat állított előtérbe, mint a nukleáris terrorizmus megelőzése, illetve a nukleáris hasadóanyagok megfelelő védelme és azok békés célú felhasználásának biztosítása a nukleáris védelemre vonatkozó nemzetközi szabályrendszer szerint. A második Nukleáris Védettségi Csúcsra 2012. március 26–27-én került sor Szöulban, amelyen – a fukushimai nukleáris katasztrófa fényében – a nukleáris védelem és védettség kérdésköre, a nukleáris ipar erősen megkérdőjeleződött biztonságossága még erőteljesebb megvilágításba kerül.

Magyarország támogatja a békés célú magenergia felhasználásának elterjedésében, és a nukleáris terrorizmus elleni munkájában a NAÜ-t. Magyarország elsők között ratifikálta a NAÜ statútumát, így a nemzetközi szervezet alapító tagjai közé tartozik. A paksi atomerőmű kiváló biztonsági kultúrának örvend. Magas szintű üzemviteli biztonsága által megteremtett hagyományosan jó hírnév és a non-proliferációs rendszer működtetésében megnyilvánuló magyar szerepvállalás erősíti hazánk és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség kiváló kapcsolatát. A nukleáris létesítményeink hosszú távú, és a jövőre nézve is biztonságos, stabil üzemeltetéséhez a NAÜ-vel való szoros együttműködésnek meghatározó szerepe van.

A paksi atomerőmű adja a magyar villamosenergia-termelés jelentős részét – közel a felét. Az atomerőmű hatékony, biztonságos és kiszámítható működése stratégiai jelentőségű. A NAÜ szakértői missziói 2003 áprilisa óta fontos szakmai segítséget nyújtottak az akkori üzemzavar következményeinek felszámolását célzó erőfeszítésekhez.

Magyarország megítélése a biztosítéki rendszer megítélése kapcsán is kedvező. Ebben egyaránt szerepet játszik non-proliferációs elkötelezettségünk, rendszeres szerepvállalásunk az NPT felülvizsgálati folyamatában, valamint az a tény, hogy hazánk a safeguards rendszer erősítését és korszerűsítését célzó munkák során folyamatosan szerepet vállal új vizsgálati módszerek kipróbálásában és kísérleti alkalmazásában. Magyarország a jelentősebb nukleáris

iparral rendelkező országok közül az elsők között vezette az integrált biztosítéki rendszert, amelynek alkalmazása hazánkban 2004 novemberében kezdődött el.

8.5. Összefoglalás

Meghatározhatjuk, hogy a magyar energetikai portfóliónak szerves része a magerő hasznosítás. Az energiatermelésünk zászlóshajója a paksi atomerőmű. Biztonságos, stabil, folyamatosan rendelkezésre álló energiatermelés életünk alapvető biztosítéka. Véleményem szerint az atomerőművek szigorú üzemviteli magatartással megfelelően biztonságos létesítmények. A biztonságos üzemeltetés kialakításához hozzá járulnak – az atomerőmű biztonságát segíti – a nemzetközi kapcsolatok, melyek közül kiemelkedik a Nemzetközi Atomenergia Ügynökséggel való kötelék.

A nukleáris energia egyéb békés célú felhasználásához is segítséget, támogatást és tudományos eredményeket szolgáltat a NAÜ. A más nukleáris létesítményekkel való kapcsolattartást és kommunikációhoz is segíti az Ügynökség. Ezek a tevékenységek hozzájárulnak a non-proliferációs tevékenységekhez és törekvésekhez is. Így alakul ki az a komplex, rendszerszintű, globális tevékenység, mely együttesen alkotja a nukleáris biztosítékok rendszereit.

Kérdésbank

1) Mi a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség tevékenységének három pillére?
2) A nukleáris energia békés célú felhasználásán kívül, milyen tevékenységekben alkalmazható még a magenergia?
3) Hogyan tud segíteni az ivóvízhiány enyhítésében a nukleáris technika?
4) Milyen hatással voltak a fukushimai események a NAÜ tevékenységére?
5) Mit nevezünk teljes körű biztosítéki rendszernek?
6) Mi volt a célja a kismennyiségű nukleáris anyaggal rendelkező országok ellenőrzését szabályozó megállapodásnak?
7) Milyen fenyegető események voltak a '90-es évek végén, 2000-es évek elején, melyek újabb kihívások elé állították a NAÜ-t?
8) Milyen proliferációs kockázatokra mutat rá a kommunikációjában a NAÜ?
9) Milyen hatással voltak a 2001. szeptember 11-i New York-i események a nukleáris terrorizmus elleni harcra?
10) Miért fontos hazánk és a NAÜ közötti szoros együttműködés?

9. Nukleáris non-roliferációs törekvések Magyarországon

Hazánkban jelenleg[9] a paksi atomerőmű 1-4. blokkjában történik megenergia hasznosítás energiatermelésre. Ez nem azt jelenti, hogy ez az egyetlen nukleáris tevékenységet folytató létesítmény. Nukleáris medicinát használó intézmény számtalan van hazánkban, hiszen a röntgen technológia orvosi alkalmazása gyakorlatilag minden kórházi, egészségügyi létesítményben megtalálhatók. Ezen kívül, oktatóreaktor található a Budapesti és Gazdaságtudományi Egyetemen (tanreaktor), illetve kutató reaktor található Csillebércen, az Energiatudományi Kutatóközpont – korábbi nevén KFKI (Központi Fizikai Kutató Intézet) – telephelyén. A radioaktív hulladékok kezelését Magyarországon a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft. végzi.

9.1. A nemzetközi biztosítéki rendszer magyarországi vonatkozásai

Az 1968-ban elfogadott, a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló Atomsorompó Szerződés, kötelezi a szerződésben részes nukleáris fegyverrel nem rendelkező államokat, hogy valamennyi nukleáris létesítményüket a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) felügyelete alá helyezzék, és a szükséges biztosítéki egyezményeket megkössék a NAÜ-vel. Az így létrejött biztosítéki egyezmények kiterjednek az adott országban található valamennyi nukleáris anyagra és létesítményre. Az ilyen típusú nukleáris biztosítéki egyezményeket átfogó biztosítéki egyezménynek nevezik.

Megkülönböztetjük a létesítményekhez kapcsolódó egyezményeket is. Ezekben nem egy konkrét ország nukleáris tevékenységének az egészét, hanem „csak" egy konkrét létesítményt helyeznek biztosítékok alá. Ennek hiányossága az, hogy egy ilyen létesítményben megszerzett nukleáris ismeretek és anyagok felhasználhatók más, nemzetközi ellenőrzés alá nem tartozó nukleáris létesítményben.

Magyarország mindig elkötelezett volt a non-proliferáció mellett. 1969-ben az elsők között csatlakozott az Atomsorompó Szerződéshez, 1972-ben kötötte meg a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés szerinti biztosítékok alkalmazásáról szóló egyezményt a NAÜ-vel, amely átfogó biztosítéki egyezmény típusú.

A Kiegészítő Jegyzőkönyvet, hazánk szintén az elsők között írta alá. 1999-ben ratifikálta és 2000 áprilisában lépett életbe. Akkor a Kiegészítő Jegyzőkönyv a nagyobb nukleáris iparral rendelkező országok közül mindösszesen Japánban, Ausztráliában és Kanadában volt hatályban. Az első Kiegészítő Jegyzőkönyv szerinti átfogó jelentés csomagot hazánk 2000 októberében küldte meg a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség számára.

Magyarországon 2004-ben került bevezetésre az állami szintű ellenőrzést megvalósító un. integrált biztosítéki rendszer (Integrated Safeguards). Az integrált biztosítéki rendszert addig nem alkalmazzák egy országban, amíg a bejelentett nukleáris anyag eltérítésére (a bejelentett békés szándéktól eltérő, katonai célra történő felhasználás), valamint a be nem jelentett anyagok és tevékenységek hiányára vonatkozó megfelelő következtetést nem vonja le a NAÜ. Ezt Magyarország tekintetében a 2003-as évi jelentésében publikálták először.

9 2021-ben

✶✶✶

A teljes körű biztosítéki rendszer és a Kiegészítő Jegyzőkönyv szerinti rendszer intézkedéseinek ötvözése eredményeként jön létre az úgynevezett integrált biztosítéki rendszer. Az integrált biztosítéki rendszer célja egy hatékony és erős ellenőrzési rendszer alkalmazása. Az integrált biztosítéki rendszer azoknak a biztosítéki intézkedéseknek az optimális kombinációját jelenti, amely az NAÜ rendelkezésére áll a teljes körű biztosítéki egyezmények és a Kiegészítő Jegyzőkönyv alapján. Az integrált rendszerben a hagyományos biztosítéki rendszerben alkalmazott rendszeres helyszíni ellenőrzések helyett nagyobb szerepet kapnak a véletlenszerű, előre be nem jelentett ellenőrzések. A rendszert akkor vezetik be egy adott országban, ha az teljesíti mind a NAÜ-vel kötött teljes körű biztosítéki egyezményben, mind pedig a Kiegészítő Jegyzőkönyvben rögzített jelentéstételi kötelezettségét. Ennek ellenőrzését követően a NAÜ nemcsak azt a következtetést tudja levonni – és ezáltal hiteles garanciát nyújtani –, hogy az adott országban a bejelentett békés célú nukleáris tevékenységben használt nukleáris anyagnak fegyverré történő átalakítására nem került sor, hanem azt is meg tudja állapítani, hogy az országban nincs be nem jelentett (titkolt) nukleáris anyag és tevékenység.



[Forrás: Pásztor T. Csaba, Biztosítéki felügyelet, Nukleon, 2008]

33. kép. Ellenőrzést tartanak a NAÜ szakemberei
[Forrás: https://www.iaea.org/nuclear-power-and-the-clean-energy-transition/evolving-for-the-future, (2021. 03. 16.)]

✶✶✶

2004 májusa óta Magyarország az Európai Unió teljes jogú tagjává vált, és a Csatlakozási Szerződés értelmében tagja lett az Európai Atomenergia Közösségnek, az Euratomnak is (34. kép). Ezzel hazánkban a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés végrehajtását többoldalú, az egyes tagországok, valamint az Európai Bizottság és a NAÜ között létrejött biztosítéki egyezmények és az azokhoz kapcsolódó kiegészítő jegyzőkönyvek alapozzák meg. A többoldalú szerződések rendszerét az indokolja, hogy az Európai Bizottságnak - az 1957-ben létrejött Euratom szerződés alapján - közvetlen hatásköre van

minden Euratom tagállamban a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozására az EU a hatásköre keretein belül kötött megállapodásokban vállalt kötelezettségek betartatására. Így a Bizottság a nukleáris anyagok békés célú alkalmazásának ellenőrzése terén lényegében nemzeti hatósági jogkörökkel rendelkezik, a létesítmények részére kötelezettségeket írhat elő, helyszíni ellenőrzéseket tarthat, és szankciókat alkalmazhat. A Magyarországgal is kötött többoldalú egyezményt és jegyzőkönyveket a 2006. évi LXXXII. törvény hirdette ki.

[Forrás: Nukleáris non-proliferációs törekvések Magyarországon 1999-2009, OAH kiadvány]



34. kép. Medgyessy Péter miniszterelnök és Kovács László külügyminiszter Athénban aláírja hazánk csatlakozási egyezményét az Európai Unióhoz
[Forrás: https://www.nkp.hu/tankonyv/tortenelem_12/lecke_05_033, (2021. 03. 16.)]

9.2. A magyar biztosítéki rendszer

A ciklus szó az idő egy szakaszát jelenti, melynek van kezdete és vége. A nukleáris üzemanyagciklusra ez szintén értelmezhető. A nukleáris üzemanyag előállításától kezdve, a nukleáris reaktorban történő besugárzásán, az átmeneti tárolásán, újrafeldolgozásán (reprocesszálás) keresztül, a radioaktív hulladék végső elhelyezéséhez szükséges tevékenységet foglalja magában.

Alapvetően az üzemanyagciklusnak két fő típusát különböztetjük meg: a nyitott és a zárt ciklust. A nyitott üzemanyagciklusban az üzemanyag csak egyszer vesz részt. Evvel ellentétesen a zárt ciklus esetén a besugárzott fűtőelemből kivonják a még hasznosítható nukleáris anyagot, amely újra bekerül a nukleáris üzemanyagciklusba. Egy adott országban az üzemanyagciklus típusának megválasztását elsősorban politikai és gazdasági szempontok alapján döntik el. Példa mindét üzemanyagciklusra van a világban. Magyarország nukleáris üzemanyagciklusa kétszeresen nyitott, mivel hazánkban nukleáris üzemanyagot nem gyártanak, az teljes mértékben importból származik, valamint a kiégett üzemanyagot nem használják fel újra, hanem átmeneti tárolóba helyezik.

[Forrás: Nukleáris non-proliferációs törekvések Magyarországon 1999-2009, OAH kiadvány]

Magyarországon mára teljesen megszűnt a mélyművelésű bányászat. 1997-ig működött Pécsett uránérc bánya, mely mintegy negyven éven keresztül működött (35. kép).

A hazai nukleáris szakemberek az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvényt csak „atomtörvényként" emlegetik. A nevezett törvény 68. § (1) bekezdés a) pontja felhatalmazást ad az Országos Atomenergia Hivatalt (OAH) felügyelő miniszter számára, hogy a nemzetközi szerződésekkel összhangban, rendeletben szabályozza a nukleáris anyagok hazai nyilvántartási és ellenőrzési kérdéseit. Az OAH e feladatának részletszabályait a nukleáris anyagok nyilvántartásának és ellenőrzésének szabályairól szóló 7/2007. (III. 6.) IRM rendelet adja. A rendelet alapján a nemzetközi szerződésekben vállalt, a nukleáris anyagok és nukleáris anyagokkal kapcsolatos tevékenységek ellenőrzésére vonatkozó kötelezettségek teljesítése a nukleáris anyagok átfogó ellenőrzés alatt tartásával valósul meg. Az átfogó ellenőrzés a hatékony biztosítéki rendszer megvalósításával, a biztosítéki ellenőrzés teljes eszközrendszerének folyamatos alkalmazásával teljesül.



35. kép. 1997-ben megszűnt az uránérc bányászat a Mecsekben
[Forrás: https://energiaklub.hu/files/news/qsmJtcaH_2_1000x700.png, (2021. 03. 17.)]

A nukleáris anyagok és nukleáris anyagokkal kapcsolatos tevékenységek hatékony biztosítéki ellenőrzési rendszerének kialakításához és folyamatos működtetéséhez az OAH nyilvántartási és adatszolgáltatási tevékenységet folytat.

9.3. Nukleáris anyagok nyilvántartása

Két típusú nyilvántartási rendszert különböztetünk meg. A központi és a helyi nyilvántartási rendszert.

A központi nyilvántartás célja Magyarország által a Biztosítéki Egyezményben és a Kiegészítő Jegyzőkönyvben vállalt, illetve Magyarország részére az Euratom Szerződésben és az

Euratom rendeletben előírt kötelezettségek teljesítése. A központi nyilvántartás rendszerének kialakítása és a nyilvántartás vezetése, valamint központi nyilvántartási kötelezettségek teljesítésének biztosítása a nukleáris és radioaktív anyagok hatóságának a feladata.

A nukleáris anyaggal rendelkező szervezetek a rendelkezése alá eső nukleáris anyagokról helyi nyilvántartást kell vezessenek, melyek követelményeit a Biztosítéki Egyezmény határozza meg.

A helyi nyilvántartás megkezdése leltározási eljárás alapján kell történjen (nyitójelentés) oly módon, hogy a nukleáris anyag adagokban kifejezett mennyiségét mért vagy levezetett értékek alapján kell tartalmazza. Ezt nevezik fizikai leltári készletnek. Fontos kiemelni, hogy a helyi nyilvántartást úgy kell vezetni, hogy abból bármikor megállapítható legyen a szervezet rendelkezése alá tartozó nukleáris anyagok minősége és mennyisége elemenként (urán, plutónium, tórium), valamint azok hasadóanyag tartalma.

***

A nukleáris anyaggal rendelkező szervezetek által vezetett nyilvántartások szigorú követelményekhez vannak kötve. A nukleáris anyagokkal kapcsolatos tevékenységéről üzemeltetési feljegyzéseket kell vezessenek. Az üzemeltetési feljegyzéseknek különösen az alábbiakra kell kiterjedniük:

a) a nukleáris anyagok tárolási helyére és módjára,

b) a nukleáris anyagok alkalmazására, az alkalmazás helyére és idejére,

c) a nukleáris anyagok mennyiségére vonatkozó mérési eljárásokra és a mérések eredményeire,

d) a nukleáris anyag ellenőrizhetőségével és leltározásával kapcsolatos információkra,

e) a behatárolással és megfigyeléssel kapcsolatos eszközökre - különösen a pecsétekre, kamerákra - azonosítók adataira, továbbá állapotuk megváltozásával, illetve a megfigyelő eszközök észleléseinek értelmezésével összefüggő bármilyen tevékenységre, illetve eseményre.

***

9.4. Adatszolgáltatás

A hazai biztosítéki rendszer hatékony működtetése érdekében nukleáris anyaggal rendelkező létesítmények és létesítményen kívüli helyszínek a tevékenységükkel kapcsolatos alapvető műszaki jellemzőkre vonatkozó információkat szolgáltatnak az OAH részére. Az adatszolgáltatásnak a következőkre kell kiterjednie:

a) a szervezet neve, címe,
b) a tevékenység jellege, célja, az alkalmazott technológia, biztonsági és egészségügyi előírások,

c) a nukleáris anyag fajtája, mennyiség, helye, mozgása, kezelése,
d) a nukleáris anyag felügyeletére, nyilvántartására, ellenőrzésére vonatkozó információk,
e) a létesítmény nukleáris célú épületeinek műszaki adatai, az alkalmazott nukleáris célú berendezések műszaki adatai és technológiai paraméterei.

Érdekes megemlíteni, hogy új létesítmények esetén az alapvető műszaki jellemzőket a lehető legkorábban már az építésről szóló döntés meghozatalakor vagy az építéshez szükséges felhatalmazás megadásakor be kell jelenteni. Nem volt ez másképp a Paks2-es projekt esetében sem.

A Kiegészítő Jegyzőkönyv végrehajtásával hazánk az addiginál részletesebb és bővebb adatszolgáltatás nyújtását vállalta a hazai nukleáris létesítményekről. Az átfogó adatszolgáltatási kötelezettség így kiterjedt hazánk nukleáris üzemanyagciklussal összefüggő tevékenységeire (gyártás, kutatás, export–import) is. A Kiegészítő Jegyzőkönyv ratifikálásával hazánk elfogadta a NAÜ új ellenőrzési technikáit a bejelentett információk teljességének és helyességének ellenőrzésére. Így például meglévő telephely térképek műhold felvételekkel történő ellenőrzését is.

***

Az adatszolgáltatási kötelezettség is rendkívül szerteágazó és sokrétű tevékenység. A telephelyek adatszolgáltatási kötelezettségéhez, a Kiegészítő Jegyzőkönyv, a vonatkozó Euratom rendeletnek megfelelően a nukleáris anyagokkal kapcsolatos telephelyek kijelölését rendelte el. A jelentési kötelezettség teljesítéséhez szükséges információszolgáltatással kapcsolatos feladatok ellátásáért felelős, a telephelyi képviselői feladatokat a nukleáris és radioaktív anyagok hatósága - az OAH - látja el. A nukleáris és radioaktív anyagok hatósága a telephelyi képviselő feladatainak ellátására a telephelyhez tartozó szervezetektől adatszolgáltatást kérhet. Az érintett szervezet a nukleáris és radioaktív anyagok hatóság részére minden, a nukleáris anyagokkal, valamint tevékenységgel kapcsolatos adatot köteles megadni. A vonatkozó adatok begyűjtéséért és a telephely általános ismertetésének az Európai Bizottság felé történő benyújtásáért a nukleáris és radioaktív anyagok hatósága a felelős. A bejelentések helyességéért és teljességéért a felelősség a létesítményt építő vagy üzemeltető személyt vagy vállalkozást, a telephelyen lévő, nukleáris anyagot nem tartalmazó épületek tekintetében pedig a nukleáris és radioaktív anyagok hatóságát terheli.

A telephelyi adatokat - földrajzi fekvés, térkép, helyszínrajz, a telephelyhez tartozó épületek, azok főbb műszaki adatai és a bennük folyó tevékenység a nukleáris anyaggal rendelkező szervezetnek minden év február 15-éig meg kell küldeni a nukleáris és radioaktív anyagok hatósága részére. A telephely térképét a bejelentő adatlaphoz csatolni kell.

***

A Kiegészítő Jegyzőkönyv hazai hatályba lépésekor hazánk még nem volt az Európai Unió tagja. 2004 novemberében, amikor a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség bevezette az integrált biztosítéki rendszer alkalmazását Magyarországon, az Európai Unió 23 atomfegyverrel nem rendelkező tagállama a Kiegészítő Jegyzőkönyv 2004. évi április 30-i hatályba lépését követően a végrehajtásának még csak a kezdetén volt. A NAÜ, az Euratom és a tagállamok között megkötött többoldalú biztosítéki egyezmény és az ahhoz kapcsolódó Kiegészítő Jegyzőkönyv hazánkban 2007. július 1-jén lépett hatályba. Ennek alapján az addig teljes egészében nemzeti hatáskörbe tartozó Kiegészítő Jegyzőkönyv szerinti feladatok teljesítése osztott hatáskörbe kerültek. Ez azt jelenti, hogy a nukleáris anyagot magába foglaló tevékenységekre vonatkozó nyilatkozattételi kötelezettségeket az Euratom, a nukleáris üzemanyagciklust érintő, de nukleáris anyagot nem tartalmazó tevékenységre 14 vonatkozó nyilatkozatokat pedig az OAH közvetlenül szolgáltatja a Nemzetközi Atomenergia Ügynökségnek. Ezen belül is van feladatmegosztás. A telephelyi leírásokat, mivel itt vannak olyan épületek, amelyek tartalmaznak nukleáris anyagot és vannak olyanok, amelyek nem tartalmaznak nukleáris anyagot, az OAH szolgáltatja az Euratom számára.

9.5. Nukleáris anyagok ellenőrzése

Magyarország a nemzetközi szerződésekben vállalta, hogy a nukleáris anyagok ellenőrzésére vonatkozó kötelezettségek teljesíti. Ezt a nukleáris anyagok átfogó ellenőrzés alatt tartásával biztosítja. Az átfogó ellenőrzés a hatékony biztosítéki rendszer megvalósításával, a biztosítéki ellenőrzés teljes eszközrendszerének folyamatos alkalmazásával valósul meg.

***

A magyar jogszabályokban a „control of nuclear materials" kifejezés a nukleáris anyagok ellenőrzéseként került lefordításra, nukleáris anyagok felügyelete helyett. Mivel azonban a hatályos közigazgatási eljárási törvény az ellenőrzést a helyszíni ellenőrzésre értelmezi, ezért a biztosítéki ellenőrzés terén ki kellett terjeszteni az értelmét a nukleáris biztonság területén már bevezetett és elfogadott „felügyelet" kifejezés irányába.

***

A nukleáris anyagok hatékony biztosítéki ellenőrzési rendszerének kialakításához és folyamatos működtetéséhez az OAH által alkalmazott hatósági eszközrendszer a következő elemeket tartalmazza:

a) biztosítéki nyilvántartásba vételi eljárások során előzetesen győződik meg arról, hogy a nukleáris anyagot birtokló szervezet által megvalósítandó biztosítéki intézkedések alkalmasak a követelmények teljesítésére, a felügyeleti tevékenység hatékony megvalósítására, és támogatják a helyszíni ellenőrzések céljainak teljesülését,

b) adatszolgáltatás előírásával és a beérkezett jelentések feldolgozásával folyamatos felügyeletet biztosít a nukleáris anyagok és az azzal összefüggő tevékenységek tekintetében,

c) helyszíni ellenőrzéseken hitelesíti az adatszolgáltatás során szerzett információkat, és ellenőrzi a körülhatárolási és megfigyelési rendszer felszerelését és működtetését, az előírt biztosítéki intézkedések tényleges és hatékony végrehajtását.

Az OAH-nak egyes esetekben konzultálnia kell a nemzetközi szervezetekkel, annak érdekében, hogy a nemzetközi szervezetek követelményeinek teljesülését is ellenőrizni tudja. A nemzetközi szervezetekkel való együttműködés további feladata és célja, hogy tájékoztatást adjon a nemzetközi helyszíni ellenőrzések lefolytatásához.

A hatóság önállóan is végezhet helyszíni ellenőrzést. Ezen ellenőrzések célja, hogy a Biztosítéki Egyezményben és a Kiegészítő Jegyzőkönyvben Magyarország által vállalt, illetve az Euratom Szerződésben és az Euratom rendeletben előírt kötelezettségek teljesítéséről meggyőződjön. A helyszíni ellenőrzést megelőzheti előzetes értesítés, de a hatóság értesítés nélkül is folytathat le ellenőrzéseket.

A nemzetközi szervezetek is végezhetnek helyszíni ellenőrzéseket. Ennek az alapja, az az alapelv, miszerint a nemzetközi hatóság és a magyar hatóság között kölcsönös és haladéktalan tájékoztatásnak kell megvalósulnia.

A jogszabályok alapján nemzetközi ellenőr megvizsgálhatja a nyilvántartásokat, független méréseket végezhet valamennyi nukleáris anyaggal kapcsolatban, ellenőrizheti a műszerek és más mérő- és ellenőrző berendezések működését és hitelesítését, végrehajthat megfigyelési és területi körülhatárolási méréseket, valamint használhat más, tárgyilagos, technikailag megfelelő módszereket.

[Forrás: 7/2007. (III. 6.) IRM rendelet, (2021.03.18.)]

9.6. Összefoglalás

A magyar hatóság a megenergia békés célú felhasználását, a nemzetközi szervezetekkel együttműködve biztosítja – és ellenőrzi – a nemzetközi és a hazai jogszabályokban rögzített előírásokat.

A felügyeleti tevékenység az alábbi elemeket tartalmazza:

— nyilvántartásba vételi eljárások (beleértve az előzetes helyszíni szemlét) során előzetesen győződik meg arról, hogy a nukleáris anyagot birtokló szervezet által megvalósítandó biztosítéki intézkedések alkalmasak a követelmények teljesítésére és a hatósági felügyeleti tevékenység hatékony megvalósítására, továbbá támogatják a helyszíni ellenőrzések céljainak teljesülését,

— nyilvántartás és adatszolgáltatás előírásával és a beérkezett jelentések feldolgozásával, az engedélyes tevékenységének értékelésével folyamatos felügyeletet biztosít a nukleáris anyagok, berendezések, a nukleáris anyagokkal és üzemanyagciklussal kapcsolatos tevékenységek, valamint a vonatkozó gyártási és kutatások és fejlesztési tevékenységek tekintetében,

— helyszíni ellenőrzéseken hitelesíti a nyilvántartásba vételi eljárások és az adatszolgáltatás során szerzett információkat, valamint ellenőrzi a körülhatárolási és megfigyelési rendszer felszerelését és működtetését, az előírt biztosítéki intézkedések tényleges és hatékony végrehajtását.

Kijelenthető tehát, hogy Magyarország nemcsak, hogy elkötelezett a nukleáris alapú energiatermelés mellett, de maradéktalanul betartja a vonatkozó nemzetközi előírásokat. Ennek érdekében folyamatos ellenőrzéseket végez, együttműködve a nemzetközi hatóságokkal és szervezetekkel.

Kérdésbank

1) Érveljen Magyarország non-proliferációs elkötelezettsége mellett!
2) Röviden ismertesse az Integrált Biztosítéki Rendszer célját és lényegét.
3) Melyik két fő típusát különböztetjük meg az üzemanyagciklusnak?
4) Kinek a feladata a központi nyilvántartási rendszerének a kialakítása és a nyilvántartás vezetése?
5) Mit jelent a fizikai leltári készlet fogalma?
6) Mikor kell bejelenteni a hatóság részére új nukleáris létesítmény építésére vonatkozó alapvető műszaki jellemzőket?
7) Mire terjedt ki az átfogó adatszolgáltatási kötelezettség?
8) Mely elemeket tartalmazza a nukleáris anyagok hatékony biztosítéki ellenőrzési rendszerének kialakításához és folyamatos működtetéséhez az OAH által alkalmazott hatósági eszközrendszer?
9) Végezhetnek-e helyszíni ellenőrzést a nukleáris létesítményekben az OAH szakemberei? Amennyiben igen, azt milyen formában teheti meg? (Például be kell-e jelenteni előre?)
10) Nemzetközi ellenőrzés során a nemzetközi ellenőr mit vizsgálhat?

10. A nukleárisenergia békés célra történő felhasználásának joga és lehetőségei

Az emberiség múltjának, jelenének és jövőjének része az energetika, az energiafelhasználás! Az emberek megteremtésében, viszontagságos sorsuk alakulásában, fáradságos küzdelmükkel a természettel, fokozatos fejlődésükben az energiafelhasználás egyik alapeleme a tűz – vagyis a hőenergia egyik „megjelenése" –, mindig is kiemelt szerepet játszott.

A tűz megismerése az emberiség történeti létének az alapja, a földművelés után a kézművesség, az ipar kezdete. A tűz alkalmazása előfeltétele volt az emberi fejlődésnek, mely minden ellentmondáson keresztül, súlyos küzdelmek és szenvedések árán egyre előbbre vezetett és vezet napjainkban is.

Korábbi leckékben említettük, hogy már körülbelül 200.000 évvel ezelőtt is a neandervölgyi ősemberek is alkalmazták a tüzet. A tábortüzekben elégett – és ezáltal hasznosított – hulladék maradékanyagok táplálták a tüzet, vagyis tüzelőanyagot biztosítottak.

Számos olyan energetikai példát lehetne említeni, mely a világ ipartörténelmi alakulásában fontos szerepet játszott.

***

A kikötő városok ipari fejlődésében kiemelt szerepet játszottak az energetikai kérdések. A legtöbb energiaigényes iparág (pl. cserépkészítés, üvegműves-, fazekas- és téglaipar, vaskohászat) az erdők közelébe települt. A középkor elején szinte kizárólag fa tüzelőanyagot alkalmaztak – kiváltképp Európában. A fűtőanyagnak nagy tömegben a városokba történő szállítása túlságosan költséges lett volna, ezért az erdőkhöz közel alakultak ki a nagy energiaigényű tevékenységek. A kikötővárosok helyenként kivételt jelentettek, ugyanis a hajók olcsón tudták odaszállítani a fát és a későbbi időszakban már a szenet is. Így tudta fenntartani Velence az üvegiparát, melynek energiaellátását távoli vidékekről odaszállított fával biztosították.



36. kép. Velence és a híres üvegipar
[Forrás: https://wmn.hu/kult/50270-emlekezz-a-szegeny-fiatal-pekre---velence-kulonos-mesei-kisertetekrol-kobor-szentekrol-es-boldogtalan-szerelmesekrol, https://www.mozaweb.hu/Extra-Video-Muranoi_uveg-310531, (2021.03.10.)]

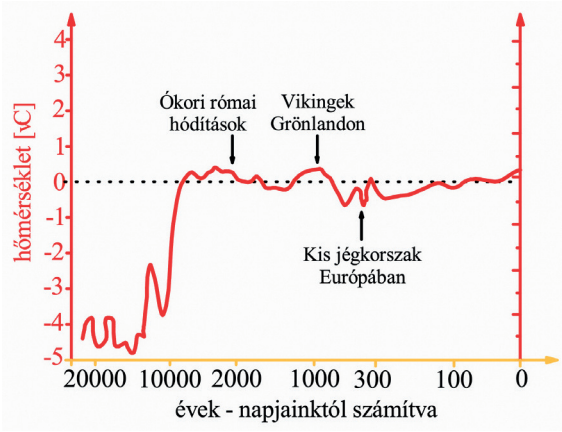
***

Tehát jól mutatja, hogy az energetikai kérdések komoly hatással vannak a gazdasági és társadalmi kérdésekre is. Külön említem, hogy az energetikai és iparosodási fejlődések a környezetvédelmi aspektusokat is, az érdeklődések középpontjába állították.

Napjainkban nem telik egy olyan nap, amikor a különböző médiumok hasábjain ne szerepelnének az üvegházhatással, a környezetszennyezéssel, a klímaváltozással kapcsolatos hírek. Sajnos nagyon sok esetben szakmai háttértudást nélkülöző ki nyilvánulásokról van szó.

***

Sokszor az ember antropogén tevékenységét teszik felelőssé a bekövetkezett környezeti változásokért. Kiváltképp az energetikát okozzák a Föld felszínének átlaghőmérsékletének növekedéséért (6. ábra).



6. ábra. A Föld felszínének átlaghőmérséklete az elmúlt 20.000 évben és napjainkban
[Forrás: http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/Klimavaltozas/ch02.html, alapján készítette a szerző,(2018.11.25.)]

Igazságot ezen írás sem szeretne tenni. Azonban azt mindenképpen ki kell emelni, hogy számos történelmi esemény kapcsolható össze a Föld éppen aktuális felszíni hőmérsékletével.

Az ókori római katonák bőrszandálban – gyakorlatilag mezítláb - viszonylag északra húzódó területeket hódítottak meg, melyek oka az lehetett, hogy abban az időszakban éppen egy melegebb periódusa volt a Föld felszíni átlaghőmérsékletének. Ma már tudjuk, hogy a Vikingek eljutottak – gyakorlatilag felfedezték – Grönlandot. A sziget elnevezése eredetileg a német „grün", vagy az angol „green" szavakból eredhet. Hiszen, amikor a legenda szerint Vörös Erik vezette Viking csoport letelepedett a szigeten, a tengerhez közeli peremrészeken megélhetéshez alkalmas legelőket, zöld részeket találtak. Ebben a térségben a mai zord meteorológiai körülmények között valószínűleg lehetetlen lett volna, a Viking felfedezőutak azonban éppen a középkori klímaoptimum időszakára estek. Ez az átlagosnál melegebb időszak (aminek létezésére számos tudományág képviselői találtak bizonyítékokat) 650–880 között kezdődhetett, és 1030–1220 között érhetett véget. A korabeli források szerint ebben az időszakban meleg-száraz nyarak és enyhe telek voltak jellemzők, ami 1–2 °C-kal magasabb évi átlaghőmérséklettel járt együtt a XX. század elejéhez képest. Az úszó sarkvidéki jégtáblák igen ritkán, csupán néhány hidegebb évben tűntek fel a szigetek mentén, ami az átlagosnál 2–4 °C-kal melegebb tengervizet is jelenthetett.

[Forrás: Farkas Alexandra, A viking kaland és a középkori éghajlat-ingadozások, Természettudományi Közlöny, 144. évf. 5. füzet]

Az említett klímaoptimumot egy csökkenő hőmérsékleti tendencia követte. Ez volt az ún. európai Kis jégkorszak. Ehhez az időszakhoz kapcsolhatjuk hozzá a Stradivari által készített hegedűk – azaz a Stradivariusok – különleges hangzásának a titkát. A híres olasz hegedűkészítő mester hangszereinek hangkarakterének a titkát a mai napig kutatják. Több elmélet tartja magát. Az egyik ilyen elmélet, hogy a különleges hangzás a fapácoláshoz felhasznált kvarc-kálium-nátrium keverék eredménye. Mások a különleges lakkozásnak tulajdonítják a máig utánozhatatlan, egyedi hangzást. Német kutatók szerint a fa szerkezetét bizonyos gombafajokkal kezelte és ez tökéletesíthette a hegedűk hangzását.

Újabb kutatások kimutatták a Stradivari-alkotta hangszerek rendkívüli minőségének másik okát: az úgynevezett Kis-jégkorszak (1400 körül) lehetővé tette a legegészségesebb fákban a teljesen arányos évgyűrűk kialakulását. Ez a nyersanyag szinte tökéletesen mentes a hibáktól, vagyis igen szabályos, sűrűn évgyűrűzött. Azt tudjuk, hogy Stradivari egy észak-olaszországi kisvárosban, Trentinóban választotta ki a hegedűi számára leginkább megfelelő fenyőfákat. Az a vidék ma is egyik termőhelye a világ legjobb, húros hangszertestek készítésére alkalmas fáinak. Vagyis a Föld felszíni átlaghőmérsékletének a változása hozzájárult egy világtörténelmi alkotáshoz!



37. kép. Stradivarius, a spanyol király gyűjteményéből
[Forrás: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6b/PalacioReal_Stradivarius1.jpg, (2021. 03. 10.)]

***

10.1. Atomkorszak

Több helyen lehet azt olvasni, hogy az 1900-as évek eleji fizikai felfedezéseket atomkorszaknak nevezik. [Például: https://mult-kor.hu/20121130_amikor_az_atomkorszak_elkezdodott, (2021.03.1.]

Lehet azon elmélkedni, hogy melyik korszak felfedezései járultak nagyobb mértékben hozzá a világ fejlődései, de véleményem szerint nem szükséges. Arisztotelész felismerései, Pithagorasz alaptételei, a Newton-i fizikai alapdogmái mind-mind hozzájárultak a XX. századi atomenergetikai fejlesztésekhez. A történelmi események alakulása és az atomenergetikával kapcsolatos fejlődések kéz a kézben jártak. Nem lehet az kijelenteni, hogy az egyik, vagy a másik követelte ki magának a fejlődést, hanem a két terület egymással párhuzamosan, egymást karöltve alakult.

Tanulságként álljanak itt Wigner Jenő, magyar származású Nobel-díjas fizikus gondolatai.

„…A tudomány és a technika fejlődése ma gyorsabb, mint régen volt. Azt hiszem a régi találmányok jelentősége az emberiség számára sokkal nagyobb, mint az új találmányok felfedezése. A gőzgép fölfedezése, az ágy fölfedezése, a kerék, a kocsi, a taliga fölfedezése, azoknak sokkal nagyobb jelentőségük volt. A búza fölfedezése, azoknak a jelentősége az emberiség számára sokkal nagyobb volt, mint a mai találmányok fölfedezésének a jelentősége – az emberiség számára.

A mai fölfedezések egy jólétet és gondtalanságot biztosítanak, amik bizony szép dolgok, de mégsem az a jelentőségük, mint amikor megszabadultunk attól, mint amikor éheztünk, amikor megszabadultunk attól, hogy a kövön aludjunk, ezeknek a jelentőségük óriási volt. Ezeket ma elfelejtjük.

A magfizika az tudomány, mert az a célja, hogy megtudjuk mi a magok, az atommagok szerkezete, mi a viselkedésük a különböző körülmények között. Hogyan lehet őket megváltoztatni és így tovább. Az atomreaktorok szerkezete az nem tudomány, az a tudomány eredményeinek kihasználása, reményeink szerint az emberiség javára."



38. kép. Wigner Jenő
[Forrás: https://www.lindau-nobel.org/eugene-wigner-a-modest-genius/, (2021. 03. 11.)]

Kijelenthető tehát, hogy hosszú évszázadok tudományos felfedezései kellettek ahhoz, hogy eljussunk a magenergia, mint békés és sajnos fegyverként történő bevetéséhez is. A XX. század háborús eseményei, erőszakos megnyilvánulásai fontos szerepet játszottak a magenergia alkalmazásában.

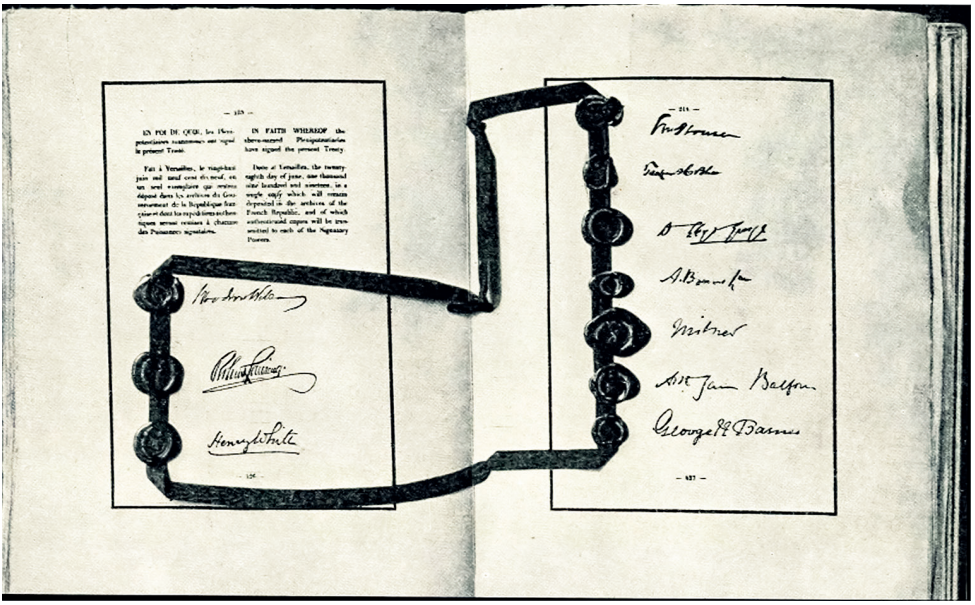
A második világégés, soha nem látott pusztítást és gyászt hozott az emberiségre. 62 millió halottja volt a II. világháborúnak, a holokauszt értelmetlen eszméje 6 millió áldozatot követelt. Az első világháborút lezáró békeszerződés nem hozta el az áhított békét. Olyan szigorú feltételeket szabott a veszteseknek, hogy a legyőzött államok megalázó helyzetben érezték magukat (39. kép). Ferdinand Foch marsall a szövetséges erők főparancsnoka szerint a versailles-i rendszer nem béke, hanem csak húszéves fegyverszünet volt.

A második világháborút lezáró békeszerződések után kísérletet tettek egy új világrend megteremtésére, melynek fő célja az volt, hogy elkerüljék az első világháború után kialakult helyzetet, vagyis a második világháború kitörését.

10.2. Hidegháború

Az ENSZ –alapokmánya az erőszak teljes tilalmát rögzíti.
Tilos például:

1. terülti épség politikai függetlenség ellen irányuló,
2. vagy az ENSZ céljaival össze nem férő egyéb,
3. erőszak alkalmazása, erőszakkal való fenyegetés.



39. kép. Aláírások a versailles-i békeszerződésen 1919. június 28-án
[Forrás: https://www.origo.hu/tudomany/20190628-szaz-eve-irtak-ala-a-versaillesi-szerzodes-bekedikta-tumat.html, (2021. 03. 11.)]

Bár azt lehet mondani, hogy a nyugat stabilizálódott – IMF, Világbank, Marshall-terv -, de a szembenállása a keleti blokkal a hidegháborúhoz vezetett. A világ kettészakadt. Talán nem gondoltunk még bele, de a hidegháború alakulásában az atomenergia (is) kulcsszerepet játszott.

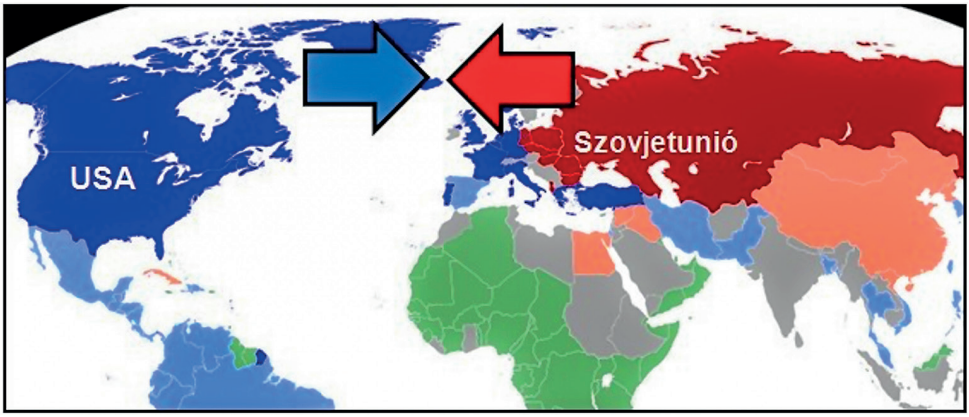
Hogy mi volt ebben a fő szerepe? Mind a Nyugat, mind pedig a Szovjetunió fenyegetve érezte magát.

Nyugat fenyegetettségi érzetei:
— kommunista ideológia,
— Komintern,
— diktatúra, perek, táborok,
— expanzív szovjet külpolitika.

Szovjetunió fenyegetettség érzetei:
— intervenciós háború,
— Szovjetunió lassú elismerése,
— 2. front megnyitásának halogatása,
— amerikai atombomba,
— sztálini paranoia („5–7 év múlva háború").

A nyugatot sokkolja az 1949-es szovjet atomrobbantás. Az 1956-os események – szuezi válság, lengyel felkelés, magyarországi események – mind a fenyegetettség érzetét keltették a nagyhatalmakban. Komoly verseny kezdődött meg a keleti és a nyugati hatalmak között, mely a fegyverkezési versenyben csúcsosodott ki. Ez a hihetetlen méretű fegyverkezés vezetett az egymás elpusztításának lehetőségeihez, és életre kelt a Mutual Assured Destruction (MAD), vagyis, hogy a szembenálló nagyhatalmak olyan mértékű fegyverkapacitással rendelkeztek, melyek alkalmasak voltak arra, hogy elpusztítsák egymást.

A hidegháborút öt szakaszra lehet osztani.
1946 – 1953: Sztálin bukása
1953 – 1962: kubai rakétaválság
1962 – 1975: vietnami háború végéig,
1975 – 1985: Gorbacsov hatalomra kerülésének a végéig,
1985 – 1989: szovjet hatalmi rendszer felbomlásáig.



7. ábra. A hidegháborús szembenállás
[Forrás: https://jegyzettar.blog.hu/2019/04/23/a_hideghaboru_nagy_konfliktusai, (2021. 03. 12.)]

Nagyon fontos megjegyezni, hogy a hidegháború első enyhülési szakasza – 1962-től - a non-proliferációs egyezményekhez köthető. Az Atomcsend-szerződés (1963), az Atomsorompó (1968) szervesen hozzájárultak a feszültségek csökkenéséhez.

Ha közvetve is, de az atomenergia és más magenergiát alkalmazó fegyverek esetleges háborús és harcászati célra történő bevetése hozzásegítette a világot a konfliktusok békés célú rendezéséhez.

10.3. A nukleáris energia békés célra történő felhasználásának joga

Energiát mindig is használtunk. Erre az eddigi tananyagok több helyen felhívták már a figyelmet. A tűz megjelenésével új élet kezdődött a Földön. Kiváltképp igaz ez, úgy is, hogy a tűz feletti uralom a mai napig univerzális és egyben kizárólagos jellemzője az emberiségnek.

Kijelenthetjük: Energia kell! Mindennapjaink szerves részévé vált, mind a villamosenergia, mind a hőenergia felhasználása. Az elmúlt évek innovációi – elektromos autók, hőszivattyúk alkalmazásai, okos készülékek stb. – mind az ellátásbiztonság minél nagyobb mértékét követelik meg. A stabil alapokon nyugvó, magas rendelkezésre állású, karbonsemleges kibocsátású, üvegházhatású gázok kibocsátásától mentes technológia a nukleáris bázisú villamosenergia termelés.

***

Az energetika szerepének fontosságát – mind környezetvédelmi, mind a fenntartható fejlődés szempontjából – mi sem hangsúlyozza jobban, hogy, az ENSZ keretében életre hívott, Környezet és Fejlődés Világbizottsága 1984 és 1987 között dolgozta a „Közös Jövőnk" című jelentését, melyben először került megfogalmazásra a fenntartható fejlődés meghatározása is. Fenntartható fejlődésnek nevezzük azokat a folyamatokat, amelyek kielégítik a jelen szükségleteit anélkül, hogy csökkentené a jövendő generációk képességét, hogy kielégítsék a saját szükségleteiket.

Az 1987-ben kiadott jelentést Brundtland-jelentésnek is hívjuk, amelyet Gro Harlem Brundtlandról, Norvégia akkori miniszterelnök asszonyáról neveztek el (40. kép).



40. kép. Gro Harlem Brundtland
[Forrás: https://unfoundation.org/who-we-are/our-board/gro-harlem-brundtland-norway-vice-chair/, (2021. 03. 13.)]

A jelentés nyolc kérdéskör környezeti feladatait elemezte mélyrehatóan:

1. *népesedés,*
2. *energetika,*
3. *ipari fejlődés,*
4. *mezőgazdaság, élelmiszeripar,*
5. *települések fejlesztése,*
6. *nemzetközi gazdasági kapcsolatok,*
7. *a környezetgazdálkodás döntési rendszerei,*
8. *nemzetközi együttműködés.*

Látható, hogy az energetikai kérdéskörök az elemzett témák között található, hangsúlyozva ezzel is az energetika fontosságát, kiemelt szerepét.

✶✶✶

Sokan foglalkoznak azzal, hogy megpróbálják megmondani, hogy milyen lesz a világ energiaellátása bizonyos időtávlatokban. Mérnöki szemlélettel, ezt 20-25 éven felüli időtávlatban egzaktul megmondani nem lehet. Egész pontosan úgy fogalmaznék, hogy minél távolabbi időintervallumokban gondolkodok, annál pontatlanabbak lesznek a modellek.

A környezetvédelmi, az ellátásbiztonsági, a politikai, társadalmi, gazdasági viszonyok indikálta változások folyamatosan új kihívásokat állítanak az energiatermeléssel szemben (is).

Azonban a műszaki gondolkodás a „jóslás" tudományát nem ismeri. Ez alatt azt kell érteni, hogy jelenleg még a fosszilis energiahordozók uralják a világ energetikáját. A különböző modellek, eltérő időintervallumokat adnak meg azzal kapcsolatban, hogy az egyes energiahordozók mikor fogynak el. Azonban azt nagyon fontos megállapítanunk, hogy bárminemű fejlesztéshez, innovációhoz a realitások talaján kell maradjunk. Egy egyszerű példán ezt megérthetjük. Magyarországon a budapesti távhőszolgáltatás tüzelőanyagát tekintve 90%-a földgázbázison üzemel. Arra, hogy ezt 5, vagy akár 10 éven belül kiváltsák, teljesen egészében lecseréljék megújuló – vagy bármilyen más tüzelőanyagú – bázisú energiaforrásra, egyszerűen nem reális jövőkép.

Fontos azt kiemelnünk, hogy nincs „jolly-joker" megoldás. Ami az egyik országnak reális alternatíva, az a másik országnak nem reális jövőképe. Kiváltképp igaz ez a megújuló energiaforrások alkalmazására. Egyes megújuló energiaforrásoknak azonban olyan környezeti, területi adottságok is kellenek, amelyek sajnos nem állnak minden államnak olyan mértékben rendelkezésére, hogy azzal a teljes energiaszükségletét biztosítani tudja. Például Norvégia természeti és földrajzi adottságai megfelelnek a nagy arányú vízenergia termelés alkalmazására. Magyarországon nincs erre esély.

Előremutató megoldás, hogy ha a nukleáris energia békés célú felhasználásával kapcsolatban számba vesszük a pozitívumokat és a negatívumokat egyaránt. Az atomerőművekkel kapcsolatban a legfőbb negatívum egyértelműen a technológia üzemviteli biztonsági kockázata. Egyfelől ez egyfajta biztonsági kockázatot jelent – Csernobil, Fukushima. Az ilyen jellegű események környezetre, emberekre kifejtett hatásai még évek múltán is érzékelhetők. Másfelől pedig e körbe tartozik az atomenergia termelés folyamata által a környezetre, élővilágra kifejtett esetleges negatív hatások (például az atomerőmű hűtése kapcsán kibocsátott hőterhelés), vagy a nukleáris hulladék kezelésének, elhelyezésének kérdésköre.

Számos pozitívuma is van azonban a nukleáris energia alkalmazásának, amelyek miatt mégis érdemes azt bevonni egy ország energia-mixébe. Ebben a kérdésben a legfontosabb előnye az atomenergiának, hogy az időjárásfüggő megújuló energiaforrásokkal szemben (mint például a szél, víz, nap) ez egy stabil, állandó energiaforrást jelent, hiszen nem függ az időjárási viszonyoktól. Klímabarát technológia, mivel nem bocsát ki üvegházhatású gázt, ezzel hozzájárul a klímavédelemhez, az EU dekarbonizációs céljaihoz. Ez utóbbi kedvező

tulajdonsága olyannyira fontos, hogy az atomenergia „túlélésének", a megenergia alkalmazásának jövőképében ez kardinális jelentőségű indok lehet.

Továbbá olcsó, gazdaságos energia előállítási mód, ami ha számottevően van jelen egy ország energiaellátásában, akkor ott a villamosenergia árának csökkenését is eredményezi.

Az atomerőművek további pozitívuma, hogy azok üzemideje jóval hosszabb, körülbelül 60 év, mint a megújuló energiatermelést folytató erőművéké, ami átlagban 20-25 évre tehető. Végül fontos kiemelni azt is, hogy az elmúlt évek eseményeinek tanulságát leszűrve olyan szigorú nemzetközi, uniós, illetve nemzeti szabályozások kerültek megalkotásra az atomenergia alkalmazására vonatkozóan, hogy ezek betartása garantálja annak biztonságosságát is.

10.4. Konklúziók

A fegyverek fejlesztése, a háborúk, a hadviselés mindig is hozzá tartozott az emberiséghez. Az energetika „fegyverként való használata" is megjelent már a történelemben. Mindannyiunk gyermekkorához hozzájárult az Egri Csillagok olvasmánya, melyben forró gulyást, forró szurkot öntöttek a várvédők a támadó törökök nyakába. Tehát a fluidumok hőenergia tartalmát használták ki.

Az atombomba bevetését 1945-ben „sokk-ként" érte meg a világ, mely valóban óriási pusztítást végzett. Azonban azt fontos kijelenteni, hogy az atomenergia alkalmazásának elsődleges célja annak békés célú felhasználása. Természetesen ez nem csak az energiatermelésre vonatkozik, mert például a nukleáris medicina nyújtotta lehetőségek is nagyon fontosak az emberiség életében.

Az atomenergia alkalmazása a XX. században fejlődött ki és terjedt el. A század második felében a magenergia békés célú felhasználása részét képezi az energiatermelésnek és a mindennapi életünknek egyaránt. A világ energiamixében jelen van az atomenergia, és a hátrányok és előnyök figyelembevételével, komplexen, rendszerszemléletben gondolkodva, jelenleg nem lehet kiváltani egyik napról a másikra az atomenergiát. Sok országban ez nem is cél. Kiváltképp igaz ez Magyarországra is, ahol az atom-szén-zöld forgatókönyv alapján, az országunk energiamixében helye van a nukleáris energiának [Forrás: NFM, 2012, Nemzeti Energiastratégia 2030].

A fenti tényeket is indokokat is erősíti a Paks 2 néven emlegetett beruházás, melynek keretében Magyarország nukleáris kapacitásának fenntartásának érdekében további két atomerőművi blokkot épít. Tehát Magyarországon helye van és jövője van az atomenergiának!

Kérdésbank

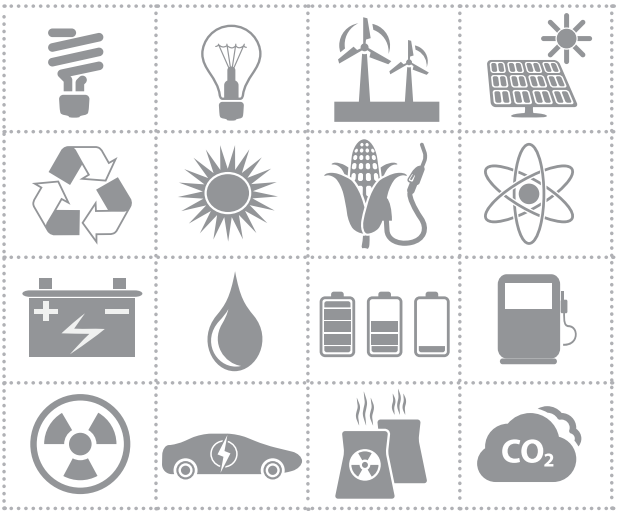
1) Az első világháborút lezáró békeszerződés nem béke, hanem 20 éves fegyverszünet volt. Foch Marshall mondása hogyan köthető össze az atomenergia alkalmazásával? Fejtse ki véleményét!
2) Az ENSZ alapokmánya az erőszak teljes tilalmát rögzíti. Ezzel összefüggésben mi tilos?
3) A hidegháborúban milyen fenyegetettségi érzései voltak a nyugatnak?

4) A hidegháborúban milyen fenyegetettségi érzései voltak a Szovjetuniónak?
5) Hogyan kapcsolható össze a hidegháború enyhülése (1962) és a non-proliferációs egyezmények?
6) A Közös Jövőnk című jelentés nyolc kérdéskört vizsgált. Ezekből említsen meg legalább négyet.
7) Soroljon fel gondolatokat, hogy egy ország energiamixének kialakításában miket kell figyelembe venni?
8) Hogyan kapcsolódik az EU dekarbonizációs céljaihoz a nukleáris energiatermelés?
9) Soroljon fel ellenérveket az atomerőművekkel szemben!
10) Soroljon fel az atomenergia alkalmazását támogató gondolatokat!

ÜZLETI JOGI INTÉZET

A radioaktív hulladékok és kiégett nukleáris fűtőelemek kezelésének nemzetközi jogi és Európai Uniós szabályozása

1–6. fejezetek és 12. fejezet dr. Sziebig Orsolya Johanna
7–11. fejezetek dr. Farkas Csamangó Erika



1. A radioaktív hulladékok fogalma és a vonatkozó környezeti kockázatok, különös tekintettel a kiégett nukleáris fűtőelemek kezelésére

Annak ellenére, hogy a nukleáris energia kiemelt eszközként szerepel az Európai Unió klímasemleges kontinens elérését célzó programjaiban, jelentős környezetvédelmi kérdéseket is felvet a hasadó anyagok energiatermelésben való hasznosítása. Ugyanakkor az Európai Unió 2020-ban benyújtott hosszútávú stratégiájában szerepel, hogy az Európai Tanács elismeri a tagállamok jogát, hogy saját maguk határozzák meg az energiamixükben[1] alkalmazott forrásokat. Több tagállam jelezte, hogy ebben számít a nukleáris energiára is. A 2019-es adatok szerint a teljes Európai Unióban az összes energia 13,7 százaléka származik nukleáris energiából.[2] Érdemes megjegyezni, hogy a világ más fejlett régióihoz képest, az európai térség viszonylag alacsony szén-dioxid kibocsátása az 1970 óta folyamatosan bővülő nukleáris kapacitásnak köszönhető. Azonban ennek az energiatermelési forrásnak a népszerűsége látványosan csökkent, köszönhetően az elmúlt évtizedek súlyos baleseteinek: Three Mile Island (1979, USA), Csernobil (1986, Ukrajna) és Fukushima (2011, Japán). Napjainkban még mindig több mint 150 nukleáris létesítmény működik Európában. Egyes álláspontok szerint a súlyos balesetek, a radioaktív hulladékok megoldatlan problémájával együtt ahhoz a felismeréshez vezettek, hogy az atomenergia egy olyan álom maradt, amely soha nem teljesítette igazán a hozzá fűzött reményeket. Továbbá, a nukleáris energiatermelés magas költsége miatt nem valószínű a jelenleg rendelkezésre álló nukleáris kapacitások bővítése.[3]

Láthatjuk, hogy a nukleáris energia megítélése és a nukleáris kapacitásbővítés az Európai Unió energiapolitikájának tekintetében sem egyöntetűen pozitív. A legjelentősebb kétség, hogy hiába tekinthető a nukleáris energia tiszta energiaforrásnak a szén-dioxid kibocsátás tekintetében, ha a radioaktív hulladékok problémája továbbra is megoldatlan marad és így ez az egyik legnagyobb akadály a kapacitásbővítés előtt is. Jelen tárgy keretében megvizsgáljuk, pontosan mit értünk radioaktív hulladékok alatt, különös figyelemmel a kiégett fűtőelemekre. A fogalommeghatározáson túl részletesen elemezzük a már elfogadott nemzetközi egyezmények és biztonsági szabályzatok körét.

1.1. A radioaktív hulladékok fogalma

1.1.1. A radioaktív hulladékok besorolása

„Radioaktív hulladéknak azokat a radioaktivitást tartalmazó anyagokat tekintjük, amelyek további felhasználásra már nem alkalmasak, illetve amelyek felhasználójának, birtokosának nincs szándékában azokat a távolabbi jövőben sem újrahasznosítani."[4] A definíció

1 Energiamix az energiatermelésben a különböző forrásokból származó összesen felhasznált (vagy megtermelt) energiaforrásainak az összege, amely általában több forrásból tevődik össze. Európában is elsődleges helyen a fosszilis energiahordozókból nyert energia szerepel, ezt követik az atomenergia és a megújuló források. 2020 volt az első év, amikor az európai kontinensen több elektromos áramot állítottak elő megújulókból, mint fosszilis energiahordozókból. Forrás: The European Power Sector in 2020 Up-to-Date Analysis on the Electricity Transition Elérhető: https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2020_01_EU-Annual-Review_2020/A-EW_202_Report_European-Power-Sector-2020.pdf (2021. 04. 10.).

2 Energiemix nach Staaten 2019. 07. 09. Elérhető: https://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/europa/75140/themengrafik-energiemix-nach-staaten (2021. 03. 22.).

3 Jos Delbeke – Peter Vis (szerk.): Towards a Climate-Neutral Europe Curbing the Trend. Routledge, 2019. 207.

4 Radioaktív hulladékok és besorolásuk 1. Elérhető: http://www.atomeromu.hu/hu/Documents/Radioaktiv_hulladekok.pdf (2021. 03. 22.).

szerint a kiégett fűtőelemek nem számítanak radioaktív hulladéknak, hiszen azok még újrahasznosíthatóak. A használt fűtőelemek feldolgozási eljárását reprocesszálásnak nevezzük, de ezt nem végezheti el bármely állam, csak az arra jogosult országok.[5] Tág értelemben a radioaktív hulladékok is a veszélyes hulladékok közé sorolhatóak. Veszélyes az a hulladék, amely meghatározott veszélyességi jellemzők legalább egyikével rendelkezik, ezeket a magyar szabályozás a hulladékról szóló törvény 1. sz. mellékletében sorolja fel.[6]

A veszélyes hulladékoknak három fő típusa van: kémiai, elemi és radioaktív. A hulladékgazdálkodási gyakorlatok és stratégiák mindhárom esetben hasonlatosak, de természetesen a specifikus jellemzők miatt jelentős eltérések is vannak. A kémiai hulladékok mint a dioxin, a megfelelő eljárásokkal megsemmisíthetőek vagy ártalmatlaníthatóak. Az elemi veszélyes hulladékok (pl. nehézfémek, ólom, arzén) örökre toxikusok maradnak és súlyos mérgezéshez vezethetnek, ráadásul fel is halmozódhatnak a környezetben. Ezeket általában elzárják, föld alatti geológiai tárolókba (pl. bányákhoz hasonlatos föld alatt létrehozott üregekbe, barlangokba). A radioaktív hulladékok olyan radioaktív izotópokat tartalmaznak, amelyek idővel nem sugárzó izotópokká bomlanak. A bomlás folyamán ezek a hulladékok alfa-, béta-, neutron- vagy gamma sugárzást bocsátanak ki, amelyek elpusztíthatják a biológiai szöveteket. A megfelelő ártalmatlanítás a radioaktív hulladékok izolálása az emberektől és a környezettől, amíg a hulladékban lévő radionuklidok biztonságos szintre nem bomlanak. A Földön egyébként a természetes környezetben is megtalálhatóak mind a nehézfémek, mind pedig a radionuklidok is. Bizonyos koncentráció felett ezek az anyagok veszélyt jelentenek az ökoszisztémára és az emberi egészségre is. Bármely hulladék esetében meg kell határozni, hogy a veszélyes összetevők milyen koncentrációja miatt válik a hulladék veszélyes hulladékká. A radioaktív bomlás sebességét a radionuklid felezési idejével mérjük.[7] Felezési időn azt az időtartamot értjük, amely alatt az adott radioaktív izotóp kezdetben (t0 időpont) jelenlévő magszáma a felére csökken. Vannak olyan izotópok, amelyek felezési ideje több tízezer év, míg másoknak alig néhány másodperc vagy a másodperc tört része. A sugárzó anyagok fontos jellemzője az aktivitás, amely utal a magátalakulások gyakoriságára. Az átalakulás azért fontos, mivel a radioaktív anyag által kibocsátott sugárzás mennyisége egyenesen arányos az adott anyagmennyiségben lezajló átalakulások számával. Az aktivitás mértékegysége a becquerel (Bq).[8]

1.1.2. A radioaktív hulladékok csoportosítása

A radioaktív hulladékokat csoportosíthatjuk az atomenergiáról szóló, jelenleg hatályos 1996. évi CXVI. törvény szerint. A törvény meghatározása szerint radioaktív hulladék *„további felhasználásra már nem kerülő olyan radioaktív anyag, amely sugárvédelmi jellemzők alapján nem kezelhető közönséges hulladékként."*[9] Az atomfűtőmű *„olyan energiaátalakító létesítmény,*

5 Uo.

6 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról, 2. Értelmező rendelkezések, 48. pont és 1. sz. melléklet.

7 Charles W. Forsberg: Radioactive Wastes. In: Robert Meyers: Encyclopedia of Physical Science and Technology (Third Edition), Academic Press, 2003. 643-659.

8 A radioaktív sugárzással kapcsolatos alapfogalmak Elérhető: http://www.izotop.hu/?p=297 (2021. 03. 22.).

9 1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról, Fogalmak 2. § 15. pont.

amely nukleáris láncreakció felhasználásával hőt szolgáltat."[10] Ezt egészítik ki az alacsonyabb rangú jogforrásokban, elsősorban miniszteri rendeletekben meghatározottak.[11]

— *Halmazállapot* szerint a radioaktív hulladék lehet: szilárd, biológiai eredetű, folyékony és nem tűzveszélyes, folyékony és tűzveszélyes, valamint légnemű. A halmazállapot szerinti felosztásnak elsősorban a hulladékfeldolgozás és elhelyezés szempontjából van jelentősége.
— *Hőfejlődés* szerint a radioaktív hulladék lehet: kis, közepes vagy nagy aktivitású radioaktív hulladék. Kis és közepes aktivitású az a hulladék, amelyben a hőfejlődés az elhelyezés (és tárolás) során elhanyagolható, míg nagy aktivitású az a hulladék, melynek hőtermelését figyelembe kell venni.
— *Aktivitáskoncentráció* szerint a radioaktív hulladék lehet: kis-, közepes- és nagy aktivitású. Az aktivitás és a mentességi szintek meghatározásánál a magyar jogalkotó gyakorlatilag a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség Nemzetközi Biztonsági Alapszabályzat – Az ionizáló sugárzások elleni védelem és a sugárforrások biztonsága c. előírásait vette alapul, amelyet az IAEA először 1994-ben tett közzé.[12]
— A hulladékban jelenlévő *radionuklidok felezési ideje szerint* a radioaktív hulladék lehet: rövid, közepes és hosszú élettartamú. A nukleáris hulladékok esetében hosszú élettartamú az, aminek a felezési ideje 30 évnél hosszabb.[13]

Ahogyan erre már történt utalás, a magyar csoportosítás követi a nemzetközi standardokat, ahol egyébként a radioaktív hulladékokat azon tulajdonságaik szerint osztályozzák, amelyek meghatározzák, miként kell őket ártalmatlanítani. Államról államra az elnevezések változatos formát öltenek, sok név és hulladékkategória létrejötte a történelmi események következménye. Így az Amerikai Egyesült Államokban nem alkalmazzák az ILW kategóriát, azt két külön csoportra osztják. Valamint, ismerik a kevert hulladék fogalmát is, amikor a radioaktivitás keveredik a biológiai és/vagy elemi veszélyességi jellemzőkkel. A nemzetközi gyakorlat szerint a radioaktív hulladékokat három fő csoportba sorolhatjuk:

— *Low-Level Wastes (LLWs)* – alacsony aktivitási szintű hulladékok, amelyeknek a felezési ideje elég rövid ahhoz, hogy az ártalmatlanító létesítmény intézményi ellenőrzése feltételezhető legyen, mindaddig, amíg az anyagok magas veszélyességi foka fennáll. Ebbe a kategóriába nagy mennyiségű, de alacsony aktivitású hulladékok sorolhatóak mint a védőruházat vagy tönkrement felszerelések.
— *Intermediate-Level Wastes (ILWs)* – közepes aktivitási szintű hulladékok, amelyek felezési ideje hosszadalmas, de a hulladékokban a radionuklidok koncentrációja elég alacsony ahhoz, hogy a hőtermelés sebessége alacsony legyen. Éppen emiatt olyan tárolókapacitásra van szükség, amely emberi beavatkozás nélkül is biztosítja a kategóriába tartozó hulladékok biztonságos tárolását.

10 1996. évi CXVI. törvény, Fogalmak 2. § 19. pont.
11 23/1997. (VII. 18.) NM rendelet a radionuklidok mentességi aktivitás koncentrációja és mentességi aktivitása szintjének meghatározásáról, amelyet 2016-ban hatályon kívül helyezett a 487/2015 (XII. 30.) az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről.
12 Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards IAEA Elérhető: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1578_web-57265295.pdf (2021. 03. 22.).
13 Radioaktív hulladékok és besorolásuk 1-2.

— *High-Level Wastes (HLWs)* – magas aktivitási szintű hulladékok, amelyek hosszú felezési idejű radionuklidok és hosszabb élettartamú radionuklidok koncentrációiból tevődnek össze, képesek a jelentős bomlási hő előállításához. Ide tartoznak a ^{90}Sr, ^{137}Cs hasadóanyagok és az aktionidák (tizennégy, 90 és 103 közti rendszámú kémiai elem) a plutónium, az amerícium és a kűrium.[14] Tipikusan ide sorolható a plutonium-239 (^{239}Pu), 24 ezer éves felezési idővel.

1.1.3. Milyen radioaktív hulladékok keletkeznek egy atomerőműben?

Az atomerőművekben a radioaktív hulladékoknak többféle formája keletkezhet, amelyek forrása a reaktorban és annak környezetében lejátszódó neutron-magreakciók. A keletkezés helye és körülményei szerint a hulladékok három altípusa különböztethető meg. Egyrészről az üzemanyagon belül keletkező radioaktív izotópok, így a hasadási termékek és a transzurán elemek[15] izotópjai. Az atomerőművekben keletkező radioaktív hulladékok szinte teljes egészében ebbe a kategóriába tartoznak. Másodsorban a szerkezeti anyagokban, mérőműszerekben és egyéb komponensekben lejátszódó neutron-magreakció reakciótermékei és azok bomlástermékei, amelyek a reaktorban vagy annak közvetlen környezetében helyezkednek el. Különös jelentőséggel esnek latba ezek az anyagok: fűtőelem-burkolatok, tartószerkezetek, reaktortartályok, detektorok, biológiai védelem eszközei. Végül, olyan radioaktív izotópok, amelyek az aktív zónán átáramló hűtőközeg és az abban lévő szennyezők felaktiválódása során keletkeznek és az egész zónában szétáramlanak. A hűtővíz radioaktív izotópjainak egy része kikerülhet az atomerőmű légterébe, amely a kéményeken keresztül a légkörbe távozhatnak. Így a levegőt szűrni kell, de a szűrők a radioaktív nemesgázokat nem tudják eltávolítani, így azok a légtérbe távoznak. Használat után a kémények légszűrő berendezései is radioaktív hulladéknak minősülnek. A hasadási termékek közé mintegy 350 féle anyag tartozik, de ezek közül csak 20 jelent különösebb veszélyt, tekintettel előbbiek nagyon rövid felezési idejére.[16]

A radioaktív hulladékok megfelelő besorolásához elengedhetetlen előfeltételként társul azok aktivitásának meghatározása. A radioaktív hulladékok tárolásához és megfelelő elhelyezéséhez is fontos a hulladékminősítés, a radionuklid tartalom meghatározása azonban bizonyos nuklidcsoportok esetében kihívás, ezek az úgynevezett nehezen mérhető izotópok. Utóbbiak nem mérhetők egyszerű módszerekkel mint a gammasugárzók, így összetett radiokémiai és nukleáris mérési módszerek alkalmazása szükséges. A mérési nehézségek miatt igyekeznek egységes számítási módszert kidolgozni, amely a könnyen és nehezen mérhető komponensek közötti összefüggések megtalálásán alapszik, ezek az úgynevezett *„scaling-faktorok”*.[17]

14 Forsenberg, 2003, uo.

15 A transzurán elemek olyan kémiai elemek, amelyek rendszáma 92-nél, vagyis az uránénál nagyobb.

16 Csom Gyula: Az atomenergia-hasznosítás jelenlegi helyzete és várható alakulása. III. Fizikai Szemle, XLI. évf. 1991/5. 161.

17 Tölgyesi Sándor: Urán és transzurán elemek meghatározása kis és közepes aktivitású atomerőművi radioaktív hulladékmintákból. PhD értekezés, BME, Kémiai Technológiai Tanszék, 2002. Elérhető: https://repozitorium.omikk.bme.hu/bitstream/handle/10890/171/ertekezes.PDF?sequence=1&isAllowed=y (2021. 03. 22.).

1.2. A radioaktív hulladékok környezeti és egészségi kockázatai

A nukleáris energiatermelés előnyeit mindig is beárnyékolták a súlyos kockázatok. Egyrészről az üzemeltetés veszélyei és a lehetséges balesetek, amelyeket az elmúlt évtizedekben többször meg is tapasztalt a nemzetközi közösség. Másrészről a kiégett fűtőelemek, az atomerőművekben keletkező radioaktív hulladékok ártalmatlanítása és kezelése vet fel komoly és napjainkban is megoldásra váró problémákat. A kérdés leegyszerűsítve annak megoldása, hogyan szavatolható akár több ezer évig, hogy a föld vagy víz alatt, illetve más módon tárult radioaktív hulladék ne szennyezze a környezetet.

Ilyen ígéretet már csak a Föld természetes geológiai változásaira tekintettel sem lehet tenni. A következő kockázatot a tárolóhelyek szándékos vagy véletlen megrongálása jelenti, hiszen idővel azok elhelyezkedésére, felépítésére vonatkozó információk átadása elmaradhat. A szándékos kivétel pedig történhet fegyverkezési célból, akár piszkos bombák vagy atombombák előállítása érdekében is.[18]

A radioaktív sugárzásnak számos negatív, esetleg végzetes hatása van az emberi egészségre, ugyanígy a természetes környezetre. A nagyon magas sugárzásnak való kitettség, például az atomrobbanás közelében, akut egészségügyi hatásokat okozhat, például bőrégéseket és akut sugárzási szindrómát („sugárbetegség"). Ez hosszú távú egészségügyi hatásokat is eredményezhet, például a rák különböző típusainak kialakulásához vezethet (pl. pajzsmirigyrák, a leukémia különböző formái). A környezetben tapasztalt alacsony sugárzásnak való kitettség nem okoz azonnali egészségügyi hatásokat, de hozzájárulhat a rákkockázat növekedéséhez. Általános szabályként leszögezhető, minél magasabb a sugárzásnak való kitettség, annál nagyobb a kockázat is. A kitettségben több tényező szerepet játszik: kibocsátott sugárzás energiája; a sugárzás típusa (alfa, béta, gamma, röntgen), a tevékenység jellege; az expozíció típusa, vagyis külső (testen kívüli radioaktív forrás) vagy belső (a radioaktív anyag étkezéssel, ivással, légzéssel vagy injekcióval kerül be a szervezetbe, általában bizonyos orvosi eljárásokból eredően). A gyermekek és a magzatok különösen érzékenyek a sugárterhelésre, hiszen sejtjeik gyorsan osztódnak, több lehetőséget biztosítva a sugárzásnak a folyamat megzavarására és a sejtkárosodásra.[19]

A *sugárbetegséget* magas szintű sugárzásnak való rövid távon való kitettség okoz, vagyis az emberi szervezet rövid idő alatt extrém sugárdózisnak van kitéve. A sugárbetegség súlyossága attól is függ, hogy az érintett szövet mennyire érzékeny. Például a gyomor-bélrendszer és a csontvelő rendkívül érzékeny a sugárzásra. Alacsonyabb szintű kitettség esetében akár hetekig, de extrém dózis esetében csak percekig tart mire a tünetek kialakulnak. A tünetek kezdetben gyomor-bélrendszeriek, ezt követik a hajhullás, gyengeségérzés majd a belső vérzés és az alacsony vérnyomás. A sugárzás károsítja a csontvelőt is, ezzel végzetes vérképzőszervrendszeri tüneteket okozva. A sugárbetegség rendkívül súlyos, de nagyon ritka.

18 Mikael Karlsson - Johan Swahn: Nuclear Waste, Risks and Sustainable Development. 259-260. Elérhető: https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/37/101/37101572.pdf?r=1&r=1 (2020. 03. 22.).

19 Radiation Health Effects Elérhető: https://www.epa.gov/radiation/radiation-health-effects (2021. 03. 22.).

Elsősorban a szándékos atombombatámadások és a véletlen atomerőmű balesetek idején fordult elő.[20]

A megfelelően funkcionáló atomerőműveknek önmagában is van hatása a környezetre. Az atomenergia fő környezeti hatásai az erőmű megépítésével, az üzemanyag-beszerzéssel és az üzemeltetés során a tengerbe vagy más természetes vízforrásokba engedett hűtővíz hőterhelésével függ össze.[21]

1.3. Kitekintés a nukleáris „fall-outra"

Bár szorosan nem a radioaktív hulladékok közé tartozik, érdemes röviden megemlíteni a nukleáris lecsapódás („*fall-out*") jelenségét is, hiszen az a nukleáris tevékenységgel szorosan összefügg. A mesterséges, antropogén vagyis emberi eredetű radionuklid források: a kísérleti nukleáris robbantások, a nukleáris erőművek fűtőanyagának előkészítésével összefüggő tevékenységek és létesítmények, az atomerőművek normál üzemeltetésével kapcsolatos kibocsátások, a nukleáris balesetek, a kutatási és diagnosztikai tevékenység. A kísérleti robbantások ebből a szempontból kiemelkedő jelentőséggel bírnak, hiszen több radioaktív szennyezőanyag kertült így a környezetbe, mint az összes egyéb emberi tevékenységből együttvéve. A robbanást követően a légkörben hasadványok szóródnak szét, azok elosztása sok tényező függvénye: az időjárás, az adott terület földrajzi sajátosságai és a kísérleti robbantás paraméterei is befolyásolják. Radioaktív kihullásnak (lecsapódásnak) vagy fall-outnak hívjuk, mikor ezek a radioaktív anyagok elérik a Föld felszínét. A robbantást követő láncreakciónak köszönhetően nagyobb tömegű részecskék keletkeznek, amelyek a robbanást követően néhány napon belül elérik a felszínt.[22] Az ilyen radioaktív kihullások súlyos hatást gyakorolnak a környezetre és az emberi egészségre, az 1974-es francia nukleáris kísérletek ügyében Ausztrália is erre a jelenségre hivatkozott a Nemzetközi Bíróság előtt.

Sokféle radioizotóp képződik egy nukleáris robbanás során, de csak a hosszú élettartamú izotópok csapódnak le sztratoszférikus csapadékként. Ilyenek például a cézium-137 és a stroncium-90, amelyek felezési ideje 27 és 28 év. Ez utóbbi nagyobb veszélyt jelent az állatok életére, mivel kémiailag hasonló a kalciumhoz, és helyettesítheti a kalciumot bizonyos élelmiszerekben és végül a testben koncentrálódhat. A sztratoszférában található radioaktív anyag végül összekeveredik a troposzférában, ahol aztán elektromos vonzás vagy gravitáció útján, nagyobb részecskékhez, például vízcseppekhez kötődve érkezik a Földre.[23]

A nukleáris energia alkalmazását mindig is a haszon-kockázat kettőssége jellemezte. Napjaink energiapolitikája – mind nemzeti, mind nemzetek feletti szinten – leginkább a szén-dioxid semlegességre koncentrál, ha nem is teljesen figyelmen kívül hagyva, de háttérbe szorítva az egyéb veszélyeket. A nemzetközi közösségnek hosszú távú terveket kell meghatároznia a radioaktív hulladékok, különösen a fűtőelemek kezelésére és ártalmatlanítására.

---

20 Radiation sickness Elérhető: https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/radiation-sickness/symptoms-causes/syc-20377058 (2021. 03. 22.).

21 Environmental impacts of nuclear power Elérhető: https://www.fortum.com/about-us/our-company/our-energy-production/nuclear/environmental-impacts-nuclear-power (2021. 03. 22.).

22 Barótfi István: Környezettechnika. Mezőgazda Kiadó, 2003. 7.2. Radioaktív anyagok előfordulása a környezetben Elérhető: tankönyvtár.

23 Fallout Elérhető: https://www.britannica.com/science/fallout-nuclear-physics (2021. 03. 22.).

A következőkben megvizsgáljuk a már rendelkezésre álló technológiákat és nemzetközi megállapodásokat.

Kérdésbank

1. Fogalmazza meg, mit értünk energiamix alatt!
2. Nézzen utána, milyen szerepet szánnak a nukleáris energiának a következő évtizedek energiapolitikájában, az Európai Unióban és nemzetközi szinten!
3. Melyek voltak a legjelentősebb atomerőmű balesetek napjainkig?
4. Határozza meg a radioaktív hulladék fogalmát!
5. Mit értünk reprocesszálás alatt?
6. Milyen kategóriái vannak a veszélyes hulladékoknak?
7. Milyen természetes forrásai vannak a radionuklidoknak?
8. Milyen antropogén, vagyis emberi eredetű forrásai vannak a radionuklidoknak?
9. Határozza meg a felezési idő fogalmát!
10. Milyen szempontból jelentős a felezési idő a radioaktív hulladékok kapcsán?
11. Milyen radioaktív hulladékok keletkezhetnek egy atomerőműben?
12. Hogyan csoportosíthatjuk a radioaktív hulladékokat a magyar szabályozás alapján?
13. Milyen főbb csoportjai vannak a radioaktív hulladékoknak a nemzetközi gyakorlat alapján?
14. Milyen főbb hatásai vannak a radioaktív kitettségnek a természetes környezetre?
15. Milyen főbb hatásai vannak a radioaktív kitettségnek az emberi egészségre?
16. Milyen tényezőkkel magyarázható, hogy a radioaktív hulladékok biztonságos tárolása a szükséges időtartam erejéig gyakorlatilag lehetetlen?
17. Milyen módszerekkel határozható meg egy hulladék pontos radioaktivitása?
18. Milyen hatásokat gyakorol egy atomerőmű a környezetére?
19. Mit értünk nukleáris lecsapódás vagy kihullás (fall-out) alatt?
20. Véleménye szerint milyen tényezők nehezítik a radioaktív hulladékok, köztük a kiégett fűtőelemek veszélyességi fokának pontos megállapítását és ártalmatlanítását?

2. A radioaktív hulladékok kezelésének története

2.1. Atomenergia az ember szolgálatában

„A Southampton-közben vártam, hogy a lámpa átváltson. Amikor zöld lett és az úton haladtam át, hirtelen az jutott eszembe, hogy ha találnánk egy olyan elemet, amelyik neutronok hatására felhasad, és közben két neutront bocsát ki, de csak egy neutront nyel el, akkor létrejönnének a láncreakció feltételei… E gondolat többé sohasem hagyott el."[24]

A radioaktív hulladékok kezelésének története visszavezet egészen a nukleáris kutatás időszakának kezdetéig. A mára már inkább hírhedt-híres Manhattan Projektben Szilárd Leó és Enrico Fermi[25] a láncreakció szabályozását kapta feladatképpen, néhány év múlva megépült a világ első „atommáglyája", vagyis szabályozottan működő atomreaktora. A második világháború előtt és alatt folytatott kutatások a láncreakciót még kifejezetten katonai célra, az atombomba létrehozásához használták fel. Mint ismeretes, az első atomfegyvert az Amerikai Egyesült Államok 1945. augusztus 6-án vetette be a Japán világháborús ellenállásának megtörésére.

Az, hogy a hasadó anyagokat később energiatermelés céljából az emberiség szolgálatába lehet állítani, szinte az első pillanattól kezdve világos volt – legalábbis a tudósok előtt. Olcsó és könnyen hozzáférhető energiatermelési módszerként tekintettek a nukleáris energiára. Az Amerikai Egyesült Államok Atomenergia Bizottságát vezető Lewis Strauss kijelentését gyakran idézik: *„nem túlzás, ha arra számítunk, hogy a gyerekeinknek már olyan olcsó áramuk lesz, hogy mérni sem érdemes"*.[26] Vajon ők számoltak-e a radioaktív hulladékok tárolásának hosszú távú költségeivel?

Albert Einstein már 1939 őszén utalt arra, hogy az atommal kapcsolatos kutatások egy új és gazdaságos energiatermelési módszerhez juttatják az emberiséget: *„E. Fermi és L. Szilárd bizonyos új munkái alapján, amelyekkel kéziratban volt alkalmam megismerkedni, arra a következtetésre jutottam, hogy az uránium elem a legközelebbi jövőben új, fontos energiaforrássá válhat. ... Az utóbbi négy hónap során Joliot munkái Franciaországban, Fermié és Szilárdé Amerikában valószínűvé tették, hogy nagy tömegű urániumban nukleáris láncreakciót lehet megvalósítani ... A felmerült helyzet bizonyos aspektusai figyelmet, és ha lehet, gyors tetteket igényelnek a kormánytól."*[27]

A világ első, energiatermelést végző atomerőművét a Szovjetunióban helyezték üzembe, a Moszkvától mintegy 100 kilométerre délnyugatra fekvő Obnyinszk városában, amelynek teljesítménye mindössze 5 MW volt – a mai atomerőművekhez képest elenyésző – és tízezer lakás áramellátását biztosította. Az atomerőművet 2002-ben gazdasági okok miatt helyezték üzemen kívül, 2012 óta múzeumként működik.[28] Jelenleg a világ mintegy 30 országában 440 atomreaktor működik. Az egyik legnagyobb erőműje Franciaországban található, ahol a teljes

24 Szilárd Leó (1898-1964), magyar származású fizikus.

25 Enrico Fermi (1901-1951) olasz fizikus, 1938-ban fizikai Nobel-díjat kapott az indukált radioaktivitással kapcsolatos munkájáért.

26 M. J. Brown: Too Cheap to Meter? 14 December 2016 Elérhető: http://cns-snc.ca/media/media/toocheap/toocheap.html (2021. 04. 09.).

27 Az idézetek forrásai: Sipos László József: 75 éves Enrico Fermi és Szilárd Leó atomreaktor szabadalma, 2019. december 19. Elérhető: https://nuklearis.hu/75-eves-enrico-fermi-es-szilard-leo-atomreaktor-szabadalma (2021. 04. 09.).

28 Brindha V.: The First Nuclear Power Plant of Earth: June 27, 1954. Discovery, 4(12) 2013. 50.

villamosenergia-termelés mintegy 70 százaléka nukleáris forrásokból származott 2018-ban. Franciaországot csak az Amerikai Egyesült Államok előzi meg, ahol 95 atomreaktor üzemel.[29] Az atomreaktorok építése az 1970-es években sokkal elterjedtebb volt mint napjaikban. A folyamat 1976-ban tetőzött, amikor 42 reaktort építettek világszerte. 2018-ban öt nukleáris reaktor építése kezdődött meg. Kínában és Oroszországban tervezik a legtöbb atomreaktor építést, összesen 44, illetve 24 reaktort. Világszinten mindkét ország egyébként is viszonylag magas számú működő atomreaktorral rendelkezik, összehasonlítva más nemzetekkel.[30]

Azt, hogy a nemzetközi közösség és az emberiség mennyire támaszkodik a nukleáris energiára mint energiatermelési módszerre, jól szemléltetik a következő adatok. 2019-ben az atomerőművek összesen 2586.2 TWh[31] energiát szolgáltattak, ez adta a teljes globális villamosenergia-termelés mintegy 10 százalékát. Ami még fontosabb, a világ alacsony szén-dioxid-kibocsátású villamosenergia-termelésének csaknem egyharmadát jelenti ez az energiamennyiség. A nukleáris energiatermelés az elmúlt években folyamatosan nőtt, 2012 óta több mint 9 százalékkal.[32] Az előbbi adatokból jól látszik, hogy világszinten a környezetbarát, vagyis alacsony szén-dioxid kibocsátású energiatermelés jelentős része származik nukleáris energiából. Nem véletlen, hogy az Európai Unió klímasemleges európai kontinens elérését célzó törekvéseiben is megtalálta helyét a nukleáris energia. Igaz, az európai térség tekintetében nagyobb hatással volt a 2011-es fukushimai atomerőmű incidens az államok energiapolitikájára, így egyes országok – mint Németország is – inkább a régi atomreaktorok leszerelésében és a megújuló energiaforrások támogatásában látják a jövőt.

2.2. A radioaktív hulladék kezelésének kérdése – hová tesszük?

Azonban ahogy az első atomreaktorok megépültek, azonnal szembe kellett nézni a radioaktív hulladékok kezelésének problémájával. Nem véletlen, hogy a mélységi geológiai elhelyezés lehetősége már az 1950-es évek óta foglalkoztatja a nemzetközi közösség nukleáris programmal rendelkező államait.

Az Amerikai Egyesült Államokban a National Academy of Sciences (Nemzeti Tudományos Akadémia) már 1957-ben is a geológiai elhelyezést javasolta a radioaktív hulladékok tárolására.[32] A pontos helyszín keresését 1970-ben kezdték meg és még ugyanebben az évben a kansasi Lyons városára esett a választás. Két évvel később technikai bizonytalanságok és a közellenállás miatt azonban a projektet leállították. A Nuclear Waste Policy Act-et (Nukleáris hulladék politikára vonatkozó törvényt) 1982-ben fogadták el, ezzel egyúttal a hulladék elhelyezésre vonatkozó elveket is megállapítva. Hosszú éveken át lehetséges helyszínnek tűnt a Yucca Hegység, de 2009-ben a kormányzat úgy döntött, nem lehetséges a kivitelezés, így felhagytak a tanulmányozással. 2013-ban az adminisztráció kiadta a használt nukleáris üzemanyagra és magas szintű radioaktív hulladék kezelésére és ártalmatlanítására vonatkozó

29 Samantha Wong: Number of operable nuclear reactors worldwide as of April 2020, by country Elérhető: https://www.statista.com/statistics/267158/number-of-nuclear-reactors-in-operation-by-country/ (2021. 04. 09.).

30 Samantha Wong: Number of planned nuclear reactor additions worldwide as of April 2020, by country Elérhető: https://www.statista.com/statistics/268154/number-of-planned-nuclear-reactors-in-various-countries/ (2021. 04. 09.).

31 Terawattóra 1 TWH egyenlő 10^{12} kilowattórával.

32 The Disposal of Radioactive Waste on Land (NRC, 1957). A jelentés elkészítésére 1955-ben az Atomenergia Bizottság kérte fel az Akadémiát (U.S. Atomic Energy Commission).

stratégiáját, amely alkalmazza a kék szalag bizottság (Blue Ribbon Commission) ajánlásait az amerikai nemzet nukleáris hulladékának fenntartható kezelésére vonatkozóan. A bizottságot (Blue Ribbon Commission on America's Nuclear Future) még 2010-ben hozták létre, a hulladékkezelésre vonatkozó ajánlást két évvel később fogadták el.[33]

Nem véletlen és nem meglepő, hogy a radioaktív hulladékok tárolásának kérdése az Amerikai Egyesült Államokban már az „atomkorszak" kezdetén felvetődött. Az 1950-es években leginkább a fegyvergyártásra használt reaktorok hasadási termékeinek ártalmatlanítása volt probléma. Ezeket a hulladékokat Hanfordban, Washingtonban, Oak Ridge-ben, Tennessee-ben, Savannah River-ben és Dél-Karolina helyszíneken tárolták. Arra számítottak, hogy a folyadék vagy iszap jellegű hulladékot közvetlenül lehet ártalmatlanítani, és az elszigetelést szükség szerint 600 évig kell majd biztosítani. Az 1950-es évek közepén a nukleáris reaktorok használata a kereskedelmi áramtermeléshez még csak éppen elkezdődött. Az atomenergiával foglalkozó felek abban az időben azt képzelték el, hogy a kereskedelmi célú reaktor-üzemanyagot újra fogják hasznosítani, az urán és a plutónium visszanyerésére újrafeldolgozzák, hasonló technológiával, mint amelyet a katonai reaktorok esetében alkalmaznak. Azonban ahogyan telt az idő, a körülmények megváltoztak és napjainkban a magas aktivitású radioaktív hulladék összetétele más, mint amivel az 1950-es évek végén számoltak. A tananyag későbbi részében részletesen megvizsgáljuk a kiégett fűtőelemek és magas aktivitású hulladékok biztonságos kezelésére vonatkozó szabályzatokat. Ahogyan azt látni fogjuk, a legtöbb állam felhagyott a kiégett fűtőelemek újrahasznosításával, elsősorban gazdaságossági megfontolásokból. Így történt az Amerikai Egyesült Államokban is, ezzel az üzemanyagciklus és a fűtőelemek felhasználásra „egyszerivé vált" – *„once-through"*. Az újrafelhasználás nagy úttörője továbbra is az Egyesült Királyság és Franciaország voltak, miközben az Amerikai Egyesült Államok már az 1970-es években változtatott politikáján. A gazdasági faktorokon kívül azonban érdemes megvizsgálni az érem másik oldalát is. A visszanyert plutónium kiválóan alkalmas fegyverkezési célokra, így a proliferáció magas kockázata is befolyásolta az államok döntését az újrahasznosítást illetően. A hidegháborús időszakban a proliferáció lehetőségének elkerülése és a kockázatcsökkentés végső soron érthető célkitűzésnek minősülnek. A hidegháború után felszabaduló dúsított uránium készletek pedig még olcsóbb és így vonzóbb lehetőséggé tették az egyszeri üzemanyagciklust, hiszen ehhez képest az újbóli kinyerés valóban sokkal költségesebb opció.[34]

2.3. Radioaktív hulladékok – de pontosan mi tartozik ide?

Ahogyan a nukleáris jog és technológia fejlődött, úgy alakult a terminológia és a különböző osztályozási rendszerek is. A következő fejezetekben kitérünk majd a radioaktív hulladékok pontos meghatározására. Történeti szempontból vizsgálva a kérdést, az „atomkorszak" hajnalán a kategóriák közti megkülönböztetés sem volt annyira precíz, mint napjainkban.

33 History of Nuclear Waste Management, 2016. Elérhető: https://www.energy.gov/sites/prod/files/2016/04/f30/History%20of%20Waste%20Management_1.pdf (2021. 04. 09.).

34 National Research Council. 1999. Disposition of High-Level Radioactive Waste Through Geological Isolation: Development, Current Status, and Technical and Policy Challenges. Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/9674 2-4.

A radioaktív hulladék különböző osztályainak legkorábbi meghatározása elsősorban a biztonságos működésre vonatkozó üzemeltetési követelményeken alapultak a folyékony hulladékok biztonságos kezelése érdekében. A folyékony hulladék elsődleges forrása a védelmi gyártási reaktorokból származó kiégett nukleáris üzemanyag a kémiai újrafeldolgozása volt. Később a hulladékosztályok meghatározását kibővítették, hogy tükrözzék a szilárd hulladék kezelésének követelményeit. A közegészség védelme és a szilárd radioaktív hulladékok végleges ártalmatlanítása általában nem voltak elsődleges szempontok a hulladékosztályok meghatározása során. Az Atomenergia Bizottság az 1950-es években dolgozta ki a folyékony hulladékok három kategóriáját, a csökkenő radionuklid koncentráció függvényében. Így megkülönböztetették a magas (high-level waste), közepes (medium- or intermediate-level waste) és alacsony aktivitású (low-level waste) hulladékokat. Utóbbiakat közvetlenül akár felszíni vizekbe is ki lehetett engedni. A Bizottság csak az 1960-as években javasolta a szilárd radioaktív hulladékok hasonló megkülönböztetését. A meghatározások elsősorban a hulladékgazdálkodás üzemeltetési követelményeit szolgálták, ott, ahol a hulladék keletkezett és nem a közegészség védelmét az elhelyezés során történő ártalmatlanítástól. A '60-es évek végén egy negyedik hulladék kategória is létrejött, a transzurán, de ezek általában a magas aktivitású hulladékoknál kisebb koncentrációjúak voltak. A hulladékokat csoportosították aszerint is, hogy milyen sugárzásvédelemre van szükség. Így megkülönböztettek közvetlenül kezelhető hulladékokat (contact-handled) és olyanokat, ahol már szükséges volt a sugárzásvédelem (remote-handled). További előrelépést jelentett, amikor elkülönítették a hosszú életű radioaktív hulladékok kategóriáját.[35] Az Amerikai Egyesült Államokban 1974-ben az Atomenergiáról szóló törvény (Atomic Energy Act) már részletes elveket határozott meg a radioaktív hulladékok kategorizálására. A szabályozást folyamatosan módosították, kiegészítették.

2.4. Honnan indultunk és merre tartunk?

Más országok nukleáris politikáját vizsgálva is ugyanarra a következtetésre juthatunk, amely szerint a radioaktív hulladékok biztonságos kezelésére vonatkozó nemzeti politikák az 1970-es évektől indultak igazán fejlődésnek. Azonban az elmúlt több mint öt évtizedben számos kérdés megoldatlan maradt, különösen a hosszú életű és/vagy magas aktivitású radioaktív hulladékok és a kiégett fűtőelemek terén. Ahogy a későbbiekben látni fogjuk, számos megoldási javaslat került napvilágra, de több kérdés megválaszoltalan maradt.

Az is biztos, hogy a kezdeti időszakban olyan hulladékkezelési megoldásokat alkalmaztak, amelyek a mai kor környezetvédelmi követelményeinek nem felelne meg. Az alacsony aktivitású radioaktív hulladékokat egyszerűen a vizekbe engedték vagy az erre a célra kijelölt óceáni lerakóhelyeken „ártalmatlanították". Az Amerikai Egyesül Államokban lévő több mint 60 LLW (low-level waste) ártalmatlanító hely az 5 csendes-óceáni, az 1 Mexikói-öbölben elhelyezkedő és a 11 atlanti-óceáni fő ártalmatlanító központ között oszlott meg. A '60-as

35 David C. Kocher: Professional Enrichment Program. Health Physics Society Annual Meeting, Oak Ridge National Laboratory, Anaheim, California 24 June 1990. 1-10.

évek végétől azonban gazdaságossági és környezetvédelmi megfontolások miatt felhagytak a gyakorlattal és a figyelem a föld alatti vagy felszín közeli elhelyezés felé fordult.[36]

A társadalmi nyomásnak mindig is nagy szerepe volt a nukleáris politika alakulásában. Az óceáni hulladékelhelyezés kapcsán is befolyásolta a kormányzati döntést a köz nyomásgyakorlása. A radioaktív hulladéklerakók és helyszínek kijelölését gyakran akadályozta a társadalmi vélemény, az adott környéken élők „ítélete". A döntéshozatalban való társadalmi részvétel ma már a modern demokráciák egyik alapértéke. Így például a helyszínek kijelölése előtt közmeghallgatáson vagy más módon ki kell kérni az érintettek véleményét, a létesítéshez el kell nyerni a többség támogatását. Más kérdés, hogy az Európai Uniót például éppen a nem kormányzati szervezetek környezeti igazságszolgáltatáshoz való hozzáférési joga miatt éri erős kritika.[37]

Összefoglalóan elmondhatjuk, hogy a radioaktív hulladékok kezelésének története egészen az „atomkor" kezdetéig visszanyúlik és szignifikáns technikai, terminológiai és szabályozási fejlődés ment végbe. De nem tekinthetünk el a megoldandó problémáktól, amelyek közül a legnagyobb, vajon miként szavatolható a radioaktív hulladékok biztonságos tárolása, akár többszáz éven keresztük úgy, hogy az ne jelentsen aránytalan terhet vagy veszélyt a következő generációkra nézve. Ezzel szemben áll Dr. Hans Blix, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség egykori (1981-1997) igazgatójának kijelentése:

„a környezettudatosság korában, amikor a szennyezés és a hagyományos mérgező hulladékok hatása komoly aggodalomra ad okot az ember és a környezete szempontjából, arra a következtetésre kell jutnunk, hogy a nukleáris ipar nyilvántartása a hulladékgazdálkodás terén figyelemre méltó más iparágakhoz képest."[38]

Az ellentmondás nyilvánvaló, de éppen ezek a kétségek kísérik végig a nukleáris energia teljes történetét. A nukleáris energia kapcsán világos válaszokra nem számíthatunk, sok a „szürke" zóna. Úgy, mint az emberi tevékenységek széles körével kapcsolatosan a pro-kontra érveket kell mérlegelni és abban a tudatban dönteni, hogy minden tettünk kihatással lesz környezetünkre és a következő generációk életére, jövőképére.

Kérdésbank

1. Mikor helyezték üzembe az első működőképes atomreaktort?
2. Milyen célt szolgáltak az első atomreaktorok?
3. Miért tekintettek rendkívül olcsó energiaforrásként a nukleáris energiára az atomkor kezdetén?
4. Nézzen utána az atomenergia történetének! Kik voltak az atomkutatás meghatározó alakjai?
5. Mi volt az úgynevezett Manhattan Projekt lényegi célkitűzése?
6. Egyetért-e azzal, hogy a nukleáris energia megbízható és tiszta energiaforrásnak minősül? Válaszát indokolja!

36 History and Framework of Commercial Low-Level Radioactive Waste Management in the United States, ACNW White Paper, NUREG-1853, 2007. 7-11. Elérhető: https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr1853/index.html (2021. 04. 09.).

37 Ennek a témának részletes elemzése in Gombos Katalin – Sziebig Orsolya Johanna: The aarhus convention›s third pillar in the EU from a procedural law perspective with special regard to regulatory acts. Curentul Juridic, vol. 23. no. 4. 2020. 13-35.

38 Radioactive waste management policies Elérhető: https://www.iaea.org/sites/default/files/25404681226.pdf (2021. 04. 09.).

7. Mikor fogadták el az első, radioaktív hulladékokkal kapcsolatos jelentéseket?
8. A radioaktív hulladékok milyen kategóriáit különböztettek meg a korai szabályozásban?
9. Hogyan helyezték el az alacsony intenzitású radioaktív hulladékokat az atomkor kezdetén?
10. Mennyire jelentős a nukleáris energiatermelés napjainkban?
11. Mely államok rendelkeznek a legtöbb atomreaktorral?
12. Sorolja fel, milyen államok készülnek a meglévő reaktorkapacitás bővítésére!
13. Milyen indokok vezettek a kiégett fűtőelemek újrahasznosításának befejezésére?
14. Miért érdemes újrahasznosítani a kiégett fűtőelemeket?
15. Mit jelent a poliferáció kifejezés? Nézzen utána!
16. Mikor merült fel először a radioaktív hulladékok mélységi geológiai tárolásának lehetősége?
17. Véleménye szerint mennyire erős befolyásoló tényező a társadalmi nyomás vagy a társadalmi vélemény egy adott állam nukleáris politikájának meghatározásában?
18. Nézzen utána, milyen egyezmények szavatolják a társadalmi részvételt a döntéshozatalban és ennek milyen formái lehetségesek!
19. Nézzen utána, milyen költségekkel jár a radioaktív hulladékok tárolása!
20. Mit jelent a klímasemlegesség kifejezés?

3. A kiégett nukleáris fűtőelemek kezelésének és tárolásának módozatai és rendszere – globális kitekintés

A kiégett nukleáris fűtőelemek kezelését el kell különítenünk a radioaktív hulladékok kezelésének általános szabályaitól. A radioaktív hulladékok fogalmának egyik definíciós eleme, hogy az már nem újrahasznosítható, így annak birtokosa attól megválni szándékozik vagy köteles. Ugyanakkor a reaktorokban használt fűtőelemek az atomerőmű szolgálatában töltött néhány év után még újrahasznosíthatóak (lennének), hiszen a kinyerhető lehetséges energiamennyiség több mint kilencven százaléka még megmarad. Azonban érdemes leszögezni, nem mindenütt hasznosítják újra a kiégett fűtőelemeket, például az Amerikai Egyesült Államokban egyáltalán nem. Így a kiégett fűtőelemek újrahasznosítása elvi lehetőség marad a legtöbb esetben. A nukleáris hulladékok és a véglegesen kiégett vagy már újra nem használt fűtőelemek kapcsán a tárolás a legfontosabb kérdés. Elöljáróban annyi mindenképpen leszögezhető, hogy sem előbbiek, sem utóbbiak végleges ártalmatlanítása vagy tárolása nem megoldott egyik nukleáris energiát hasznosító országban sem. Éppen ez a probléma árnyékolja be az atomerőművek építését és a nukleáris energiatermelési kapacitások bővítését, hiszen hogyan is nevezhetnénk tiszta energiaforrásnak egy energiatermelési módszert, ha önmagában az üzemeltetés zavara vagy a keletkezett hulladékok elegendőek egy globális katasztrófa bekövetkezéséhez.

A továbbiakban megvizsgáljuk, milyen módszereket alkalmaznak a radioaktív hulladékok és a kiégett fűtőelemek tárolására és mit várhatunk a jövő technológiai újításaitól.

3.1. A radioaktív hulladékok tárolásának módozatai napjainkban

3.1.1. Az alacsony, közepes és magas aktivitású hulladékok tárolásának kihívásai és módjai

Az *alacsony intenzitású radioaktív hulladékok* tárolása és elhelyezése gyakorlatilag bárhol megoldható és viszonylag könnyen kivitelezhető (LLW: low-level radioactive waste). Visszaemlékezve ilyen alacsony aktivitású hulladék jellemzően szennyezett védőcipő-takarókból és ruházatból, az atomerőművekben használt mindennapi használati eszközökből (törlőruhákból, felmosó rostokból, szűrőkből, felszerelésekből és szerszámokból, világító tárcsákból), a reaktor vízkezelő maradványaiból, illetve egészségügyi és orvosi felszerelésekből, valamint laboratóriumi állatok teteméből és szövetéből áll. Az ilyen hulladékokat általában a helyszínen tárolják a szükséges ideig. Ezután vagy a megszűnik a veszélyességi foka és a normál hulladékkezelés módszerei alá esik, vagy elegendő mennyiség gyűlik össze a hosszú távú tárolókapacitásba való elhelyezéséhez.[39]

A *közepes intenzitású* (ILW: intermediate-level radioactive waste) tárolásához már ténylegesen hosszú távú megoldásra van szükség, különösen, ha hosszú életű radioizotópokat tartalmaznak. A radioaktív hulladék tárolásához azokat a geológiai képződményeket használják fel, ahol évmilliók alatt vízoldható vegyületek halmozódnak fel, például sóbányák, agyagkőzetek, gránit és tufa. A geológiai képződményekbe további mérnöki akadályokat

39 Low-Level Waste Elérhető: https://www.nrc.gov/waste/low-level-waste.html (2021. 03. 24.).

építenek. A nukleáris hulladékot rozsdamentes acélból vagy vasbetonból készült tartályokba helyezik és az akadályrendszeren belül helyezik el. Ezzel a módszerrel kizárólag szilárd hulladékokat tárolnak, a folyékony hulladékokat cementálás vagy bitumen útján szilárdítják meg. A tartályok közötti lyukak szintén cementtel vannak kitöltve. A geológiai tárolókban számos gátrendszer található (kőzetek, akadályok), amelyeknek célja, hogy elkülönítsék a radioaktív hulladékot a környezettől. Az alacsony és közepes intenzitású hulladékok bomlanak és a bomlás során különböző gázok keletkeznek (szén-dioxid, metán). Ezek a felszabaduló gázok nyomásfokozódást idézhetnek elő a tárolórendszerben, illetve a radionuklidok kimosódhatnak és elvándorolhatnak, így szennyezve a környezetet.[40]

A közepes intenzitású hulladékok esetében alkalmazottaktól eltérően azonban a rövid és hosszú élettartamú radionuklidok koncentrációja a *magas aktivitású* hulladékokban (HLW: high-level waste) elegendő ahhoz, hogy jelentős bomlási hőt hozzon létre, hosszú ideig. A radioaktív bomlás megemeli a tárolóhely hőmérsékletét. A túl magas hőmérséklet károsíthatja a hulladék tárolási eszközeit, a hulladékcsomagolást, a létesítményt és a helyi geológiát is. Ez viszont ronthatja a tároló hatékonyságát, és növelheti a bizonytalanságot abban, az miként formálódik majd az idők folyamán.[41]

Az újrahasznosításra már nem szánt vagy nem alkalmas kiégett fűtőelemeket általában legalább öt évig víz alatt tárolják az atomerőművekben, ezután kell gondoskodni végleges elhelyezésükről és tárolásukról. Minden reaktorhelyen van legalább egy medence, ahová a kiégett fűtőelemeket tárolásra helyezik, amikor azokat eltávolítják a reaktorból. Egyes államok szabályozása (pl. Amerikai Egyesült Államok) megengedi, hogy a kiégett fűtőelemeket az erőmű védett területén belül található száraz tárolóegységekben tárolják. A kiégett fűtőelemek helyszíni tárolása medencékben és hordókban folytatódhat egy reaktor leállítása után, vagy akár egy központi tárolási vagy ártalmatlanítási létesítmény rendelkezésre állása után is.[42]

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség a radioaktív hulladékok tárolásának következő metódusait emeli ki:

— *Specifikus földfelszíni hulladéklerakók:* hasonló hagyományos hulladéklerakókhoz, de kizárólag a nagyon alacsony aktivitású hulladékokhoz használható (VLLW: very low-level waste).
— *Felszín közeli tárolás:* a földön vagy a talajszint alatt néhány tízméteres mélységben alacsony aktivitású hulladék (LLW) tárolására.
— *Földalatti létesítmények:* beépített barlangokban és boltozatokban, vagy bányákban, akár több tíz métertől több száz méter mélységig, a föld alatt, kifejezetten a közepes aktivitású hulladékok (ILW) számára.
— *Mélységi geológiai tárolók:* a főleg kiégett fűtőelemek és egyéb nagy aktivitású hulladékok (HLW) számára.

40 Kónya József – M. Nagy Noémi: Chapter 7 - Nuclear Energy Production. In: Nuclear and Radiochemistry, 2nd Edition, Elsevier. 2018. 20-22.
41 Charles W. Forsberg: Radioactive Wastes. In: Robert Meyers: Encyclopedia of Physical Science and Technology (Third Edition), Academic Press, 2003. 654-655.
42 Backgrounder on Storage of Spent Nuclear Fuel NHS, 2019.
Elérhető: https://www.nrc.gov/docs/ML0510/ML051080331.pdf (2021. 03. 24.).

— *Fúrólyukak:* néhány száz métertől néhány kilométer mélységig a HLW-tárolók számára, leginkább plutónium ártalmatlanítására.[43]

Ezek közül az első három már évtizedek óta alkalmazott megoldás a radioaktív hulladékot eredményező technológiákat felhasználó államokban. Azonban a létesítmények biztonsága gyakran megkérdőjeleződött és például Maxey Flats esetében (Amerikai Egyesült Államok) már az 1970-es években is bebizonyították, az elhelyezett nagymennyiségű hulladékból plutónium komplexek kerültek ki a hulladéktelepen kívülre is.[44] A második típusú hulladéklerakó biztonságosabb, a betonozott alkatrészek és szerkezetek megerősített támogatásával. Ez a típus hozzájárul egy alapkörnyezet kialakításához, amely geokémiai akadályt hoz létre, különösen a nehézfémeket tartalmazó csurgalékvizek[45] számára. Ezt a kialakítást mind az alacsony, mind a közepes aktivitású és élettartamú hulladékok esetében használják. Az ilyen típusú üzem a Beatty-ben (Nevada) 1962-ben megnyitott tároló, amelynek agyagtömítése van, és ahol a hulladékot előre gyártott, kondicionált állapotban, betonhengerekben tartják. A Beatty 1992-ben zárta be kapuját, addig csaknem 136 millió liternyi hulladékot helyeztek el itt. Egyébként a hulladéklerakó később hírhedtté vált a különböző adminisztrációs hiányosságok és egy jelentős tűzeset miatt is.[46] A földalatti tárolókat viszonylag régebb óta alkalmazzák Svédországban és Finnországban, de ezek még nem rendelkeztek monitoring rendszerrel, így a külső ellenőrzés (pl. gázértékmérések) nem felelnek már meg a mai kor követelményeinek. Ezek a tárolók a földfelszín alatt mintegy 60 méterrel helyezkednek el.[47]

3.1.2. Magas aktivitású radioaktív hulladékok tárolása

A magas aktivitási szinttel rendelkező hulladékok és a kiégett fűtőelemek tárolásának kérdése napjainkban nem megoldott. A magas aktivitású radioaktív hulladék több mint 99 százalékban nem gáznemű maghasadási töredékeket és hulladék aktinidokat tartalmaz, amelyek a használt fűtőelemek újrahasznosítását követően szabadultak fel. A magas aktivitású hulladék jelenti a legnagyobb környezeti kockázatot a teljes üzemanyagciklusban. A magas aktivitású hulladék radiokémiai összetételét a kiégettség foka, a reaktortípus és a kitermelés módszerei határozzák meg. A magas aktivitású hulladékok pontos összetételének meghatározására számítógépes kódok és programok állnak rendelkezésre. A legveszélyesebb radioaktív hulladékok tárolására már az 1940-es évek óta igyekeznek végleges megoldást találni, azonban ez mind a mai napig sem sikerült. Természetesen, bizonyos tárolási és ártalmatlanítási módszereket kidolgoztak, ezek közül az első a tartályos tárolás, amelyet az Amerikai Egyesült Államokban és az Egyesült Királyságban már évtizedek óta alkalmaznak. A tartályos tárolási módszert mindenképpen átmenetinek kell tekinteni a megbízható megszilárdítási módszerek kifejlesztéséig. A módszerrel kapcsolatosan több

43 IAEA 2011, Disposal of Radioactive Waste, Specific Safety Requirements No. SSR-5, International Atomic Energy Agency, viewed 1 August 2019 Elérhető: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1449_web.pdf (2021. 03. 24.).

44 Bővebben: Shrader-Frechette, K.: Burying Uncertainty, Risk and the Case Against Geological Disposal of Nuclear Waste. University of California Press 1993. 103-104.

45 Csurgalékvíz: a lerakott hulladéktesten átszivárgó, illetve az ott keletkező minden olyan folyadék, amely a hulladéklerakóban marad, vagy amelyet a hulladéklerakó kibocsát. In: 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet.

46 Radioactive waste dump fire reveals Nevada site›s troubled past 25 October 2015. Elérhető: https://www.theguardian.com/us-news/2015/oct/25/radioactive-waste-dump-fire-reveals-nevada-troubled-past (2021. 03. 24.).

47 Finster, M., Sunita, K.: International Low-Level Waste Disposal Practices and Facilities, Fuel Cycle Research & Development. Argonne National Laboratory, prepared for US Department of Energy, 2011. Elérhető: https://publications.an.gov/anlpubs/2011/12/71232.pdf (2021. 03. 24.).

biztonsági dilemma is felmerülhet: a legmegbízhatóbban alkalmazott rozsdamentes acéltartályok megbízhatósága, a dupla szigetelés alkalmazása a szivárgás megelőzése érdekében, és a hűtés biztosíthatósága külső vagy belső hőcserélés segítségével.[48] A magas aktivitású folyékony hulladékok megszilárdítása esetében előzetes kérdésként merül fel az aktinoidák előzetes szeparációja, hiszen a leghosszabb élettartamú izotópok (^{90}Sr, ^{137}Cs) és aktinoidák elfogadható szintre való bomlása akár évezredeket is igénybe vehet. Az aktivitásában csökkentett hulladék pedig könnyebben megszilárdítható és elhelyezhető. Az igazi probléma a már megszilárdított hulladékok tárolása és végleges elhelyezése. A végleges elhelyezés előtt kívánatos a magas aktivitású hulladékok átmeneti izolálása a hőtermelési képesség és a radioaktivitás szintjének csökkentése érdekében. A szilárd radioaktív hulladékok kezelése érdekes módon rendkívül hasonlatos elveket követ mint a hagyományos hulladékkezelés: válogatás, mennyiségcsökkentés és ártalmatlanítás. Az egyetlen különbség, hogy a radioaktív hulladékok kezelése során biztosítani kell az elszigetelést, a teljes folyamatban. Ez a megállapítás még a legveszélyesebb magas aktivitású hulladékok esetében is helytálló. A jelenleg széles körben alkalmazott föld alatti tárolás legnagyobb veszélye a szivárgás, amely során a szilárd hulladékok radioaktivitása kimosódik és utat talál a talajvízbe és ezen keresztül a környezetbe is. A radioaktív izotópok vándorlási sebessége a talajvíz vándorlási sebességétől és a föld alatti talajátalakulástól függ. Szennyezés akkor következhet be, ha a tárolási helytől a talajvízbe vezető szivárgás ideje rövidebb mint az izotópok bomlási ideje. A természetes közeg önmagában nem is lehet alkalmas a tárolásra, ezért alkalmazzák a bitumenezést, hogy megakadályozzák az esetleges szivárgást.[49]

3.1.3. Ideiglenes stratégiák és hosszútávú tervek

A magas aktivitású hulladékok tárolása és végleges elhelyezése nem megoldott. Számos elmélet és elképzelés látott napvilágot az elmúlt évtizedekben a radioaktív hulladékok végleges ártalmatlanítására. Az 1970-es években felmerült a hulladékok egy részének űrbe való kilövése, a mélységi geológiai tárolók kialakítása vagy a víz/tenger alatt, mélytengerfenéken való elhelyezés. Azonban az ideiglenes tárolókkal kapcsolatosan is sorozatosan merültek fel újabb és újabb incidensek, hol pedig akkora volt a társadalmi ellenállás a felmerült végleges tárolóhelyekkel szemben, hogy azok tervét nem sikerült kivitelezni.

A sóbányák radioaktív hulladékok tárolására való felhasználásának ötlete Németországhoz kötődik. Egy elhagyott német sóbánya mélyén ma is számos hordónyi nukleáris hulladék hever egy összetört kupacban – érintetlenül az 1970-es évek óta. 1967 és 1987 között összesen 47 ezer m^3 alacsony és közepes aktivitású radioaktív hulladékot helyeztek el az egykori sóbánya területén.[50] Az 1960-as évektől az Alsó-Szászországban található Asse II kamrák több mint százezer hordó alacsony vagy közepes aktivitású nukleáris hulladék tárolására szolgálnak. Az alacsony aktivitású hulladék kezelése nem tekinthető veszélyesnek, de a

48 Bővebben W. L. Lennemann: Management of Radioactive aqueous wastes form AEC fuel reprocessing operations. Nuclear Safety, 1973. vol. 14. 482-507.

49 Colin R. Phillips – H. Lin Pai: Environmental impact of Radioactive waste management in the nuclear industry. Water, Air, Soil Pollution, 1977. vol. 8. 151-154.

50 Bővebben: J. Dose – D. Laske – M. Mohlfeld – P.L. Wellmann: The Asse II Mine – Tasks and Challenges. In: Disposal of Very Low Level Waste & Low Level Waste, International Conference ont he Safety of Radioactive Waste Manageent, 2016. 16-20. Elérhető: https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/48/060/48060785.pdf?r=1 (2021. 03. 26.).

közepes aktivitású hulladékokat ártalmatlanítani kell. 2008-ban jelentések láttak napvilágot arról, hogy az Asse II-ből az 1980-as évek óta szivárgó víz radioaktív. Attól tartva, hogy a bánya megtelhet vízzel – radioaktív szennyeződést okozva a régióban – a német a hatóságok példátlan kísérletet tesznek többszáz tonna hulladék összegyűjtésére és áthelyezésére, a projekt megvalósítása 2016-ban vette kezdetét.[51]

A magas aktivitású hulladékok végleges elhelyezésére több elképzelés is felmerült. Az egyik legújabb a nemzetközi vagy regionális tárolókapacitás, amelyet több állam is igénybe vehetne. Ennek a lehetőségnek a gyakorlatba való átültetését a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség[52] és az Európai Unió is vizsgálja (European Repository Development Organization, ERDO). A terv mindenképpen üdvözlendő, de a megvalósítás számos kérdést felvet: hogyan osztják meg a költségeket a részt vevő országok között, ha a projekt jelentős késedelemmel jár vagy fel kell hagyni a megvalósítással; mi történik, ha a külföldi hulladék behozatala kivitelezhetetlen lesz a társadalmi nyomás következtében; a szükséges ideig szavatolható-e egyáltalán a tárolóhely elhelyezkedése szerinti állam stabilitása; vajon biztonsági kockázatot jelent-e a szomszédos államokat is beleértve, egy ilyen létesítmény? A nemzetközi tárolókapacitás színhelyéül jelölték már Ausztráliát és a dél-ázsiai térséget is. Ugyanakkor az is felmerült, hogy az urániumot bányászó országok a felhasználási ciklus végén visszaveszik, a közben keletkező egyéb radioaktív hulladékokkal egyetemben. Hollandiában központi átmeneti tárolókban helyezik el a radioaktív hulladékot, amelyek üzemelési idejét körülbelül 100 év időtartamra tervezik. A már kondicionált hulladék aktivitását ellenőrizve, a tárolókat felnyitják, szortírozzák és az aktivitás megszűnése után a hagyományos hulladékkezelési módszereket alkalmazzák. Ez a megoldás alkalmazható olyan államok számára, ahol csak kevés mennyiségű vagy alacsony aktivitású hulladék keletkezik.[53]

Az Arius Egyesület 2002-ben jött létre, hogy előmozdítsa a radioaktív hulladékok és kiégett nukleáris fűtőelemek nemzetközi tárolásának és elhelyezésének koncepcióját. A cél, hogy minden, nukleáris hulladékkal rendelkező állam számra elérhető legyen a biztonságos, biztosított és hozzáférhető geológiai tároló, amely ugyanakkor kicsi, így elősegíti a nemzetközi biztonságot. 2002-ben a következő államok csatlakoztak: Belgium, Bulgária, Magyarország, Olaszország, Japán és Svájc. Azóta Hollandia és Szlovénia is bekapcsolódott a szervezet működésébe. Ezentúl további államok is támogatták az ERDO-WG (European Repository Development Organisation Working Group) létrehozását: Ausztria, Dánia, Írország, Litvánia, Lengyelország, Románia és Szlovákia.[54] Az ERDO-WG létrehozását követő tapasztalatok ugyanakkor azt mutatták, hogy a közös tervezés a reméltnél lassabban halad és rendszeresebb egyeztetésre lenne szükség a felek között. A kezdeti célkitűzések bővítésre kerültek és nagyobb hangsúlyt helyeznek a tudás és tapasztalatok megosztására. Az ERDO

51 Nuclear Waste Pileup Elérhető: https://www.nationalgeographic.com/history/article/100708-radioactive-nuclear-waste-science-salt-mine-dump-pictures-asse-ii-germany (2021. 03. 26.).

52 Developing multinational radioactive waste repositories: Infrastructural framework and scenarios of cooperation, IAEA TECDOC 1413, Vienna 2004. Elérhető: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te_1413_web.pdf (2021. 03. 26.).

53 J. Feinhals – D. Kemp – A. Savidou: Disposal Facilities for countries without a Nuclear Power Programme. In: National Policy, Strategy and Framework for Radioactive Waste Management International Conference ont he Safety of Radioactive Waste Manageent, 2016. 48-51.

54 Membership Elérhető: http://www.arius-world.org/membership.html (2021. 03. 26.).

megközelítését a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség is üdvözölte és felvetődött a terv más régiókban való implementálásának lehetősége is (különös tekintettel Dél-Ázsiára).[55]

2019-ben adták közre a *Radioaktív hulladékokról szóló globális jelentést*, amely elismert szakértők csoportjának közös projektje. Szakértőké, akik nagyobb figyelmet kívánnak fordítani a radioaktív hulladékra, mint egyre jelentősebb kihívásra és amelyre még nem állnak rendelkezésre hosszú távú megoldások. A projektet Rebecca Harms kezdeményezte és az eredeti vázlatot Wolfgang Neumann, Mycle Schneider és Gordon MacKerron készítette.[56] A jelentés is hangsúlyozza, 2013-ig csaknem 370 ezer tonna kiégett fűtőelem keletkezett, az első reaktor üzembe helyezése óta és ebből mintegy harmadát dolgozták fel újra.[57]

A magas aktivitású hulladékok tárolására napjainkig egyetlen tárolóhely került kialakításra, Új-Mexikóban. Az Amerikai Egyesült Államok az 1970-es évek óta keresett alkalmas területet a magas aktivitású hulladékok tárolására, a WIPP az 1990-es évek második felében kezdte meg működését, de egy szivárgást követően csak 2017-ben nyitották meg újra. A kiégett fűtőelemek és a nagy aktivitású hulladékok megfelelő tárolójának kiválasztása továbbra is kihívást jelen minden ország számára, a legtöbb esetben még a tervezési fázisban tartanak. Napjainkig összesen három ország (Finnország, Svédország és Franciaország) egy korai befejezési folyamat során de facto meghatározta a mélységi geológiai tároló helyszínét. Ez az országcsoport annyira fejlett, hogy a HLW-lerakatok építési engedélyét már megadták, vagy várhatóan a következő évtizedben erre sor kerülhet. Svájc és Németország aktívan keresik a megfelelő helyszínt és várhatóan azt a következő évtized folyamán kijelölik majd. Egyes országok mint Kína és Oroszország programjairól, csak hiányos információk állnak rendelkezésre.[58]

A kiégett fűtőelemek végleges ártalmatlanítása napjaink egyik legsürgetőbb, a környezetvédelemhez is szorosan kapcsolódó kérdése. A további dilemmákra, lehetséges jövőképekre és programokra az utolsó fejezetben tekintünk ki.

Kérdésbank

1. Különítse el egymástól a radioaktív hulladék és a kiégett nukleáris fűtőelemek fogalmát!
2. Nézzen utána a hulladékgazdálkodás fogalmának!
3. Mit jelent az ártalmatlanítás fogalma? Nézzen utána!
4. Hogyan valósítható meg az alacsony radioaktivitású hulladékok tárolása?
5. Hogyan valósítható meg a közepes radioaktivitású hulladékok tárolása?
6. Van-e különbség a hosszú életű izotópokat tartalmazó hulladékok elhelyezésében?
7. Milyen problémákat idézhet elő a bomlás során felszabaduló hő és egyéb gázok?
8. Mit értünk geológiai tárolóhely alatt?
9. Milyen módszereket ismer el a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség a radioaktív hulladékok tárolására?

55 Neil Chapman – Charles McCombia – Ewoud Verhoef: Towards a European Regional Geological Repositry. Proceedings of the 15th International Conference on Environmental Remediation and Radioactive Waste Management 2013. 1-5.

56 The World Nuclear Waste Report (WNWR, 2019), Focus Europe 2019. Elérhető: https://worldnuclearwastereport.org/ (2021. 03. 26.).

57 Adatok forrása: IAEA 2018, Status and Trends in Spent Fuel and Radioactive Waste Management.

58 WNWR, 2019. 68-70.

10. Milyen biztonsági kockázatok merülnek fel a radioaktív hulladékok földszint alatti tárolásával kapcsolatosan?
11. Említsen meg néhány incidenst, amikor a radioaktív hulladákok tárolására szánt helyszínen szivárgást vagy más problémát tapasztaltak!
12. Milyen kihívásokat tartogat a magas aktivitású hulladékok végleges elhelyezése?
13. Megoldott-e a magas aktivitású hulladékok végleges tárolása?
14. Hol találunk olyan telepet, ahol magas aktivitású hulladékokat tárolnak?
15. Milyen ideiglenes megoldások alakultak ki a magas aktivitású hulladékok és a kiégett fűtőelemek ideiglenes tárolására?
16. Miért tárolják víz alatt a kiégett fűtőelemeket? Nézzen utána!
17. Miért nem hasznosítják újra a kiégett fűtőelemek kétharmadát, ha egyszer jelentős a még felhasználható energiamennyiség?
18. Milyen céllal készült el Radioaktív hulladékokról szóló globális jelentés? Keresse meg a jelentést és röviden foglalja össze tartalmát!
19. Mi a célja az Arius Egyesületnek?
20. Milyen akadályok nehezítik a nemzetközi és regionális tárolókapacitások létrehozását? Véleménye szerint ez megoldást hozna-e a magas aktivitású hulladékok tárolásának problémájára?

4. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében elfogadott biztonsági szabályzatok

A nukleáris biztonság meghatározó alapelv nem csak a hasadó anyagokat magába foglaló technológiák alkalmazása és az atomerőművek üzemeltetése, hanem a radioaktív hulladékok és a kiégett fűtőelemek kezelése során is. A nukleáris biztonság szavatolása alapvetően az államok feladata, de az erre vonatkozó „policy" és jogi szabályozás kialakításához nagyban hozzájárulnak a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által közzétett biztonsági szabályzatok (IAEA Safety Standards). A fejezetben meghatározzuk a nukleáris biztonság fogalmát és kitekintünk az Ügynökség által közreadott szabályzatokra, azok főbb tartalmi elemeire, jelentőségére.

4.1. A nukleáris biztonság fogalma

Ahogyan az ismeretes, az atomerőművek hasadó anyagokat használnak az energia termelésére hő formájában, amelyet a hagyományos erőmű villamos energiává alakít. A radioaktív anyagok ennek a folyamatnak a melléktermékeként keletkeznek. Míg a radioaktív anyagoknak számos, az ember számára is előnyös felhasználása lehet, például különböző betegségek terápiás kezelésében, általában egészségkárosító hatással bírnak. Használatukat és előállításuk folyamatát szigorúan szabályozni kell a nukleáris biztonság szavatolása érdekében. A nukleáris biztonság fő célja a megfelelő működési feltételek létrehozása, a balesetek megelőzése vagy a következmények enyhítése, ami a munkavállalók, a lakosság és a környezet védelmét eredményezi az indokolatlan sugárzási veszélyekkel szemben. Különös hangsúllyal esik latba azon személyek kiemelt védelme, akik a hasadó anyagokat felhasználó létesítményekben dolgoznak és így közvetlenül is ki vannak téve a sugárveszélynek.[59]

A nukleáris biztonság és annak szabályozása a teljes nukleáris üzemanyag-ciklusra vonatkozik. A nukleáris üzemanyag-ciklus magában foglalja a radioaktív ércek kitermelését és dúsítását, a nukleáris üzemanyagok előállítását, az üzemanyag szállítását és felhasználását az atomerőművek üzemeltetésénél, a kiégett fűtőelemek újrafeldolgozását az újrafelhasználható anyagok visszanyerését üzemanyag előállítására, valamint a nukleáris hulladékok kezelésére is. Az üzemanyag-gazdálkodás mellett a nukleáris biztonság különösen a nukleáris létesítmények, például az atomerőművek és a hulladéktárolók tervezését, építését, üzemeltetését és leszerelését foglalja magában. A nukleáris biztonság szavatolásához szükséges a megfelelő képzettségű személyzet rendelkezésre állása, a munkaerő hatékony biztonsági kultúrájának kialakítása, az üzemeltetési és biztonsági kérdések kutatásának finanszírozása, valamint a biztonság megfelelő figyelembevétele. A nukleáris szabályozók munkája mindezeket a szempontokat lefedi.[60]

4.1.1. Safety és security? Biztonság-e a biztonság vagy több ennél?

Egyes tagállamokban a nukleáris biztonság és a nukleáris védelem közötti kapcsolatot a szabályozási rendszeren keresztül ragadják meg, így a szabályok kidolgozásán, iránymutatások készítésén, illetve az ellenőrzések lefolytatásán át. Az engedéllyel rendelkezők és

59 What is nuclear safety? Elérhető: http://www.ensreg.eu/nuclear-safety (2021. 03. 31.).
60 Uo.

üzemeltetők kiemelt szereppel bírnak a nukleáris védelem és biztonság szavatolásában, amelyhez elengedhetetlen előfeltételként társulnak a megfelelő tervezés, koordináció és kommunikáció a hatékony irányítás érdekében, kiegészülve az alapokat biztosító szabályozási környezettel. Különös hangsúllyal esik latba a szerepek megfelelő definiálása, a felelősség tisztázása és a hatáskörrel rendelkező hatóságok funkciójának, küldetésének világos meghatározása. Számos állam ugyanazokat az eljárásokat és hatóságokat alkalmazza a nukleáris biztonság és védelem szavatolása érdekében. Megjegyzésként elmondható, hogy a magyar nyelvben is szembesülünk azzal a nehézséggel, hogy az Ügynökség terminológiájában alkalmazott *„nuclear safety and nuclear security"* kifejezést egy terminológiával: a nukleáris biztonsággal fejezzük ki. Ez a probléma számos IAEA részes fél államot érint, megnehezítve nem csak az egyes dokumentumok és szabályzatok fordítását, de azok lényegének visszaadását is. Hiszen egyre inkább elválik egymástól a *„nuclear safety"* és a *„nuclear security"* szavatolásának látásmódja, az alkalmazott eljárások és hatóságok különbözősége. Jelen tananyag keretében a nukleáris biztonság és védelem kifejezéseket alkalmazzuk.[61]

A két szó jelentésében egyébként van különbség. A *„safety"* az a biztonság, amely szavatolja, hogy a kárt okozó tényezőkkel szemben védelmet biztosítunk, így magyar nyelvben a védelem szóval is kifejezhetjük tartamát. Ide sorolhatóak a vétlen balesetek, vagy hibákból eredő, illetve akár a természeti eseményekből eredő károk. A *„security"* az egyének, szervezetek és ingatlanok védelmét jelenti olyan külső fenyegetésekkel szemben, amelyek valószínűleg kárt okoznak. Általában arra összpontosít, hogy a külső tényezők ne okozzanak problémát vagy nemkívánatos helyzetet a szervezet, az egyének és az ingatlanok, épületek számára. A legnagyobb különbség a fenyegetés forrásából adódik. „*Security*" esetében a kár vagy veszteség személyek egy csoportjának vagy egyéneknek az akaratlagos cselekvéseiből adódik, ezeknek következménye. Általában egyébként a kétféle biztonsági vonatkozást egyszerre kell vizsgálni. Példaként tekintve a 2011-es Fukushimai eseményeket, az üzemzavar közvetlen okait, így a földrengést és az azt követő szökőárat egyértelműen *„safety"* vonatkozásnak tekinthetjük, azonban a *„security"* oldal mindenképpen a balesetet követő emberi döntésekben, a kezelők esetleges felelősségében keresendő.[62]

4.2. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által közzétett biztonsági szabályzatok

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség tevékenységének egyik specializált területe a nukleáris biztonság. Az IAEA *„Major Programme on Nuclear Safety and Security"* (a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség nukleáris biztonságról és védelemről szóló fő programja) programjának összefüggésében a „biztonság és védelem" az emberek és a környezet védelmét jelentik sugárzási kockázatokkal szemben, valamint a létesítmények és tevékenységek biztonságát, amelyek sugárzási kockázatokat okozhatnak. Az Ügynökség kommunikációjában – ellenkező megjelölés hiányában – a biztonság nukleáris biztonságot jelent. A védelem és biztonság

61 The Nuclear Safety and Nuclear Security Interface: Approaches and National Experiences. Technical Reports SeriEs No. 1000. IAEA, Vienna, 2021. 3-7. Elérhető: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUBDOC_1000_web.pdf (2021. 04. 06.).

62 Ruth Prins: What is Safety and Security? In: Universiteit Leiden, Security & Safety Challenges in a Globalized World. Elérhető: https://www.coursera.org/lecture/security-safety-globalized-world/what-is-safety-and-security-VXD42 (2021. 04. 06.).

(pl. sugárvédelem és nukleáris biztonság) felöleli a nukleáris létesítmények biztonságát, a sugárvédelmet, a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságát és a radioaktív anyagok szállításának biztonságát. A sugárvédelem kiterjed a normál működés mellett jelentkező kockázatokra és arra az esetkörre is, ha a nukleáris létesítményben elveszítik a reaktormag, a nukleáris láncreakció, a radioaktív sugárforrás vagy bármely más forrás feletti kontrollt, vagyis incidensek és balesetek esetére. Sugárzás alatt mindig ionizáló sugárzást kell érteni a nukleáris biztonság és sugárvédelem tekintetében. Incidensek („események") magában foglalják az eseményeket előidéző körülményeket, a prekurzorokat, majdnem bekövetkező baleseteket, a tényleges baleseteket és a jogosulatlan cselekményeket (beleértve a rosszhiszemű és nem rosszhiszemű tetteket is). A biztonsági intézkedések magukban foglalják az incidensek megelőzése érdekében foganatosított cselekményeket és a következmények enyhítésére elfogadott szcenáriókat, egy esetleges üzemzavar esetére. A nukleáris biztonság a nukleáris anyagokra, egyéb radioaktív anyagokra vagy a hozzájuk kapcsolódó létesítményekre irányuló lopás, szabotázs, illetéktelen hozzáférés, illegális továbbítás vagy egyéb kártékony cselekmények megelőzésére és felismerésére irányul. A védelmi és biztonsági szabályok közös metszéspontja, hogy azok az emberi élet, egészség és a környezet védelmére irányulnak. A biztonsági és védelmi előírások a létesítmények és tevékenységek biztonságosságát és biztonságát szavatolják. Ezek az előírások nagy részben mind a biztonsághoz, mind pedig a védelemhez hozzájárulnak.[63]

Az előbbiekben említett intézkedések közé tartoznak a nukleáris és más létesítmények tervezéséhez és kivitelezéséhez a megfelelő előírások és szabályozások kidolgozása. Továbbá, a nukleáris létesítmények felett megfelelő ellenőrzést kell gyakorolni annak érdekében, hogy elkerüljék a hasadó anyagokhoz való nem engedélyezett vagy jogszerűtlen hozzáférést. Megfelelő intézkedéseket kell foganatosítani, hogy a balesetek és üzemzavarok következményeit minimalizálni lehessen. Végül a radioaktív anyagok és források kezelésére megfelelő biztonsági intézkedéseket kell alkalmazni.[64]

4.2.1. A biztonsági szabályzatok megjelenése

Az IAEA legfontosabb publikációi között szerepelnek a biztonsági szabványok (Safety Standards), amelyek az alapvető elveket, követelményeket és ajánlásokat tartalmazzák a nukleáris biztonság szavatolása érdekében. Globális referenciaként szolgálnak az emberek és a környezet védelmében, és világszerte hozzájárulnak a harmonizált magas szintű biztonsághoz. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség Alapokmányában is megfogalmazódik, hogy céljai elérése érdekében előmozdítja a nemzetközi együttműködést:

„tevékenységét az ENSZ azon céljaival és elveivel összhangban végzi, amelyek előmozdítják a békét és a nemzetközi együttműködést és az ENSZ azon politikájának megfelelően, ami támogatja a világméretű, ellenőrzött leszerelést, valamint minden olyan nemzetközi egyezménnyel összhangban, amit az ilyen politika szellemében hoztak létre."[65]

63 IAEA Safety Glossary Terminology Used in Nuclear Safety and Radiation Protection 2018 Edition. IAEA, Vienna Elérhető: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1830_web.pdf (2021. 03. 31.). 2-3.

64 Uo.

65 IAEA Alapokmány, III. Cikk „Tevékenységei" B) 1. pont.

Az Alapokmány ugyancsak felhatalmazza az Ügynökséget, hogy ahol lehetséges, fogadjon el biztonsági szabványokat „*az egészségvédelem, az élet és a javak veszélyezettségének minimumra csökkentése érdekében, beleértve a munkafeltételekre vonatkozó ilyen jellegű normákat is*". Továbbá, az IAEA-nek gondoskodnia kell a szabványok alkalmazásáról mind az Ügynökség tevékenységhez, mind pedig az Ügynökség által vagy kérésére biztosított, felügyelete vagy ellenőrzése alatt álló tevékenységre. Ilyen tevékenységeknek minősülnek az anyagok, szolgáltatások, eszközök, berendezések és információk felhasználása. Végül, az Ügynökségnek biztosítania kell a résztvevők kérésére ezeknek a szabványoknak az alkalmazását a kétoldalú és többoldalú megállapodások keretei között végzett műveletekre, vagy az atomenergiával összefüggő bármely tevékenységre. Az Ügynökség a szabványok meghatározását az ENSZ szakosított intézményeivel és egyéb szerveivel folytatott konzultációt követően fogadja el.[66]

Az Ügynökség biztonsági előírásai három kiadványkészletből állnak: a biztonsági alapok (Safety Fundamentals), a biztonsági követelmények (Safety Requirements) és a biztonsági útmutatók (Safety Guides). Míg ezek közül az első meghatározza az alapvető biztonsági célkitűzéseket, a védelem és a biztonság elveit, a második tartalmazza azokat a követelményeket, amelyeknek teljesülniük kell az emberek és a környezet védelmének biztosításához, mind napjainkban, mind a jövőben. A biztonsági útmutatók ajánlásokat és útmutatásokat nyújtanak a követelményeknek való megfelelés módjáról. A biztonsági előírások felhasználói a tagállamokban a biztonsági előírások kategóriájától függően különböznek. A fő felhasználók a szabályozó szervek és más érintett nemzeti hatóságok. A biztonsági előírásokat közös támogató szervezetek, nukleáris létesítményeket tervező, gyártó és üzemeltető szervezetek, valamint a sugárzással kapcsolatos technológiák alkalmazásában részt vevő szervezetek is alkalmazzák.[67]

A biztonsági szabályzatok csaknem 100 százaléka került már elfogadásra, ezek mintegy harmada áll felülvizsgálat alatt. Napjainkig összesen 132 biztonsági szabályzatot publikáltak, 42 tervezetet tárgyalnak, de ebből 38 a korábban már elfogadott standardok felülvizsgálatára irányul.[68]

4.2.2. A biztonsági szabályzatok elfogadása és kötőereje

Az Ügynökség biztonsági normáit a nyílt és átlátható gyűjtési folyamat során, az ismeretek szintetizálása és integrálása alapján fogadják el, figyelemmel a nukleáris energia tényleges felhasználásával szerzett tapasztalatokra, az energiatechnológiákra, illetve a már elfogadott biztonsági előírások alkalmazása során szerzett gyakorlatokra, beleértve a kialakulóban lévő ismereteket, trendek és a szabályozás szempontjából fontos kérdéseket. A biztonsági szabályzatok tervezetét az öt bizottság tekinti át (Safety Standards Committees) és közzétételre kerülnek a honlapon, hogy az IAEA tagállamok véleményezni tudják őket. Az öt bizottság tevékenysége a nukleáris biztonság teljes spektrumát átfogja: nukleáris biztonság (NUSSC: Nuclear Safety Standards Committee), sugárbiztonság (RASSC: Radiation Safety Standards

66 IAEA Alapokmány, III. Cikk „Tevékenységei" A) 6. pont.

67 Safety standards Elérhető: https://www.iaea.org/resources/safety-standards (2021. 04. 06.)

68 Long term structure of the IAEA safety standards and current status 1 April 2021. 3. Elérhető: https://www-ns.iaea.org/committees/files/CSS/205/status.pdf (2021. 04. 06.).

Committee), a radioaktív hulladékok biztonsága (WASSC: Waste Safety Standards Committee), radioaktív anyagok biztonságos szállítása (TRANSSC: Transport Safety Standards Committee), és vészhelyzet esetén felkészültség és válasz (EPReSC: Emergency Preparedness and Response Standards Committee). A Bizottságok tagjai az IAEA tagállamok magas rangú képviselői, valamint az üléseken megfigyelőként részt vehetnek nemzetközi szervezetek, valamint nem kormányzati szervezetek is (állandó megfigyelőként vagy meghívottként). Az Ügynökség egyes vezető beosztású tisztviselői mindig részt vesznek a divíziójukhoz kapcsolódó bizottság ülésein, így az Incident and Emergency Centre (Incidensek és Veszélyhelyzetek Központja) vezetője vagy annak megbízottja az EPReSC ülésein; a Division of Nuclear Installation Safety (Nukleáris Létesítmények Biztonságáért felelős Divízió) igazgatója vagy annak megbízottja a NUSSC találkozóin; és a Division of Radiation, Transport and Waste Safety (Radiológiai, Szállítmányozási és Hulladékbiztonsági Divízió) igazgatója vagy annak megbízottja a RASSC, a TRANSSC és a WASSC üléseken.[69] A végleges szabályzatokat a Commission on Safety Standards: Biztonsági Szabályzatok Bizottsága (CSS) fogadja el, amely a teljes programot felügyeli. A biztonsági szabályzatok két formája: a Safety Fundamentals és a Safety Requirements a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség Kormányzótanácsának jóváhagyásának tárgya.

A biztonsági szabályzatok jogi természete kettős. A tagállamok számára nem hoznak létre jogi kötelezettséget, így ebből fakadóan nem is kényszeríthetőek ki közvetlenül. A szabályzatokat az országok igyekeznek a lehető legteljesebben figyelembe venni, például a jogi szabályozási környezet és előírások meghatározása során. Ugyanakkor a biztonsági szabályzat köti a Nemzetközi Atomenergia Ügynökséget, saját műveletei során és az államok számára is, ha az IAEA segítségével és támogatásával hajtanak végre programot. Az Ügynökség keretében elfogadott nemzetközi egyezmények– a nukleáris biztonságról, valamint a radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemekről szóló közös egyezmény – alapján hasonló biztonsági szabályzatokat állapítanak meg, de ezek már kötelezőek lesznek a szerződésekben részes fél államok számára.[70]

Az IAEA honlapján minden eddig elfogadott vagy éppen tárgyalás alatt lévő biztonsági szabályzat elérhető.[71] A biztonsági szabályzatok egy részét az államok saját belátásuk szerint alkalmazzák és építik be nemzeti nukleáris politikájukba és szabályozásaikba. Azonban ezek a szabályzatok elengedhetetlen harmonizációs erőt is jelenteken az egyes országok szabályozása között, valamint hosszú és rövid távon is szavatolják a környezet, az egyén és a nukleáris létesítményekben dolgozók védelmét, biztonságát. A biztonsági szabályzatok köre napjainkra gyakorlatilag teljesnek tekinthető, de annak folyamatos megújítása várható, biztosítva a nukleáris szabályozás alkalmazkodását a legújabb kihívásokhoz és technológiákhoz.

69 Terms of Reference of the Safety Standards Committees Elérhető: https://www-ns.iaea.org/downloads/standards/ss-committees-tor.pdf (2021. 04. 06.).

70 Nuclear Safety and Security Safe Use of Nuclear Technology The Role of the IAEA Safety Standards 1-4. Elérhető: https://www.iaea.org/sites/default/files/19/04/safe-use-of-nuclear-technology.pdf (2021. 04. 06.).

71 IAEA Safety Standards https://www.iaea.org/resources/safety-standards/search (2021. 04. 06.).

Kérdésbank

1. Röviden fogalmazza meg a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség kereténben elfogadott biztonsági szabályzatok jelentőségét!
2. Miért elengedhetetlen a nukleáris biztonság szavatolása a hasadó anyagokat is felhasználó létesítményekben?
3. Mit értünk nukleáris biztonság alatt?
4. Véleménye szerint a nukleáris biztonság szavatolása a nukleáris jog egyik alapelvének tekinthető-e?
5. Mit értünk pontosan nukleáris üzemanyag-ciklus alatt?
6. Véleménye szerint milyen tényezők befolyásolhatják a nukleáris biztonság szavatolását?
7. Milyen nehézségekbe ütközhet a „nuclear safety" és a „nuclear security" kifejezések fordítása?
8. Pontosan milyen jelentéstartalommal bír a „nuclear safety"?
9. Pontosan milyen jelentéstartalommal bír a „nuclear security"?
10. Egy atomerőmű működése kapcsán szemléltesse, miben különbözhet a „nuclear safety" és a „nuclear security" szavatolása!
11. Hogyan biztosítják az államok a nukleáris biztonságot?
12. Milyen célja van a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség nukleáris biztonságról és védelemről szóló fő programjának?
13. Mit jelent a sugárvédelem a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség kommunikációjában?
14. Röviden ismertesse a biztonsági szabályzatok elfogadásának folyamatát!
15. Hol található meg a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség biztonsági szabályzatai elfogadásának jogalapja?
16. Milyen bizottságok jöttek létre a biztonsági szabályzatok elfogadásának érdekében?
17. Milyen kötelező erővel bírnak a biztonsági szabályzatok az IAEA tagállamokra nézve?
18. Milyen kötelező erővel bírnak a biztonsági szabályzatok a Nemzetközi Atomenergia Ügynökségre nézve?
19. Fogalmazza meg, miért kell betartani a tagállamokban a biztonsági szabályzatokban foglaltakat még akkor is, ha egyébként azok nem kötelező jellegűek!
20. Nézzen utána a napjainkban és legújabban elfogadott biztonsági szabályzatoknak! Milyen területeken fogadták el őket?

5. A nemzetközi szerződéses szint: a kiégett fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról szóló közös egyezmény és egyéb regionális egyezmények

5.1. A kiégett fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról szóló nemzetközi szerződés

A Közös Egyezmény[72] az első jogi eszköz, amely globális szinten foglalkozik a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságával. Ezt az alapvető biztonsági elvek megállapításával és a nukleáris biztonságról szóló egyezményhez hasonló „szakértői felülvizsgálati" eljárás létrehozásával teszi. Az Egyezményt 1997. szeptember 5-én nyitották meg aláírásra és 2001. június 18-án lépett hatályba. Letéteményese a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség igazgatója.[73] A Közös Egyezmény tekinthető a nemzetközi biztonság megőrzéséhez hozzájáruló instrumentumnak is, ösztönző eszköz, amely nem ellenőrzéssel és szankciókkal biztosítja a kötelezettségek teljesítését, hanem önkéntes szakértői felülvizsgálati mechanizmus útján. A Szerződő Felek kötelezettségei főként az IAEA által kidolgozott nemzetközi biztonsági előírásokon alapulnak. Éppen ezért az Egyezmény nem csak a nukleáris energiát alkalmazó államok számára releváns, hanem minden olyan országnak, ahol keletkezik radioaktív hulladék, például az oktatás, a mezőgazdaság, az orvostudomány és az ipar terén, vagy az uránbányászat és kitermelés során.[74]

A Közös Egyezmény elfogadása azon a felismerésen alapszik, hogy az atomreaktorok működése során kiégett fűtőelemek és radioaktív hulladék keletkezik, illetve a nukleáris technológiák alkalmazása ugyancsak együtt jár radioaktív hulladékok keletkezésével és a nemzetközi közösség számára fontos a megnevezett hulladékok biztonságos kezelése.[75] Az Egyezmény leszögezi, hogy a hatékony nukleáris biztonsági kultúra kialakítása cél világszerte, azonban végső soron a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáért és a vonatkozó politikák elfogadásáért az állam felelős.[76] Ahogyan arra már korábban többször is utalás történt, egyes államok a kiégett fűtőelemekre feldolgozható, értékes forrásként tekintenek, míg mások a végleges elhelyezést választják. Azonban egyre több állam hagyott fel a fűtőelemek újrafeldolgozásával, vagyis azzal a művelettel, amelynek célja a radioaktív izotópok kinyerése kiégett fűtőelemekből további felhasználás céljaira.[77] Ennek oka, hogy gazdaságilag nem éri meg a kiégett fűtőelemek újrahasznosítása, emiatt a legtöbb nukleáris programmal rendelkező állam öt év után egyszerűen cseréli a kiégett fűtőelemeket és igyekszik azok ártalmatlanításáról gondoskodni.

72 Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management. A kiégett fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról szóló közös egyezmény. 1997 (2001) UNTS 2153 (p.303) Magyarországon kihirdette: 2001. évi LXXVI. törvény. A fejezet tekintetében: Egyezmény/Közös Egyezmény.

73 Joint Convention Elérhető: https://www.iaea.org/topics/nuclear-safety-conventions/joint-convention-safety-spent-fuel-management-and-safety-radioactive-waste (2021. 03- 26.).

74 P. Risoluti: The Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management: an Instruement to Achieve a global Safety. In: Brit Salbu – Lindis Skipperud (szerk.): Nuclear Risk in Central Asia. Springer, 2016. 107.

75 Közös Egyezmény, „Preambulum" (i) és (iii).

76 Közös Egyezmény „Preambulum" (v)-(vii).

77 Közös Egyezmény 2. Cikk „Meghatározások" l).

5.1.1. Közös Egyezmény alkalmazási köre

Az Egyezmény a polgári atomreaktorok üzemeltetéséből származó kiégett fűtőelemekre és a polgári alkalmazásokból származó radioaktív hulladékokra vonatkozik. A katonai vagy védelmi programokból származó kiégett fűtőelemekre és radioaktív hulladékokra is alkalmazandó, ha ezeket az anyagokat állandóan kizárólag polgári programokba továbbítják és azokon belül kezelik, vagy ha az érintett szerződő fél az Egyezmény alkalmazásában kiégett fűtőelemnek vagy radioaktív hulladéknak nyilvánítja őket. Ezenkívül kiterjed a szabályozott nukleáris létesítményekből származó folyékony vagy gáznemű radioaktív anyagok tervezett és ellenőrzött kibocsátására a környezetbe.[78]

5.1.2. A hulladékkezelés alapelvei az egyezmény alapján

A radioaktív hulladék kezelésének célja a radioaktív hulladék kezelése oly módon, amely védi az emberi egészséget és a környezetet napjainkban és nem ró indokolatlan terhet a következő generációkra.[79] A radioaktív hulladékok kezelésének alapelveit a következőkben határozhatjuk meg a Közös Egyezmény alapján:

1. Az emberi egészség védelme.
2. A környezet védelme.
3. A határokon átnyúló területek védelme.
4. A jövő generációinak védelme.
5. Nem ró túlságosan nagy terhet a jövő generációkra.
6. Megfelelő nemzeti jogszabályok és rendelkezések meghatározása.
7. A radioaktív hulladék keletkezésének ellenőrzése és minimalizálása.
8. A radioaktív hulladék integrált kezelésének biztosítása.
9. A hulladékkezelő üzemek biztonságának garantálása teljes élettartamukra.[80]

Az emberi egészség védelme azt jelenti, hogy a radioaktív hulladékokat úgy kell kezelni, hogy az emberi egészség védelme elfogadható szinten biztosítható legyen. A környezet védelme ugyanezt a követelményt határozza meg a környezet szempontjából. A Közös Egyezmény megfogalmazásában *„minden szerződő fél megfelelő lépéseket tesz annak érdekében, hogy a kiégettfűtőelem-kezelés valamennyi fázisában az egyének, a társadalom és a környezet megfelelő védelme biztosítva legyen a sugárveszéllyel szemben.”* Ennek végrehajtása kapcsán pedig gondoskodni kell a társadalom, az egyén (személyek) és a környezet *„hatásos védelméről”*, ennek érdekében pedig a hazai szabályozás kialakításánál figyelemmel kell lenni a nemzetközileg jóváhagyott módszerekre és szabványokra.[81] A határon átnyúló hatások nagy szereppel bírnak a hulladékkezelés során, hiszen különösen a veszélyes hulladékok tárolására, ártalmatlanítására használt ilyen telepek kihatással lehetnek a szomszédos államokra, az ott élő emberekre és a természetes környezetre is. Ezért a Közös Egyezmény konzultációs kötelezettséget ír elő – beleértve a megfelelő adat- és információszolgáltatást ‑a szomszédos

78 Közös Egyezmény 3. Cikk „Az alkalmazások köre”.

79 Radioaktív hulladékkezelésről bővebben: The Principles of Radioactive Waste Management, International Atomic Energy Agency, Safety Series No. 111-F, Vienna (1995).

80 Gianni Petrangeli: Nuclear Safety. Second Edition. Butterworth-Heinemann, 2019. Chapter 23. 289.

81 Közös Egyezmény 4. Cikk „Általános biztonsági követelmények” (iv).

szerződő felekkel a tervezett létesítmények telephelyének kiválasztása során, ha várható, hogy a létesítmény hatással lehet rájuk.[82]

A jövő generációk jogai és a generációk közötti méltányosság[83] napjainkra már beépült a nemzeti és nemzetközi környezetvédelmi politikák meghatározásába. A radioaktív hulladékok kapcsán ez a körülmény különös tekintettel esik latba, hiszen a hosszú élettartamú izotópok bomlása akár évezredekig is tarthat, így a végleges elhelyezésre szánt hulladékkezelő létesítmények fenntartása mindenképpen a következő, sőt, távoli jövőben születő generációkra marad. A Közös Egyezmény a törekszik kifejezéssel határozza meg azt a követelményt, amely szerint el kell kerülni, hogy egy tevékenység a jövő generációkra a jelenleg megengedettnél nagyobb mértékben fejtsen ki előre jelezhető hatásokat, illetve ne okozzon indokolatlan terheket. Az Egyezmény megfogalmazásából is kitűnik, hogy rendkívül bizonytalan, egyáltalán milyen hatásokkal kell majd szembenéznünk és pontosan milyen követelményekkel lehet elkerülni, hogy a radioaktív hulladékok ártalmatlanítása a jövő generációk számára ne jelentsen veszélyt vagy szükségtelen terhet.[84]

A szerződő feleknek biztosítani kell, hogy a radioaktív hulladékok mennyisége a *„gyakorlatilag elérhető minimális mértékű"* legyen.[85] Ha valamely fél a végleges elhelyezés mellett dönt, akkor garantálni kell, hogy az a Közös Egyezmény 3. fejezetében (A radioaktív hulladékok kezelésének biztonsága) és a mindenkori előírásokban rögzítetteknek megfelelően történik.[86] Végleges elhelyezés a *„kiégett fűtőelemek, illetve a radioaktív hulladékok elhelyezése egy arra alkalmas létesítményben, a hulladék visszanyerésének szándéka nélkül"*. Végleges elhelyezés tehát, ha a reaktorban már használni nem kívánt és újrahasznosításra nem szánt fűtőelemet ártalmatlanítanak. A radioaktív hulladékok kezelésének biztonságát a teljes ártalmatlanítási folyamat során biztosítani kell, így a létesítmények bezárását követően is gondoskodni kell aktív vagy passzív ellenőrzési mechanizmusokról, a nem tervezett kilépés esetén pedig a megfelelő beavatkozó intézkedések végrehajtásáról.[87]

5.1.3. Felülvizsgálat és jelentéstétel

A szerződő felek kötelezettségei közé tartozik a háromévenként tartott felülvizsgálati értekezleten való részvétel és az erre az időszakre elkészített nemzeti jelentések elkészítése (National Plan). A felülvizsgálati értekezletek a szerződő felek által benyújtott nemzeti jelentések áttekintésre szolgálnak. Két felülvizsgálati értekezlet közötti időtartam nem haladhatja meg a három esztendőt. A felülvizsgálati értekezleteken felülvizsgálhatják a Közös Egyezmény alapján elfogadott egyezményeket és konszenzussal módosíthatják az eljárási és pénzügyi szabályokat is.[88]

A felülvizsgálati értekezletek előtt minden szerződő állam beterjeszti nemzeti jelentését. A jelentéseknek az Egyezményben meghatározott tartalmi elemeket kell kifejtenie:

82 Közös Egyezmény 13. Cikk „A tervezett létesítmények telephelyének kiválasztása" 1. (iv).

83 A generációk közötti méltányosságról: Szakály Zsuzsanna: Az intergenerációs igazságosság megjelenése alkotmányi szinten. Pro Futuro 2017/2. 48-64.

84 Közös Egyezmény 11. Cikk „Általános biztonsági követelmények" (vi)-(vii).

85 Közös Egyezmény 10. Cikk „Általános biztonsági követelmények" (ii).

86 Közös Egyezmény 10. Cikk „A kiégett fűtőelemek végleges elhelyezése".

87 Közös Egyezmény 17. Cikk „A bezárás utáni intézkedések".

88 Közös Egyezmény 30. Cikk „Felülvizsgálati értekezletek".

a kiégettfűtőelem-kezelés stratégiáját; a kiégettfűtőelem-kezelés gyakorlatát; a radioaktív hulladékok kezelési stratégiáját; a radioaktívhulladék-kezelés gyakorlatát; azon kritériumokat, amelyek alapján a radioaktív hulladékokat meghatározzák és kategóriába sorolják.[89] A jelentések ezentúl kitérnek a kiégettfűtőelem-kezelő létesítményekkel kapcsolatos információkra, a vonatkozó készletnyilvántartásokra, és egyes radioaktív hulladékokkal kapcsolatos létesítményekre és a hulladékok kezelésére vonatkozó információkat.[90]

5.2. Regionális szabályozási szint

A radioaktív hulladékok és a kiégett fűtőelemek végleges tárolásával és ártalmatlanításával kapcsolatosan a nemzetközi színtéren túl kezd létrejönni az egyre aktívabb regionális együttműködés is, különösen az európai színtéren. A regionális megállapodások különösen jelentősek lehetnek, ha a jövőben sikerül közös végleges tárolókapacitások kiépítésében és használatában megegyezésre jutni. A nukleáris üzemanyag ciklusra vonatkozó kooperáció számos előnyt tartogathat:

- a tudományos, oktatási és technológiai információcsere elősegíti a tudástranszfert és így minden állam számára nyitva álla a lehetőség, hogy a lehető legmagasabb szintű technológiákra vonatkozó információkkal rendelkezzen,
- a nukleáris létesítmények megosztása (dúsítás, újrafelhasználás, kiégett fűtőelemeket tároló létesítmények) előnyös alternatívát szolgálhat olyan államok számára, ahol politikai, társadalmi vagy geológiai aggodalmak miatt problémákba ütközik ezek kivitelezése,
- a megosztott létesítmények méretgazdaságosság és kihasználtság szempontjából is előnyösek lehetnek,
- a közös létesítmények biztosíthatják, hogy minden állam azonos követelményeket és szabályokat alkalmazzon a létesítmények kialakítására, biztonságára és engedélyezésére vonatkozóan, ezzel bizalmat erősítve az országok között,
- a közös létesítmények csökkentik a fegyverkezésre megszerzett hasadó anyagok lehetőségét, különösen a plutónium kapcsán.

Ugyanakkor a várható előnyök mellett a közös létesítmények kialakítása számos nehézségbe, akadályba ütközhet. Elsősorban biztosítani kell, hogy minden állam profitálhasson a közös létesítményekből, egyébként komoly etikai aggályok merülnek fel – melyik állam és miért vállalja önként egy ilyen tárolóhely befogadását. A közös tárolóhelyek kialakításának reménye csökkentheti a nemzeti tervek megvalósításának ütemét, sikerességét. Továbbá, a közös létesítmények értelemszerűen maguk után vonják a megnövekedett szállítási igényt, mivel a tárolóhelyhez el kell juttatni a radioaktív hulladékot. Általában véve is igaz, hogy a nukleáris kérdések kapcsán még nem terjedt el a holisztikus felfogás, hanem minden szakterület sajátos mérlegelésében javasol megoldásokat, így a biztonsági, gazdasági és kutatás-fejlesztési szakterület minden bizonnyal más-más eredményre jut a tervek értékelése során.[91]

89 Közös Egyezmény 32. Cikk „Jelentési kötelezettség" 1. (i)-(v).
90 Közös Egyezmény 32. Cikk „Jelentési kötelezettség" 2. (i)-(v).
91 David F. von Hippel - Peter Hayes: Regional Cooperation for Nuclear Spent Fuel Management in East Asia: Costs, Benefits and Challenges – Part II. Journal for Peaceand Nuclear Disarmament, vol. 2. no.1., 322-323. DOI: 10.1080/25751654.2019.1606984.

5.2.1. Az európai integráció vonatkozó szabályozása

Az elmúlt két évtizedben az Európai Unió területén jelentős tudományos és műszaki előrelépés történt a kis és közepes aktivitású hulladékok biztonságos végleges elhelyezésére. A legtöbb állam üzemeltet hulladéktárolót és további vizsgálatok történnek a legkisebb aktivitású hulladékok elhelyezhetőségéről. A legnagyobb és igazi kihívás az EU területén is a nukleáris fűtőelemciklus lezárása és az elhasznált fűtőelemek reprocesszálása vagy azok elhelyezése. Az elhelyezés a még használható anyagok kinyerését és a radioaktív hulladékok üvegbe ágyazását vagy a fűtőelemek végleges elhelyezését jelenti. Előbbinek több évtizedes gyakorlata van, de a végleges elhelyezésre még egyik EU tagállamban sem kerül sor.[92]

Az Európai Unió vonatkozó szabályozása a Tanács 2011/70/Euratom irányelve a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok felelősségteljes és biztonságos kezelését szolgáló közösségi keret létrehozásáról.[93] Az Irányelv preambuluma leszögezi, hogy a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség égisze alatt megkötött Közös Egyezmény ösztönző eszköz, amely fő célkitűzése a magas szintű biztonság megteremtése és fenntartása. Az IAEA keretében elfogadott és többször frissített biztonsági alapelvek megalapozzák az állami szabályozások és cselekvések közötti nagyobb összhang megteremtését.[94]

Az Irányelv elfogadását megelőzte a Tanács 2007. május 8-án elfogadott következtetése a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok biztonságos kezeléséről, amelyben felhívást fogalmazott meg egy magas szintű uniós csoport létrehozására. 2007. júliusában jött létre a nukleáris biztonsággal és hulladékkezeléssel foglalkozó európai magas szintű csoport, az Európai Nukleáris Biztonsági Szabályozó Hatóságok Csoportja (ENSREG). Ugyanebben az évben fogadta el a Parlament „Az európai nukleáris politika 50 éve" című Euratom-értékelést, amely ugyancsak felkérte a Bizottságot a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozó összehangolt előírások kidolgozása érdekében egy irányelvjavaslat előterjesztésére.[95] A Bizottság javaslatát 2010-ben nyújtotta be, amelyet 2011-ben fogadtak el.[96]

Az atomreaktorok működése során kiégett fűtőelemek keletkeznek, amelyek végleges elhelyezésével mindenképpen foglalkozni kell. A kiégett fűtőelemeket és a radioaktív hulladékokat hosszú távon el kell zárni és el kell szigetelni a lakosságtól és az élő környezettől. Ugyanakkor minden tagállam saját maga határozza meg, hogyan állítja össze energiamixét, milyen típusú energiaforrásokat használ és ugyanez a megállapítás igaz a nukleárisüzemanyag-ciklusra vonatkozó szakpolitikákra is. A kiégett fűtőelemek átmeneti vagy hosszú távú tárolása azonban nem helyettesítheti azok végleges elhelyezését.[97]

Az irányelv több kötelezettséget is meghatározott az uniós tagállamok számára. Így azok *„etikai"* kötelessége, hogy a jövő nemzedékekre ne hárítsanak *„indokolatlan terheket"*. Az irányelv ugyancsak utal a Közös Egyezményre az államok radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek kezelése iránti végső felelőssége kapcsán. Továbbá, a tagállamoknak gondoskodni

92 Ormai Péter – Hegyháti József: Merre tart az Európai Unió a nukleáris hulladékok kezelése terén? Nukleon. II. évf. 2009. Elérhető: https://nuklearis.hu/sites/default/files/nukleon/Nukleon2_1_28_Ormai.pdf (2021. 03. 27.).

93 A Tanács 2011/70/Euratom irányelve (2011. július 19.) a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok felelősségteljes és biztonságos kezelését szolgáló közösségi keret létrehozásáról HL L 199., 2011.8.2., 48—56. o. CELEX-szám: 32011L0070.

94 2011/70/Euratom irányelv „Preambulum" (14) és (16).

95 Euratom-értékelés – az európai nukleáris politika 50 évéről P6_TA(2007)0181 2007. május 10.

96 A(z) 2010/0306/NLE eljárás lépései Elérhető: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/HIS/?uri=CELEX:32011L0070 (2021. 03. 29.).

97 2011/70/Euratom irányelv „Preambulum" (19)-(20).

kell a megfelelő pénzügyi források rendelkezésre állásáról is.[98] Az irányelvben meghatározott alapelvek megfeleltethetőek a Közös Egyezményben megállapítottokkal. Az irányelv felhívja a figyelmet az átláthatóságra és közvélemény hatékony tájékoztatására is, összhangban az Európai Unióban elfogadott követelményekkel.[99] Az Irányelv 4. cikke bizonyos általános alapelveket is meghatároz, ennek keretében a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozó nemzeti politikákat dolgoznak ki a tagállamok. További alapelvek: hulladékkezelés minimalizálása, az összefügések és a passzív biztonsági megfontolások figyelembevétele, fokozatos megközelítés elve, tényeken alapuló és dokumentált döntéshozatal és a végleges elhelyezésnek elsősorban a keletkezés helye szerinti tagállamban kell történnie.[100]

Az irányelv szélesebb körben határozza meg a kiégett fűtőelem fogalmát mint a nemzetközi szint, de értelmében ugyanaz: *„olyan nukleáris üzemanyag, amelyet már besugároztak, és a reaktormagból véglegesen eltávolítottak; a kiégett fűtőelemet vagy újrafeldolgozásra alkalmas forrásnak kell tekinteni, vagy – amennyiben az radioaktív hulladéknak minősül – végleges elhelyezéséről kell rendelkezni”*[101] Tehát, a kiégett fűtőelem csak abban az esetben minősül radioaktív hulladéknak, ha már nem szánják újrafeldolgozásra és végleges elhelyezéséről döntöttek.

Az irányelv elfogadását követően a tagállamoknak első alkalommal 2015 nyaráig, majd ezt követően háromévenként kell eleget tenniük a jelentéstételi kötelezettségnek. A jelentésnek ki kell térnie a végrehajtás során elért eredményekre és a jövőbeli kilátásokra. A tagállamoknak legalább tízévente szakmai egyeztetést kell tartaniuk, bevonva a nemzetközi szintet is.[102]

Kérdésbank

1. Mikor fogadták el a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságára vonatkozó nemzetközi egyezményt? Mikor lépett hatályba?
2. Nézzen utána, jelenleg hány és milyen államok csatlakoztak a Közös Egyezményhez!
3. Melyik atomszervezet keretében fogadták el a Közös Egyezményt?
4. Nézzen utána, a Közös Egyezmény elfogadása óta milyen találkozókra került sor a részes felek között! Milyen céljai vannak a részes felek konferenciájának?
5. Milyen felismerésen alapszik a Közös Egyezmény elfogadása?
6. Hogyan definiálja a Közös Egyezmény a kiégett fűtőelemeket?
7. Határozza meg a Közös Egyezmény alkalmazási körét!
8. Sorolja fel a radioaktív hulladékok kezelésének főbb alapelveit!
9. Mit jelent az egyén, a környezet és a társadalom védelme a radioaktív hulladékok kezelése során?
10. Mit jelent a generációk közötti méltányosság?
11. Véleménye szerint miként biztosítható, hogy a radioaktív hulladékok kezelése ne okozzon aránytalan terhet a jövő generációk számára?
12. Milyen követelményeknek kell megfelelnie a végleges elhelyezésnek?

98 2011/70/Euratom irányelv „Preambulum” (24)-(30).
99 2011/70/Euratom irányelv „Preambulum” (31).
100 2011/70/Euratom irányelv 4. Cikk „Általános alapelvek” (3)-(4).
101 2011/70/Euratom irányelv 3. Cikk „Fogalommeghatározások” 12.
102 2011/70/Euratom irányelv 14. Cikk „Jelentéstétel” (2)-(3).

13. Mire szolgálnak és mikor tartják a felülvizsgálati értekezleteket?
14. Milyen jelentéstételi kötelezettségekkel jár a Közös Egyezményhez való csatlakozás?
15. Miért van szükség regionális kooperációra a radioaktív hulladékok kapcsán?
16. Milyen előnyökkel járhat a nukleáris üzemanyag ciklusra vonatkozó kooperáció?
17. Mikor és milyen formában fogadták el az Európai Unió radioaktív hulladékokra és kiégett fűtőelemekre vonatkozó szabályozását?
18. Milyen kötelezettségeket határoz meg a 2011/70/Euratom irányelv a tagállamokra nézve?
19. Milyen alapelveket határoz meg a 2011/70/Euratom irányelv a hulladékkezelésre vonatkozóan?
20. Keresse meg a Magyarország által benyújtott jelentéseket! Milyen főbb programok és célok, illetve kihívások rajzolódnak ki?

6. OECD NEA radioaktív hulladékok biztonságos kezelésével összefüggő szabályozási tevékenységének története és lényege

A nemzetközi szintű együttműködésen belül az OECD NEA (a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet Nukleáris Energia Ügynöksége) is fontos szerepet játszik a radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek biztonságos kezelésével és tárolásával kapcsolatos szabályzatok elfogadásában. Az elmúlt évtizedekben intenzív diskurzus alakult ki az OECD NEA-n belül a tárgykör lehetséges szabályozásáról, biztonsági előírásokról és technológiákról. A következőkben röviden megvizsgáljuk, milyen szerepet tölt be az OECD NEA a radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek biztonságos kezelésének szabályozásában és tágabb értelemben kitekintünk a nukleáris biztonság kapcsolódó területeire is.

6.1. OECD NEA tevékenysége a nukleáris hulladékok és kiégett fűtőelemek biztonságos kezelése kapcsán

A NEA kettős célkitűzéssel jött létre. Először is, hogy segítséget nyújtson tagállamainak a nukleáris energia békés és gazdaságos felhasználásához szükséges együttműködés, szabályozási környezet és tudományos-technológiai alapok nemzetközi szinten történő fenntartásában és továbbfejlesztésében. Továbbá, hogy kulcskérdésekben közös megoldások kidolgozásával és értékelések készítésével segítse a nukleáris energiára vonatkozó kormányzati döntések meghozatalát. Ebben a tekintetben a nukleáris politikához hozzátartozik az energiapolitika és fenntartható fejlődés is.[103]

Az OECD Nukleáris Energia Ügynöksége többféle és sajátos szerepet tölt be a nukleáris hulladékok és kiégett fűtőelemek kezelése és tárolása kérdésében, amelyek a következőkben összegezhető:

- speciális kérdésekkel foglalkozó bizottsági és fórumrendszer létrehozása az OECD NEA keretein belül (RWMC, munkabizottságok, Regulator's Forum).
- összegző, a tagállamok jogszabályi környezetére, a jó gyakorlatokra és kihívásokra kiterjedő jelentések (report) és soft law jellegű dokumentumok elfogadása.
- a NEA tagállamok szabályozásának és gyakorlatának fejlesztése, segítése – elsősorban értékelés és javaslattétel útján.

6.1.1. A szabályozási tevékenység szervezeti keretei

A NEA Radioaktív Hulladékgazdálkodási Bizottságát (RWMC: Radioactive Waste Management Committee) 1975-ben hozták létre. Az RWMC egy nemzetközi bizottság, amely a NEA tagállamok szabályozó hatóságainak, radioaktív hulladék-kezelési és leszerelési szervezeteinek, döntéshozó testületeinek és kutatási és fejlesztési intézményeinek vezető képviselőiből áll. Az RWMC tagjai a Nukleáris Energia Ügynökség tagállamai és az Európai Bizottság. Az RWMC szoros együttműködést alakított ki a Nemzetközi Atomenergia Ügynökséggel, amely állandó megfigyelőként veszt részt az üléseken. Az RWMC „holisztikus" és fenntartható megközelítést alkalmaz a radioaktív hulladék kezelésének minden fázisában. Így az RWMC tevékenysége a radioaktív hulladékok kezelésének három fő szempontjára

103 Statute of the OECD Nuclear Energy Agency 30 September 1961 (13 July 1995) Elérhető: https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_13010/nea-statute (2021. 04. 07.).

összpontosít szisztematikusan. A hulladékkezelés három fő hatásterülete: a környezeti, a gazdasági; és a társadalmi aspektusok. Ezeket a szempontokat az RWMC által elfogadott holisztikus megközelítés szerint három keretrendszer alapján vizsgálják, amelyek a következők: jogalkotási, szervezeti és szabályozási. A célok elérése érdekében az RWMC munkáját egyéb munka- és alcsoportok segítik. Az RWMC szabályozó tagjai részt vesznek a Szabályozók Fórumán is (RF: Regulators' Forum), amelyen keresztül megvitatják a radioaktív hulladék kezelésének szabályozási kérdéseit. A NEA Radioaktív Hulladékgazdálkodási és Leszerelési Divíziója (RWMD: Division of Radioactive Waste Management and Decommissioning) támogatja az RWMC munkáját a nemzetközi szakértői értékelések lefolytatásakor és szakértői visszajelzések biztosításán keresztül, hogy a radioaktív hulladékok kezelésében a szabályozási és technikai módszertan terén bevált gyakorlatokat (good practices) alkalmazzák.[104]

6.1.2. Regulators' Forum (RF)

Az RF az RWMC és a CDLM bizottságok rangidős szabályozási kérdésekkel foglalkozó tagjaiból tevődik össze, 1998-ban hozták létre. A fórum lehetőséget ad a NEA tagállamok számára fontos közös szabályozási kérdések megvitatására. Fő tevékenysége az alábbiak szerint összegezhető:

- megkönnyíti a multilaterális kommunikációt és információcserét az RWMC és a CDLM szabályozók között, és elősegíti a nyílt párbeszédet és tájékoztatja az érdekelt feleket,
- meghatározza a jövőbeni szabályozási kihívásokat a hulladék keletkezésének, hulladékkezelésének és ártalmatlanításának területén, beleértve a leszerelést és az hosszú távú hulladékkezeléssel kapcsolatos kérdéseket,
- elősegíti más csoportokkal és bizottságokkal folytatott vitát és eszmecserét mind a NEA szervezetén belül, mind azon kívül,
- az RWMC-n és a CDLM-en belül a szabályozás és az engedélyezés területén javaslatokat tehet. Ez magában foglalja az RWMC-n és / vagy a CDLM-en belüli megbeszélések előmozdítását, konkrétan fejlesztendő termékekre vonatkozó javaslattételt, más RWMC és CDLM segédszervek vonatkozó kezdeményezéseinek ajánlását, valamint az RWMC, CDLM és más NEA bizottságok összehangolt kezdeményezéseinek előkészítését.[105]

Az RWMC Szabályozók Fóruma lehetőséget biztosít a nyílt megbeszélésekre és információcserére a szabályozással kapcsolatos nemzeti tapasztalatokról és gyakorlatokról a radioaktív hulladékok kezelésével és a leszereléssel kapcsolatos szabályozási rendszerek finomítása céljából, a NEA tagállamaiban. A szabályozási rendszer kapcsán különböző összetevők jelennek meg: a politika, a célkitűzések és független tanácsadás, például a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok hosszú távú kezelésére vonatkozó nemzeti tervek kidolgozása során, rendeletek / szabályalkotás és kapcsolódó útmutatások, előzetes engedélyezés és engedélyezés, felügyelet és ellenőrzés. Összességében az előbbiekben felsorolt az elemek alkotják a *szabályozási kört* (regulatory cycle). A fórum keretében tartott találkozókon

104 Radioactive Waste Management Committee (RWMC) Elérhető: https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_25191/radioactive-waste-management-committee-rwmc (2021. 04. 07.).

105 Regulators' Forum (RF) Elérhető: https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_25224/regulators-forum-rf (2021. 04. 07.).

sikeresen azonosítottak olyan kérdésköröket, amelyeket egyet nem értés övez a tagállamok részéről, vagy különös kihívást jelentenek. Napjainkban a nukleáris területen végzett szabályozási tevékenység folytatóira nagy nyomás nehezedik. A különböző opcionális lehetőségek feltérképezését követően választani kell és dönteni, melyik utat választják. Ezt követően a szabályozó tájékoztatja az érintetteket a döntésekről és döntéseinek alapjairól. A mai kontextusban azonban egyre fontosabbá vált a szabályozók számára olyan átlátható folyamatok fenntartása, amelyek ellenőrizhetőek és információforrásokként szolgálnak, valamint hozzájárulnak a szakértelem továbbadásához is. A szabályozó hatóságoknak érthető magyarázatokat kell adniuk az érdekelt feleknek a szabályozási felügyeletről és a döntéshozatal mechanizmusairól, beleértve az érintettek részvételét biztosító lehetőségekre. Napjainkban a nukleáris szabályozásnak átláthatónak, arányosnak és teljesíthetőnek kell lennie, amely szavatolja a hosszú távú biztonságot.[106]

Feltehetjük a kérdést vajon miért szükséges a szabályozók széles körű egyeztetése és az elfogadott jogszabályi környezet átláthatósága. Az általános követelményeken túl, mint például a jogbiztonság, a nukleáris jog területe a döntéshozatal szempontjából is speciálisnak tekinthető.

A radioaktív hulladék kezelésével és ártalmatlanításával kapcsolatos döntéshozatali folyamatot a végrehajtó, a biztonsági szabályozó, a politikai döntéshozó és a közösség közti interakció és jól strukturált párbeszéd kontextusában kell nézni. A sikeres folyamat szükséges feltétele az, hogy az intézmények és a döntéshozók elnyerik és kiérdemlik az elismerést, megbízhatóak és elszámoltathatóak. Valamennyi résztvevő szerepe és elvárása formálódott az utóbbi évtizedekben. A fejlődő szerepek és gyakorlatok nem mindig helyettesítik a hagyományos tevékenységeket, de általában kiegészítik őket.[107]

A radioaktív hulladékokra és a kiégett fűtőelemekre vonatkozó szabályozás legnagyobb kihívásai közé tartoznak az alkalmazott technológia kiválasztása, a hulladékkezelés elveinek megvalósítása, de a legnagyobb probléma mindenképpen a magas aktivitású és/vagy hosszú életű radioaktív hulladékok tárolása. Ebben a tekintetben felmerül a kérdés, vajon a társadalom, egy adott közösség miként tekint ezekre a létesítményekre, hogyan szavatolható a jövő generációk tehermentesítése és védelme. Így belátható, miért is van szükség a szabályozási kérdések összehangolására, a jó gyakorlatok megosztására és amennyiben lehetséges, az OECD NEA tagállamai szabályozásának közelítése.

6.1.3. Committee on Decommissioning of Nuclear Installations and Legacy Management

Bár a Nukleáris Energia Ügynökség első leszerelési programjai egészen 1978-ig vezetnek vissza, a CDLM bizottságot 2018-ban hozták létre, a NEA tagállamok kérését követően, hogy a szervezet fokozza aktivitását a nukleáris leszerelés és a nukleáris örökség (legacy) kezelése terén. A bizottság pontos elnevezése: CDLM: Committee on Decommissioning of Nuclear

106 Georg Arens: The Role and Work of the Regulators' Forum of the NEA Radioactive Waste Management Committee. In: Towards Transparent, Proportionate and Deliverable Regulation for Geological Disposal, Workshop Proceedings Japan, 20-22. January 2019. 63-66. Elérhető: https://inis.iaea.org/search/searchsinglerecord.aspx?recordsFor=SingleRecord&RN=41052778 (2021. 04. 07.).

107 The Evolving Role and Image of the Regulator in Radioactive Waste Management OECD NEA, NEA No. 7083, 2012. Elérhető: https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2019-12/7083-evolving-role-and-image.pdf (2021. 04. 07.).

Installations and Legacy Management, vagyis a Nukleáris Létesítmények Leszerelésének és a Nukleáris Örökség Kezelésének Bizottsága. Tagjai ugyanúgy a NEA tagállamainak magas rangú képviselői, az Európai Bizottság és az IAEA megfigyelőként vesz részt az ülésein. Tevékenysége kiterjed a feladatkörébe tartozó nukleáris területek politikáira, szabályozási kérdéseire és stratégiáira, ezekkel kapcsolatosan megbízható információk nyújtására a kormányok felé. A bizottság célja továbbá, hogy munkaterületein a technikai, a környezeti, a politikai, a pénzügyi és a társadalmi szempontok fejlődését elősegítse, együttműködve a NEA tagállamokkal. Tágabb értelemben tehát a CDLM tevékenysége két területet fog át:

— különféle nukleáris létesítmények (pl. radioaktív hulladékot és kiégett fűtőelemeket tároló és újrahasznosító létesítmények) és valamennyi reaktortípus leszerelése és leszerelése,
— gyakorlati útmutatás kidolgozása a régi hulladékok, hulladéklerakók és a régi területek kibocsátásának szabályozására és kezelésére.

A CDLM működési elve ugyanúgy a „holisztikus" megközelítésen alapszik, figyelembe véve a jogi, szabályozási, társadalmi-etikai és gazdasági aspektusokat is.[108]

6.1.4. Elfogadott dokumentumok

Az OECD NEA RWMC először 2006-ban tette közzé a „A tárolás szerepe a hosszú életű radioaktív hulladék kezelésében" (The Roles of Storage in the Management of Long-Lived Radioactive Waste) c. jelentését.[109] Bár a radioaktív hulladékok átmeneti tárolása továbbra is nagy jelentőséggel bír a legtöbb állam hulladékkezelési terveiben, a 2010-es évek közepén jelentős előrelépés történt a hosszú távú stratégiák és technológiák kidolgozása terén. Ezekre reagálva a NEA RWMC újra megvizsgálta a NEA tagállamok helyzetét. A második jelentés, amelyet 2020-ban fogadtak el, kitér nem csak a hosszú életű hulladékok tárolási és ártalmatlanítási kérdéseire, hanem a NEA tagállamok szabályozási környezetére, a jó gyakorlatokra és a hulladékkezelés kihívásaira is.[110]

Számos állam nukleáris hulladékkezelésre vonatkozó jogi szabályozása és kormányzati programja nyugszik a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által elfogadott biztonsági szabályzatokon és amennyiben az ország részes fél, a Közös Egyezményen. Az említett nemzetközi szabályzatoknak és szerződéseknek az a célja, hogy segítséget nyújtsanak az államoknak a biztonság megőrzésében, többek között a hulladéklerakás kapcsán vagy a sugárzásvédelem biztosításában. A hasadó anyagokhoz kötődő tevékenységek engedélyezési rendszere országról országra nagyban különbözik, pedig az átlátható és világos szabályozási környezet elengedhetetlen az üzemeltetők szempontjából. Különösen azokban az államokban bonyolult a helyzet, ahol az összetett közigazgatási rendszer miatt több hatóság együttműködésére van szükség, amelyek különböző feladatkörökkel rendelkeznek. Az problémakört felismerve az OECD NEA Szabályozók Forumja 2012-ben tárgyalásra tűzte a kérdést, egyúttal értékelve

108 Committee on Decommissioning of Nuclear Installations and Legacy Management (CDLM) Elérhető: https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_25186/committee-on-decommissioning-of-nuclear-installations-and-legacy-management-cdlm (2021. 04. 07.).

109 The Roles of Storage in the Management of Long-Lived Radioactive Waste, Practices and Potentialities in OECD Countries OECD, NEA, No. 6043. 2006. Elérhető: https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_14068/the-roles-of-storage-in-the-management-of-long-lived-radioactive-waste (2021. 04. 07.).

110 Storage of Radioactive Waste and Spent Fuel, OECD NEA, No. 7406. 2020. 3. Elérhető: https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2020-09/7406_-_storage_of_radioactive_waste_final_030620.pdf (2021. 04. 07.).

a különböző jogszabályi rendszerek hatékonyságát a nukleáris hulladékokra vonatkozó vezetői döntéseket.[111]

Ahogyan arra már többször felhívtuk a figyelmet, különösen a magas aktivitású radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek hosszú távú kezelése, elhelyezése jelent kihívást az államok számára. Erre tekintettel az OECD NEA keretében is kiemelt figyelmet fordítanak a legveszélyesebb hulladékok kezelésére. 2019-ben és 2020-ban is kerekasztal beszélgetésre kerül sor, amelyek lehetőséget biztosítottak a nemzetközi együttműködés megerősítésére, a kihívások azonosítására és a jó gyakorlatok megosztására. A megbeszélések legfontosabb következtetései elérhetőek online.[112] A radioaktív biztonság szavatolása és a sugárzásvédelem, valamint a hatékony védelmet biztosító technológiák kidolgozásának elősegítése a NEA egyik fő célkitűzése. A legújabb, radioaktív hulladékok kezelésével kapcsolatos kiadvány rávilágít a jó gyakorlatokra és átfogó képet ad a NEA tagállamokban felmerülő kihívásokról is.[113]

6.2. A SFCOMPO-2.0 adatbázis

A SFCOMPO-2.0 (Spent Nuclear Fuel Assay Database)[114] adatbázist 2017-ben publikálták, az OECD NEA és az Oak Ridge Nemzeti Laboratórium együttműködése eredményeképpen és a NEA Expert Group on Assay Data for Spent Nuclear Fuel (a kiégett nukleáris üzemanyag vizsgálati adatainak szakértői csoportja) felügyelete alatt. Az adatbázis áttekintett kísérleti adatkészleteket tartalmaz reaktorok széles skálájából (az adatbázis elkészítéséhez 750 kiégett fűtőelem mintát használtak fel, összesen 44, nyolc különböző típusú reaktorból és 24 ezer mérés alapján), illetve magában foglalja a nyílt forráskódú bibliográfiai hivatkozásokat, amelyekből az adatokat nyerték. A kiégett fűtőelemek tárolókapacitása a következő évtizedekben a végéhez közelít, míg számos állam kezdte a végleges elhelyezés megoldási lehetőségeit keresni. Számítógépes modellezést és szimulációt használnak a kiégett fűtőelemek biztonságos kezeléséhez és az engedélyek értékeléséhez, amelyek így széles körben támogatni és biztosítani tudják a nukleáris biztonságot. A kiégett fűtőanyagok nuklid koncentrációjának meghatározása elengedhetetlen előfeltétele az üzemanyag megítélésének és a kiégettség megállapításának. Az új adatbázis megbízható, jól dokumentált kísérleti vizsgálati adatokat tartalmaz, ezzel segítve a NEA tagállamok hatóságainak, tudományos közösségeinek, üzemeltetőinek a munkáját.[115]

111 Uo. 21-22.

112 International Roundtable on the Final Disposal of High-Level Radioactive Waste and Spent Fuel Summary Report OECD NEA, 2020, NEA No. 7529. Elérhető: https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2020-09/7529-roundtable-radioactive-waste_2020-09-25_15-46-41_459.pdf (2021. 04. 07.).

113 Management and Disposal of High-Level Radioactive Waste: Global Progress and Solutions EOCD NEA, 2020. NEA No. 7532. Elérhető: https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2020-07/7532-dgr-geological-disposal-radioactive-waste.pdf (2021. 04. 07.).

114 SFCOMPO 2.0 (Spent Fuel Isotopic Composition) Elérhető: https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_21515/sfcompo-2-0-spent-fuel-isotopic-composition (2021. 04. 07.).

115 F. Michel-Sendis et.al.: SFCOMPO-2.0: An OECD NEA database of spent nuclear fuel isotopic assays, reactor design specifications, and operating data. Annals of Nuclear Energy vol. 110. 2017. 779–788. DOI: https://doi.org/10.1016/j.anucene.2017.07.022.

Kérdésbank

1. Röviden ismételje át, mikor és milyen célokkal hozták létre az OECD Nukleáris Energia Ügynökségét (OECD NEA)!
2. Milyen jelentőséggel bír az OECD NEA a nukleáris hulladékok és kiégett fűtőelemek kezelése és tárolása kérdésében?
3. Mikor hozták létre az OECD NEA Radioaktív Hulladékgazdálkodási Bizottságát (RWMC)?
4. Röviden ismertesse az RWMC szervezeti felépítését!
5. Röviden ismertesse az RWMC főbb feladatait!
6. Milyen működési elvek alapján végzi tevékenységét az RWMC?
7. Mikor jött létre az OECD NEA RF (Szabályozók Fóruma)?
8. Röviden ismertesse az RF szervezeti felépítését!
9. Röviden ismertesse az RF főbb feladatait!
10. Miért fontos, hogy a nukleáris jog és a radioaktív hulladékok szabályozási kérdései a nemzetközi diskurzus témái legyenek?
11. A nukleáris hulladékok és kiégett fűtőelemek kezelése és tárolása vonatkozásában mit jelent a regulatory cycle és milyen elemei vannak?
12. Indokolja meg, hogy véleménye szerint miért fontos a társadalmi részvétel a döntéshozatali folyamatokban? Milyen lehetőségeket lát erre a nukleáris jog terén?
13. Határozza meg a radioaktív hulladékokra és a kiégett fűtőelemekre vonatkozó szabályozás legnagyobb kihívásait!
14. Mikor hozták létre az OECD NEA CDLM (Committee on Decommissioning of Nuclear Installations and Legacy Management) bizottságot?
15. Milyen feladatokkal, célokkal rendelkezik a CDLM?
16. Soroljon fel olyan szabályozási területeket, ahol az OECD NEA jelentős, leginkább soft law dokumentumokat fogadott el az utóbbi években!
17. Milyen nemzetközi dokumentumok, soft law források és nemzetközi szerződések határozzák meg az államok nukleáris hulladékkezelésre vonatkozó jogi szabályozását és kormányzati programjait?
18. Mikor publikálták a SFCOMPO-2.0 (Spent Nuclear Fuel Assay Database) adatbázist?
19. Milyen célok vezették a SFCOMPO-2.0 (Spent Nuclear Fuel Assay Database) adatbázis megalkotását?
20. Véleménye szerint milyen társadalmi-gazdasági-jogi-környezetvédelmi szempontból elfogadható megoldások képzelhetőek el a nagy aktivitású és/vagy hosszú életű radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek kezelése és tárolása vonatkozásában?

7. Európai Atomenergia Közösség, az Euratom Szerződés, Euratom Ellátási Ügynökség (ESA)

7.1. Az Európai Atomenergia Közösséget létrehozó Szerződés (az Euratom Szerződés, vagy EAK Szerződés)

A nemzetközi egyezmények és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (továbbiakban: NAÜ) keretében kidolgozott biztonsági ajánlások meghatározó szerepet töltenek be az Európai Unió országainak szabályozásában, így a hazai jogszabályokban is.

Az alapvető rendelkezéseket már az alapszerződések is tartalmazzák:

a. az Európai Atomenergia Közösséget alapító szerződés (1957);
b. az EUSZ és az EUMSZ szerződések egységes szerkezetbe foglalt változata;
c. Az Európai Unióhoz történő csatlakozásról szóló szerződés.

1952 júliusában megalakult az Európai Szén- és Acélközösség (továbbiakban: ESZAK). A Római Szerződéseket 1957. március 25-én írta alá Belgium, Franciaország, Németország, Olaszország, Luxembourg és Hollandia képviselője. Két külön Szerződésben állapodtak meg az Európai Gazdasági Közösség (Római Szerződés) és az atomenergiai együttműködés (Euratom) létrehozásáról. Az első szerződés létrehozta az Európai Gazdasági Közösséget (továbbiakban: EGK), a második szerződés pedig az Európai Atomenergia Közösséget, ismertebb nevén az Euratomot. A ratifikálás a tagállamokban zökkenőmentesen lezajlott, a két szerződés 1958. január 1-jén hatályba is lépett.

Jelen tananyagban a két szerződés közül az utóbbit, azaz az Euratom Szerződést kívánjuk ismertetni.

Az Európai Atomenergia Közösség nem olvadt egybe az Európai Unióval, intézményei az Unióval közösek ugyan, de megőrizte önálló jogi személyiségét.[116] Aláírásakor az Euratom Szerződés célja az volt, hogy összehangolja a tagállamokban a nukleáris energia békés célú felhasználására indított kutatási programokat. A Szerződés általános célja, hogy előmozdítsa az európai atomenergia-ipar létrehozását és növekedését, mégpedig úgy, hogy valamennyi tagállam részesülhessen az atomenergia fejlődése által kínált előnyökből, és biztosítani lehessen az energiaellátás biztonságát. Ezzel egyidejűleg a Szerződés garantálja a lakosság fokozott védelmét, és megtiltja a polgári célú felhasználásra szánt nukleáris anyagok katonai célokra történő felhasználását. Az Euratom tehát kizárólag a nukleáris energia polgári és békés célú alkalmazására terjed ki.[117]

Az Euratom Szerződés a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség biztosítéki rendszerénél jóval korábban jött létre. Előírja, hogy az EU Bizottság köteles meggyőződni arról, hogy a tagállamokban a nukleáris anyagokat kizárólag az előírt célokra használják fel. A Bizottság tehát a nukleáris anyagok békés célú alkalmazásának ellenőrzése terén lényegében nemzeti hatósági jogkörökkel rendelkezik: a létesítmények részére kötelezettségeket írhat elő, helyszíni ellenőrzéseket tarthat és szankciókat alkalmazhat.

116 Forrás:https://www.parlament.hu/documents/10181/1479843/Infojegyzet_2018_11_Euratom.pdf/d1b01b07-d765-0fd7-a86e-59545278754c (Letöltés dátuma: 2021.03.11.)

117 Európai Atomenergia Közösségről szóló szerződés (1957. március 25.) (HL C 203., 2016.6.7., 1–112. o.)

Az 1950-es években a „hagyományos" energia területén általános hiány lépett fel. A hat alapító tagállam a nukleáris energiában kereste az energiafüggetlenség megoldását, az Euratom keretein belül fogtak össze ezek érdekében. Az Euratom Szerződés központi ellenőrzés keretében gondoskodik a nukleárisenergia-ellátás biztonságáról.

A Csatlakozási Szerződés értelmében Magyarország is tagja lett az Európai Atomenergia Közösségnek. Az Euratomnak tagja az Európai Unió összes tagállama, függetlenül attól, hogy van-e atomerőműve.

A preambulumban az aláíró felek kijelentik:

— „felismerik, hogy az atomenergia olyan elengedhetetlen erőforrás, amely által biztosítható a gazdaság fejlesztése és megújítása, és lehetővé válik a béke ügyének előmozdítása,
— elhatározták, hogy megteremtik egy olyan erőteljes atomenergia-ipar fejlesztésének a feltételeit, amely révén bővül az energiatermelés, korszerűbbé válnak a műszaki eljárások, és amely számos más területen hozzájárul népeik jólétéhez,
— törekednek arra, hogy a lakosság életét és egészségét fenyegető veszélyek kiküszöbölése érdekében megteremtsék a szükséges biztonsági feltételeket,
— az az óhajuk, hogy munkájukat megosszák más országokkal, és együttműködjenek azokkal a nemzetközi szervezetekkel, amelyek az atomenergia békés célú alkalmazásának fejlesztésével foglalkoznak …".

Felépítés

Az Euratom Szerződés hat részből áll, amelyeket egy preambulum vezet be.

— Az első cím a Szerződés által a Közösségre ruházott feladatokat határozza meg.
— A második cím az atomenergia területén megvalósuló fejlődést elősegítő rendelkezéseket tartalmazza (kutatás-fejlesztés, ismeretek terjesztése, egészségvédelem, beruházások, közös vállalkozások, ellátás, biztosítéki ellenőrzés, tulajdonjogrendszer, közös nukleáris piac és külkapcsolatok).
— A harmadik cím a közösségi intézményekkel és az általános pénzügyi rendelkezésekkel foglalkozik.
— A negyedik cím a különös pénzügyi rendelkezéseket foglalja magában.
— Az ötödik és a hatodik cím az általános rendelkezéseket, illetve a kezdeti időszakkal kapcsolatos rendelkezéseket tartalmazza (az intézmények létrehozása, az első alkalmazásra vonatkozó rendelkezések és átmeneti rendelkezések).

Ezenkívül a Szerződéshez öt melléklet is tartozik. A Szerződéshez végül két jegyzőkönyvet is csatoltak. Ezek az Európai Atomenergia Közösséget létrehozó szerződésnek a Holland Királyság Európán kívüli részeire történő alkalmazásáról szóló Jegyzőkönyv, illetve az Európai Atomenergia Közösség Bíróságának Alapokmányáról szóló Jegyzőkönyv.

Feladatok

A Szerződés értelmében az Euratomnak a következő konkrét feladatokat kell teljesítenie[118]:

— előmozdítja a kutatást, és biztosítja a műszaki ismeretek terjesztését. A Bizottság felhívja a tagállamokat, személyeket vagy vállalkozásokat, hogy tájékoztassák a nukleáris kutatással kapcsolatos programjaikról. A Bizottság rendszeres időközönként közzéteszi a nukleáris kutatás azon területeinek listáját, amelyek feldolgozása megítélése szerint még nem kielégítő, és létrehozza a Közös Nukleáris Kutatóközpontot,

— a lakosság és a munkavállalók egészségének védelme érdekében egységes biztonsági előírásokat állapít meg. Valamennyi tagállam mindennemű radioaktívhulladék-ártalmatlanítási tervre vonatkozóan a Bizottság rendelkezésére bocsátja az általános adatokat. Emellett, amennyiben fennáll annak a lehetősége, hogy a kísérletek hatása más tagállamok területére is kiterjed, a Bizottság hozzájárulására van szükség.

— elősegíti a beruházásokat, és biztosítja az Unióban az atomenergia alkalmazásának fejlesztéséhez szükséges alapvető létesítmények megteremtését. A Szerződés II. mellékletében felsorolt ipari tevékenységeket folytató személyek és vállalkozások tájékoztatják a Bizottságot beruházási projektjeikről.

— gondoskodik az Unió összes felhasználójának megfelelő érccel és hasadóanyaggal való rendszeres és méltányos ellátásáról. Az ércekkel, nyersanyagokkal és különleges hasadóanyagokkal való ellátást a beszerzési forrásokhoz való egyenlő hozzáférés elve alapján közös ellátási politika biztosítja. Ebben az összefüggésben:

  - A jogi személyiséggel rendelkező és pénzügyi autonómiát élvező *Euratom Ellátási Ügynökség* a Bizottság felügyelete alatt áll, amely irányelveket bocsát ki számára, és döntései felett vétójoggal rendelkezik.
  - A tagállamok évente jelentést nyújtanak be a Bizottságnak a kutatás és kitermelés fejlesztéséről, a várható érckészletekről és a területükön folyamatban lévő vagy tervezett bányászati beruházásokról.

— megfelelő felügyelet révén biztosítja, hogy a nukleáris anyagokat kizárólag az előírt célokra használják fel (különösen megakadályozza a katonai célú felhasználást). Az Euratom Szerződés egy teljes körű és rendkívül szigorú rendszert hoz létre azzal a céllal, hogy biztosítsa: a polgári célú alkalmazásra szánt nukleáris anyagokat nem használják fel a tagállamok által meghatározottaktól eltérő célokra. Az EU e területen kizárólagos jogot élvez, amelyet az Euratom biztosítéki ellenőrzésének az Unióban való alkalmazását biztosító, 300 tagú ellenőri testület révén gyakorol.

A Bizottság köteles megbizonyosodni arról, hogy a tagállamok területén:

a) az érceket, nyersanyagokat és különleges hasadóanyagokat kizárólag a felhasználóik által meghatározott célokra használják-e fel;

b) eleget tesznek-e a szállításra vonatkozó rendelkezéseknek, valamint minden külön kötelezettségnek, amelynek célja, hogy az anyagok és felszerelések közös piacának megteremtésével biztosítsa a legjobb műszaki létesítményekhez való hozzáférést.

118 Forrás: http://publications.europa.eu/resource/cellar/cf953104-0648-4ea9-93fe-e71a3e2a9774.0009.02/DOC_2 (Letöltés dátuma: 2021. 03.11.)

Az Euratom biztosítéki ellenőrzése a NAÜ által nyújtott garanciákkal együtt alkalmazandó a tagállamok, a Közösség és a NAÜ között kötött háromoldalú megállapodások keretében.

Ha személyek vagy vállalkozások a rájuk vonatkozó kötelezettségeket megszegik, a Bizottság szankciókat alkalmazhat az érintettekkel szemben. Ezek a szankciók az alábbiak:

— figyelmeztetés,
— a nyersanyagok vagy különleges hasadóanyagok teljes vagy részleges megvonása,
— az egyes kedvezmények (így például pénzügyi vagy műszaki támogatás) megvonása, illetve
— a vállalkozás feletti irányítás átadása egy adott személynek vagy testületnek.

Intézmények

Az Euratom Szerződés intézményi rendszere nagy vonalakban megegyezik az EGK Szerződésével, és alapja ugyanaz (a Tanács, a Bizottság és az Európai Parlament alkotta „intézményi háromszög"). A Közösségre ruházott feladatok teljesítésében a Bíróság és a Számvevőszék is részt vesz.

A közösségi intézmények felelnek a Szerződés végrehajtásáért, valamint két egyedi Euratom-szervért: az *Euratom Ellátási Ügynökségért* és a *Biztosítéki Ellenőrzési Hivatalért* (amely fizikai és számviteli ellenőrzéseket végez valamennyi közösségi nukleáris létesítményben).

Az évek során a nukleáris energiával kapcsolatos egyéb kérdések is előtérbe kerültek, úgymint a nukleáris létesítmények üzembiztonsága, a radioaktív hulladék tárolása és a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozása (nukleáris garanciák). Noha ezeken a területeken alapvetően a tagállamok rendelkeznek hatáskörrel, nemzetközi szinten – egy sor szerződésnek, egyezménynek és kezdeményezésnek köszönhetően – bizonyos mértékű egységesség tapasztalható. E dokumentumok összessége a nukleáris ágazat egyes központi tevékenységeit szabályozó nemzetközi rendszert alkot (a nukleáris biztonságról szóló egyezmény).

Az energiaellátás biztonsága iránti igény, valamint az éghajlatváltozással kapcsolatos aggodalmak miatt a nukleáris energiát egyre nagyobb érdeklődés övezi. A jövőben az Euratom Szerződés alkalmazása során továbbra is a nukleáris anyagok biztonságára és biztonságosságára kell helyezni a hangsúlyt. Az Euratom Közösségnek továbbra is irányt kell mutatnia a nukleáris ágazat fejlődése számára, és gondoskodnia kell a sugárvédelemmel, a biztonsággal és a védelemmel kapcsolatos szigorúbb előírások betartásáról.[119]

7.2. Euratom Ellátási Ügynökség (ESA[120])

Az Európai Atomenergia Közösségről szóló szerződés 52. cikkének célja, hogy gondoskodjon az uniós országokbeli felhasználók nukleáris anyagokkal való rendszeres és méltányos ellátásáról, ez képezi az Euratom Ellátási Ügynökség[121] létrehozásának jogalapját. 1960.

119 Lisszaboni Szerződés: az Európai Unióról szóló szerződés és az Európai Közösséget létrehozó szerződés módosításáról, amelyet Lisszabonban, 2007. december 13-án írtak alá. HL C 306., 2007.12.17., 1—271. o., CELEX-szám: 12007L/TXT, Magyarországon kihirdette: 2007. évi CLXVIII. törvény az Európai Unióról szóló szerződés és az Európai Közösséget létrehozó szerződés módosításáról szóló lisszaboni szerződés kihirdetéséről.

120 Euratom Supply Agency (ESA). Éves jelentése (legutóbbi 2019.) elérhető: https://ec.europa.eu/euratom/ar.html

121 Forrás: https://ec.europa.eu/euratom/mission.html (Letöltés dátuma: 2021. 03.11.)

június 1-jén hozták létre. Az Ügynökség jogi személy, non-profit szervezet; központja Luxembourgban van. A főigazgató és az Ügynökség személyzete az Európai Bizottság tisztviselői. Az Euratom Ellátási Ügynökség a következőkért felel:

— ásványércek,
— nyersanyagok (természetes urán például),
— különleges hasadóanyagok (dúsított urán és plutónium például), kínálatának és keresletének szabályozásáért.

Az Euratom Szerződés alapján továbbá opciós joggal rendelkezik a nukleáris anyagok megszerzése tekintetében. Tehát az Ügynökségnek elővételi joga van minden, az Unió területén kitermelt uránércre, előállított alapüzemanyagra és különleges hasadóanyagra, valamint kizárólagos joggal rendelkezik a nukleáris üzemanyag-beszerzési szerződések megkötésére is. A beszerzési szerződések csak az ESA jóváhagyásával köthetők. Az Ügynökség kizárólagos joggal rendelkezik a nukleáris anyagokhoz kapcsolódó szerződések ellenjegyzésére. Az Ügynökség feladata ugyanis a nukleáris energia és ellátás biztonságának és az Euratom szerződés betartásának felügyelete, és ilyen minőségében minden harmadik féllel kötendő szállítási szerződést jóvá kell hagynia.

Az Euratom Ellátási Ügynökség:

— a nukleáris anyagok és szolgáltatások piacával kapcsolatosan szakértelmével, tájékoztatással és tanácsaival segíti az EU-t,
— ellenőrzi a nukleáris piac azon fejleményeit, amelyek befolyásolhatják az uniós nukleáris anyagok és szolgáltatások ellátásának biztonságát,
— évente jelentést tesz közzé az előző évben elvégzett tevékenységeiről, valamint a következő évi munkaprogramjáról, amely jelentéseket az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak és az Európai Bizottságnak nyújtja be,
— saját nukleáris anyagkészletet halmozhat fel.

Az Ügynökséget a Bizottság felügyeli, pénzügyileg független és közvetlenül vonatkoznak rá az EU általános költségvetésére vonatkozó pénzügyi szabályok. Az Ügynökség bevételei uniós hozzájárulásból vannak. Költségvetését a Bizottság fogadja el, és az EU általános költségvetésének elfogadását követően válik véglegessé[122].

Kérdésbank

1. Mikor jött létre az Euratom Szerződés?
2. Miről szól az Euratom Szerződés?
3. Mi az ESA?
4. Hol van az ESA központja?
5. Mire vonatkozóan rendelkezik kizárólagos joggal az ESA?
6. Mi a létrejöttének jogalapja és mikor jött létre az Euratom Ellátási Ügynökség?

122 Horvátország Unióhoz való csatlakozását követően az Ügynökség tőkéje 5 856 000€ összegben került meghatározásra, amelyet az egyes uniós országok jegyeznek. Luxemburg és Málta nem vesz részt ebben.

8. Az Európai Unió szabályozása a nukleáris hulladékok tárolásáról és kezeléséről

8.1. A radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek kezelésére vonatkozó Európai Uniós szabályozás

Az Európai Unió országainak többsége rendelkezik atomerőművel és hosszú távon üzemeltetni kívánja azokat. A nukleáris energia termelésének sajátossága, hogy az atomerőművek működése során a környezetre veszélyes radioaktív hulladékok is keletkeznek, amelyeket a környezet megóvása érdekében összegyűjtenek, kezelnek és biztonságosan elhelyeznek.

A nukleáris biztonság[123] jelentése a környezet (ide értve az embert és az összes élőlényt) megóvása az ionizáló sugárzás káros hatásaitól. A nukleáris biztonságnak vannak ún. jogi, adminisztratív és műszaki alapelvei, amelyek a jogszabályi előírásokból és technológiai megfontolásokból adódnak. A biztonságos alkalmazásnak leglényegesebb eleme, hogy a környezetet, ide értve a lakosságot és az üzemeltető személyzetet, nem érheti káros mértékű radioaktív sugárzás. A biztonság szempontjából tehát elsődleges feladat a káros mennyiségű radioaktív kibocsátással járó események megelőzése.

Az Európai Közösségek Bírósága elé került a cseh temelíni atomerőmű körül felmerült jogvita. A Land Oberösterreich kontra ČEZ as. között C-115/08.számú ügyben[124] ítélet született ausztriai mezőgazdasági területeket érintő, a ČEZ által Temelínben atomerőmű üzemeltetése miatti ionizáló sugárzásból eredő környezeti ártalmak, vagy környezeti ártalmak kockázata tárgyában.

Az EAK 1. cikk második bekezdése értelmében: „A Közösség feladata, hogy az atomenergia-ipar gyors létrehozásához és növekedéséhez szükséges feltételek megteremtésével hozzájáruljon a tagállamokban az életszínvonal emeléséhez és a többi országhoz fűződő kapcsolatok fejlesztéséhez."

Az EAK 2. cikk a következőképpen rendelkezik: „Feladatának teljesítése érdekében a Közösség, e szerződés rendelkezései szerint:

[…]

a) a lakosság és a munkavállalók egészségének védelme érdekében egységes biztonsági előírásokat állapít meg, és gondoskodik azok alkalmazásáról;
b) elősegíti a beruházásokat, és – különösen a vállalkozások kezdeményezéseinek támogatásával – biztosítja a Közösségben az atomenergia alkalmazásának fejlesztéséhez szükséges alapvető létesítmények megteremtését.

[…]".

Az alapeljárás háttere az alábbi volt: A Land Oberösterreich több olyan művelés alá vont és mezőgazdasági kísérleti terület tulajdonosa, amelyeken mezőgazdasági iskola működik.

123 E témakörben az egyik legfontosabb dokumentum a NAÜ égisze alatt született Nukleáris biztonságról szóló egyezmény (1996). Az 1997. szeptember 5-én elfogadott a kiégett fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról létrehozott közös egyezmény szintén a NAÜ tevékenysége révén jöhetett létre.

124 C-115/08. sz. ügy: A Bíróság (nagytanács) 2009. október 27-i ítélete. Land Oberösterreich kontra ČEZ as. Előzetes döntéshozatal iránti kérelem: Landesgericht Linz – Ausztria terjesztette elő. Forrás: https://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf;jsessionid=950613F0CBD103B028C65D5D84F77AF1?text=&docid=78240&pageIndex=0&doclang=HU&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=5109752 (Letöltés dátuma: 2021. 03.29.)

Ezek az ingatlanok mintegy 60 km-re helyezkednek el a temelíni atomerőműtől, amely viszont cseh területen, az osztrák határtól 50 km-re található. Ezt az erőművet a ČEZ energiaszolgáltató vállalat működteti, amely a cseh állam többségi tulajdonában van.

A temelíni atomerőmű építését és üzemeltetését a cseh hatóságok 1985-ben engedélyezték, az erőmű 2000. október 9-én kezdte meg a próbaüzemet. 2001-ben a Land Oberösterreich, valamint magánszemély tulajdonosok az ABGB 364. §ának (2) bekezdése[125] alapján az említett erőműből származó ionizáló sugárzásból eredő környezeti ártalmak, vagy azok veszélyének megszüntetésére irányuló kereseteket indítottak a ČEZ ellen a Landesgericht Linz előtt.

A Land Oberösterreich szerint ezen atomerőmű üzemszerű működésével okozott radioaktivitás, vagy legalábbis annak hibás működése esetén a radioaktív szennyeződés veszélye tartósan károsítja a Land Oberösterreich tulajdonában álló ingatlanok rendeltetésszerű használatát. Ennélfogva fennállnak a környezeti ártalmak megszüntetése – adott esetben megelőzés – iránti kereset feltételei. Az említett erőmű ügyében egyébként az Osztrák Köztársaság és a Cseh Köztársaság tárgyalásokat folytatott.

A jelen ügyben ki kell emelni, hogy az alapeljárás lényegében arra a kérdésre vonatkozik, folytatható-e egy atomerőmű üzemeltetésében álló ipari tevékenység, és adott esetben milyen műszaki feltételek írhatók elő egy ilyen erőmű számára egy másik tagállamban található ingatlanok tulajdonosai által ezen atomerőműből származó ionizáló sugárzás által okozott esetleges sugárterhelésük miatt állítólagosan elszenvedett környezeti ártalmakra vagy azok kockázatára tekintettel.

Az ilyen ipari tevékenység tárgyára tekintettel és jelentős mértékben az EAK-Szerződés hatálya alá tartozik. A nukleáris létesítmények építésére és működésére vonatkozó hatósági engedélyek megadása a lakosság egészségének az ionizáló sugárzásból származó veszélyekkel szembeni védelméhez kapcsolódó szempontok miatt az EAK-Szerződés alkalmazási területére tartozik.

Az alapkereset annak megállapítására irányul, hogy a temelíni atomerőmű által okozott vagy a jövőbeli ionizáló sugárzás tényleges hatásai vagy azok veszélye az ezen atomerőmű részére kiadott engedélyek ellenére igazolják-e a ČEZ kötelezését az atomerőmű átalakítására esetleg bezárására az ilyen hatások vagy veszélyek megelőzése vagy mérséklése érdekében.

A Bíróság (nagytanács) a fenti ügyben a következőképpen határozott:

1) Ellentétes az EAK-Szerződés alkalmazási területén az állampolgárság alapján történő hátrányos megkülönböztetés tilalmának elvével az alapügyben szereplőhöz hasonló olyan tagállami szabályozás, amely alapján a más tagállam területén található atomerőmű üzemeltetéséhez kért hatósági engedélyekkel rendelkező vállalkozással szemben lehetőség van az e létesítményből eredően a szomszéd ingatlanok tekintetében

125 Az osztrák polgári törvénykönyv (Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch, a továbbiakban: ABGB) 364. §-ának (2) bekezdése szerint: „Az ingatlan tulajdonosa megtilthatja a szomszéd ingatlanról származó, szennyvíz, füst, gáz, hő, szag, zaj, rezgés és más hasonló tényezők által okozott környezeti ártalmat, amennyiben az túllépi a helyben szokásos mértéket, és jelentősen akadályozza az ingatlan helyi szokásoknak megfelelő rendeltetésszerű használatát. A jogcím nélküli közvetlen vízelvezetés minden körülmények között jogellenes."
Az ABGB 364. §a szerint: „Ha azonban a szomszédos telken lévő bánya vagy hatóságilag engedélyezett létesítmény okoz ilyen mértékű birtokháborítást, az ingatlan birtokosa bírósági úton csak az okozott kár megtérítését követelheti abban az esetben is, ha a kár olyan körülményekből ered, amelyeket a hatósági engedélyezési eljárásban nem vettek figyelembe."

bekövetkezett környezeti ártalmak vagy azok kockázatának megszüntetése iránti kereset indítására, míg az adott tagállam területén található és ottani hatósági engedéllyel rendelkező belföldi ipari létesítményt üzemeltető vállalkozással szemben ilyen kereset nem, hanem kizárólag a szomszéd ingatlanok kárainak megtérítése iránti kereset indítható.

2) A nemzeti bíróságnak úgy kell értelmeznie az általa alkalmazandó belső jogot, hogy az a lehető legnagyobb mértékben összhangban legyen a közösségi jog követelményeivel. Ha a közösségi joggal összhangban álló ilyen alkalmazásra nincs lehetőség, a nemzeti bíróság köteles teljes egészében alkalmazni a közösségi jogot, és megvédeni azon jogokat, amelyeket ez utóbbi biztosít az egyének részére, szükség esetén mellőzve a nemzeti jog bármely rendelkezésének alkalmazását, amennyiben az az adott ügy körülményei között a közösségi joggal ellentétes eredményre vezetne.

A nukleáris biztonság területén a legfontosabb rendelkezéseket a Tanács nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági közösségi keretrendszerének létrehozásáról szóló *2009/71/Euratom irányelve*[126] tartalmazza. Az irányelv azzal a célkitűzéssel született, hogy megteremtse a nukleáris biztonság létrehozásának és fenntartásának közösségi alapjait, valamint hogy biztosítsa, hogy a tagállamok olyan nemzeti szabályozást alkalmazzanak, amely garantálja a munkavállalók és a lakosság ionizáló sugárzással szembeni védelmét.

A következő ügyben Magyarország is érintett, mivel a magyar határtól csupán 40 kilométerre található a mohi atomerőmű. A vitában kialakult érvek és ellenérvek a határon átnyúló környezeti biztonság kérdése kapcsán merült fel. A mohi erőmű ügyében Tatabánya is kifogásokat fogalmazott meg. Az erőmű működtetése ellen gyakori az osztrák tiltakozás. Harmadik blokkjának a beindítása körül 2019-ben a szlovák atomenergia-felügyelet rengeteg hibát talált és nem adott engedélyt. A 3-as reaktorblokk kapcsán súlyos építési hanyagságokról, biztonsági hiányosságokról lehetett hallani. Az osztrák határtól 100, a magyartól 40 kilométerre lévő nukleáris erőműről ezt követően terjedt el, hogy az egy időzített bomba. A mohi erőmű-beruházás első lépéseit 1978-ban tették meg. A mohi atomerőmű 3. és 4. blokkját eredetileg 1987-ben kezdték el építeni, azonban 1991-ben leálltak a munkával. Az osztrákok és a zöldek véleményét gyakorlatilag közömbösítették a francia és német - köztük a Siemens - szakértők értékelései, akik szerint az erőmű teljesen biztonságos. Az ellenőrző és irányító rendszert a Siemens építette be a legkorszerűbb elvek szerint. A Szlovák Villamos Művek többségi részvénycsomagját megszerző olasz Enel aztán 2008-ban újra nekikezdett a munkálatoknak, majd azóta rendre halasztgatják a befejezési céldátumokat. Végül az Enel kiszállt a szlovák energetikából.

A mohi atomerőmű harmadik blokkjában végzett legutóbbi tesztek újabb hiányosságokra mutattak rá, ezért a reaktorblokk átadásának és üzembe helyezésének időpontja ismét kitolódik. Az osztrák kormány programjában is szerepel a mohi atomerőmű üzembe helyezésének megakadályozása. A nukleáris hulladékokat öt helyszínen tervezik elhelyezni. Szlovákiában a gyengén sugárzó radioaktív hulladékot a mohi atomerőmű raktárában, a

126 Nukleáris biztonsági irányelv 1. cikk.

közepesen és rendkívül sugárzó hulladékot viszont már az apátszentmihályi reaktoroknál tárolják. Ennek kapacitása is véges.

A radioaktív hulladékok és a kiégett fűtőelemek biztonságos kezelésével összefüggő szabályok összehangolása a nemzetközi szervezetek feladata. Alapításuk idején a szervezetek radioaktív hulladékok kezelésével foglalkozó tevékenysége elenyésző volt, a problémákat utólag próbálták meg kezelni.

A radioaktív hulladékok biztonságos kezelésének érdekében nemzeti és nemzetközi szabályok együttes alkalmazása szükséges, megakadályozva ezzel a környezetre, a lakosságra és a jövő generációira háruló indokolatlan terhelést. A hulladék elhelyezéssel kapcsolatos követelményeket a nemzeti hatóságok szabják meg, szem előtt tartva a nemzetközi szervezetek ajánlásait és előírásait. Az államok korántsem egységesen kezelik az atomenergia alkalmazása során keletkező radioaktív hulladékokat.

Az Európai Atomenergia Közösség és a tagállamok elkötelezettek a nukleáris létesítmények biztonságának fenntartása és megerősítése, valamint a kiégett fűtőelemek és radioaktív hulladékok biztonságos kezelése mellett.

Az Európai Unióban a radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek kezelésével összefüggő szabályalkotás a 2000-es évekre vezethető vissza. A 2010-ben beterjesztett irányelvjavaslatot féléves munkacsoporti tárgyalást követően az Európai Tanács elfogadta. 2011. július 19-én hirdették ki a Tanács *2011/70/EURATOM irányelvét*[127] (a továbbiakban: Euratom irányelv), mely előírja, hogy az EU tagországaiban nemzeti stratégiát és szabályozást kell kidolgozni a kiégett nukleáris fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésével és tárolásával kapcsolatban. Tehát minden, atomerőművel rendelkező országnak saját magának kell megoldania a radioaktív hulladékok kezelését és elhelyezését[128].

Az irányelv tárgya egy speciális közösségi keretrendszer létrehozása a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok felelősségteljes és biztonságos kezelésének a biztosítására annak elkerülése érdekében, hogy indokolatlan terhek háruljanak a jövő nemzedékeire. Éppen ezért magas szintű nukleáris biztonsági előírások bevezetésére szorítja a tagállamokat és a nyilvánosság tájékoztatására is nagy hangsúlyt fektet

Az irányelv hatálya olyan tevékenységekre terjed ki, mint „(a) a kiégett fűtőelemek kezelése, amennyiben a kiégett fűtőelemek békés célú tevékenységek során keletkeznek; (b) a radioaktív hulladékok kezelése a keletkezéstől a végleges elhelyezésig, amennyiben a radioaktív hulladékok békés célú tevékenységek során keletkeznek.”.[129]

Az Euratom irányelv fogalom-meghatározása alapján a „*radioaktív hulladék*”:

— olyan gáz-, folyékony vagy szilárd halmazállapotú radioaktív anyag, amelynek további használatát a tagállam, illetve olyan természetes vagy jogi személy, akinek vagy amelynek a döntését a tagállam elfogadja, nem tervezi, és

127 A Tanács 2011/70/EURATOM irányelve (2011. július 19.) a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok felelősségteljes és biztonságos kezelését szolgáló közösségi keret létrehozásáról. A magyar Országgyűlés elfogadta a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének nemzeti politikájáról szóló 21/ 2015. (V. 4.) OGY határozatot.

128 Ádám József – Gadó J. – Horváth Ákos: Kiégett fűtőelemek és radioaktív hulladékok kezelése és elhelyezése. Bevezető. Magyar Tudomány 2016/05.

129 Flekácsné Kocsis Bianka: Az atomenergia alkalmazására vonatkozó legfőbb nemzetközi, európai uniós és hazai jogi előírások. Agrár-és Környezetjog 15 : 28 pp. 230-260., (2020) 243.

— amelynek radioaktív hulladékként való ellenőrzését valamely hatáskörrel rendelkező szabályozó hatóság végzi a tagállam jogi és szabályozási rendszerében. (3.cikk 7. pontja)

A radioaktív hulladék tehát további felhasználásra már nem kerülő radioaktív anyag.

A *„kiégett fűtőelem"* az irányelv szerint olyan nukleáris üzemanyag, amelyet már besugároztak, és a reaktormagból véglegesen eltávolítottak. A kiégett fűtőelemet vagy újrafeldolgozásra alkalmas forrásnak kell tekinteni, vagy – amennyiben az radioaktív hulladéknak minősül – végleges elhelyezéséről kell rendelkezni. (3. cikk 11. pontja)

A kiégett fűtőelem nem számít radioaktív hulladéknak, ugyanis az még újrafeldolgozható. Az atomreaktoron kívüli újrafeldolgozhatósága miatt *nem minősül hulladéknak*. Ha döntés alapján nem kerül újrafeldolgozásra, akkor a továbbiakban radioaktív hulladéknak minősül és a végleges elhelyezéséről gondoskodni kell.

Az Eutarom irányelv szerint a *„radioaktív hulladék kezelése"*: a radioaktív hulladék belső mozgatásával, előfeldolgozásával, feldolgozásával, kondicionálásával, átmeneti tárolásával, illetve végleges elhelyezésével összefüggő valamennyi tevékenység, a telephelyen kívüli szállítás kivételével.

A *„kiégett fűtőelem kezelése"* a kiégett fűtőelemek belső mozgatásával, átmeneti tárolásával, újrafeldolgozásával, illetve végleges elhelyezésével összefüggő valamennyi tevékenység, a telephelyen kívüli szállítás kivételével.

A fenti Euratom irányelv a következő tevékenységek valamennyi szakaszára alkalmazandó:

a) a kiégett fűtőelemek kezelése, amennyiben a kiégett fűtőelemek békés célú tevékenységek során keletkeznek;
b) a radioaktív hulladékok kezelése a keletkezéstől a végleges elhelyezésig, amennyiben a radioaktív hulladékok békés célú tevékenységek során keletkeznek.

A nemzeti rendszer részeként minden tagállamnak létre kell hoznia, végre kell hajtania és aktualizálnia kell a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére szolgáló olyan programokat (nemzeti programokat), amelyek a hatáskörébe tartozó valamennyi kiégett fűtőelemre és radioaktív hulladékra, illetve kezelésüknek a keletkezéstől a végleges elhelyezésig tartó valamennyi szakaszára kiterjednek. A kezelés költségeit azoknak kell viselniük, akiknél ezek az anyagok keletkeznek. A tagállamok a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozóan olyan nemzeti jogalkotási, szabályozási és szervezeti rendszert hoznak létre és tartanak fenn, amely megállapítja a hatásköröket és rendelkezik az érintett hatáskörrel rendelkező szervek közötti koordinációról.

A nemzeti rendszer az alábbiakról rendelkezik:

— a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozó szakpolitika végrehajtására irányuló nemzeti program,
— a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok biztonságos kezelésére vonatkozó nemzeti intézkedések,

— engedélyezési rendszer kialakítása a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére szolgáló tevékenységek vagy létesítmények, vagy mindkettő vonatkozásában[130],
— ellenőrzési rendszer, irányítási rendszer, hatósági vizsgálatok, valamint dokumentációs és jelentéstételi rendszer,
— végrehajtási intézkedések, beleértve a tevékenységek felfüggesztését és az engedély módosítását, visszavonását vagy érvénytelenítését is,
— szervek felelősségi köreinek meghatározása,
— finanszírozási rendszerek,
— a lakosság tájékoztatására és részvételére vonatkozó nemzeti követelmények.

A tagállamok biztosítják, hogy a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére szolgáló létesítmények és/vagy tevékenységek biztonsága tekintetében az engedélyes rendelkezzen az elsődleges felelősséggel. Ez a felelősség nem ruházható át.

Az Euratom irányelv előírja továbbá a tagállamok számára, hogy küldjék meg a Bizottságnak valamennyi radioaktív hulladékuk és kiégett fűtőelemükről készített jegyzéküket, egyértelműen megjelölve ezek helyét és mennyiségét. A jelentéseknek tartalmazniuk kell ezenkívül a jövőbeli mennyiségekre vonatkozó becsléseket - ideértve a leszerelésből származó mennyiségeket is - és háromévente aktualizálniuk kell ezeket a leltárokat és előrejelzéseket.

Kialakult szabályozása van a radioaktív hulladékok osztályozásának, tárolásának és elhelyezésének. A radioaktív hulladékok előkezelésére vonatkozó szabályozás eltér attól függően, hogy nukleáris létesítményben, radioaktív hulladék tárolóban vagy más sugárveszélyes munkahelyeken végzik azt.

A kiégett fűtőelemeket és a radioaktív hulladékokat biztonságosan kell kezelni hosszú távon is, a passzív biztonság szempontjainak a figyelembevételével, a hosszú távú kezelése nem pusztán technikai kérdés.

Néhány tagállam az újrafeldolgozási megoldást követi, de van ahol a kiégett fűtőelemek közvetlen ártalmatlanítása valósul meg. Az „újrafeldolgozás": olyan folyamat vagy művelet, amelynek célja hasadóanyagok vagy szaporítóanyagok kinyerése kiégett fűtőelemekből további felhasználás céljára. A kiégett fűtőelemekből visszanyert urán újrahasznosítása úgynevezett reprocesszáló (újrafeldolgozó) üzemben történik. A másik lehetőség, amikor a kiégett üzemanyagot teljes egészében radioaktív hulladékként kezelik.

A radioaktív hulladékok kezelésével kapcsolatos összes információ a nyilvánosság rendelkezésére kell, hogy álljon. A döntés-előkészítés folyamatának átláthatónak kell lennie, a döntések meghozatalába be kell vonni a széles körű társadalmat. A teljes körű társadalmi bevonás azért szükséges, mert évezredekre szóló, a jövő nemzedékek életét érintő és akár meghatározó kérdésekről van szó, így elfogadhatatlan, hogy például egy mélygeológiai tároló

130 A Tanács 2009/71/EURATOM irányelve a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági közösségi keretrendszerének létrehozásáról rendelkezik és kiemelkedő jelentőségű célkitűzéseket fogalmaz meg. CELEX-szám: 32009L0071, módosítása: A TANÁCS 2014/87/EURATOM IRÁNYELVE (2014. július 8.): a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági közösségi keretrendszerének létrehozásáról szóló 2009/71/Euratom irányelv módosításáról.

megépítéséről mindössze néhány jelenlegi döntéshozó, és a telephely környezetében élő kistelepülések lakosai dönthetnek.

Kérdésbank

1. Milyen fontos előírásokat tartalmaz az Euratom irányelv?
2. Melyek a fogalmi különbségek a radioaktív hulladékok és a kiégett fűtőelemek között?
3. Mit értünk a radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek kezelése alatt?
4. Melyek a tagállamok feladatai a kezeléssel kapcsolatosan az Euratom irányelv előírásai alapján?
5. A nemzeti rendszereknek miről kell rendelkezniük az Euratom irányelv alapján?
6. Ki rendelkezik elsődleges felelősséggel a radioaktív hulladékok kezelésére szolgáló létesítmények biztonsága tekintetében?
7. Határozza meg a nukleáris biztonság jelentését!
8. Nevezze meg a két legfontosabb nemzetközi egyezményt a nukleáris biztonság területéről!
9. Ismertesse az Európai Közösségek Bírósága elé került cseh temelíni atomerőmű körül felmerült jogvitát! Milyen kérdések merültek fel az ügy kapcsán?
10. Mi a tárgya a mohi atomerőmű körül kialakult vitának?

9. A radioaktív hulladékok és a kiégett nukleáris fűtőelemek végleges elhelyezésének módozatai, rendszere és a végleges elhelyezésükre vonatkozó Európai Uniós szabályozás

9.1. A radioaktív hulladékok és a kiégett nukleáris fűtőelemek átmeneti tárolása

Az atomerőművek folyamatosan „termelik" a kiégett fűtőelemeket[131]. Sok országban kísérleteznek különböző technológiák alkalmazásával, abban a reményben, hogy mihamarabb megtalálják azt a megoldást, amellyel a több százezer évig sugárzó „atomhulladék" biztonságosan elhelyezhető véglegesen a jövőben. Az elmúlt évtizedben jelentős műszaki előrelépés történt az Európai Unióban is. Az igazi kihívás továbbra is a nukleáris fűtőelemciklus lezárása, ezen kívül az atomerőművek leszerelésekor keletkező nagy aktivitású, illetve a hosszú élettartamú radioaktív hulladékok környezettől történő hosszú távú, biztonságos elzárása és elszigetelése.

A kiégett nukleáris fűtőelemek kezelésében jelentős különbségek vannak az egyes országok között. A stratégiák abban általában megegyeznek, hogy a kiégett fűtőelemeket kezdetben néhány évig víz alatt, a reaktor közvetlen közelében található pihentető medencében tárolják, ugyanis a nagy hőtermelés miatt a fűtőelemek folyamatos intenzív hűtése szükséges. A jelenleg itthon és sok külföldi országban is alkalmazott gyakorlat szerint a fűtőelemek innen átmeneti tárolóba kerülnek, amely a választott technológiától függően száraz vagy nedves tároló lehet. Az itt töltött évtizedek alatt annyira lecsökken a fűtőelemek hőtermelése, hogy végleges tárolókba is lehet helyezni őket.

A reaktorból kikerült üzemanyag több évtizedes tárolás után, *feldolgozás nélkül kerül* végleges elhelyezésre. A feldolgozás nélkül elhelyezésre kerülő hulladék nagyaktivitású és nagy hőtermelésű.

A radioaktív hulladékokat az átmeneti tárolás alatt is a legkörültekintőbb módon, a lehető legjobb technológiával kell védeni annak érdekében, hogy a radioaktivitás ne kerüljön ki a környezetbe. A megfelelő monitoring rendszer kiépítése elengedhetetlen, és a karbantartás, illetve az esetleges kármentesítés érdekében a hulladékokhoz való hozzáférést folyamatosan biztosítani kell. A kiégett fűtőelemek átmeneti tárolói jobban ki vannak téve a természeti katasztrófáknak és a terrorveszélynek, mint maguk az atomerőművek, mert ezek az építmények sérülékenyebbek, és kevésbé őrzöttek. Ezért kiemelt figyelmet kell fordítani az átmeneti tárolók védettségének megerősítésére. A kiégett fűtőelemek és más nagy aktivitású hulladékok átmeneti tárolása legalább egy évszázadig folytatódhat még. Mivel a mélységi geológiai tárolók még évtizedekig nem épülnek meg, így a kockázatok az átmeneti tárolás irányába tolódnak. A kiégett fűtőelemek és más közepes és nagy aktivitású hulladékformák jelenleg alkalmazott tárolási gyakorlatait nem hosszú távra tervezték, így ezek növekvő és kifejezetten magas kockázatot jelentenek.

131 Európa atomreaktorainak teljes élettartama alatt 6,6 millió m3 radioaktív hulladék keletkezhet. Ha az összes hulladékot ugyanott helyeznék el, a hulladék egy 919 m magas futballpályát lenne képes megtölteni, ami 90 méterrel magasabb, mint a világ legmagasabb épülete, a dubaji Burj Khalifa. Négy ország felelős a keletkezett radioaktív hulladék 75 százalékáért: Franciaország (30%), az Egyesült Királyság (20%), Ukrajna (18%) és Németország (8%).

9.2. A radioaktív hulladékok és a kiégett nukleáris fűtőelemek végleges elhelyezésének módozatai, rendszere. A végleges elhelyezésükre vonatkozó Európai Uniós szabályozás

Nemzetközileg és uniós szinten is elfogadott elv, hogy minden országnak saját magának kell gondoskodnia a területén keletkezett radioaktív hulladékok végleges elhelyezéséről. A radioaktív hulladékot abban a tagállamban kell véglegesen elhelyezni, amelyikben az keletkezett. Kivéve: ha a szállítás időpontjában az érintett tagállam és egy másik tagállam vagy egy harmadik ország között hatályba lépett olyan megállapodás, amely egyikük végleges elhelyezésre szolgáló létesítményének használatára vonatkozik.

A tagállamok felelősséget éreznek a területükön keletkező radioaktív hulladékok végleges elhelyezése iránt és egyetlen tagállam sem tájékoztatta a Bizottságot arról, hogy egy harmadik országban található, végleges elhelyezésre szolgáló létesítmény használatáról szóló megállapodást kötött volna. Néhány tagállam földalatti kutatólaboratóriumot működtet, amelyek kiégett fűtőelemek, nagy aktivitású hulladékok és közepes aktivitású hulladékok végleges elhelyezésének megoldásait kutatják. A kutatási tevékenységek többségét az engedélyes és/vagy az erre kijelölt kutató szervezetek végzik. Az atomenergiát alkalmazó országoknak folytatnia kell a saját területükön történő elhelyezésre alkalmas terület keresését, kutatását és a telephely előkészítését[132].

A Tanács 2011/70/EURATOM irányelvének fogalom-meghatározása szerint „végleges elhelyezés" alatt értjük a kiégett fűtőelemek, illetve a radioaktív hulladékok elhelyezését a visszanyerés szándéka nélkül.

A végleges elhelyezés *előnye*, hogy úgy izolálja a radioaktív hulladékot a környezettől, hogy nem kell a jövőben beavatkozni. Ugyanakkor elvész annak a lehetősége, hogy később használják a tudományos és technikai eredményeket, esetleg visszanyerjék és hasznosítsák a lerakott anyagokat.

A végleges elhelyezés *legfontosabb követelménye*, hogy a tárolóban elhelyezett hulladék hosszú időn keresztül a környezettől tökéletesen elszigetelt maradjon, amit a többszörös (földtani és műszaki) gátrendszerrel biztosítanak. Ez azt jelenti, hogy a hulladékot több, egymást kiegészítő, természetes és mesterséges gátnak kell elszigetelnie a bioszférától. Ezen gátak közé tartozik a hulladék formája és kondicionálása; a hulladékot tartalmazó, általában többrétegű konténer; az ezt körülvevő tömedékelő anyag; a tárolótér biztonságos lezárása; az egész hulladéktároló megfelelő lezárása; valamint a jól megválasztott, megfelelő geológiai környezet.

A jelenleg működő atomerőművek többségében olyan üzemanyagot használnak, amely urándioxid tablettákból áll. Az atomerőművekben felhasznált üzemanyag állapotát a kiégés mértékével szokták jellemezni. Az atomerőművi blokkok teljesítménye és a felhasznált üzemanyag típusa alapvetően meghatározza a reaktor üzemelése során keletkező kiégett üzemanyag mennyiségét. Általában minél nagyobb teljesítményű egy atomerőművi blokk, annál több kiégett üzemanyag keletkezik. A kiégett üzemanyag mennyiségét befolyásolja

132 Ormai Péter - Hegyháti József: Merre tart az Európai Unió a nukleáris hulladékok kezelése területén? Nukleon, 2009. január, II. évf. (2009) 28. szám 4.

az is, hogy az üzemanyagot mennyire égetik ki, azaz mennyi energiát nyernek ki egységnyi tömegből az üzemelés során.
A kiégett fűtőelemek kezelése területén egységes gyakorlatról nem beszélhetünk, a fő tendenciák a következők:

— az üzemanyag reprocesszálása, a hasadóanyag ismételt felhasználása, a folyamat során keletkező nagy aktivitású hulladék tárolása, végleges elhelyezése,
— az üzemanyag reprocesszálása külföldön, hasadóanyag és nagy aktivitású hulladék visszaszállítása,
— a kiégett fűtőelemek visszaszállítása a fűtőelemet gyártó országba,
— a kiégett fűtőelem közvetlen elhelyezése arra alkalmas geológiai tárolóban.

Az elhelyezésnél lényeges, hogy milyen aktivitású a radioaktív hulladék:

— nagyon kis aktivitású,
— rövid életű kis-és közepes aktivitású,
— hosszú életű kis-és közepes aktivitású,
— nagyaktivitású hulladék.

A nemzetközi gyakorlatban egyre inkább elfogadott, hogy a nagyon kis aktivitású hulladékok (VLLW[133]) elhelyezése nem igényel olyan hatékony elzárást és izolációt, mint a kis- és közepes aktivitású hulladékoké, ezért elhelyezésükre megfelelő lehet felszíni hulladéklerakó is, hatósági felügyelet mellett. A jelenleg ismert külföldi példák szerint a VLLW tárolókat egy már üzemelő felszíni kis és közepes aktivitású hulladéktároló mellett, annak védőzónájában, vagy pedig közvetlenül az atomerőmű üzemi területén alakították/alakítják ki. A nemzetközi példák alapján az is megállapítható, hogy ezek a tárolók nagymértékben hasonlítanak egy hagyományos veszélyes hulladéklerakóra. A nagyon kis aktivitású hulladékok elhelyezésének kérdése a leszerelésre kerülő atomerőművek hulladékkezelési stratégiájának is fontos eleme lehet. Franciaország és Spanyolország már helyezett is üzembe ilyen hulladéktárolókat.

A *rövid életű kis- és közepes aktivitású* hulladékok végleges elhelyezésére korszerű felszín közeli és felszín alatti tárolók épültek. Számos országban elfogadott stratégia, hogy a társadalom egészségének védelme az ilyen aktivitású hulladékokkal szemben felszíni tárolókkal is biztosítható.

A felszíni tároló a felszínen kerül kialakításra, majd a feltöltést követően több réteggel lefedik és a területet rekultiválják. Európában az atomerőművel rendelkező országok majd mindegyike üzemeltet ilyen hulladéktárolót, vagy pedig folyamatban van a létesítése. Kivételt képez Hollandia és Olaszország, ahol a hosszú idejű tárolásra rendezkedtek be.[134]

A felszín alatt körülbelül 30 méter mélységig kialakított tárolókat felszín közeli tárolóknak nevezik. Európa két legnagyobb felszíni radioaktívhulladék tárolója az Atlanti Óceán partvidékén, Franciaországban (L'Aube) és Angliában (Drigg) üzemel[135]. Magyarországon a püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló tartozik ebbe a kategóriába. A

133 Very Low Level Waste (VLLW) – Jelentése: Nagyon kis aktivitású hulladék.
134 Ormai – Hegyháti, 2009, 28.
135 Zagyvai – Kókai – Hózer- Breitner – Fábián- Török – Börcsök: A Nukleáris üzemanyagciklus radioaktív hulladékai. Egyetemi jegyzet, MTA Energiatudományi Kutatóközpont, Budapest, 2013, 103.

felszín közeli létesítményeknél azonban általában hosszú idejű – néhány évszázadnyi – intézményes ellenőrzéssel számolnak.

A felszín alatti tárolók a felszíntől néhány tíztől néhány száz méteres mélységben kerülnek kialakításra. A világ első mélységi tárolóját az USA-ban építették meg 1999-ben. Carlsbad közelében 610 méterrel a föld alatt só tömzsben. Kísérleti lerakónak is tekintik sajátos átvételi kritériumai miatt. A tárolandó hulladékban jelenlévő radionuklidokat egyenként felsorolja a környezetvédelmi hatóság engedélye. Németországban sóbányákban alakítottak ki mélységi tárolókat (pl. Morsleben). A felszín alatti tárolókat arra tervezik, hogy hosszú időn keresztül, felügyelet nélkül is garantálják a szükséges biztonságot.

A *hosszú életű kis és közepes aktivitású hulladékok* végleges elhelyezése még minden EU tagországban megoldandó feladat[136]. Ugyanígy a nagy aktivitású hulladékok végleges elhelyezése is.

Egyetlen egy *nagy aktivitású* hulladéktároló sem üzemel még a világon. A végleges elhelyezésükre nincs alkalmas létesítmény. A nagy aktivitású hulladékok végleges elhelyezésére már több országban folynak kutatások. Abban teljes az egyetértés, hogy csak stabil geológiai formációkban, azaz mélységi tárolókban helyezhetők el biztonságosan.

Kihívás és kérdés, hogy a *nukleárisüzemanyag-ciklus zárását* milyen módszerekkel lehet a legjobban megoldani. Az üzemanyagciklus záró szakaszára több változat ismert. Az egymástól eltérő változatokat többek között az különbözteti meg egymástól, hogy milyen hulladékfajta kerül az üzemanyagciklus zárásaként végleges elhelyezésre továbbá, hogy erre az elhelyezésre hol, és milyen körülmények között kerül sor. A nukleárisüzemanyag-ciklus lezárása a kiégett üzemanyag hazai vagy külföldi radioaktív hulladéktárolóban való végleges elhelyezését jelenti, feldolgozás nélkül, vagy a kiégett üzemanyag előzetes feldolgozását és az ennek során keletkezett radioaktív hulladékok végleges elhelyezését, beleértve a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárására vonatkozó döntést műszaki szempontból megalapozó tevékenységet is.

A világon jelenleg háromféle megoldás létezik a kiégett fűtőelemek kezelésére, illetve végleges elhelyezésére:

— mélygeológiai elhelyezés, erre példa az USA, Kanada, illetve a skandináv országok (főleg Finnország, Svédország),
— újrafeldolgozás, például Franciaország, vagy Japán,
— a „wait and see policy" vagyis további műszaki és gazdasági megfontolások után dönt az ország a végleges megoldásról. A „mérlegelve haladj előre" vagy „Do and See" elnevezésű stratégia váltotta fel ezt. Erre példa Magyarország.

A kiégett fűtőelemek végleges *mélygeológiai elhelyezése* az egyik lehetséges megoldás, amelyre láthatunk előremutató példát Finnországban és Svédországban. A nagy aktivitású és/vagy hosszú élettartamú radioaktív hulladékok biztonságos végleges elhelyezésének legjobb megoldása a stabil, mélygeológiai formációban történő elhelyezés. A világon a készülő mélygeológiai tárolók többsége még messze áll az üzembe helyezéstől. Az USA állt a legközelebb a Yucca-hegységben tervezett lerakóval, de nem találták a helyszínt megfelelően

136 Ormai – Hegyháti, 2009, 28.

biztonságosnak. Az USA a Hulladék Izolációs Pilot Projektet (Waste Isolation Pilot Project, WIPP) igyekszik folyamatosan életben tartani, ám ott a hulladéktárolót csupán nukleáris fegyverekből származó, hosszú élettartamú transzurán hulladékok tárolására használják, kereskedelmi reaktorokból származó kiégett fűtőelemek tárolására nem.

Az atomerőműveket működtető tagállamok többségének az a szándéka, hogy kiégett fűtőelemeit mélységi geológiai létesítményekben helyezi majd el véglegesen. Finnország az első európai ország, ahol egy ilyen létesítmény építése már korábban elkezdődött, de a mai napig nincs engedélye a működésre. Finnország mellett Svédország és Franciaország is rendelkezik de facto kijelölt helyszínnel[137]. Több példa is van sikertelen helyszín kiválasztási folyamatokra és félbehagyott tárolókra, azonban a nemzeti kormányok és nemzetközi szervezetek egyelőre még mindig a mélygeológiai tárolók létesítésében látják a megoldást. Néhány országban, mint például Litvániában, vagy Hollandiában a természeti adottságok nem teszik lehetővé a végleges tárolónak megfelelő helyszín kiválasztását.

A mélységi geológiai tárolók befogadó kőzetének több típusát vizsgálták eddig. A 60-as években elsőször a kősó került szóba, azóta az agyagot, a gránitot és a vulkáni kőzeteket is kutatják. Svédország a gránitban való elhelyezés koncepcióját dolgozta ki.

A jelenlegi ismeretek és a tudomány mai állása szerint nincs olyan technológia, amely teljes mértékben kiválthatná a mélységi geológiai tárolókat a kiégett fűtőelemek végleges elhelyezésére. Az ilyen tárolók létesítése egyébként komoly pénzügyi ráfordítást is igényel.

Svédország legfontosabb környezetvédelmi tárgyú *bírósági ügye* a kiégett fűtőelemek elhelyezésével kapcsolatos. A minden idők legfontosabb svédországi környezetvédelmi ügyeként emlegetett kérdésben a svéd Környezetvédelmi Bíróság 7 év vizsgálódás után döntött[138] úgy, hogy nem engedélyezi a végleges nukleárisüzemanyag-tároló megépítését.

A svéd nukleáris ipar több mint 11 ezer tonna kiégett nukleáris üzemanyag-kazettát szeretne a Balti-tenger partján, Stockholmtól 120 km-re északra, a forsmarki atomerőmű déli csücskénél eltemetni. Az vált a legfontosabb kérdéssé, hogy vajon a tároló és annak tartalma hosszú távon mennyire maradhat biztonságban. A svéd Környezetvédelmi Bíróság úgy döntött, hogy nem adja meg hozzájárulását a végleges tároló megépítésére. A vizsgálat során arra jutottak, hogy komoly bizonytalanságok és kockázatok merültek fel a korábban megbízhatónak ígért megoldások körül. Szakértők szerint gond lehet a tárolóedényekkel, vagyis a kiégett fűtőelemeket tartalmazó rézkonténerek akár ezer év letelte előtt elkezdhetnek szivárogni. Az elutasító döntés ellenére a probléma továbbra is fennáll, nincs megoldás arra, hogy hová és hogyan lehet véglegesen elhelyezni a folyamatosan termelődő, elhasznált kiégett üzemanyagot.

A mélygeológiai tárolók még évtizedekig nem épülnek meg, és nem üzemelnek, így a kockázatok egyre inkább az átmeneti tároló létesítmények irányába tolódnak, amelyeknek folyamatosan telítődik a kapacitásuk. Finnországban például a kiégett fűtőelemek befogadására alkalmas átmeneti tárolókapacitás 93%-os telítettségen van.

137 The World Nuclear Waste Report 2019. Összefoglaló. Radioaktív hulladékokról szóló globális jelentés 2019 (WNWR 2019)

138 NACKA DISTRICT COURT Land and Environmental Court, Case no. M 1333-11, Act document no. 843. Az ügy angol nyelvű összefoglalója elérhető a következő linken: http://www.mkg.se/uploads/Summary_opinion_Swedish_Environmental_Court_regarding_proposed_final_repository_spent_nuclear_fuel_Forsmark_Jan_23_2018_(unofficial_translation_MKG).pdf (Letöltés dátuma: 2020. 11.15.)

Másik lehetőség a kiégett fűtőelemek kezelésére az újrafeldolgozás, a hasadóanyag kinyerése és újrahasznosítása. Az újrahasznosítás kulcsa az ún. gyorsreaktorok kifejlesztése és rendszerbe állítása, ami a 21. század egyik komoly kutatási-fejlesztési kihívása.[139] Ennek két hátránya is van: nagyon drága, és a technológiai folyamat végén maradnak olyan nagy aktivitású hulladékok, amelyeket el kell helyezni. Más és más álláspontot képviselnek az államok, vannak, akik a kiégett üzemanyagból[140] kinyerik az uránt és a plutóniumot majd ezt újrahasznosítják, mások pedig ezt a kiégett anyagot radioaktív hulladéknak minősítik. Franciaország elkötelezett híve a reprocesszálásnak. Az újrafeldolgozásból visszamaradó nagy aktivitású hulladékok elhelyezését mélygeológiai lerakókban kívánja megoldani. Ezen lerakók létesítésének koncepciója a visszafordíthatóság elve, azaz bármikor megszakíthatónak kell lennie a hulladék elhelyezési folyamatnak. Ezután a hulladékok hozzáférhetőek, visszanyerhetők újbóli felhasználásra. Franciaországban és Angliában dolgozzák fel például a Japánból származó kiégett fűtőelemeket is. Belgiumban az atomerőművekből származó kiégett fűtőelemeket is Franciaországba vitték reprocesszálásra. Az ország északkeleti részén azóta kiválasztottak egy üledékes területet, mint alkalmas helyszínt. További érdekesség Oroszország gyakorlata, mely nem hulladéknak tekinti a kiégett fűtőelemeket, hanem készletnek. Egy részét újrahasznosítják, másik részét átmeneti tárolókba helyezik el. Az újrafeldolgozási hulladékot azonban mélygeológiai tárolókba kívánják elhelyezni[141]. Oroszországon kívül, amely továbbra is állít elő uránt, Németország és Franciaország rendelkeznek a legnagyobb uránbányászatból származó radioaktívhulladék-leltárral Európában.

A harmadik megoldás a kiégett nukleáris fűtőelemek sorsának alakulásánál sok ország esetében a várakozó stratégia („*Wait and see policy*"), azaz a fűtőelemek átmeneti tárolókban vannak, amíg végleges elhelyezésükről döntés nem születik. Ezt a stratégiát az utóbbi években a „mérlegelve haladj előre", az érdekelt szervezetek körében angolul „Do and See" elnevezésű stratégia váltotta fel. Ez az elv tömören annak figyelembevételét jelenti, hogy minden folyamat, vagy program, egymást követő olyan fázisokat tartalmazhat, amelyeknek határánál elágazási csomópontok lehetnek. E csomópontoknál – megfelelő mérlegelések eredményeként – meg kell hozni a programot érintő döntéseket. Ez az elv egyszerre jelenti az aktivitás (előrehaladás) és a megfontoltság (mérlegelés) követelményét, ezért sokkal jobb, mint az alkalmasint elvtelen passzivitásra, tétlenségre vezető várakozó stratégia. Magyarország nukleárisüzemanyag-cikluszárására vonatkozó politikája a „mérlegelve haladj előre" („do and see") elv követése. Felismerve azt, hogy a nukleárisüzemanyag-ciklus zárási módjától függetlenül szükséges egy mélységi geológiai tároló létesítése, e politika biztosítja az ezen a területen történő előrehaladást. Tartalmazza a mérlegelés lehetőségét is, mert a mélységi geológiai tároló telephelyének kiválasztása több évtizedes folyamat. Ezek az „átmeneti" megoldások is tökéletesen biztonságosak, de mivel a kiégett fűtőelemek évről évre szaporodnak, valamikor meg kell oldani az elhelyezésüket. Magyarországon a nagy aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére a Bodai Agyagkő Formációt vizsgálták

139 Ádám-Gadó-Horváth, 2016, 514-517.

140 A kiégett nukleáris fűtőelemek: teljes vagy szétszedett fűtőanyag nyalábok vagy elemek, amelyek az eredeti fémurán, urán-dioxid vagy kevert oxid fűtőanyag-mátrixot, továbbá a reaktorban a fűtőanyagból képződött hasadási termékeket és transzurán elemeket tartalmaznak.

141 Zagyvai – Kókai – Hózer- Breitner – Fábián- Török – Börcsök, 2013,112-113.

a szakemberek a Nyugat Mecsekben. A létesítmények helyének kiválasztása, annak egyes kutatási fázisa akár több évtizedig is eltarthat. A vizsgálati eredmények alapján ígéretesnek bizonyul a befogadó kőzet.

A nukleáris hulladékok végleges elhelyezésére nincs tökéletes megoldás. A több évtizede tartó kutatások ellenére még mindig vannak megoldatlan technológiai problémák, amelyek kihívások elé állítják a kutatókat. Így amíg nincs egy műszaki/technológiai szempontból bizonyított és társadalmilag elfogadott hosszú távú kezelési módszer, addig a nukleáris hulladékok tárolását a legnagyobb biztonsággal kell megoldani. Minden atomenergiát alkalmazó országnak folytatnia kell a saját területén történő elhelyezésre alkalmas terület keresését, kutatását és a telephely előkészítését.

A kiégett fűtőelemek százezer éves nagyságrendben sugárzóak maradnak, veszélyességük az idő múltával ugyan csökken, de akkor is évezredekben mérhető az az idő, amíg komoly veszélyt jelenthetnek a környezetre és az élővilágra, az emberi egészségre. Így hosszú időre meg kell oldani a hulladékokkal kapcsolatos információk átadását is. A jövő generációknak tudniuk kell, hogy pontosan hol, milyen típusú és mennyiségű hulladék található, és a tároló milyen védelmi rendszerrel rendelkezik. Ez elengedhetetlen a biztonság fennmaradásához. Ehhez olyan átfogó intézkedési, intézményi és jogi rendszert kell kidolgozni, amely a lehető legnagyobb mértékben tudja garantálni az információk hosszú távú fennmaradását[142]. A nukleáris hulladékok hosszan tartó tárolása fokozódó fenyegetettséget, több milliárdos költséget jelent, és hárít a jövő generációira[143].

Kérdésbank

1. Ismertesse a radioaktív hulladékok átmeneti tárolásának lényegét!
2. Mit értünk végleges elhelyezés alatt? Miért szükséges az ilyen hulladékokat véglegesen elhelyezni? Indokolja!
3. Hogyan csoportosíthatóak a hulladékok aktivitásuk szerint? Melyik a legveszélyesebb a környezetre, emberre?
4. Mondjon példát Európában felszín közeli tárolóra, és felszín alatti tárolós megoldásra!
5. Mit jelent a nukleárisüzemanyag-ciklus zárása?
6. Milyen megoldások léteznek a kiégett fűtőelemek kezelésére a világon? Mondjon mindegyikre példákat!
7. Magyarország melyik megoldást alkalmazza az ilyen hulladékok kezelésére? Mi ennek a lényege?
8. Ismertesse Svédország legjelentősebb, téma szempontjából fontos bírósági ügyének lényegét!
9. A jelenlegi ismeretek szerint melyik technológia a legalkalmasabb a nukleáris hulladékok végleges elhelyezésére?

142 Lásd Energiaklub ajánlásait is: https://energiaklub.hu/hirek/radioaktiv-hulladekok-es-kiegett-futoelemek-az-energiaklub-allasfoglalasa-4591 (letöltés dátuma: 2020. 10. 05.)

143 The World Nuclear Waste Report 2019. Összefoglaló. Radioaktív hulladékokról szóló globális jelentés 2019 (WNWR 2019) 2.

10. A radioaktív hulladékokra és a kiégett fűtőelemekre vonatkozó magyarországi jogszabályok

A 2011/70/EURATOM irányelv szerint a nemzeti jogrendszer rendelkezik a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozóan:

— nemzeti programmal,
— tevékenységek vagy létesítmények kapcsán engedélyezési rendszerrel,
— tevékenységek vagy létesítmények ellenőrzési-, irányítási-, hatósági vizsgálati-, valamint dokumentációs és jelentéstételi rendszerrel,
— végrehajtási intézkedésekkel,
— felelősségi körök meghatározásával,
— lakossági tájékoztatással,
— tevékenység finanszírozási rendszerrel.

Az uniós irányelv alapján Magyarország is kidolgozta a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok felelősségteljes és biztonságos kezelését szolgáló nemzeti politikáját és folyamatosan alakítja a nemzeti programját.

Az O*rszággyűlés* a Kormány előterjesztésére nemzeti politikát fogad el a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozóan[144].

A nemzeti politika kidolgozása során az alábbi elveket kell érvényesíteni:

a) a radioaktív hulladék keletkezését - megfelelő tervezési intézkedésekkel, valamint üzemeltetési és leszerelési eljárással, így különösen a nukleáris és a más radioaktív anyagok újrahasznosítása és újrafelhasználása révén - aktivitás és mennyiség tekintetében egyaránt az ésszerűen megvalósítható lehető legalacsonyabb szinten kell tartani,
b) figyelembe kell venni a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék keletkezésének és kezelésének valamennyi lépése közötti összefüggéseket,
c) a kiégett üzemanyagot és a radioaktív hulladékot biztonságosan kell kezelni hosszú távon is, a passzív biztonság szempontjainak a figyelembevételével,
d) az intézkedéseket a fokozatosság elve alapján kell végrehajtani,
e) a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének költségeit annak kell viselnie, akinél ezek az anyagok keletkeznek, továbbá
f) a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének valamennyi szakaszában tényeken alapuló és dokumentált döntéshozatali eljárást kell alkalmazni.

A *Kormány* a nemzeti politika céljainak végrehajtását bemutató nemzeti programot fogad el a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésének a keletkezéstől a végleges elhelyezésig tartó valamennyi szakaszára és a nukleáris létesítmény leszerelésére kiterjedően.

144 A nemzeti politikát a 21/2015. (V. 4.) OGY határozattal fogadta el az Országgyűlés.

A *nemzeti programnak* ki kell terjednie:

a) a nemzeti politika általános célkitűzéseire,
b) a kivitelezés jelentős szakaszaira és a szakaszok teljesítésének időbeli ütemezésére,
c) valamennyi meglévő kiégett üzemanyag és radioaktív hulladék leltárára,
d) a jövőben keletkező kiégett üzemanyag és radioaktív hulladék mennyiségek becslésére, ideértve a leszerelésből származó kiégett üzemanyagot és radioaktív hulladékot is,
e) a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésére vonatkozó koncepciókra vagy tervekre és műszaki megoldásokra, a keletkezéstől a végleges elhelyezésig,
f) a végleges elhelyezésre szolgáló létesítmény fennállásának a lezárás utáni időszakára vonatkozó koncepciókra vagy tervekre, ideértve azt az időtartamot is, amíg az ellenőrzéseket fenn kell tartani, valamint azokat az eszközöket, amelyek segítségével a létesítménnyel kapcsolatos tudást hosszú távon meg lehet őrizni,
g) azon kutatási, fejlesztési és demonstrációs tevékenységek leírására, amelyek révén a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezelésével kapcsolatos megoldások kivitelezhetők,
h) a nemzeti program végrehajtását illető felelősségi körökre és az előrehaladás nyomon követésére szolgáló fő teljesítménymutatókra,
i) a nemzeti program költségeinek felmérésére, a felmérés alapjára és feltételezéseire, ideértve a költségek időbeli alakulását is,
j) az érvényben lévő finanszírozási rendszerre,
k) az átláthatóságot, tájékoztatást szolgáló eszközökre, eljárásokra, valamint
l) más tagállammal vagy harmadik országgal kötött, a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék kezeléséről, többek között a végleges elhelyezésre szolgáló létesítmények használatáról szóló megállapodásra.

A *2001. évi LXXVI. törvény* a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében a kiégett fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról létrehozott közös egyezmény[145] kihirdetéséről szól. Ezen egyezmény célkitűzése, hogy világszerte magas színvonalú nukleáris biztonságot hozzon létre és tartson fenn a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelése terén az állami intézkedések és a nemzetközi együttműködés elősegítésével, beleértve – ahol lehetséges – a biztonsággal összefüggő műszaki együttműködést is, továbbá hatásos védelmet biztosítson a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésének valamennyi fázisában az esetleges veszélyekkel szemben.

A környezetvédelem és a sugárzások elleni védelem kapcsolatát a környezet védelmének általános szabályairól szóló *1995. évi LIII. törvény* úgy teremti meg, hogy a törvény rendelkezéseivel összhangban külön törvény rendelkezik a nukleáris energiáról és a radioaktivitás felhasználásáról. Az 1995. évi LIII. törvény 3. § (1) bekezdése utal a külön szabályozásra:

„E törvény rendelkezéseivel összhangban külön törvények rendelkeznek, különösen: a nukleáris energiáról és a radioaktivitás felhasználásáról,…" Ez a külön törvény az atomenergiáról szóló *1996. évi CXVI. törvény* (a továbbiakban: Atomtörvény, vagy Atv.), melynek

145 Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében a kiégett fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról létrehozott, Bécsben, 1997. szeptember 5-én kelt közös egyezmény.

előírása szerint a radioaktív hulladék elhelyezését, a kiégett fűtőelemek átmeneti tárolását, a nukleáris üzemanyagciklus lezárását, valamint a nukleáris létesítmények leszerelését egy, a Kormány által kijelölt szerv végzi. 1998-ban megalakult a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság, amely 2008-ban Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft.-vé (Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft., rövidítve RHK Kft.) alakult át.

A radioaktív hulladékok kezelésének és elhelyezésének korszerű jogi alapjait az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény teremtette meg. Az Atv. lefekteti az atomenergia alkalmazásának alapelveit, köztük a radioaktív hulladékokra és kiégett nukleáris-fűtőelemekre vonatkozó alapelveket is

A törvény elsősorban a nukleáris energia békés célú alkalmazásának legáltalánosabb kérdéseit szabályozza, hangsúlyozva a hazai szabályok nemzetközi előírásokkal való összhangját. Egyik kiemelkedő jelentőségű tézise, hogy az atomenergia alkalmazása által okozott kockázat ne legyen nagyobb, mint más tevékenységek társadalmilag elfogadott kockázata. Továbbá fontosnak tartja, hogy megóvja a környezetet és a lakosságot a káros sugárzás hatásaitól, ezért részletezi az ezekhez kapcsolódó engedélyezési eljárások folyamatát.

Az atomenergia alkalmazása során a tudomány legújabb igazolt eredményeivel, a nemzetközi elvárásokkal, valamint tapasztalatokkal összhangban biztosítani kell a keletkező radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag biztonságos elhelyezését oly módon, hogy ne háruljon az elfogadhatónál súlyosabb teher a jövő generációkra.[146]

Az atomtörvényben foglalt kormányzati feladatok végrehajtásáról az Országos Atomenergia Hivatal (a továbbiakban: atomenergia-felügyeleti szerv, vagy OAH) gondoskodik. Az OAH a Kormány irányításával működik. Az OAH felügyeletét a Kormány tagjainak feladat - és hatásköréről szóló 94/2018. (V. 22.) Korm. rendelet az innovációért és technológiáért felelős miniszter felelősségéhez rendeli. Az OAH alapvető feladatait és kötelezettségeit az Atomtörvény szabályozza.

A *radioaktív hulladékok* nem tartoznak a hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV törvény hatálya alá. Fogalma az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény 2.§ 15. pontja szerint: további felhasználásra már nem kerülő olyan radioaktív anyag, amely sugárvédelmi jellemzők alapján nem kezelhető közönséges hulladékként. Fogalmát az 1988-as MSZ 14344 szabvány is tartalmazza.

A radioaktív hulladék tehát valamilyen tervezett nukleáris, vagy izotóp alkalmazási tevékenység során keletkező, további felhasználásra már nem kerülő radioaktív anyag.

Az Atomtörvény 2. § 14. pontja szerint: *„kiégett üzemanyag*: az atomreaktorban besugárzott és a reaktorból véglegesen eltávolított nukleáris üzemanyag, amely az atomreaktoron kívüli újrafeldolgozhatósága miatt *nem minősül hulladéknak*, vagy ha radioaktív hulladéknak minősül, annak végleges elhelyezéséről gondoskodni kell".

A magyar szabályozás szerint a kiégett fűtőelem nem számít radioaktív hulladéknak, ugyanis az még újrahasznosítható, reprocesszálható.

Az Atomtörvény rögzíti azt is, hogy a Magyarországon keletkező kiégett üzemanyag és radioaktív hulladék kezelésével kapcsolatban a végső felelősség a magyar államot terheli. A

146 1996. évi CXVI. tövény 4.§ (7) bek.

magyar állam viseli a végső felelősséget ezen anyagok biztonságos végleges elhelyezéséért, a melléktermékként termelődő hulladékot is beleértve, ha azokat feldolgozás vagy újrafeldolgozás céljából Magyarországról az Európai Unió valamely tagállamába vagy harmadik országba szállítják.

A törvény fogalom-meghatározása között szerepel a *radioaktívhulladék-tároló fogalma*: a radioaktív hulladék végleges és átmeneti elhelyezésére szolgáló létesítmény. A *radioaktív hulladék átmeneti tárolója*: a radioaktív hulladék időleges elhelyezésére szolgáló létesítmény.

A törvény nukleáris létesítményként definiálja az atomreaktorokat és a kiégett nukleáris üzemanyagot tároló létesítményeket. Új nukleáris létesítmény és radioaktívhulladék-tároló létesítését, valamint meglévő atomerőmű további atomreaktort tartalmazó egységgel való bővítését előkészítő tevékenység megkezdéséhez az Országgyűlés előzetes, elvi hozzájárulása szükséges[147].

Az Atomtörvény tartalmaz előírásokat a radioaktív hulladék, kiégett üzemanyag tárolására és elhelyezésére vonatkozóan is. Az atomenergia alkalmazására engedély csak akkor adható, ha biztosított a keletkező radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag biztonságos elhelyezése, összhangban a tudomány legújabb igazolt eredményeivel, a nemzetközi elvárásokkal, valamint tapasztalatokkal. Atomerőmű esetén ezeknek a követelményeknek a teljesítését az üzembe helyezési engedély iránti kérelem benyújtásával egyidejűleg kell igazolni.

A radioaktív hulladék elhelyezése (átmeneti tárolása vagy végleges elhelyezése), és a kiégett üzemanyag elhelyezése (átmeneti tárolása vagy a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárása) akkor tekinthető biztonságosnak, ha

a) biztosított az emberi egészség és a környezet védelme e tevékenységek teljes időtartamára; és
b) az emberi egészségre és a környezetre gyakorolt hatás az országhatárokon túl sem nagyobb a belföldön elfogadottnál[148].

Radioaktív hulladék és kiégett üzemanyag átmeneti tárolására engedély csak meghatározott időre adható.

A Kormány által kijelölt szerv tesz javaslatot a radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag kezelésére vonatkozó nemzeti politikára és nemzeti programra, valamint azok felülvizsgálatára, továbbá gondoskodik a radioaktív hulladékok végleges elhelyezésével, a kiégett üzemanyag átmeneti tárolásával, a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásával, és a nukleáris létesítmény leszerelésével összefüggő feladatok elvégzéséről. A *215/2013. (VI. 21.) Korm. rendelet* rendelkezik a radioaktív hulladékokkal és a kiégett üzemanyaggal kapcsolatos egyes feladatokat ellátó szerv kijelöléséről, tevékenységéről és annak pénzügyi forrásáról. A feladatok ellátására az RHK Kft.-t jelöli ki. Az RHK Kft. tevékenységének pénzügyi forrása a Központi Nukleáris Pénzügyi Alap.

A Központi Nukleáris Pénzügyi Alap[149] a radioaktív hulladék végleges elhelyezésének, a kiégett üzemanyag átmeneti tárolásának és a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásának,

147 1996. évi CXVI. törvény 7.§ (2) bek.
148 1996. évi CXVI. törvény 38.§
149 1996. évi CXVI. törvény 62.§ (1) bek.

továbbá a nukleáris létesítmény leszerelésével összefüggő feladatok finanszírozását biztosító elkülönített állami pénzalap.

A Központi Nukleáris Pénzügyi Alapból finanszírozott fő feladatok:

— Az atomerőművi kis és közepes aktivitású hulladék elhelyezésére alkalmas Bátaapáti Nemzeti Radioaktívhulladék-tároló engedélyeztetése, létesítése és működtetése,
— a Püspökszilágyon működő, kis és közepes aktivitású hulladékokat befogadó tároló működtetése, korszerűsítése és hosszú távú biztonságának növelése,
— a paksi Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának folyamatos bővítése és működtetése,
— a nagy aktivitású radioaktív hulladékok elhelyezésének előkészítése.

Az atomerőmű minden hónapban meghatározott összeget köteles ebbe az alapba befizetni. Ezzel azt a célt szolgálja, hogy bizonyos jövőbeni események kapcsán a felmerülő költségek megtérítését biztosítsa. Ilyen jövőbeli események lehetnek[150]:

a) a radioaktív hulladék végleges elhelyezése,
b) a kiégett üzemanyag átmeneti tárolása (beleértve a tároló leszerelését is),
c) nukleárisüzemanyag-ciklus lezárása,
d) az atomerőmű leszerelése, valamint
e) az ellenőrzési és információs célú önkormányzati társulásoknak nyújtott támogatás.

Mellékesen megjegyzendő, hogy e pénzügyi alap jelentőségét támasztja alá többek között az is, hogy az atomerőművek leszerelése sokszor előre láthatatlan mérvű költségeket jelenthet. Érdekes példa[151] erre az USA-ban a Fort St. Vrain nevű, colorádói erőmű, amelynek felépítése a '70-es években 224 millió dollárba került, leszerelése pedig 1993-ban kezdődött, és ennek költsége 333 millió dollárra tehető.

A *155/2014. (VI. 30.) Korm. rendelet* tartalmazza a radioaktívhulladék-tárolók és a radioaktív hulladék elhelyezés engedélyezési, ellenőrzési, jelentési követelményeit, valamint a kapcsolódó hatósági rendszer szabályait. A tárolók működéséről a Kormány és az Országgyűlés részére éves jelentés készül.

A *radioaktív hulladék termelője* az engedélyesen kívül az a természetes vagy jogi személy, akinek, vagy amelynek a tevékenysége során radioaktív hulladék keletkezik.

A radioaktív hulladékok tároló létesítményben való átmeneti tárolásának és végleges elhelyezésének biztonsági célja a radioaktív hulladékban lévő, az emberre és a környezetre veszélyt jelentő radioaktív izotópok elszigetelése a bioszférától és az arra hatást gyakorló környezeti elemektől, ezáltal a jelenlegi és a jövendő nemzedékek, valamint a környezet védelme. Általános biztonsági célkitűzés, hogy az ember és a környezet védelme biztosított legyen az ionizáló sugárzás káros hatásaival szemben.

A radioaktív hulladékok tároló létesítményben történő átvételét megelőzően meg kell határoznia a radioaktív hulladékok átvételi követelményeit. Szükség szerint korlátokat kell meghatározni és alkalmazni többek között az izotóptartalomra és aktivitás-koncentrációra az egyes hulladék csomagokban, továbbá minden egyéb (a biztonság szempontjából) fontos paraméterre.

150 Flekácsné Kocsis, 2020, 252.

151 Szilágyi János Ede: Az atomenergia szabályozása. In: Szilágyi J E, (szerk)., Környezetjog II.: Tanulmányok a környezetjogi gondolkodás köréből, Novotni Alapítvány, Miskolc, 2010, 182–183.

A tároló létesítményben csak olyan radioaktív hulladékot lehet tárolni, amelynél az átvételt megelőző kezelés során olyan hulladékformát és csomagolást alakítottak ki, amely megfelel hulladék átvételi követelményeknek.

A nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről szóló *118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet* radioaktív hulladékokkal és kiégett üzemanyaggal kapcsolatos főbb előírásai kitérnek a radioaktív hulladék és kiégett üzemanyag kezelő, tároló rendszerek tervezési és üzemeltetési követelményeire is. A Kormányrendelet szerint a nukleáris létesítmények létesítésének engedélyezése során el kell készíteni a létesítmény Előzetes Leszerelési Tervét, amelyet azután 5 évente aktualizálnia kell.

A *112/2011 (VII. 4) Korm. rendelet* az Országos Atomenergia Hivatal feladatairól és hatásköréről rendelkezik. Az OAH gondoskodik a hatáskörébe utalt nemzetközi, az atomenergia biztonságos alkalmazásával kapcsolatos kötelezettségek teljesítéséről a radioaktív hulladékok és kiégett üzemanyag biztonságos kezelésével összefüggésben.

Atomerőmű, radioaktív hulladéktároló, kiégett fűtőelem tároló, lerakó létesítése, módosítása, tevékenységének megszüntetése a *314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet* alapján környezeti hatásvizsgálat köteles. A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet alapján a leszerelési tevékenység önállóan is környezeti hatásvizsgálat köteles és az RHK Kft. feladatkörébe tartozik. A kormányrendelet alapján a leszerelési tevékenységekre előzetes vizsgálatot kell végezni és környezeti hatástanulmányt kell készíteni. A hatástanulmányt már a blokkok leállítása előtt az ún. előkészítő tevékenységek végzése során el kell készíteni, és jóváhagyásra be kell nyújtani a hatóságnak. Ezen kívül a leszerelési tevékenységhez az OAH hatáskörébe tartozó leszerelési engedélyt is be kell szerezni.

A nukleáris energia biztonságos alkalmazását hivatott garantálni a biztonsági övezet intézménye. Az Atomtörvény szerint ennek megfelelően a nukleáris létesítménynek és a radioaktívhulladék-tárolónak a környezete – ideértve annak felszín alatti részét is – biztonsági övezetté jelölhető ki a létesítmény, illetve annak környezete és az ott élő lakosság védelme érdekében[152]. A *213/1997. (XII.1.) Korm. rendelet* a nukleáris létesítmény és a radioaktív hulladék tároló biztonsági övezetéről szól. A biztonsági övezet kialakításával biztosítani kell a lakosságnak a nukleáris létesítmény üzemeltetéséből adódó sugárterheléssel szembeni védelmét, az üzemzavari helyzetekben lehetséges hatások csökkentésének lehetőségét, valamint a létesítmény védelmét a környezetében végzendő emberi tevékenységgel szemben. Továbbá a létesítmény biztonságos üzemeltethetőségének megalapozásánál figyelembe vett körülmények tartós fennmaradását is.

Az ilyen területeken - az Atv. rendelkezései nyomán - meghatározott korlátozások, és tilalmak rendelhetőek el, amiket az ingatlan-nyilvántartásba is fel kell jegyezni. Ezek a tilalmak, korlátozások a következők lehetnek:

a) telekalakítási tilalom,
b) építési tilalom,
c) bányászati jog korlátozása,

152 Flekácsné Kocsis, 2020, 251.

d) földhasználati jog korlátozása,
e) vízhasználati jog korlátozása,
f) egyéb használati korlátozás.

Bizonyos esetekben lehetőség van a biztonsági övezet által érintett terület kisajátítására is – nevezetesen akkor van erre mód:

a) ha az elrendelt tilalom vagy korlátozás az ingatlan rendeltetésszerű használatát megszünteti, vagy jelentős mértékben akadályozza, illetve
b) ha az atomenergia alkalmazását szolgáló, a biztonsági övezetben telepítendő létesítmény biztonságos használata ezt szükségessé teszi.

További biztonsági rendelkezés, hogy az atomerőmű, a kutatóreaktor és a kiégett üzemanyag átmeneti tárolója felett repülési tilalmat kell elrendelni. És végezetül fontos kiemelni, hogy a biztonsági övezetben elrendelt tilalmak és korlátozások fenntartása, valamint nukleáris létesítmény, illetve a radioaktívhulladék-tároló létesítése, továbbá a biztonsági övezetben ezen létesítményekkel összefüggésben végzett munkálatok folytán keletkezett kárt meg kell téríteni[153].

A *62/1997. (XI. 26.) IKIM rendelet* rendelkezik a nukleáris létesítmények és a radioaktív hulladék elhelyezésére szolgáló létesítmények telepítésének és tervezésének földtani és bányászati követelményeiről. Külön kezeli a nukleáris létesítmények, valamint a kis és közepes aktivitású, valamint a nagy aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére szolgáló, illetve a különböző telepítési technológiával létesített objektumok (felszíni/mélységi típusú) földtani és bányászati követelményrendszerét.

A rendelet meghatározásai értelmében radioaktív hulladék felszíni és felszínközeli tárolója: végleges elhelyezésére szolgáló létesítmény, mely a talajvízszint feletti földtani környezetben települ.

Radioaktív hulladék mélységi tárolója: végleges elhelyezésére szolgáló, bányászati módszerekkel kialakított létesítmény, mely a talajvízszint alatti földtani környezetben települ. Az átmeneti tároló: olyan radioaktív hulladék tároló létesítmény, amelynek üzemeltetési engedélye csak meghatározott ideig érvényes, továbbá a hulladék csak visszanyerhető módon helyezhető el benne[154].

A radioaktív anyagok nyilvántartásának és ellenőrzésének rendjéről, valamint a kapcsolódó adatszolgáltatásról szóló *11/2010. (III. 4.) KHEM rendelet* értelmező rendelkezései meghatározzák a kis és közepes aktivitású és a nagy aktivitású radioaktív hulladékok fogalmát. A rendelet szabályozza a radioaktív anyagok és radioaktív hulladékok nyilvántartásának és ellenőrzésének rendjét.

Radioaktív hulladékok esetében a helyi nyilvántartásnak a következő adatokat kell tartalmaznia:

a) radioaktív hulladék osztálya,
b) az osztályba sorolás alapja,
c) tárolás jellege,
d) hulladékforma,

153 1996. évi CXVI. törvény 38.§ (1) bek. Lásd még: FLEKÁCSNÉ KOCSIS, 2020, 251.
154 Szűcs István: A nukleáris ipar hulladékkezelési kihívásai. Pannon Egyetem Környezetmérnöki Intézet, 2013. 25.

e) csomagolás,
f) mennyiség, mennyiség egysége,
g) radionuklid eleme és tömegszáma (amennyiben ismert),
h) aktivitás, aktivitás dátuma (amennyiben ismert),
i) aktivitás meghatározásának módja,
j) hulladékká minősítés dátuma, minősítési jegyzőkönyv számát, minősítést végző neve és címe.

A radioaktív anyagok szállításáról rendelkező *51/2013. (IX. 6.) NFM rendelet* (a radioaktív anyagok szállításáról, fuvarozásáról és csomagolásáról) lényegében az egyes hatóságok engedélyezési és ellenőrzési illetékességi köréről rendelkezik.

Kérdésbank

1. Soroljon fel néhány hazai jogszabályt – téma szerint -, amelyik a radioaktív hulladékokkal és kiégett fűtőelemekkel foglalkozik!
2. Milyen elveket tartalmaz a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozó nemzeti politika?
3. Melyik szerv fogadja el a nemzeti programot ezen hulladékok kezelésére?
4. Nevezze meg a legfontosabb törvényeket ebben a tárgykörben! Válasszon ki egyet és ismertesse főbb, vonatkozó rendelkezéseit!
5. Az atomtörvényben foglalt kormányzati feladatok végrehajtásáért melyik szerv gondoskodik?
6. Ismertesse a radioaktívhulladék-tárolók követelményeit, engedélyeit, biztonsági követelményeit!
7. Nevezze meg a hulladékok elhelyezésének, tárolásának finanszírozását biztosító pénzügyi forrást!
8. Milyen biztonsági előírások, korlátozások és tiltások rendelhetőek el a biztonsági övezetekben?

11. Magyarország szabályozása a radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek kezeléséről és elhelyezéséről

Az Atomtörvény szigorú rendelkezéseket tartalmaz a radioaktív hulladékok, illetve a kiégett üzemanyagok tárolása és elhelyezése vonatkozásában. Az elővigyázatosság, a megelőzés, illetve a fenntartható fejlődés a környezetvédelemben fontos alapelvek. Nagyon fontos, hogy ügyeljünk a nukleáris energia termelése során keletkező hulladékra, annak kezelésére és biztonságos elhelyezésére. A radioaktív hulladék elhelyezése (átmeneti tárolása vagy végleges elhelyezése), és a kiégett üzemanyag elhelyezése akkor tekinthető biztonságosnak, ha:

— biztosított az emberi egészség és a környezet védelme e tevékenységek teljes időtartamára; és
— az emberi egészségre és a környezetre gyakorolt hatás az országhatárokon túl sem nagyobb a belföldön elfogadottnál.

A radioaktív hulladékok biztonságos kezelésének érdekében nemzeti és nemzetközi szabályok együttes alkalmazása szükséges, megakadályozva ezzel a környezetre, a lakosságra és a jövő generációira háruló indokolatlan terhelést.

A radioaktív hulladék kezelése alatt az Atomtörvény alapján a radioaktív hulladék *mozgatásával, előfeldolgozásával, feldolgozásával, kondicionálásával, átmeneti tárolásával és végleges elhelyezésével* összefüggő valamennyi tevékenységet értjük, a telephelyen kívüli szállítás kivételével[155].

A radioaktív hulladékok kezelésének alapvető célja megteremteni a jelen emberiség egészségének, s környezetének, valamint a jövő generációjának védelmét. Ez alapján a NAÜ hulladékkezelési útmutatásának alapelvei a következők:

— az emberi egészség és a környezet védelme az adott országban és annak határain túl is,
— a jövő generációjának védelme,
— egy nemzeti szabályozó rendszer létrehozása,
— a hulladékképződés kontrolálása,
— a hulladékképződés és kezelés / kezelhetőség kölcsönös vizsgálata, valamint
— a biztonsági szempontok, biztonságosság megjelenítése.

Magyarországon minden szabályozási szinten megjelenik a radioaktív hulladékok kezelése: törvényi szinttől egészen a szabványokig. Kialakult szabályozása van a radioaktív hulladékok *osztályozásának, tárolásának és elhelyezésének*.

A radioaktív hulladék kezelése, tárolása:

— A radioaktív hulladékok előkezelésére vonatkozó szabályozás eltér attól függően, hogy nukleáris létesítményben, radioaktív hulladék tárolóban vagy más sugárveszélyes munkahelyeken végzik azt.
— A hatékony hulladékkezelés érdekében a keletkező radioaktív hulladékokat szét kell választani a halmazállapotuk szerint, és aktivitástartalmuk szerint osztályozni kell őket.
— Feldolgozásuk során fizikai és kémiai tulajdonságaikat figyelembe kell venni.

155 1996. évi CXVI. törvény 2.§ 42. pontja

— A keletkező radioaktív hulladékokat minősíteni kell.
— Meg kell határozni a radioaktív hulladékok reprezentatív izotóp összetételét és aktivitását.
— Az atomerőmű területén a tárolást úgy kell megtervezni, hogy minden radioaktív hulladékcsomag ellenőrizhető, szükség esetén visszanyerhető legyen.
— Az üzemelés során keletkező minden hulladékot radioaktív hulladékként kell kezelni mindaddig, míg az ellenkezője dokumentált ellenőrző méréssel nem bizonyított.
— A tárolóban lévő radioaktív hulladékcsomag helyét és jellemzőit nyílván kell tartani.

Napjainkban sok, nagy hatékonyságú kezelési és kondicionálási technológia áll rendelkezésre.

A radioaktív hulladékokat sokféle szempont szerint *kategorizálhatjuk*. A hulladékokat a radioaktív anyagok aktivitásától függően nagyon kicsi, kis és közepes, és nagyaktivitású kategóriákba sorolják.

— Kis és közepes aktivitású kategóriába sorolhatok egyes, használatból kivont radioaktív izotópok, az elszennyezett védőruhák, tisztító eszközök, orvosi fecskendők, alkatrészek, karbantartó eszközök, valamint a víztisztítás, szellőztetés, mosás stb. következtében keletkezett sugárzó hulladékok. A 11/2010. (III. 4.) KHEM rendelet 2.§ c. pontja szerint *kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék*: az a radioaktív hulladék, amelyben a hőfejlődés elhanyagolható; ezen belül:
    - rövid élettartamú radioaktív hulladék: az a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék, amelyben a radionuklidok felezési ideje 30 év, vagy annál kisebb, és csak korlátozott koncentrációban tartalmaz hosszú élettartamú alfa-sugárzó radionuklidokat,
    - hosszú élettartamú radioaktív hulladék: az a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék, amelyben a radionuklidok felezési ideje és/vagy az alfa-sugárzó radionuklidok koncentrációja meghaladja a rövid élettartamú radioaktív hulladék határértékeit,
    - kis aktivitású radioaktív hulladék: az a radioaktív hulladék, amelyben az egyes radionuklidok aktivitás-koncentráció értékei és mentességi aktivitás-koncentráció értékei hányadosainak összege nagyobb, mint 1, de kisebb vagy egyenlő, mint 1000,
    - közepes aktivitású radioaktív hulladék: az a radioaktív hulladék, amelyben az egyes radionuklidok aktivitás-koncentráció értékei és mentességi aktivitás-koncentráció értékei hányadosainak összege nagyobb, mint 1000.
— Nagyaktivitású hulladék elsősorban a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásakor (kiégett üzemanyag), valamint az atomerőmű leszerelése során keletkezik. A sokféle tevékenységből származó, elhasznált zárt sugárforrások egy része is hosszú élettartamú hulladékká válik, amelynek végleges elhelyezése a nagyaktivitású radioaktív hulladékokkal azonos körülmények között történik. A 11/2010. (III. 4.) KHEM rendelet 2.§ d. pontja szerint *nagyaktivitású radioaktív hulladék*: az a radioaktív

hulladék, amelynek hőtermelését a tárolás és elhelyezés tervezése és üzemeltetés során figyelembe kell venni.

Az elhelyezhetőség szerinti csoportosításnál a radioaktív hulladék-elhelyezés szempontjai szerinti hulladékkategóriák a következő jellemzőket veszik figyelembe:

— radioaktivitás szintje,
— hőfejlődés mértéke,
— a radioaktív hulladék élettartama.

Ezen tényezőktől, jellemzőktől függ, hogy a radioaktivitás szintje mennyi idő alatt csökken egy elfogadható értékre, melynek ismerete elengedhetetlen a hulladéktároló tervezésekor.

Mind a folyékony, mind a szilárd hulladékokat feldolgozás előtt előkezelik. A hatékony hulladékkezelés érdekében a keletkező radioaktív hulladékokat szét kell választani a halmazállapotuk szerint, és aktivitástartalmuk szerint osztályozni kell őket. Feldolgozásuk során fizikai és kémiai tulajdonságaikat figyelembe kell venni.

Kiégett nukleáris fűtőelem hazánkban három létesítményben keletkezik:

1) a Paksi Atomerőműben[156],
2) a Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpont által üzemeltetett Budapesti Kutatóreaktorban és
3) a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Nukleáris Technikai Intézete által üzemeltetett Oktatóreaktorban.

Az atomerőműben a hulladékok gyűjtésén és hulladékkezelési technológiák üzemeletetésén túl a legfontosabb feladat a radioaktív hulladékok majdani elhelyezhetőségének igazolása. Ennek érdekében a lehető legpontosabban ismerni kell: - az erőműben lévő radioaktív hulladékok mennyiségét, fizikai-kémiai formáját és aktivitását, - a különböző hulladékfajták keletkezési ütemét és - a majdani elhelyezésre kerülő hulladékmennyiséget és annak aktivitás-összetételét (Radioaktív hulladék leltár).

A Kormány által kijelölt szerv (Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság) gondoskodik a radioaktív hulladék végleges elhelyezésével, a kiégett üzemanyag átmeneti tárolásával, a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásával, és a nukleáris létesítmény leszerelésével összefüggő feladatok elvégzéséről.

Az Atomtörvény értelmében átmeneti tárolásnak minősül: „a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék környezettől elszigetelt átmeneti tárolása az erre a célra szolgáló létesítményben a későbbi visszanyerés vagy - később meghozandó döntés alapján - későbbi végleges elhelyezés céljából, a végleges elhelyezést szolgáló létesítményben".[157]

Az átmeneti tárolást általában a nukleáris létesítmény telephelyén végzik. Ennek egyik célja annak kivárása, hogy a rövid felezésű idejű radionuklidok lebomoljanak. Az atomerőmű területén a tárolást úgy kell megtervezni, hogy minden radioaktív hulladékcsomag ellenőrizhető, szükség esetén visszanyerhető legyen. Az átmeneti tárolók üzemideje 50–100 év.

A reaktorból, átrakás során kiemelt fűtőelemekben jelentős hőfejlődéssel kell számolni, ezért a kazettákat évekig a reaktor melletti pihentető medencében, víz alatt tárolják. A kiégett

156 A Paksi Atomerőműben az erőmű fennállásától 2019. december 31-ig nettó 48,63 m^3 (bruttó 102,71 m^3) nagy aktivitású hulladék képződött. Ebből nettó 0,11 m^3 (bruttó 0,49 m^3) keletkezett 2019-ben. Forrás: MVM Paksi Atomerőmű Zrt., 2019. Környezetvédelmi jelentése.

157 1996. évi CXVI. törvény 2. § 40. pontja

fűtőelemek tárolása történhet a reaktorok közelében (at reactor, AR), vagy attól távolabb létesített tárolókban (away from reactor, AFR). Továbbá a létesítmények lehetnek száraz vagy nedves tárolók. Nedves tárolók esetében a kiégett fűtőelemeket vízzel telt medencékben tartják, míg a száraz tárolás során a fűtőelemkötegeket konténerekben vagy kamrákban, inert gáz vagy levegő környezetben helyezik el. A száraz tárolókban léghűtés, a nedves tárolókban vízhűtés távolítja el a maradványhőt.

Magyarország a száraz, kamrás típusú tárolást alkalmazza a Paksi Atomerőmű mellett lévő *Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójában* (a továbbiakban: KKÁT). Ez egy meghatározott egységekből (ún. modulokból) felépülő, kamrás típusú létesítmény. A kiégett kazetták legalább 50 éves tárolását biztosítani képes.

A reaktorból eltávolított kiégett kazettáknak több évnyi hűtés szükséges, a reaktorok mellett elhelyezett, vízzel teli pihentető medencékben helyezik el. A tárolási idő korlátját a medence kapacitása szabja meg. A pihentető medencéből 3-5 év tárolás után a KKÁT- ba helyezik.



1. kép. KKÁT látképe.
Kép forrása: https://rhk.hu/gallery/a-kiegett-kazettak-atmeneti-taroloja-kkat/files#gallery-5 (letöltés dátuma: 2021.03.16.)

Magyarországon két radioaktívhulladék-tároló üzemel:

1) a *Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló* (a továbbiakban: RHFT) Püspökszilágyban,
2) a *Nemzeti Radioaktívhulladék-tároló* (a továbbiakban: NRHT) pedig Bátaapátiban található.

A kis és közepes aktivitású hulladék lehet intézményi, vagy atomerőművi eredetű. Az intézményi eredetűeket a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló, míg az atomerőművi eredetűeket a Nemzeti Radioaktívhulladék-tároló fogadja.

A Kutatóreaktorban és az Oktatóreaktorban[158], továbbá a radioaktív izotópok előállítása és alkalmazása (pl. gyógyászati, kutatási célú felhasználás) során keletkezett hulladékok elhelyezésére az RHFT-ban van lehetőség.

Közúti szállítás esetén tartalmi kérdésekben az ADR (Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás) 7. osztályára vonatkozókat kell alkalmazni.

11.1. Kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok tárolása és végleges elhelyezése

Magyarországon a rövid élettartamú kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékokat az e hulladék befogadására tervezett tároló-létesítményekben (felszíni vagy felszín alatti tárolóban) kell véglegesen elhelyezni. A tárolókat úgy kell kialakítani, hogy a telephely, a befogadó kőzet és az alkalmazott műszaki megoldások együttesen biztosítsák a hulladék elszigetelését az élő környezettől.

11.1.1. Intézményi eredetű kis és közepes aktivitású hulladék

A Püspökszilágyon működő Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló egy felszíni kialakítású létesítmény, amely alapvetően az intézményi eredetű (a nem atomerőművi eredetű), rövid élettartamú kis- és közepes aktivitású hulladékok végleges elhelyezését szolgálja. 1976-ban készült el a létesítmény, amely 3540 m3 kapacitással rendelkezett. A tároló a földfelszín közelében épített medencés, csőkutas kialakítással valósult meg. Kezdetben minden típusú radioaktív hulladékot átvett, így a hosszú élettartamú hulladékokat is. A Paksi Atomerőmű kis aktivitású szilárd radioaktív hulladékainak tárolása csupán átmeneti jellegű volt a tároló kapacitásának szűkössége miatt. A tároló kapacitásának bővítése időközben megtörtént, így a létesítmény kapacitása összesen 5040 m^3 lett. A hosszú felezési idejű (nagyobb, mint 30 év) sugárforrások elhelyezése csak átmeneti tárolóban lehetséges. Püspökszilágyon a radioaktív hulladékok beszállítása, azok válogatása, minősítése, kondicionálása, átmeneti tárolása, illetve azok végleges elhelyezése történik.

11.1.2. Atomerőművi eredetű kis és közepes aktivitású hulladékok

A legideálisabb térségnek ezen hulladékok elhelyezésére Bátaapáti bizonyult, egyrészt az atomerőműtől nem messze, a Duna ugyanazon partján helyezkedik el, másrészt kedvező kőzettípusa a gránit is előnyt jelentett. A hulladéktároló létesítését előkészítő tevékenység megkezdéséhez az Országgyűlés hozzájárulása is szükséges volt, aki ezt a paksi atomerőmű üzemidejének meghosszabbításáról szóló 85/2005. (XI. 23.) határozatával adta meg. A Bátaapátiban üzemelő Nemzeti Radioaktívhulladék-tároló egy felszín alatti, de nem mélységi geológiai formációba telepített tároló, ahol az atomerőművi eredetű, rövid élettartamú, kis- és közepes aktivitású, szilárd vagy szilárdított radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére kerül sor.

158 A Budapesti Kutatóreaktor és az Oktatóreaktor kiégett fűtőelemeinek Oroszországba történő kiszállíthatóságának elvi lehetőségét az Oroszországi Föderáció és a Magyar Köztársaság kormánya közötti együttműködéséről szóló egyezmény kihirdetéséről szóló 204/2008. (VIII. 19.) Korm. rendelet biztosítja. Az egyezmény 5. cikk (3) bekezdése értelmében a kiégett fűtőelemek feldolgozási folyamatának eredményeként keletkező feldolgozási termékek, köztük a visszanyert urán, plutónium és a radioaktív hulladékok nem kerülnek. NŐS Bálint: A kiégett üzemanyag kezelésének nemzeti programja. Magyar Tudomány. 2016/5. http://www.matud.iif.hu/2016/05/03.htm (Letöltés dátuma: 2020. 10. 24.)

Az NRHT építése 2006-ban kezdődött, több ütemben valósult meg. A végleges elhelyezésre szolgáló térrészt – mely 250 méterrel helyezkedik el a felszín alatt – két, egyenként 1700 m hosszúságú, 10 %-os lejtésű, megközelítő vágaton keresztül lehet elérni[159]. A hulladékok ideszállítása az Atomerőműből közúton történik.

11.2 Hosszú élettartamú, nagy aktivitású hulladékok tárolása és végleges elhelyezése

Amint az az előző fejezetekben bemutatásra került, a világon még sehol sem sikerült megoldani a nagy aktivitású nukleáris hulladék végső elhelyezését. A végleges elhelyezés Magyarországon az 1980-as évek végén a mecseki uránbánya vágatrendszerének kihajtása folyamán alakult ki. A nagy aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére irányuló kutatási program 1993 végén – a Bodai Agyagkő Formáció (BAF) vizsgálatával – kezdődött. A jogszabályi előírásoknak megfelelően, 2018-ban az RHK Kft. összeállította a Bodai Agyagkő Formáció telephelykutatási keretprogramját, amely 2032-ig határozza meg a feladatokat. A keretprogramot az Országos Atomenergia Hivatal 2019-ben jóváhagyta. A következő években újabb kutató fúrások mélyítésére, valamint területi szeizmikus felmérésre kerül sor a Nyugat-Mecsekben.

Leszerelés:

A ma működő reaktorflotta elöregedése miatt az elkövetkező években az atomerőművek leszerelése lesz az egyik legfontosabb feladata az európai nukleáris iparnak. A leszerelés, tárolás és végleges elhelyezés folyamatai egymással szoros összefüggésben állnak. A Paksi Atomerőmű majdani leszerelése és lebontása is eredményez olyan – hosszú élettartamú – hulladékot, amely nem helyezhető el az NRHT-ben. E hulladékok döntő hányadát a reaktor közelében található felaktiválódott, fémből készült szerkezeti anyagok teszik ki. A nagy aktivitású radioaktívhulladék-tároló létesítési folyamatában Magyarország a „mérlegelve előrehaladás" politikáját követi. Előrehalad a tároló telephelyének kiválasztásában, de mérlegeli az üzemanyagciklus-zárási stratégia kiválasztását befolyásoló fejleményeket is."[160]

Már egy nukleáris létesítmény tervezése során figyelembe kell venni a létesítmény végleges leállítására és a leszerelésére vonatkozó követelményeket is. Olyan tervezési megoldásokat kell alkalmazni, amelyek lehetővé teszik a leszerelés alatt várhatóan fellépő sugárterhelések optimalizálását, a keletkező radioaktív hulladékok mennyiségének és aktivitásának ésszerűen alacsony szinten tartását.

11.3. Radioaktív hulladékok és kiégett kazetták tervezett elhelyezése Paks 2 üzemelése és leszerelése esetén

Magyarországon is indokolttá vált egy olyan energiatermelési mód alkalmazása, ami állandó, stabil energia ellátást biztosít, mint például az atomenergia termelés. Ennek jegyében zajlik hazánk egyik jelenlegi legnagyobb ipari beruházása is, a Paks 2 néven emlegetett projekt. Ez egyrészt magában foglal egy üzemidőhosszabbítási eljárást, másrészt pedig a

159 Forrás: Magyarország nemzeti programja a kiégett üzemanyag és radioaktív hulladék kezelésére.
160 Forrás: https://rhk.hu/timeline/nyugat-mecseki-kutatas (Letöltés dátuma: 2020. 10. 24.)

Paksi Atomerőmű konkrét bővítését is (a már meglévő négy blokk mellé további két blokk építésének engedélyeztetése is zajlik). Ehhez a projekthez egy hosszú, és bonyolult engedélyezési folyamatra van szükség, az épülő erőmű blokkoknak számos nemzetközi, uniós és nemzeti előírásnak kell megfelelnie már az engedélyeztetés, illetve a létesítés szakaszában is, illetve később, az üzemelés folyamán is.[161]

A Paksi Atomerőmű és Paks 2 a jogszabályi előírásoknak és a biztonságtechnikai követelményeknek megfelelően egymástól teljesen független létesítmények lesznek. Ennek megfelelően a radioaktív hulladék kezelési megoldásaik is egymástól elkülönítetten létesülnek, illetve folynak majd. A két létesítmény normál üzemi radioaktív hulladék-kibocsátása előreláthatóan nem lesz hatással a másik erőmű működésére. A radioaktív hulladékok és kiégett fűtőelemek tekintetében, az együttes üzem alatt várható hatások szinte kizárólag a Paksi Atomerőmű blokkjain fognak jelentkezni. A környezeti elemeket esetlegesen elérő, határérték feletti radiológiai hatás a két létesítmény leszerelésekor kiszállított radioaktív hulladékok vonatkozásában lehet.

A radioaktív hulladékok gyűjtésének, kezelésének, valamint átmeneti és végleges tárolásának technológiai lépései, a jelenlegi ismereteink szerint általánosságban követni fogják a Paksi Atomerőműben, az azonos típusú hulladékokra vonatkozó, hatályos eljárásrendet. Az új blokkok rendszereit úgy tervezték, hogy az üzemidő alatt keletkező radioaktív hulladékokat képes legyen feldolgozni.

A kiégett fűtőelem-kazetták a reaktorból történő eltávolítást követően a pihentető medencébe kerülnek majd, ahol biztosított a remanens hő eltávolítása, míg annak mértéke le nem csökken arra az értékre, hogy a fűtőelem száraz átmeneti tárolásra alkalmas legyen. A pihentető medencében a fűtőelem-kazetta maximum 10 évet tölthet el. A pihentető medencében történő tárolást követően a kiégett fűtőelemek átmeneti tárolásra kerülnek. Erre jelenleg két lehetőség áll rendelkezésre:

— a használt fűtőelem kazettákat az Oroszországi Föderáció területére szállítják ideiglenes technológiai tárolás vagy technológiai tárolás és reprocesszálás céljából. A használt fűtőelem kazettákat - reprocesszálás esetén a nukleáris hulladékot – az Oroszországi Föderáció területén tárolják ugyanannyi időn keresztül, amennyi időtartamot a megállapodás előír (ez 20 év), ezt követően visszaszállítják Magyarországra,
— a használt fűtőelem kazetták hazai átmeneti tárolása a blokkok telephelyén vagy annak közvetlen szomszédságában. Az átmeneti tárolás addig tart, míg a kazetták közvetlen végleges elhelyezése, vagy a kazetták reprocesszálásából származó nagy aktivitású hulladékok hazai végleges elhelyezése nem biztosított.

A kiégett fűtőelem és/vagy annak hasznosítási maradéka végleges tárolóhelyének kiválasztása jelenleg folyamatban van, évek óta folynak felszíni kutatások a Nyugat-Mecsek térségében, a Bodai Agyagkő Formáció (BAF) területén, amely különösen alkalmasnak tűnik nagy aktivitású hulladék befogadására.

161 Flekácsné Kocsis, 2020, 230.

A nemzetközi tendenciáknak megfelelően Magyarországon is megjelent már a nagyon kis aktivitású hulladékkategória (VLLW) bevezetésének igénye. Az új blokkok tervezett üzemideje alatt nagy valószínűséggel megvalósul a jogszabályi környezet olyan irányú módosítása, amely lehetővé teszi e hulladéktípus végleges elhelyezésére alkalmas tároló létesítmény megvalósítását[162].

A Paks 2 leszerelésével kapcsolatban az rögzíthető, hogy a célkitűzés a blokkok leszerelése és a telephely olyan mértékű „megtisztítása", ami a további felhasználását lehetővé teszi. A leszerelés során keletkező hulladékok nagyobb része nagyon kis-, kis- vagy közepes aktivitású kategóriába sorolható majd. A kis- és közepes aktivitású radioaktív hulladékok az NRHT-ban, a nagyaktivitású radioaktív hulladékok mélygeológiai tárolóba kerülnek végleges elhelyezésre[163].

A leszerelés során várható radioaktív hulladék például a reaktor tartály és belső elemei, a reaktor tartály körüli beton biológiai védelem, a technológiai rendszerek acél hulladékai, a szennyezett épületszerkezetek, burkolatok, kábelek, kábel burkolatok, hőszigetelő anyagok.

Összefoglalva megállapítható, hogy az atomenergia a hazai energiarendszer nélkülözhetetlen, szerves része. Az atomenergia alkalmazása során keletkező radioaktív hulladékok kezelése Magyarországon is élettartamuktól és aktivitásuktól függően történik. Magyarországon az atomenergia alkalmazásának elterjedésével együtt kialakultak a jogszabályi keretek, és 1980-ban megszületett az atomenergiáról szóló I. törvény, amely magas szinten szabályozta az atomenergia alkalmazását, megteremtve a biztonság elsőbbségét. A következő évek kutatási fejlesztési eredményei, a gyakorlati tapasztalatok, a szigorodó hatósági és nemzetközi elvárások azonban az 1990-es évek közepén szükségessé tették az atomenergiával kapcsolatos jogszabályok korszerűsítését.

Magyarországon a legtöbb radioaktív hulladék a Paksi Atomerőmű üzemeléséből, illetve majdani leszereléséből származik. Az 1996. évi CXVI. törvény külön fejezetben foglalkozik a radioaktív hulladékokkal, a hulladékkezelés alapelveivel, a biztonsági követelményekkel, és megoldást ad a szükséges tevékenységek finanszírozására, a hulladéktermelők befizetéseiből képződő Központi Nukleáris Pénzügyi Alap (KNPA) létrehozásával[164].

Az Atomtörvény és végrehajtási rendeletei meghatározzák a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésének különböző lépéseiben közreműködő szervek felelősségi köreit és kapcsolatrendszerét is.

A fenntartható fejlődés elve – vagyis, hogy a jövő generációinak igényeit a jelenkorban fellépőkkel azonos mértékben vegyük figyelembe – alapjaiban befolyásolja az energetikát, mint a természeti erőforrások hasznosítására épülő iparágat. Habár az atomerőművek ma biztonságosan és káros anyagok kibocsátása nélkül képesek a szükséges mennyiségben és minőségben villamos energiát előállítani, a fenntartható fejlődés szempontjából hosszú távon az egész üzemanyagciklust kell vizsgálnunk. Az üzemanyag-hasznosítás és a hátrahagyott hulladék szempontjából jelentős áttörést a gyorsreaktorok megjelenése és a plutónium

162 Forrás: MVM Paks II. Zrt. Környezeti hatástanulmánya, Új atomerőművi blokkok létesítése a paksi telephelyen, Radioaktív hulladékok és kiégett kazetták kezelése és elhelyezése fejezet.

163 Forrás: MVM Paks II. Zrt. Környezeti hatástanulmány, Új atomerőművi blokkok létesítése a paksi telephelyen, Radioaktív hulladékok és kiégett kazetták kezelése és elhelyezése

164 Kereki Ferenc: Radioaktív hulladékok magyarországi kezelése és elhelyezése. Magyar Tudomány 2016/5, 518-519.

visszaforgatása hozhat. Ezeknek a technológiáknak az elterjedése csak a 21. század második felében várható, azonban a jelen atomenergetikája szempontjából is jelentőségük van, hiszen a ma átmeneti tárolóba kerülő kiégett üzemanyag a jövő üzemanyagciklusában nyersanyag, erőforrás lehet.[165]

Kérdésbank

1. Mit értünk a radioaktív hulladék kezelése alatt?
2. Magyarországon mely létesítményekben keletkezik kiégett nukleáris fűtőelem?
3. Magyarországon hogyan, milyen szabályok szerint végzik az átmeneti tárolást?
4. Hol üzemel Magyarországon radioaktívhulladék-tároló?
5. Nevezze meg a tárolókba kerülő radioaktív hulladékok típusát!
6. Milyen szempontokat kell figyelembe venni a Paksi, majd a Paks 2 atomerőművek majdani leszerelése során a hulladékok elhelyezésénél?
7. A radioaktív hulladék elhelyezése mikor tekinthető biztonságosnak?

165 Szieberth Máté: A nukleárisüzemanyag-ciklus zárásának lehetőségei. Magyar Tudomány 2016/5, 541-542, 550.

12. A radioaktív hulladékok kezelésének vitás kérdései és jövője

A korábbi fejezetek több, a radioaktív hulladékok kezelésével kapcsolatos vitás kérdésre és kihívásra rámutattak. Ezeket a következőkben összegezhetjük.[166]

— Radioaktív hulladék nem csak energiatermelés során, hanem egyéb technológiák alkalmazásával is keletkezik, így többek között az egészségügyben is. Az ilyen radioaktív hulladékok kezelése is fontos feladata az államoknak.
— A magas aktivitású (HLW: high-level radioactive wastes) és/vagy hosszú élettartamú (LLFPs: long-lived fission products / LLW: long-lived waste) radioaktív hulladékok végleges elhelyezése és tárolása nem megoldott. Már a közepes aktivitású (ILW: intermediate-level waste) hulladékok esetében is kétségek merülnek fel különösen annak fényében, hogy az elmúlt évtizedekben több környezetszennyezési ügy is napvilágra került, a már létező tárolók vonatkozásában.
— Elvi szinten ugyanazok a hulladékkezelési és hulladékgazdálkodási elvek vonatkoznak a radioaktív hulladékokra, mint az egyéb veszélyes hulladékokra.
— A nukleáris programmal rendelkező államok a megoldást a mély geológiai tárolók kialakításában látják, de ezek helyszín-meghatározása a legtöbb esetben még csak tervezési vagy engedélyezési fázisban van.
— Külön problémakört képeznek az atomreaktorokban használt kiégett fűtőelemek, mivel ezek tárolása egyáltalán nem rendezett. Minden, napjainkban alkalmazott megoldás – víz alatt vagy betonban tárolás, sokszor az atomerőmű területén – csupán átmenetinek tekinthető. További kérdéseket vet fel, hogy az államok legnagyobb része csupán néhány évig hasznosítja a fűtőelemeket és felhagytak azok újrahasznosításával – elsősorban gazdasági megfontolásokból.
— Fontos elhatárolni a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok fogalmát. A kiégett fűtőelem csak akkor tekinthető hulladéknak, ha azt a továbbiakban nem hasznosítják újra és attól a birtokosa megválni szándékozik vagy erre köteles.
— Egyre inkább előtérbe került a nemzetközi hulladéktároló létesítmények és helyszínek létrehozása, különösen a mélységi geológiai tárolók esetében. Az erre irányuló programok azonban nem hozták meg a várt sikereket, szükséges az államok közötti szorosabb együttműködés, információcsere és elköteleződés. A helyszínválasztás során itt is több aspektus felmerül a tárolási helyszínt „vállaló" állam önkéntességétől kezdve, egészen a radioaktív hulladékok határokon átívelő szállításának megoldásáig.
— Mindenképpen szükséges az intenzív technológiai fejlesztés és know-how átadás annak érdekében, hogy a radioaktív hulladékok besorolására, kezelésére, ártalmatlanítására és tárolására megfelelő és minél hatékonyabb eszközök álljanak rendelkezésre.
— Annak ellenére, hogy szoros kapcsolat van a környezetvédelem és a hasadó anyagok alkalmazása között, az első nukleáris jog terén elfogadott nemzetközi szerződések nem tartalmaztak környezetjogi vonatkozásokat.[167] Napjainkban a jövő generációk

166 A Szerző álláspontjában.

167 A környezetjog és a nukleáris jog kapcsolódási pontjairól bővebben In: Sziebig Orsolya Johanna: A nemzetközi környezetvédelmi jog és a nukleáris jog metszéspontjai - új fejlemények és tendenciák FORUM: ACTA JURIDICA ET POLITICA vol. 11. no. 1. 2021.

jogai és a fenntarthatósági megfontolások is utat találtak a nemzetközi nukleáris jogba. Különösen, a hosszú távú tárolás kérdését kell úgy rendezni, hogy az ne jelentsen aránytalan terhet a jövő generációkra.

— Az elmúlt évtizedek atomerőműbalesetei rámutattak arra, hogy mennyi veszélyt rejt magában a nukleáris energiatermelés. 1986-ban Csernobil, 2011-ben Fukushima kapcsán merült fel a kérdés, vajon érdemes-e ilyen nagy mértékben támaszkodni a nukleáris energiatermelésre és miként biztosítható a nukleáris létesítmények biztonsága. Az Európai Unió klímasemleges kontinens megvalósítására való elkötelezettsége nagyban támaszkodik a szén-dioxid kibocsátás szempontjából tiszta energiának tekinthető nukleáris energiatermelésre, de a 2011-es eseményeket követően több állam átértékelte energiapolitikáját.
— A radioaktív hulladékkezelés és a kiégett fűtőelemek biztonságos kezelése érdekében mind nemzetközi, mind regionális szinten elfogadásra kerültek nemzetközi szerződések és egyéb kötelező erővel bíró források. Ugyanakkor jelentős a „soft law" szerepe is, különösen a nemzetközi atomszervezetek által elfogadott – nem kötelező – biztonsági szabályzatok és javaslatok révén. Bár az egyes államok belső szabályozása nagyban különbözik, azok harmonizációja és közelítése a nukleáris jog egyik fő célja. A jogszabályalkotásnak átláthatónak és világosnak kell lennie, és tekintetbe kell venni az elmúlt években lezajlott változásokat, elsősorban a szabályozók köre kapcsán.
— A társadalmi részvétel biztosítása és az információhoz való hozzáférés felértékelődtek, így a nukleáris jog terére eső döntéshozatalban is követelményként kell támasztani. A hosszú távú tárolásra szánt mélygeológiai tárolók helyszínkijelölésében minden releváns tényező lehet a társadalmi megértés és elfogadottság.

12.1. Vitás kérdések és a radioaktív hulladékok kezelésének jövőképe

12.1.1 Fukushima hatásai – újra felmerült egy nukleáris mentes jövő

1986 után a nemzetközi közösség nem feltételezte volna, hogy néhány évtizeddel később egy újabb atomerőmű-baleset rázza meg a világot. Az alig egy évtizede, Japánban bekövetkezett esemény rámutat, nem csak emberi mulasztás, hanem a természet erői is közvetlen kiváltó okként szolgálhatnak egy súlyos baleset vagy üzemzavar bekövetkezéséhez. Vajon milyen következményei, hatásai voltak és vannak a Fukushima erőmű balesetének?

A Fukushima Daiichi[168] atomerőművet 1971 és 1979 között építették, összesen hat reaktorblokkból áll, ezek közül azonban csak három üzemelt a baleset idején. 2011. március 11-én Japánt erőteljes földrengés rázta meg, amely több cunamit is okozott. 2011-ben Japánt így hármas katasztrófa sújtotta: a 9-es erősségű földrengés, az azt követő számos szökőár (cunami) és a legfontosabb nukleáris erőművében bekövetkezett baleset. A működő reaktorokat sikerült időben lekapcsolni, de az energiakimaradás a hűtőrendszer elégtelen funkcionálásához vezetett, minden reaktorban. A földrengést követő napokban és a meghibásodást követően, több robbanás is történt a reaktorokban, elsősorban a maradékhő

168 A „Daicchi" jelentése „Number One", vagyis az első.

szintjének emelkedése és a reaktormag „leolvadása" miatt, a radioaktív sugárzás szintje egyre inkább emelkedett. Az erőmű környezetében nagy kiterjedésű lezárt zónát hoztak létre és elkezdték felmérni, pontosan milyen mértékű sugárzás került a környezetbe.[169] A környezeti kár bekövetkezésének lehetőségét is magukba foglaló események sora azonban nem zárult le a robbanásokkal. 2020 októberében hozták nyilvánosságra a hírt, hogy a jelenleg még az erőmű területén tárolt, 1,2 millió tonna szűrt, de még mindig radioaktív hűtővizet 2022-től a tengerbe engednék. A tervek szerint a kijuttatás előtt még az erőmű területén a szennyezett vizet felhígítanák, így annak koncentrációja a negyvenedére csökkenne és a folyamat összesen 30 évet venne igénybe. A szennyezett vizet jelenleg az erőmű területén, hatalmas tartályokban tárolják, azonban a végleges ártalmatlanítást sürgeti, hogy az folyamatosan a talajvízbe szivárog. A kijuttatást követően a higított hűtővíz a Csendes-óceánba kerülne és szakértők álláspontja alapján alacsony szintű kockázatot hordozna az ember- és állategészségügyre, illetve a környezetre, mivel Japán állítása szerint elsősorban tríciummal szennyezett.[170]

Természetesen, a terv ellen nem csak egyes államok, hanem számos környezetvédő szervezet is tiltakozott. A Greenpeace 2020-ban közzétett álláspontja szerint az erőművet üzemeltető Tokyo Electric Power Company és a Japán kormány a baleset óta folyamatosan tévinformációkkal szolgál, elsősorban a hűtővíz radioaktív szennyezettségét illetően.[171] Bár egyelőre a tervet még nem fogadták el véglegesen, mindenesetre aggodalomra ad okot, hogy egyáltalán megfogalmazódnak ezek az elképzelések.

Ahogyan arra már korábban is utaltunk, az európai színtér még mindig erőteljesen támaszkodik a nukleáris energiatermelésre és számos állam energiapolitikájában megjelenik. Azonban 2011-ben újra megkérdőjeleződött a nukleáris energiatermelés, az erőművek biztonságos üzemeltethetősége. Mindezek ellenére a válasz nem volt egységes az európai államok és a nemzetközi közösség részéről.[172] Rendkívül kirívó példaként szolgál Németország. Alig két héttel a balesetet követően választásokat tartottak Németországban és az Angela Merkel-vezette adminisztrációnak meg kellett indokolnia a már működő reaktorok élettartamának meghosszabbítására irányuló döntését. Ezentúl Németországban vezető sajtóhírként szerepeltek a Fukushimában történtek, míg más államokban – mint az Egyesült Királyság, ahol a baleset hatásai elhanyagolhatóak – a média figyelmét elterelték egyéb események, így az kevésbé jelent meg. További okként hozható fel, hogy Németországban az 1990-es évek óta megnégyszereződött a megújuló energiaforrások alkalmazása és folyamatosnak tekinthető a technológiai fejlesztés, így természetszerűen felmerült, hogy a megújuló energiaforrások fejlesztésesébe kellene invesztálni ahelyett, hogy a rendkívüli veszélyeket is tartogató nukleáris erőművekre támaszkodnak. Azt, hogy pontosan milyen tényezők befolyásolták a Fukushima

169 Fukushima accident Japan [2011] In: Encyclopaedia Britannica. Elérhető: https://www.britannica.com/event/Fukushima-accident (2021. 04. 08.).

170 BBC, Fukushima: Japan ‹to release contaminated water into sea› 16 October 2020. Elérhető: https://www.bbc.com/news/world-asia-54566978 (2021. 04. 08.).

171 Shaun Burie: Stemming the tide 2020 The reality of the Fukushima radioactive water crisis. Greenpeace Germany, October 2020. 1-5. Elérhető: https://storage.googleapis.com/planet4-japan-stateless/2020/10/5768c541-the-reality-of-the-fukushima-radioactive-water-crisis_en_summary.pdf (2021. 04. 08.).

172 A Fukushima incidens hatásairól az OECD készített részletes felmérést: Impacts of the Fukushima Daiichi Accident on Nuclear Development Policies. OECD NEA, 2017. No. 7212. Elérhető: https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_14922/impacts-of-the-fukushima-daiichi-accident-on-nuclear-development-policies (2021. 04. 08.).

erőmű balesetének visszhangját, alá lehet támasztani történeti és gazdasági aspektusokkal is, nem csupán az adott állam energiatermelési összetétele jelentős.[173]

A nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági közösségi keretrendszerének létrehozásáról szóló 2009/71/Euratom irányelv módosítására került 2014-ben[174] és annak preambulum bekezdéseiben egyenes utalást találunk a 2011-es katasztrófára. Ahogyan az irányelv is fogalmaz: a *„fukushimai nukleáris baleset ismét ráirányította világszerte a figyelmet arra, hogy milyen intézkedések szükségesek a kockázat lehető legkisebbre csökkentéséhez, valamint a lehető legnagyobb mértékű nukleáris biztonság biztosításához.*"[175]

A fukushimai baleset rendkívül ellentétes következményekkel járt az államok nukleáris politikájára, amely még az uniós tagállamok esetében sem egységes. Egyes nyugat-európai államok konkrét változásokat eszközöltek nukleáris politikájukban, ilyen volt Németország is, ahol a teljes energiatermelési politikát újragondolták 2011 után. Azokban az országokban, amelyek eddig is alkalmazták a nukleáris erőműveket vagy tervezték újabbak építését, a legtöbb esetben nem tértek el jelentősen a kitűzött céloktól. Mindemellett a fokozottabb biztonsági megfontolások és felülvizsgálati mechanizmusok bevezetése lassította a tervek végrehajtását, az erőművek kivitelezését. Utóbbira mindenképpen szükség van, hiszen a baleset rámutatott, nem lehet eltekinteni a természeti katasztrófák és geológiai változások okozta hatásoktól.

12.1.2. Új technológiák a kiégett fűtőelemek felhasználására és újrahasznosítására

Az atomenergia kulcsfontosságú, szinte egyedülálló jellemzője, hogy a felhasznált tüzelőanyagot újra fel lehet dolgozni a hasadó anyagok visszanyerésére annak érdekében, hogy friss üzemanyagot biztosítsanak a meglévő és a jövőbeli atomerőművek számára. Számos európai országban, Oroszországban, Kínában és Japánban a nukleáris politika része a használt nukleáris üzemanyagok újrafeldolgozása, bár sok más ország nem hasznosítja újra a még kinyerhető erőforrásokat, vagy gazdasági okokból felhagyott ezzel a tevékenységgel, így gyakorlatilag fontos erőforrásokat elpazarolva. A felhasznált nukleáris üzemanyagot tehát már régóta feldolgozzák, hogy hasadó anyagokat nyerjenek ki újrahasznosítás céljából, csökkentve a nagy aktivitású hulladékok mennyiségét. A mai újrahasznosítás nagyrészt az U-238 hasadó plutóniummá történő átalakulásán alapul. A technológiai fejlődés folyamatosnak tekinthető, újrafeldolgozási technológiákat fejlesztenek ki, amelyeket gyors neutronreaktorokkal együtt lehet telepíteni, emiatt minden hosszú élettartamú aktinoidot, beleértve az uránt és a plutóniumot is, el tudják égetni anélkül, hogy elválasztanák őket egymástól. Az elmúlt 50 évben a használt üzemanyag újrafeldolgozásának legfőbb oka az volt, hogy a fel nem használt plutóniumot és uránt visszanyerjék a használt tüzelőanyag-elemekben, ezáltal lezárják az üzemanyag-ciklust, mintegy 25–30 százalékkal több energiát nyerve. Ez a lépés hozzájárul a nemzeti energiabiztonsághoz is. Az újrafeldolgozás másodlagos oka az,

173 Bettina B. F. Wittenben: The impact of the Fukushima nuclear accident on European energy policy. Environmental Science and Policy. vol. 15. issue 1. 2012. 1-3. DOI:https://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.09.002.

174 A Tanács 2014/87/EURATOM Irányelve (2014. július 08.) a nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági közösségi keretrendszerének létrehozásáról szóló 2009/71/Euratom irányelv módosításáról. HL L 219., 2014.7.25., 42—52. CELEX-32014L0087.

175 2014/87/EURATOM (5).

hogy a nagy aktivitású hulladékként elhelyezendő anyag mennyiségét körülbelül ötödére csökkentik. Ezenkívül az újrafeldolgozás során keletkező hulladék radioaktivitásának szintje jelentősen kisebb, és már 100 év elteltével sokkal gyorsabban csökken, mint magában a használt üzemanyagban. A nagy aktivitású hulladékoknál további fontos tényező a proliferáció esélyének csökkentése, vagyis az eredetileg polgári és békés célokra használt hasadó anyagok fegyverkezési célból történő felhasználása. Napjainkig eddig mintegy 400 000 tonna használt üzemanyagot ürítettek ki a kereskedelmi reaktorokból, amelynek mintegy 30 százalékát dolgozták fel újra, a többi kiégett fűtőelem magas aktivitású radioaktív hulladék lett.[176]

12.2. Kitekintés Magyarországra

A Magyarországon keletkező radioaktív hulladák nagyobb része a Paksi Atomerőműből, kisebb hányada pedig a nukleáris technológia egyéb, így ipari, mezőgazdasági, egészségügyi és kutatási felhasználási területein keletkezik. Nem csupán hazai jogszabályi, hanem uniós és nemzetközi kötelezettségvállalás a radioaktív hulladékok és a kiégett üzemanyag felelősségteljes és garantáltan biztonságos kezelése, tárolása, valamint végleges elhelyezése. Hazánkban 1998-ban alakult meg a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft. A Nemzeti Radioaktívhulladék-tároló tervezése és a helyszín kutatása még az 1990-es évek elején megindult, 1997-től annak végleges helyén, Bátaapátiban végeztek telephelykutatást. Az engedélyezési eljárások lefolytatása után több ütemben adták át a létesítményt, 2017-re több mint ötezer hordó hulladékot helyeztek el, többségét véglegesen. A létesítmény kis- és közepes aktivitású hulladékok tárolására, elhelyezésére alkalmas.[177] A Paksi atomerőműben keletkező kiégett fűtőelemeket 3-5 évig tárolják a pihentető medencékben, utána átszállításra kerülnek a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójába, amely a Paksi Atomerőmű üzemi területe mellett helyezkedik el. A teljesen megszárított elemeket hermetikusan zárt acélcsövekben helyezik el, 2 méter vastag vasbetonfalakkal körülvett kamrákban, függőleges helyzetben tárolják őket.[178] Hazánkban is tervben van a mélységi geológiai tároló kialakítása, jelenleg tervezési fázisban. Lehetséges helyszínt a Nyugat-Mecsek Bodai Agyagkő Formációja biztosíthat. A tároló létesítésére legkorábban a század közepén kerülhet sor, illetve annak végére lezárásra is kerülne.[179]

Kérdésbank

1. Milyen tevékenységek során keletkezhet radioaktív hulladék?
2. Milyen típusú radioaktív hulladékok elhelyezése, kezelése okozza a legnagyobb kihívást az államok számára?
3. Milyen elvek vezérlik a radioaktív hulladékok kezelését?
4. Miért jelent különösen nagy kihívást a kiégett fűtőelemek elhelyezése, végleges tárolása?

176 World Nuclear Association, Processing of Used Nuclear Fuel Elérhető: https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/fuel-recycling/processing-of-used-nuclear-fuel.aspx (2021. 04. 08.).

177 Nemzeti Radioaktívhulladék-tároló üzemeltetési engedélykérelme Közérthető összefoglaló Elérhető: https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/2E06E11301D7425AC125812300264370/$File/NRHT_k%C3%B6z%C3%A9rthet%C5%91%20%C3%B6sszefoglal%C3%B3_RHK_2017_05_12_v%C3%A9gleges.pdf (2021. 04. 09.).

178 Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója Elérhető: https://rhk.hu/timeline/a-kiegett-kazettak-atmeneti-taroloja-kkat (2021. 04. 09.).

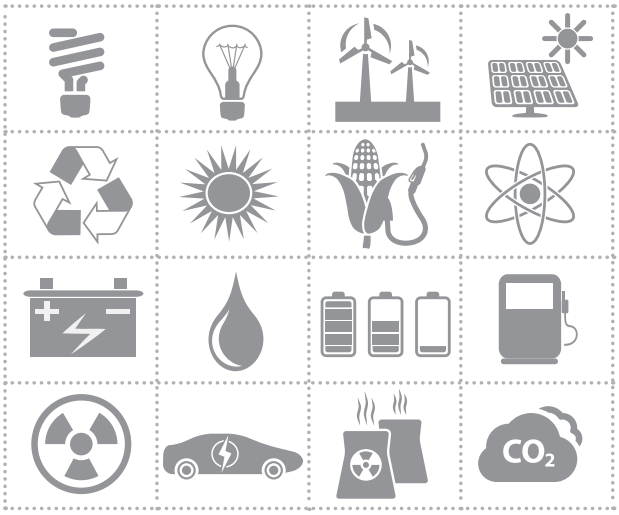
179 Nyugat-mecseki Kutatás Elérhető: https://rhk.hu/timeline/nyugat-mecseki-kutatas (2021. 04. 09.).

5. Saját véleménye alapján foglalja össze, milyen ellenérvek vagy pozitív vonások szólnak a mélységi geológiai tárolók mellett, vagy éppen ellenük!
6. Véleménye szerint van-e reális esély a nemzetközi radioaktív hulladéktároló létesítmények létrehozására?
7. Miért szükséges az intenzív technológiai fejlesztés és know-how átadás, különösen a kiégett fűtőelemek kapcsán?
8. Van-e összefüggés a környezetjog és a nukleáris jog között? Ha igen, véleménye szerint melyek a legfontosabb kapcsolódási pontok?
9. Milyen normák bírnak jelentőséggel az államok nukleáris biztonságot szavatoló szabályozásának kialakítása során?
10. Miért fontos a társadalmi részvétel biztosítása a döntéshozatali folyamatokban?
11. Nézzen utána, milyen nagyobb nukleáris balesetek történtek napjainkig!
12. Röviden foglalja össze a Fukushima atomerőmű incidens történetét, jelentőségét!
13. Milyen hatással volt a 2011-es fukushimai történés a nemzetközi nukleáris politikára?
14. Milyen hatással volt a 2011-es fukushimai történés az uniós nukleáris politikára?
15. Véleménye szerint lesz-e hosszú távú hatása a szabályozásra a nukleáris baleseteknek?
16. Gyűjtsön érveket és ellenérveket a nukleáris energia mellett és ellen!
17. Röviden ismertesse, milyen módon, hol és milyen mértékben hasznosítják újra a kiégett fűtőelemeket napjainkban!
18. Nézzen utána, milyen új technológiákat fejlesztenek a kiégett fűtőelemek hasznosítására, az üzemanyagciklus lezárására!
19. Hol tároljak Magyarországon a radioaktív hulladékokat?
20. Milyen elképzelések vannak Magyarország vonatkozásában a kiégett fűtőelemek végleges tárolására?

ÜZLETI JOGI INTÉZET

A nukleáris leszerelés problémái

Molnár Szabolcs

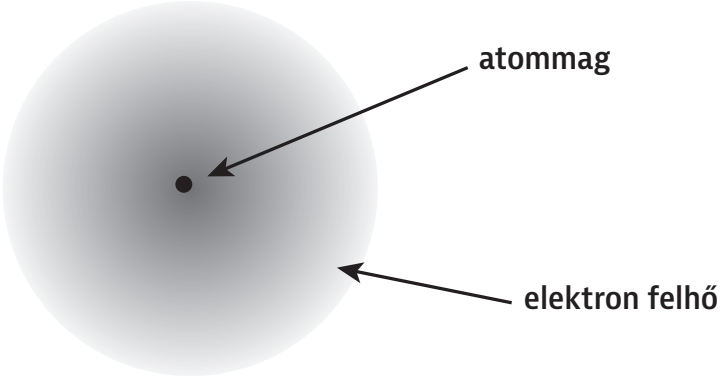


1. Magfizikai alapok, maghasadás, láncreakció, az atomkorszak, az „atommáglya”, „örökség” a magyar tudósok szerepe az atomenergia kutatásban

Az atomfizika tudománytörténeti szempontból nagyon friss tudományág. Az atomreaktorokban lejátszódó folyamatok megismeréséhez természettudományos alapismeretekre van szükségünk, melyek nagyrészt fizikai és kisebb mértékben kémiai ismereteket jelentenek.

1.1. Az atommag felépítése

Az atomok atommagból és az atommagot körülvevő elektron-felhőből állnak. Az atomok átlagos mérete 10^{-10} méter, míg a benne található atommag átlagos mérete néhányszor 10^{-15} méter, melynek töltése pozitív. Az atommagot nukleonok alkotják, melyet protonok és neutronok építenek fel. Erre csak a hidrogén-atom kivétel, mert annak az atommagja csak egy darab protonból áll.



1. ábra. Az atom szerkezete
[Forrás: https://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop412A/2011_0079_wunderlich_szarka_biokemia/ch01.html, (2018.06.23.)]

Az elektronfelhőben találhatók a negatív töltéssel rendelkező elektronok. A proton és az elektron töltése egyenlő nagyságú, előjelét tekintve ellentétesek egymással. Az atom elektromosan semleges. Az előzőekben leírtakból következően ez úgy lehetséges, hogy az elektronfelhőt alkotó negatív töltésű elektronok száma és a pozitív töltésű protonok száma megegyezik egymással.

A protonok száma adja az adott elem rendszámát, melyet *Z* betűvel jelölünk. A neutronok számát *N* betűvel jelöljük. Bevezethetjük a tömegszám definícióját, mely a protonok és a neutronok együttes számát jelenti, betűjele az *A*.

$$A = Z + N \tag{1.}$$

ahol,
A – a tömegszám,
Z – rendszám/protonszám,
N – neutronok száma.

Az azonos protonszámú atomokból felépülő anyaghalmazokat elemeknek hívjuk, a különbözőkből felépülőket vegyületnek. Előfordulnak azonos rendszámú, de különböző tömegszámú atomok, melyeket az adott elem izotópjának nevezünk. Egy elem izotópjainak magjában a protonok száma megegyezik, de a neutronok száma különböző.

A tömeg és energia azonos, azaz a tömeg energiává, az energia tömeggé alakulhat, melyet úgy is szoktak emlegetni, hogy tömeg - energia ekvivalencia. Albert Einstein írta fel először, hogy a tömeg mekkora energiát képvisel, ha átalakul és fordítva, E energia mekkora tömegnek feleltethető meg.

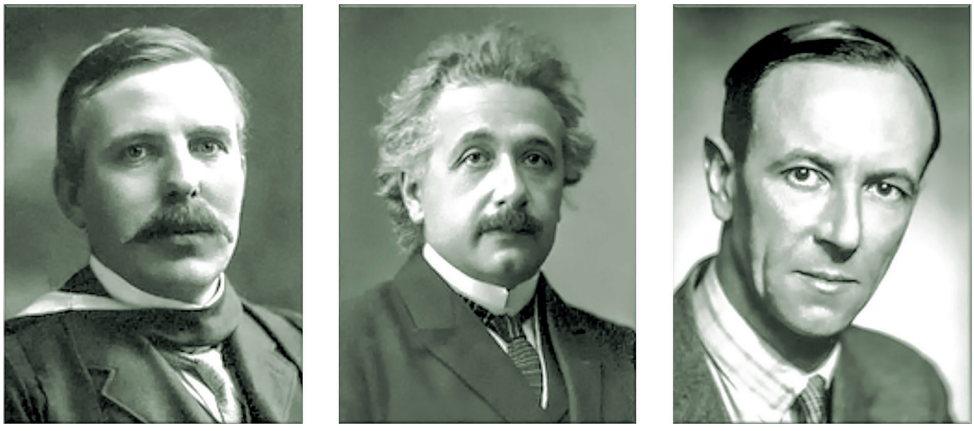
$$E = m \cdot c^2 \qquad (2)$$

ahol,
E – energia [J],
m – tömeg [kg],
c – fénysebesség [m/s].

1.2. Az atommagot összetartó erők és a maghasadás

Az atommagot 1911-ben Ernest Rutherford fizikus fedezte fel, akiről érdekességként említhető, hogy fizikusként kémiából kapott Nobel-díjat. A felfedezés kezdetekor is már felvetődött az a kérdés, hogy az elektromos taszítással szemben milyen kölcsönhatás tartja egyben a pozitív töltéssel rendelkező atommagot?

A felmerült kérdésre nem tudtak választ adni az akkori tudósok, mert a protont 1919-ben ismerték meg, a neutront pedig James Chadwick csak 1932-ben fedezte fel.



1. kép. Rutherford, Einstein és Chadwick fényképei a Nobel-díjasok hivatalos archívumában
[Forrás: https://www.nobelprize.org/nobel_prizes, (2018.05.04.)]

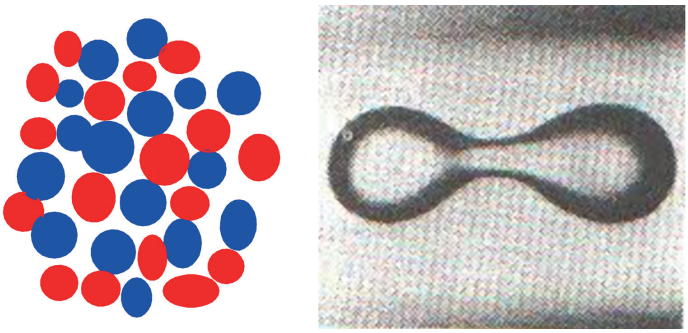
1938-ban német kutatók – Hahn[1] , Strassmann[2] és Meitner[3] – felfedezték, hogy ha ^{235}U izotópmagját egy neutron részecske eltalálja, akkor nem keletkezik úgynevezett transzurán elem.

1 Otto Hahn: (1879 – 1968) német Nobel-díjas kémikus, a radioaktivitás és a radiokémia úttörője.
2 Fritz Strassmann (1902 – 1980) német fizikus, az analitikai kémia mestere.
3 Lise Meitner (1878-1968) osztrák atomfizikusnő, a maghasadás elvi lehetőségének felvetője.

Transzurán elemnek nevezzük az „uránon túli” elemeket, amelyek az urán rendszámánál ($Z_{urán}$=92) nagyobb elemek. Ezek közül egyik sem stabil elem, a természetben nem találhatók meg – legfeljebb nyomni mennyiségben –, mesterséges előállításuk után azonnal radioaktív bomlásba kezdenek.

A természetben előforduló elemek közül csak az urán 235-ös izotópja képes a hasadásra, de a spontán bekövetkező maghasadás valószínűsége igen csekély. Ahhoz, hogy a maghasadás megtörténjen, a magot átmenetileg magasabb energiájú állapotba kell hozni, melyet leginkább egy lassú neutronnal tudnak elérni oly módon, hogy az atommag a neutron befogásának hatására rezgésbe jön. A folyamatot aktiválásnak hívjuk. Azt az energiát pedig, ami ahhoz kell, hogy a molekulákon belüli kémiai kötések reakcióképes állapotba kerüljenek – a folyamathoz szükséges energiát – aktiválási energiának nevezzük.

A hasadás jelenségét a cseppmodellen keresztül érthetjük meg (2. ábra).

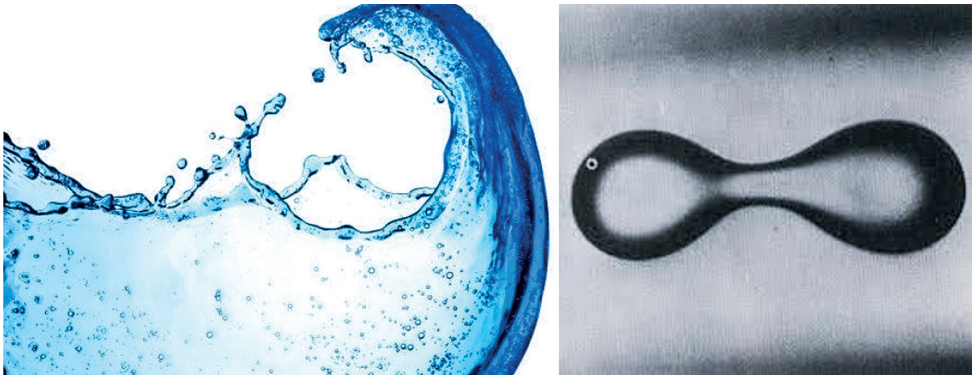


2. ábra. Cseppmodell
[Forrás: http://ecseri.puskas.hu/oktseged/magfizika/magfizika.pdf, (2018.04.14.)]

Az atommag a lassú neutron befogásának hatására rezgésbe jön, aktiválódik. A befogás hatására a 235-ös tömegszámú urán, 236-os tömegszámú izotóppá alakul. Viszont a neutron befogása miatt rezgésbe jött mag alakja megváltozik, mely folyamatot úgy tudjuk a legjobban demonstrálni, mint amikor egy vödör vizet oldal irányú lökésekkel rezgésbe hozunk. Ekkor a 2. kép bal oldali képének megfelelő vízfelszín formát kapunk. Amennyiben ezt parányi méretben képzeljük el – atommagnyi méretben – akkor ezt egyetlen vízcseppel tudjuk szimbolizálni.

A rezgés hatására szétszakadni készülő vízcsepp modellnél is, illetve az atommagnál is, a szélső részek között megszűnik az erőhatás, zérussá válik a magerő és a mag szétszakad. Az elektrosztatikus taszító erő – a Coulomb-erő – viszont „szétlöki” a magot, melynek újonnan keletkezett elemei nagy sebességgel eltávolodnak egymástól.

Nagyon fontos azonban, hogy a széthasadt uránmagból nagy sebességgel kettő-négy, úgynevezett másodlagos neutron is kirepül, amelyek további maghasadásokat létesíthetnek. A valóságban a reakciók során, 100 hasadási reakciónál átlagosan 247 darab neutron keletkezik. A nehézséget az okozza, hogy ezek a neutronok nagy energiájú gyors neutronok és ilyen állapotban nem lépnek reakcióba a következő 235-ös uránizotóppal. Ahhoz, hogy



2. kép. Rezgésbe hozott víz és vízcsepp
[Forrás: http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszettudomanyok/fizika/fizika-11-evfolyam/a-maghasadas-folyamata/az-abran-egy-rezgesbe-hozott-vizcsepp-lathato-a-ketteszakadas-elotti-pillanatban, (2018.06.02.)]

újabb hasadás valósuljon meg, a keletkező neutronok közül legalább egyet le kell lassítani. Ha a keletkező neutronok közül egyet lelassítunk, akkor a lassú neutron újabb $^{235}_{92}U$ izotóp magjával ütközik, és újabb hasadás jön létre. Ekkor megint keletkeznek neutronok, amik közül, ha egyet megint lelassítunk, akkor ismét képes a neutron újabb hasadási reakcióra és a folyamat így haladhat tovább. A folyamatot láncreakciónak nevezzük, ahol az osztódó magok száma és ezzel együtt a felszabaduló energia az

$$1,2,4,8\ldots2^n \qquad (3.)$$

mértani sorozat szerint nő.

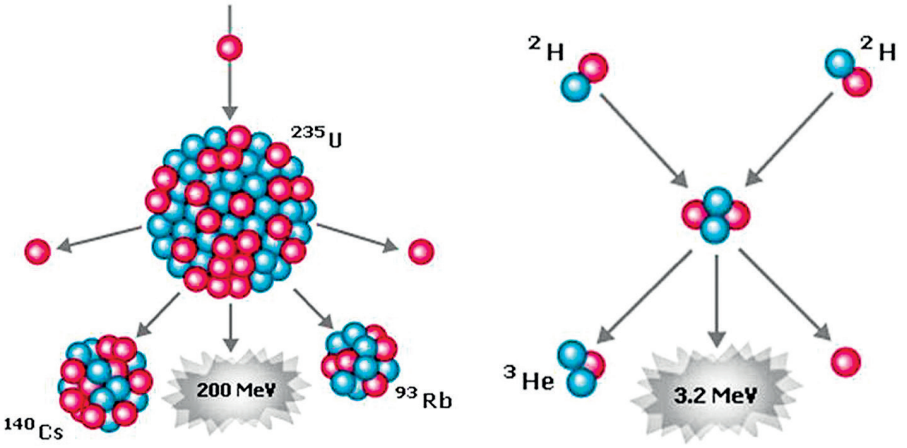
1.3. Az atomenergia

Az atomenergiát definíciószerűen megfogalmazni nagyon nehéz, de talán nem is feltétlenül szükséges. Mivel azonban ez egy tananyag, ezért fontosnak tartjuk, hogy az olvasók (a hallgatók) elhelyezhessék az atomenergia szükségességét és lehetőségét a tudomány igen széles asztalán.

Ily módon megfogalmazva, az atomenergia a magreakció ellenőrzött felhasználása a munka, hő és elektromosság formájú energia létrehozása céljából. Fő felhasználási lehetősége a hatékony és gazdaságos villamosenergia-termelés. Az atomenergia egy irányított láncreakció után keletkezik és hőt hoz létre. A hőt a víz felforralására, gőz előállítására, vagy egy gőzturbina meghajtására használják, mely egy generátort megforgatva villamos áram termelésre hasznosítható.

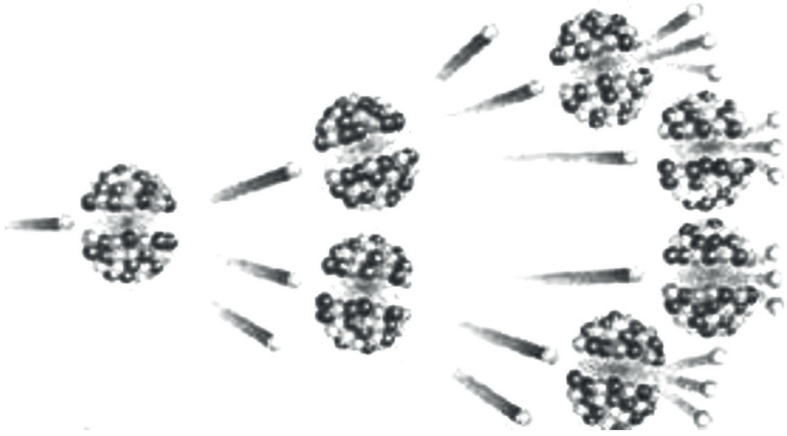
Fizikus szemüvegen keresztül definiálva, az atomenergia gyakorlatilag az atommagok kötési energiáját jelenti, ami nem más, mint az az energia, amely két atom közötti kötés felszakításához szükséges egy molekulában. A két atom általi kötött rendszer mindig alacsonyabb helyzeti energiával rendelkezik, mint az alkotórészei: ez tartja össze a „rendszert". Általánosabban megfogalmazva a kötési energia az a munka, amit a rendszert összetartó

erővel szemben kell végezni ahhoz, hogy a test részeit olyan messze távolítsuk el egymástól, amelynél a további távolítás csak elhanyagolható munkával jár.



3. ábra. A fisszió és a fúzió folyamata
[Forrás: https://slideplayer.hu/slide/2201363/, (2018. 11.04.)]

Az atommag átalakulások során az atommag energiájának egy része felszabadul és hasznosítható. Kétféle módon szabadítható föl energia: a maghasadás (fisszió) során nehéz atommagok hasadnak két könnyebbre, míg a magfúzió során könnyű magok (például hidrogén-izotópok) egyesülnek nehezebb, stabilabb magokká.



4. ábra. A maghasadás (fisszió) láncreakciót indít el
[Forrás: http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/Lancreak_.htm, (2018.07.05.)]

A maghasadás vagy magfúzió folyamataiként keletkező hőenergiát az atomerőművekben áramtermelésre hasznosítják. (Több atomerőmű – mint például a paksi atomerőmű 1-4.

blokkja is – ad ki hőenergiát is fűtési rendszerekhez. Tehát szakmailag úgy is mondhatjuk, hogy kapcsolt energiatermelésről beszélhetünk. Ennek mértéke a kiadott villamos áramhoz képest rendkívül csekély. Ezért önmagában a „csak" villamosenergia kiadás is helyes szóhasználat.)

Az első működő atomreaktor a grafit-moderátoros Fermi-féle reaktor volt. 1942. december 2-án indult, de csak néhány percig működött, hogy igazolja az elméleti kutatások által kidolgozott állításokat. Teljesítménye úgy 200 W lehetett, és atommáglyának nevezték. Az akkori kutatásokban számos magyar származású tudós vett részt, akikre méltán lehetünk büszkék.



3. kép. Szilárd Leó és Wigner Jenő
[Forrás: https://moly.hu/enciklopedia/szilard-leo, (2018.06.24.) és https://hu.wikipedia.org/wiki/wigner_jen%c5%91, (2018.05.04.)]

✶✶✶

Érdekességként érdemes elolvasni Wigner Jenő visszaemlékezését a világtörténelmi eseményről:

„…a Chicago Egyetem Stagg Field sportpályája alatt egy teremben álltam és figyeltem Enrico Fermit. Délután volt, 1942. december 2-a. Az Egyesült Államok a II. világháborúban harcolt. Úgy éreztük, hogy a háború megnyeréséhez meg kell csinálnunk az atombombát. És, hogy a bombát létrehozzuk, Enrico Fermi be akarta indítani a világ első szabályozott nukleáris láncreakcióját. Az egész része volt annak, amit Manhattan projectnek neveztünk.

Mintegy 50 ember szorongott a 10 x 30 méteres teremben. A terem közepén fekete grafittéglából és fadarabokból összeállított nagy kupac. A kupac alsó része négyzet alakú, a teteje annál keskenyebb volt. A kupac három oldalát szürke ballonvászon takarta, arra az esetre, ha Fermi be akarná gyűjteni az elszökött neutronokat. Ma ezt a kupacot atomreaktornak hívnánk. 1942-ben és néhány évig még azután egyszerűen atommáglyának neveztük …

Hogy mit kerestem abban a teremben? Én is munkatársa voltam a Metallurgiai Laboratóriumnak és egy csoportot vezettem, amely ennél nagyobb reaktort tervezett a Washington állambeli Hanfordban. Az én feladatom technikailag bonyolultabb volt, mint Fermié, mert a

mi reaktorunk nagyon nagy volt, nagy teljesítménnyel és hosszú ideig kellett működnie. Ez óriási problémát jelentett. De mindannyian tudatában voltunk Fermi munkájának középponti fontosságával …

A detektor elkezdett ketyegni. Ahogy a neutronok elnyelődtek, egyre inkább kezdtek megvalósulni a láncreakció feltételei. Az uránium ütközött a neutronokkal és még több neutron keletkezett. Egy időre lehalkult, de ahogy a szabályozórudat teljesen kihúzták, a detektor egyre hangosabban ketyegett. Tudtuk, hogy létrejött a magreakció. Felszabadítottuk az atommag energiáját és sikeresen szabályoztuk ezt az energiát …

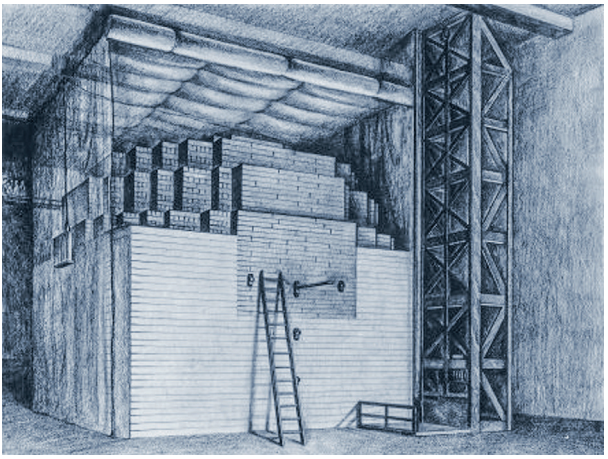
Mindenki mosolygott a teremben, néhányan tapsolni kezdtek, de legfőképpen figyeltünk, kb. 30 percig csak figyeltünk. A világ első atomreaktora működésben volt. Nem volt benne semmi színpadias vagy rendkívüli. Fermi olyan kis teljesítményre tervezte a reaktort, hogy ne öljön meg bennünket … Kicsivel 4 óra előtt Fermi kiadta az utasítást, állítsák le a reaktort. A szabályozórudat visszatolták és a reakció megállt …

Erre a pillanatra készülve tíz hónappal korábban Princetonban vettem egy üveg olasz Chianti bort és elhoztam Chicagóba. Úgy gondoltam, hogy a háború miatt az olaszok majd nem exportálják ezt a bort. Tulajdonképpen a Chianti hiányát nehezebb volt előre megjósolni, mint a láncreakció sikeres beindítását. De én már átéltem az I. világháborút és tudtam, hogy az ilyen luxuscikkek gyorsan eltűnnek …

Fermi kihúzta a dugót és kérte, valaki hozzon papírpoharakat. Hozták is és mi ittuk az édeskés vörös Chiantit. Micsoda kellemes gyönyört ad a bor! Fermi a Chianti felirat alatt aláírta a címkét. Az üveg körbejárt, Fermi aláírása alá valamennyien odaírtuk a nevünket.

Az üveg végül Albert Wattenberg, egy fiatal tehetséges fizikus kezében kötött ki. E történelmi pillanat résztvevőit nem örökítette meg hivatalos jegyzőkönyv, a csoport összetételét később a Chianti címkéjén lévő aláírásokból rekonstruálták…

[Forrás: http://atomenergiainfo.hu/tudastar/az-atomenergia-bolcsoje-a-chicagoi-atommaglya, (2018.05.10.)]



5. ábra. A Stagg Field-i reaktor rajza (1942)
[Forrás: https://mult-kor.hu/20121130_amikor_az_atomkorszak_elkezdodott?pldx=3, (2018.08.06.)]

✶✶✶

1.4. Az atomenergia felhasználása

Az atomenergia felhasználásának egyik előnye, hogy megfelelő üzembiztonsági környezetben mentes a káros kibocsátásoktól (elsősorban a más hőerőművekre jellemző káros füstgáz kibocsátásoktól), ezért a globális szennyeződések elmaradnak. Baleset esetén viszont a (radioaktív) szennyező hatás igen jelentős. Költségnövelő – és jelenleg még nem teljesen kidolgozott – tényező a radioaktív hulladék tárolása.

A teljes hőenergia egy része nem alakítható át villamosenergiává, ez a környezetbe távozik hőveszteségként (mint minden hőerőmű esetében). Az atomenergiát hatékonyan és gazdaságosan használják az ipar, a mezőgazdaság, az egészségügy és a tudományos kutatások területein. Napjaink energiaellátásában fontos szerepet játszik. Vannak országok – köztük Magyarország is –, ahol a nukleáris bázisú energiatermelés a villamos energia előállítás alapbázisát adják. Ezek az atomenergia békés célú felhasználási módjai. Ez azonban veszélyes is lehet, mert károsíthatja az egészséget és a környezetünket, emiatt nagyon szigorú technológiai magatartás szükséges az atomenergia alkalmazása során. Megfelelő szabályozás, és a fontos szabályok betartása mellett zajlik csak az atomerőművekben az energiatermelés.

Hadseregek, valamint civilek is (például néhány jégtörő hajó) használják a nukleáris meghajtást.

1.5. Ipari alkalmazások

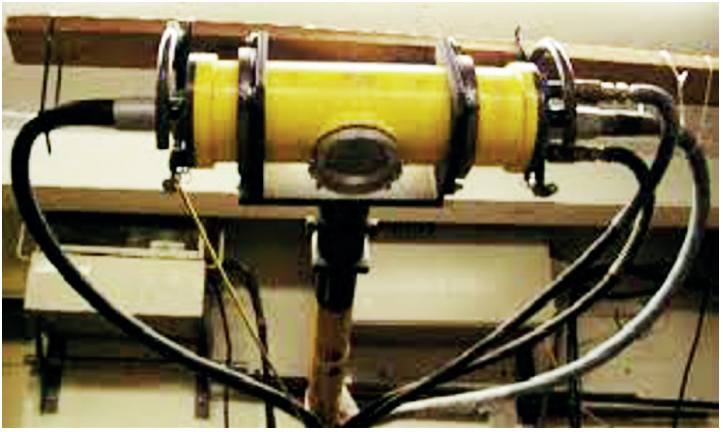
A magfizikai kutatások, a tudományos és gyakorlati műszaki élet számos területén szinte felmérhetetlen lehetőségeket hordoz magában a nukleáris technika.

A fokozódó energiaszükséglet kielégítésének egyik lehetősége az atomenergia békés célú alkalmazása. A lassított maghasadással működő atomerőművek működését már áttekintettük, de említettük a könnyű atomok egyesülésekor felszabaduló magenergiában rejlő potenciális lehetőségeket is.

Igen nagy jelentőségűek a biológiában, az orvostudományban alkalmazott radioaktív izotópok is. Egyik ilyen alkalmazási lehetőség, ha a mesterségesen előállított izotópokat az emberi, állati vagy növényi szervezetekbe juttatjuk, akkor az útjuk, a felszívódási sebességük, a beépülési helyük arra alkalmas eszközökkel megfigyelhető, meghatározható. Ezzel a módszerrel sikerült számos biokémiai folyamatot felderíteni, megismerni. Lehetőség van az izotópok segítségével bizonyos biokémiai folyamatokat lassítani vagy gyorsítani.

A rosszindulatú gyorsan burjánzó rákos sejtek elpusztítására alkalmazott külső sugárterápia mellett egyre szélesebb körben használják a belső sugárkezelést, mely során a megfelelő gyógyszert mesterséges radioaktív anyaggal keverve juttatják a szervezetbe.

További széles körben elterjedt alkalmazási területe a radiográfiának a műszaki életben való alkalmazása. Az anyagvizsgálati, szerkezeti elemek hegesztési varratainak vizsgálataihoz, alkatrészek hibáinak, zárványok felderítéséhez és detektálásához az ipar számos ágazatában alkalmazzák (4. kép).



4. kép. Radiográf
[Forrás: http://rumtesting.hu/, (2018.10.14.)]

1.6. „Az örökség”

A fizika tudománya a XX. század első felében robbanásszerűen fejlődött. Méltán legyünk arra büszkék, hogy az akkor elért tudományos eredményekhez számos magyar tudós is hozzájárult!
A fizika ugrásszerű fejlődését jól példázza az alábbi olvasmány.

***

1934-ben Szilárd Leó elméleti megfontolások alapján azzal állt elő, hogy az $^{235}_{92}U$ *izotóp képes a hasadásra, és hasadáskor felszabadulnak a neutronok, amelyek újabb hasadásokat idézhetnek elő. Elméletét elmondta Rutherfordnak, aki a korábbi felfedezésekben élen járt. Ő volt az, aki először ki merte mondani, hogy a radioaktivitás következtében az atomok átalakulnak. Ő fedezte fel az atom belső szerkezetét, nevéhez fűződik az első mesterséges magátalakítás, hogy csak a legfontosabbakat említsük meg. Azonban Szilárd Leó elméletére Rutherford is azt mondta, hogy ez teljességgel lehetetlen. Ugyanebben az évben egy német vegyésznő, Ida Noddack egy cikkében szintén megemlíti a maghasadást, mint lehetséges magreakciót. Még öt évnek kellett eltelnie, hogy az egyre szaporodó kísérleti bizonyítékok rákényszerítsék a fizikusokat a maghasadás felfedezésére. Ebben az öt évben Enrico Fermi, a Frederick Joliot-Curie és Irene Joliot-Curie házaspár és más tudósok mindegyike találkozott a maghasadás jelenségével. Mivel számukra teljesen hihetetlen volt ennek a jelenségnek a léte, kísérleti eredményeikre más magyarázatot kerestek. Végül Otto Hahn és Fritz Strassmann egy 1939-ben februárjában megjelent cikkükben mondják ki, hogy valóban létrejött a maghasadás.*

Ugyanezen év márciusában három különböző helyen kísérletekkel igazolták, hogy a hasadáskor több neutron is keletkezik. Még szintén ebben az évben Bohr a cseppmodell segítségével megmutatta, hogy a 235-ös uránizotóp hasad.

Mivel 1939-et írtak, a maghasadással kapcsolatos kutatások mindenütt titkossá váltak. A felfedezéseket ezért nehéz volt országokhoz, akár nevekhez kötni. Ami közismert: 1942. december 2-án Fermi vezetésével beindították az első olyan láncreakciót, amely folyamatosan termelt energiát 200 watt teljesítménnyel.

***

Büszkék kell legyünk arra, hogy a magfizika számos területén magyar származású tudósok alkottak maradandót. Az elődeink – és méltán híres tudósaink – által ránk hagyott tudással felelősséggel kell bánni.

Kérdésbank

1) Ismertesse az atommag felépítését és szerkezetét!
2) Albert Einstein írta fel először, hogy a tömeg mekkora energiát képvisel. Ismertesse ennek képletét!
3) A természetben egyetlen elem van amelyik hasadó képes. Melyik az?
4) Mit nevezünk aktiválásnak?
5) Mondja el és ismertesse a láncreakció folyamatát!
6) Mi a különbség a fisszió és a fúzió között?
7) Melyik volt a világon az első működő atomreaktor?
8) Milyen ipari alkalmazásai vannak a nukleáris technikának?
9) Mire jó a radiográf?
10) Ismertessen pár nukleáris technikai kutatásban részt vevő magyar származású tudóst, és pár szóban a munkásságukat.

2. Az életciklusokról, az atomerőművek életciklusa, biztonsági követelmények, leszerelési stratégiák és szempontok

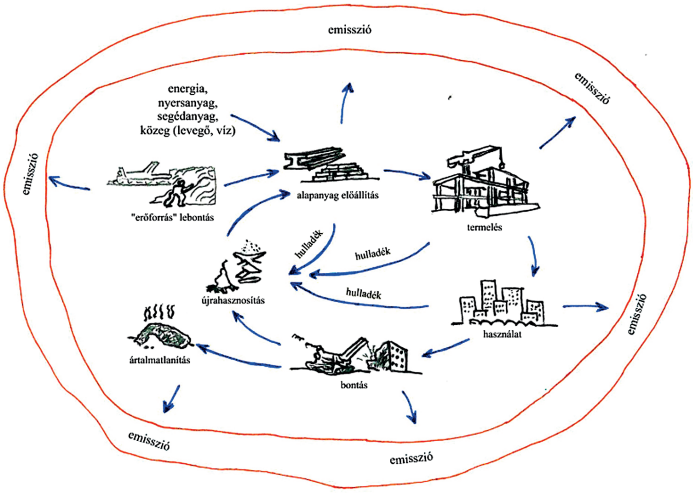
Murphy törvénye szerint, „ami elromolhat, az el is romlik". A mára már szállóigévé vált mondás a legenda szerint Edward Murphy amerikai mérnöktől származik. [Forrás: Nick T. Spark A., *History of Murphy›s Law*. ISBN 0-9786388-9-1 (2006)]

Murphy gondolat menetén tovább haladva azt is mondhatjuk, hogy ami egyszer felépül, az egy idő múlva leszerelésre, lebontásra kerül.

2.1. Az életciklusokról

Ahogy már többször írtuk, az erőművi beruházási kérdések a legtöbb esetben komoly nemzetgazdasági kérdéseket vetnek fel, így az ilyen jellegű beruházásokat országos stratégiák előzik meg. A beruházás előkészítését követően, a tervezés, majd a kivitelezés fázisa után, kezdetét veszi a „kereskedelmi" üzem, amikor is az erőművek energiát adnak ki, elkezdődik „életútjuk". Azonban az üzem alatti folyamatos fejlesztések és gondos karbantartások mellett sem kerülhető el az, hogy az erőmű – általában – több évtizedes üzemelés után leállításra, majd leszerelésre kerüljön.

Ha nagyvonalakban át szeretnénk tekinteni egy erőmű – legyen szó atomerőmű – életciklusát, akkor arra kiváló példát láthatunk az alábbi ábrán (6. ábra).



6. ábra. Egy példa a körforgásra – kicsit másképp
[Forrás: Molnár Szabolcs, Pécsi régióba telepíthető hulladékégető erőmű légszennyezési viszonyai, szakdolgozat, PTE – MIK, 2018]

***

A leszerelés és a bontás szavak között különbséget kell tegyünk. Amíg a leszerelés az egyes technológiai rendszerek – gépek, alkatrészek, berendezések – végső eltávolítását jelenti, addig

a bontás szó elsősorban a létesítmények, épületek eredeti funkciójának végét jelentő tevékenységre utal. Szándékosan nem használtam a megsemmisülés, vagy esetleg a szemét szavakat. Egy lebontott épület építési hulladéka nem feltétlenül jelent többé fel nem használható anyagfrakciót. Másodanyagként, vagy különböző eljárástechnikai átalakítást követően más típusú anyagként – aprított beton alapanyag például alapozásoknál - hasznosítható.

***

Az atomerőművek építéséhez szükséges alapanyag előállításától kezdve, az erőmű felépítésén, majd üzembe helyezésén át, az üzemelést követően leszerelésre kerül az adott erőmű.

Napjainkban méltán népszerűek az életciklus elemzések, melyek próbálják egy kör-körös modellben vizsgálni egy-egy anyag, technológia életútját. Az első életciklus szempontú vizsgálatok a késő hatvanas években láttak napvilágot. A módszer megszületésének motivációját az 1970-es években bekövetkező energia árrobbanás jelentette. Kimondva, kimondatlanul az olajválságok rádöbbentették a világot, hogy egyrészt az „energia sincs ingyen", másrészt, hogy maga az energia és energiahordozók utáni kereslet lényegesen meghaladja a kínálatot. Leegyszerűsítve: Óriási igény van az energiára!

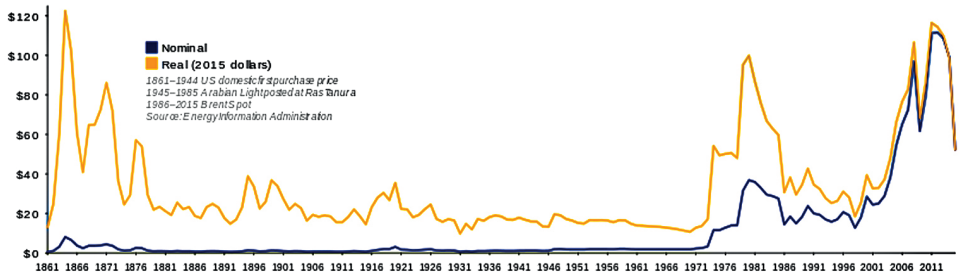
***

Az olajválságokról – röviden

Az 1973-as olajválság vagy olajárrobbanás 1973. október 17-én kezdődő olaj-áremelkedés volt, ami jelentősen átértékeltette a fejlett világ üzemanyag-ellátásához való viszonyát, valamint a kommunista országok eladósítását vonta maga után, mellyel a keleti blokk összeroppanásához vezető folyamatok elkezdődtek.

Az OPEC arab tagjait magába foglaló OAPEC (az Arab Olajexportáló Országok Nemzetközi Szervezete) az akkor zajló jom kippuri háború hatására bejelentette, hogy felfüggeszti az olajexportot azokba az országokba, amelyek a háborúban Izraelt támogatják Szíriával és Egyiptommal szemben. Az olajembargó az Amerikai Egyesült Államokat és nyugat-európai szövetségeseit, valamint Japánt is érintette. A kitermelt nyers kőolaj hordónkénti árát rövid időn belül közel négyszeresére emelték. A második olajválság 1979-ben következett be. A második olajsokk az iráni forradalom miatt bekövetkező ellátás akadozása miatt alakult ki. 1978 és 1980 között az OPEC az olaj árát megduplázta, ami mély válságba döntötte az iparosodott országokat. Tekintettel az olajválságokra talán ki lehet mondani, hogy az arab országok rájöttek, hogy a piaci igények messze meghaladják a kínálatot.

Az 1973-as olajválságnak számos nemzetközi hatása volt, az egyik legjelentősebb az addigi szovjet tömbbe tartozó kommunista országokra gyakorolt eladósodása, mivel ezen országok korszerűtlen, nagy energiaigényű nehézipara nagy mennyiségű nyersanyagot igényelt.



7. ábra. Az olaj árának alakulása dollárban 1861 és 2006 között

névleges valódi (2006-os árfolyamon)

[Forrás: https://hu.wikipedia.org/wiki/1973-as_olajv%C3%A1ls%C3%A1g#/media/F%C3%A1jl:Oil_Prices_1861_2006.jpg, (2021.01.27.)]

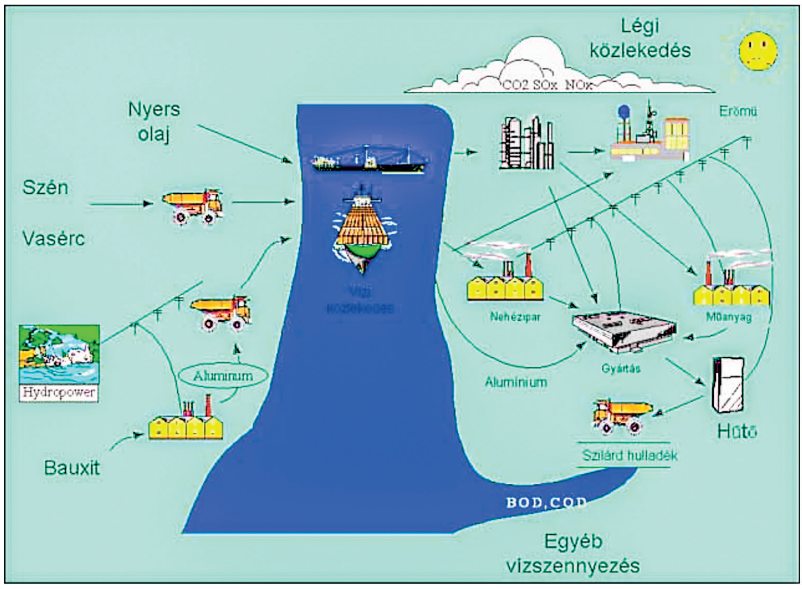
Az ipart működtető alap nyersanyag - a kőolaj árának robbanásával - hirtelen nagyon megdrágult, ez pedig hitelfelvételekbe és hosszútávú eladósodásba sodorta ezeket az országokat a rugalmasabb és a piacgazdaság szabályai szerint működő „tőkés", avagy kapitalista nyugati országokkal szemben, hisz gazdasági szabályozórendszerük sajátosságai miatt képtelenek voltak a fejlődésre, míg a kapitalista gazdaságok a helyzethez való alkalmazkodással és versenyképes hátterükkel képesek voltak az olajválság hatásait átvészelni. A második olajválság megemelte a kamatszínvonalat, és nagymértékben hozzájárult azokhoz az adósságválságokhoz, melyek a következő két évtizedben a fejlődő országokat sújtja.

[Forrás: http://www.rubicon.hu/magyar/oldalak/1973_oktober_17_kirobban_az_elso_olajvalsag/ és https://hu.wikipedia.org/wiki/1973-as_olajv%C3%A1ls%C3%A1g, (2021.01.27.)]

***

Innovációs igény jelent meg a kisebb energiaigényű technológiákra, és az alternatív energiaforrásokra. A Coca-Cola például 1969-ben készített egy tanulmányt az italos rekeszekre, az erőforrás felhasználás és a környezeti szempontok közötti összefüggésekre.

Megjelentek a különböző környezeti menedzsment rendszerek, ahol az energia- és nyersanyag felhasználást a környezeti szempontokkal vetette, hasonlította össze. Alig több, mint egy évtized alatt eljutott odáig a világ, hogy az 1992-es Riói Konferencián már úgy beszéltek az életciklus elemzésről, mint egy olyan új eszközről, ami a környezeti menedzsment feladatok széles köréhez alkalmazható.



8. ábra. Egy termék lehetséges életciklusa a bölcsőtől a sírig
[Forrás: https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0013_kornyezetvedelem/9_1_az_eletciklus_elemzes_bemutatasa.html, (2021.01.27.)]

2.2. Leszerelési stratégiák

Azt mindenképpen kijelenthetjük, hogy egy atomerőmű életciklusának a végét a leszerelés jelenti. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a leszerelés egy nagyon jól előkészített, alaposan megtervezett tevékenység, melynek alapjai a gondosan megalkotott stratégiák.

A Nemzetközi Atomenergiai Ügynökség három leszerelési stratégiát határozott meg:

1. azonnali,
2. halasztott szétszerelés,
3. elföldelés.

A „semmilyen intézkedés” nem tekinthető elfogadható leszerelési stratégiának, tehát mindenképpen gondoskodni kell a leszerelésről.

Az azonnali leszerelés röviddel a leállítás után kezdődik, szükség esetén egy rövid átmeneti időszakot követően, hogy felkészüljenek a leszerelési stratégia végrehajtására. A leszerelés várhatóan az átmeneti időszak után kezdődik, és szakaszokban vagy egyetlen projektként folytatódik mindaddig, amíg egy jóváhagyott végállapotot el nem érnek, beleértve a létesítmény vagy a telephely szabályozási ellenőrzés alóli felmentését.

Alternatív stratégiaként a leszerelés és a bontás akár több évtizedes időtartamra is elhalasztható. Az elhalasztott szétszerelés olyan stratégia, amelynek során egy létesítményt vagy telephelyet egy ideig biztonságos állapotban helyeznek el, majd dekontaminálás és szétszerelés következik. A halasztott szétszerelési időszak alatt felügyeleti és karbantartási programot hajtanak végre a szükséges biztonsági szint fenntartásának biztosítása érdekében.

A leállítási és az átállási szakaszban létesítményspecifikus intézkedésekre van szükség a forrás időtartamának csökkentése és elkülönítése érdekében (a kiégett fűtőelemek eltávolítása, a fennmaradó üzemi vagy régi hulladékok kondicionálása stb.) azért, hogy felkészítsék a létesítményt/helyszínt a halasztott bontási időszakra.

Az elföldelés egy olyan stratégia, amelyben a fennmaradó radioaktív anyag a helyszínen marad tokozva.

Bár az uralkodó tényezők értékelése egyértelműen jelezheti a fent említett stratégiák egyikét, a gyakorlatban korlátok és felülbíráló tényezők fordulhatnak elő, amelyek stratégiák kombinációját teszik szükségessé, vagy kizárnak egy vagy több stratégiát a mérlegelésből. Vagyis, mint a műszaki életben oly gyakran, nincsen mindent kielégítő tökéletes megoldás. Minden egyes stratégiának vannak előnyei és hátrányai, vannak pozitív és negatív tulajdonságai. Ezen tulajdonságokat kell rendszerszemléletben, komplexen megvizsgálni és a lehető legjobb stratégiát kiválasztani.

2.3. A leszerelési stratégiákat befolyásoló általános tényezők

A leszerelési stratégia kiválasztását befolyásoló tényezők rendkívül sokszínűek. Ezek a tényezők előfordulhatnak pozitív mutatókként vagy korlátokként, például rendelkezésre áll-e finanszírozás vagy sem. A tényezők hatása az ország- és létesítményspecifikus feltételektől is függ. A következők tekintendők általános tényezőknek, amelyek befolyásolják a leszerelési stratégiák kiválasztását:

A. *Nemzeti politikák és szabályozási keret (lásd alább, 2.4. szakasz),*
— Politikai dokumentumok, amelyek nemzeti szinten foglalkoznak a nukleáris ipar programjaival és irányaival,
— a szabályozási funkciókat és az infrastruktúrát, valamint a leszerelésre vonatkozó követelményeket és szabványokat tartalmazó jogi keretet,
— engedélyezési folyamatok a létesítmény teljes életciklusának szabályozásának biztosítása érdekében, különös tekintettel a leszerelés tervezésére és végrehajtására vonatkozó előírásokra.

B. *Pénzügyi források / a stratégia megvalósításának költségei (lásd alább, 2.5. szakasz),*
— Megfelelő pénzügyi források és finanszírozási mechanizmusok rendelkezésre állása,
— a leszerelési stratégia végrehajtásának közvetlen költségei,
— a stratégiához kapcsolódó közvetett költségek (például az érdekeltek bevonásával és társadalmi elfogadással kapcsolatos költségek).

C. *Kiégett fűtőanyag és hulladékgazdálkodási rendszer (lásd alább,2.6. szakasz),*
— Kiégett fűtőelemek és hulladékgazdálkodás nemzeti politikája és stratégiája,
— létesítményspecifikus kiégett fűtőelemek és hulladékkezelési tervek és létesítmények rendelkezésre állása,
— a leszerelési hulladék mennyisége és típusa.

D. *Egészségügyi, biztonsági és környezeti (HSE[4]) hatás (lásd alább, 2.7. szakasz),*
— Biztonsági/egészségügyi kockázat,
— környezeti hatás, beleértve az anyag- és hulladékszállítás hatását,
— a létesítmény fizikai állapota, például az épületek várható integritása az idő múlásával,
— radiológiai és veszélyes anyagok jellemzői,
— telephelyen belüli ipari biztonsági veszélyek.

E. *Tudásmenedzsment és emberi erőforrások (lásd alább, 2.8. szakasz),*
— Megfelelően képzett és tapasztalt személyzet rendelkezésre állása,
— a korábbi leszerelési projektek tanulságai,
— a leszereléssel kapcsolatos információk (nyilvántartások, rajzok stb.) működési előzményei és megfelelősége,
— a helyszínen vagy az országban működő egyéb nukleáris létesítmények forrásai,
— a végleges leállítás okai, ha nem egyeznek meg az eredeti tervezési alapokkal (gazdasági, politikai, baleseti stb.).

F. *Társadalmi hatások és az érdekelt felek bevonása (lásd alább, 2.9. szakasz),*
— A leszerelési folyamat hatásai a helyi közösségekre,
— a nyilvánosság / érdekelt felek aggályai és felfogásai,
— a telephely újrahasznosításának lehetőségei.

G. *Elérhető technikák és technológiák (lásd alább, 2.10. szakasz).*

Ezen általános tényezők mindegyikét a következő alfejezetekben kerülnek bemutatásra.

2.4. Nemzeti politikák és szabályozási keret

A nukleáris létesítmények életciklusának kezelésével és szabályozásával kapcsolatos nemzeti politika elengedhetetlen a jogi eszközök, szabályozási infrastruktúra, szabványok és iránymutatások létrehozásához. Ez többek között biztosítja, hogy a leszerelést a létesítmény életciklusa során figyelembe vegyék és megtervezzék.

A szabályozási infrastruktúra általában az aktív szabályozásra terjed ki a leszerelés megkövetelésével annak tervezése, kivitelezése, üzemeltetése és végső soron a leszerelési stratégia végrehajtása során. Az összes leszerelési szempontot tükrözni kell az engedélyezési és szabályozási folyamatokban.

A tagállami szabályozási keretek jelentősen eltérnek, és a következő típusú jogszabályokat lehet elképzelni:

a) A szabályozási keret teljes mértékben előíró, és a nemzeti jogszabályok teljes mértékben lefedik a leszerelés részletes szabályozását a létesítmény életciklusa alatt. A

4 HSE = health safety and environment.

szabályozási keret előírhat egyedi leszerelési stratégiákat és a leszereléssel kapcsolatos hulladékgazdálkodási infrastruktúra fejlesztését.

b) A szabályozási keret előírásoknak minősül, és megköveteli a lehetséges leszerelési stratégiák korai tervezését és fokozatos értékelését, a végső stratégia kiválasztásával és megalapozásával a költség-haszon vagy a multi-attribútum elemzésével.

c) A szabályozási keret teljesítményalapú, nem előíró, és lehetővé teszi az üzemeltető számára, hogy az előnyben részesített stratégiát olyan tényezőkkel igazolja, mint a biztonság, a költségek, a társadalmi hatások stb.

d) A szabályozási keret önmagában nem foglalkozik a leszereléssel.

A szabályozási keret fontos tényező a leszerelési stratégia kiválasztásában, és a szabályozási megközelítések fent említett tartománya jelzi a tagállamokban a leszerelési stratégiák kiválasztásában meglévő változékonyságot. A leszerelés szempontjából nem megfelelő szabályozási keret a korai leszerelésre vonatkozó megfontolások és tervezés hiányát eredményezheti, ezért nem kívánatos.

2.5. Pénzügyi források / stratégia költségei

A hulladék termelője felelős azok kezeléséért és ártalmatlanításáért. Ennek az elvnek a teljesítése érdekében a leszerelés finanszírozásának elegendőnek, rendelkezésre állónak, átláthatóan kezeltnek kell lennie és csak arra a célra lehet felhasználni, amelyre a finanszírozást létrehozták. Ezért a hulladék - beleértve a kiégett fűtőelemeket is - ártalmatlanítási vagy kezelési létesítményeinek felépítésével és üzemeltetésével járó költségeket vagy a leszereléstől külön kell kezelni, vagy egyes esetekben (különösen ott, ahol ártalmatlanító létesítmények még nem léteznek), a teljes leszerelési költségek részeként. A leszereléshez megfelelő alapok és finanszírozási mechanizmus biztosítása a leszerelés tervezésének része, és a szabályozási keret szempontjából általában kötelező. A finanszírozás szintje arányos a kiválasztott leszerelési stratégia tervezett költségével, amelyet a felelősség értékelése határoz meg. Az elégtelen finanszírozási szint elsősorban az elégtelen szabályozási keretnek tudható be. A nem megfelelő finanszírozás komoly korlátot jelent, ami néhány leszerelési stratégiát megvalósíthatatlanná tehet.

A leszerelés költsége fontos tényező, amely befolyásolja a leszerelési stratégia kiválasztását. Az életképes leszerelési stratégiák költségeit összehasonlítják és figyelembe veszik a leszerelési stratégia kiválasztásának és igazolásának egyéb tényezőivel.

2.6. Kiégett fűtőelemek és hulladékgazdálkodási rendszer

Ideális esetben a kiégett fűtőelemek és a hulladékgazdálkodási rendszerek, beleértve az összes hulladéktípus végső tárolóit, rendelkezésre állnak a leszereléskor. Ha nem ez a helyzet, akkor az ilyen típusú létesítmények tervezését prioritásként kezelik, ésszerű határidőn belüli létesítéssel. Eközben megfelelő megoldásokra van szükség a hulladék feldolgozásához és az ideiglenes tároláshoz, hogy a kondicionált hulladék biztonságosan tárolható legyen.

Az összes érdekelt féllel folytatott megbeszélés és párbeszéd nagymértékben függ az ilyen létesítmények / tervek rendelkezésre állásától.

A leszerelés során a létesítmények normál működéséhez képest nagy mennyiségű vagy akár új típusú hulladék keletkezik. Ezek nagyon alacsony aktivitásúak lehetnek, vagy könnyen dekontaminálhatók az ilyen szintek elérése érdekében. A leszerelés során keletkező hulladék mennyisége és fajtája tényező lesz a leszerelési stratégia kiválasztásában. A radioaktív hulladék mennyiségének felmérésében kulcsfontosságú tényezők azok a radiológiai kritériumok és a hozzájuk kapcsolódó aktivitási szintek, amelyek szerint az ilyen anyagok felmenthetők a hatósági ellenőrzés alól. Az anyagok és hulladékok eltávolítása a létesítményekből általában többféle módon lehetséges:

a) Engedély korlátlan újrafelhasználás vagy ártalmatlanítás céljából,
b) engedélyezett kibocsátás a környezetbe,
c) újrafelhasználás a nukleáris iparban,
d) szabályozott ártalmatlanítás ellenőrzött és felügyelt körülmények között.



5. kép. Hulladéktárolás a bátaapáti radioaktív-hulladéktárolóban
[Forrás: https://kadarka.net/cikkek-kat/gazdasagosabban-lesz-tarolhato-a-radioaktiv-hulladek-egy-resze, (2021.01.28.)]

***

2018. március 1-én az OAH-nak a nagyon kis aktivitású hulladék osztály bevezetésére az engedélyesekkel előzetesen egyeztetett javaslata, az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szóló 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet 12. mellékleteként hatályba lépett. Ennek értelmében ebbe az osztályba olyan radioaktív hulladékok tartoznak, amelyekben jellemzően rövid felezési idejű izotópok vannak, és ezeknek az aktivitása is belátható időn belül, mintegy 100-200 év alatt a felszabadítási

érték alá csökken (ekkor bejelentési kötelezettség mellett kikerülhet a sugárvédelmi hatósági felügyelet alól).

***

2.7. Egészségügyi, biztonsági és környezeti (HSE) hatás

A szerkezetek, rendszerek és alkatrészek jelenlegi és várható romlása, valamint a kérdéses létesítmény radiológiai jellemzői olyan egészségügyi és biztonsági kockázatot jelenthetnek, amely befolyásolhatja a leszerelési stratégia kiválasztását.

Az életképes leszerelési stratégiákon és a kapcsolódó radiológiai jellemzőkön alapuló összehasonlító sugárzási és környezeti értékelések kulcsfontosságú tényezők a stratégia kiválasztásában. Ezek értékelik a fő leszerelési tevékenységekhez kapcsolódó munkahelyi és lakossági expozíciót és biztonsági veszélyeket, valamint a környezeti hatásokat. A kiválasztott leszerelési stratégiát a specifikus módszertanok és technikák felülvizsgálatának is alávetik a munkaerő és a lakosság védelmének optimalizálása érdekében.

2.8. Tudásmenedzsment és emberi erőforrások

A sikeres működéshez elengedhetetlen a nukleáris létesítmény állapotának és történetének ismerete leszerelés tervezése, leszerelési stratégia kiválasztása és végrehajtása mind biztonsági, mind műszaki szempontból. A teljes üzemeltetési szakaszban a berendezések fizikai leltára, a veszélyes anyagok és a radiológiai leltár dokumentálásával kapcsolatos intézkedések meghozataláról gondoskodni kell.

Ideális esetben az üzemeltetési személyzet tudását hasznosítják a leszerelési szakaszban. Ez bizonyos esetekben, általában halasztott szétszerelés esetén nem megvalósítható. Ilyen helyzetben fontos, hogy a létesítmény üzemeltetője által felhalmozott tudás átkerüljön a következő generációhoz.

2.9. Társadalmi hatások és az érdekeltek bevonása

A leszerelési projekt tervezési szakaszában figyelembe veszik a különböző érdekelt felek aggályait, kérdéseit és nézeteit. A környezeti és társadalmi hatások alapvető szerepet játszanak bármely nagy projekt megvalósításában. Ezért a siker érdekében a leszerelési projektnek, minden érdekelt számára nyitottnak, átláthatónak és világosnak kell lennie.

Minden létesítménynél döntést hoznak arról, hogy mi lenne a preferált végállapot leszerelés. Különböző érdekeket (a tulajdonostól, az önkormányzattól az érintett szomszédokig) kell figyelembe venni. A végállapot előnyben részesített stratégiája lehet egy „zöldmezős" helyzet elérése (korlátlan használat) vagy a telephely „barnamezős" helyzetbe kerülése (újrafelhasználás ipari létesítményként, például újra energiatermeléshez). Egy másik helyzet a telephely általános használatra (lakások, parkolók stb.) történő felhasználása lenne. A különböző végállapotokat az államok különböző leszerelési stratégiának hívják, eltérő tárgyalásokat folytatnak az érdekelt felekkel és különböző szabályozásokat követelnek.

Egy nagy nukleáris létesítmény leállításának súlyos társadalmi-gazdasági hatása lehet. A hatások olyan tényezőket foglalhatnak magukban, mint a foglalkoztatási ráta, a lakás ára, az

adóalap, a földhasználat, a látogatók számának változása stb. Ezek a tényezők hatással lesznek a projekttel kapcsolatos közvéleményre is (például az operatív személyzet újbóli alkalmazásának igénye kulcsfontosságú tényező volt a greifswaldi atomerőmű leszerelési stratégiájának kiválasztásában). Egyre inkább elengedhetetlennek tűnik egy nyitott és átlátható folyamat, amely valamennyi érdekelt felet bevonja a leszerelési projekt nagyon korai szakaszában.

2.10. Rendelkezésre álló technikák és technológiák

A megfelelő technológia rendelkezésre állása és használata a leszerelés tervezésének fontos részét képezi, és befolyásolhatja a stratégia kiválasztását. A helyspecifikus funkciók megkövetelhetik a technológia fejlesztését és alkalmazkodását, de sok esetben a kiforrott technológia kereskedelemben kapható.

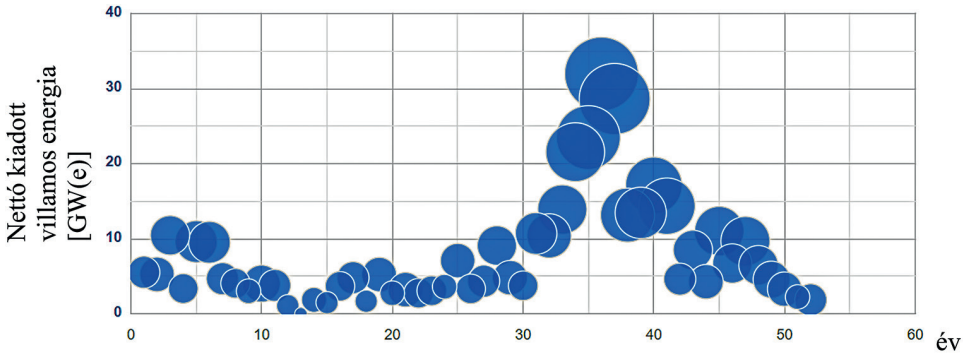
Összességében azt kell megállapítsuk, hogy a leszerelési stratégiák kiválasztásánál is a rendszerszemléletet kell kövessük. Számos paraméter, tényező egymásra hatása fogja meghatározni az ideális leszerelési stratégia megalkotását. A stratégia kiválasztásához és végrehajtásához komplex szempontrendszert kell vizsgáljunk, mely a társadalmi-műszaki-gazdasági hármas egymásra hatásán alapszik.

Kérdésbank

1) Ismertesse az életciklus elemzések lényegét?
2) Mi motiválta az életciklus elemzések megszületését?
3) A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség mely három leszerelési stratégiát határozta meg?
4) A „semmilyen intézkedés" elfogadható stratégiának számít-e a leszereléssel kapcsolatban?
5) Mit jelent az elföldelés stratégiája?
6) Sorolja fel mely tényezők befolyásolják a leszerelési stratégia kiválasztását!
7) A leszerelés tagállami szabályozási keretei jelentősen eltérnek. Milyen típusú jogszabályokat lehet elképzelni a szabályozási folyamatokban?
8) Jellemezze a leszerelés pénzügyi forrásainak szerepét a stratégia kialakításánál.
9) Ismertesse a kiégett fűtőelemek és hulladékgazdálkodási rendszer szerepét a leszerelési stratégiáknál.
10) Miért fontos a tudásmenedzsment a leszerelések során?

3. Leszerelési tevékenységek és költségek

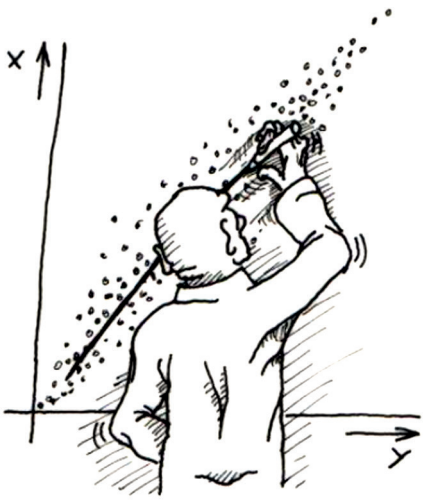
A leszerelési tevékenység stratégiai tervezésének aktualitása van. A témának azért van időszerűsége, mert az atomerőművek jellemzően a 70-es, 80-as években épültek ezért az öregedési problémák is egy nagy hullámban jelenteznek. Az üzemelő blokkok hamarosan – és egy időben - elérik a 40 éves életkort és miután a legtöbb reaktort ilyen élettartamúra tervezték, ha nincs aktív beruházás, üzemidő-hosszabbítás, akkor ezeket le kell állítani. Éppen ezért számos reaktor, egyéb nukleáris létesítmény és egyéb hely van a világon, melyeket vagy aktívan szétszerelnek, vagy a közeljövőben leépítésre várnak.



9. ábra. Atomerőművek átlagéletkora a világon – a körök átmérője a reaktorok darabszámával arányos
[Forrás: https://pris.iaea.org/PRIS/WorldStatistics/OperationalByAge.aspx, (2021.02.03.)]

E létesítmények jó része olyan tagállamokban található, amelyek nem rendelkeznek megfelelő szakértelemmel és technológiával a korszerű leszerelési projektek tervezéséhez és végrehajtásához. A technológia kiválasztásának folyamata kritikus ebben a tekintetben. Jelenleg a leszerelési technológiák globális képe azt mutatja, hogy a legtöbb leszerelési technológia könnyen elérhető az iparosodott országokban. Először is meg kell azonban jegyezni, hogy ezek a technológiák aligha telepíthetők a munkakörnyezet figyelembevétele és ahhoz való alkalmazkodás nélkül (elrendezés, sugárzási és szennyezettségi szint, hőmérséklet). Másodszor, a piacon elérhető alternatív technológiák kiválasztási folyamata nem egyszerű (a rutinszerű, szokásos alkalmazások kivételével), mivel számos technikai tényezőt (teljesítmény, sebesség, hulladéktermelés stb.) és vezetői tényezőt (közvetlen és közvetett költségek, munkaerő, készségek, veszélyek stb.), valamint az egyes technológiák előnyeit és hátrányait figyelembe kell venni. A végső kiválasztás általában eseti költség-haszon elemzésen vagy többszörös arányú elemzésen[5] alapul.

5 A többváltozós elemzés nem egyszerűen leíró elemzés, hanem kettőnél több változó közötti kapcsolatok leírása.



10. ábra. A többváltozós adatelemzés – statisztika?!
[Forrás: https://m.blog.hu/st/statisztikaegyszeruen/image/88f7c2db2dc7cb96f63d08bc88e31107.png, (2021.02.01)]

A technológia kiválasztásában a szabványosított megközelítés jelenleg csak az esetek kisebb részében alkalmazható. Harmadszor, van néhány leszerelési szempont, ahol a technológiákat még tovább kell fejleszteni a teljes érettség elérése érdekében. Néhányat megemlítve, ez a speciális anyagok (grafit, berillium) kezelése, a radioaktivitás koncentrációjának nagyon alacsony szintű detektálása és a távkezelés / robotika. Néhány régebbi prototípus létesítmény egyedi kialakítása olyan bonyodalmakkal járhat, amelyeket csak eseti alapon lehet megoldani a leszerelés szakaszában.

A korlátozott forrásokkal rendelkező vagy szűkös szakértelemmel rendelkező tagállamok képe meglehetősen eltérő. Sok esetben nyilvánvalóan az a vágy, hogy az egyes tagállamok kifejlesszék saját leszerelési technológiáikat a szervezeti és szabályozási színtéren való felhasználásra. Részben ennek oka annak szükségessége, hogy megértsük a helyszíni specifikus körülmények között történő leszerelés hatásait a nukleáris szabályozók kielégítése érdekében, de annak is köszönhető, hogy sok rendelkezésre álló eljárás szabadalmaztatott készítmény és drága megvásárolni a nyílt piacon. Egyes tagállamokban nagyon nehéz végrehajtani a teljes leszerelést ezen okok miatt, és az ilyen projekthez kapcsolódó költségek viszonylag magasak. A megfelelő egyensúly elérése a projekt- és országspecifikus technológiák fejlesztése vagy a nyílt piacon történő technológiák vásárlása között számos országban továbbra is komoly kihívást jelent. Fontos a leszerelési alapok időben történő elosztása ezen aggályok enyhítése és a projektek végrehajtásának késedelme minimalizálása érdekében.

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) évek óta gyakorlati és szabályozási útmutatásokat ad a leszerelésről, az információ és know-how cseréjének elősegítése végett, valamint a megközelítések és stratégiák összehangolása céljából. Ennek érdekében olyan mechanizmusokat alkalmaztak, mint a dokumentumok és jelentések terjesztése, tanfolyamok vagy a tagállamoknak nyújtott közvetlen segítség.

***

A radioaktivitás természetes jelenség, a természetes sugárforrások pedig a környezet alkotói. A sugárzásnak és a radioaktív anyagoknak sokféle előnyös alkalmazása létezik az energiatermeléstől az orvostudományig, az iparon át a mezőgazdaságig. Az esetlegesen felmerülő

sugárzási kockázatokat fel kell mérni és szükség esetén kontrollálni kell a dolgozók, a lakosság és a környezet érdekében.

Az olyan tevékenységek, mint az orvosi alkalmazás, a nukleáris ipar, ideértve a létesítmények, radioaktív anyagok előállítását, szállítását és felhasználását, valamint a radioaktív hulladékok kezelését, biztonsági előírásoknak kell megfeleltetni.

A biztonság szabályozása nemzeti felelősség. A sugárzás azonban átlépi az országhatárokat, ezért a nemzetközi együttműködés a biztonságot növeli, a tapasztalatcsere és a tudási általi képességek növelése által a veszélyek kontrollálhatóbbak, a balesetek megelőzhetőbbek, a veszélyhelyzetekre való reagálás gyorsabb és bármilyen káros következmény enyhítése hatásosabb.

A tagállamoknak gondossági kötelezettségük van és elvárják tőlük, hogy nemzeti és nemzetközi kötelezettségvállalásaikat és kötelezettségeiket teljesítsék.

A nemzetközi biztonsági előírások támogatják az államokat az előírások nemzetközi jog általános elvei szerinti teljesítésében, például a környezetvédelem területén. A nemzetközi biztonsági előírások elősegítik és biztosítják a biztonság iránti bizalmat.

***

3.1. A leszerelési tevékenységgel szemben támasztott követelmények

A leszerelés végrehajtása során egyedi – az építési, beruházási és a több évtizedes időszaktól eltérő – követelményeket kell megállapítani. Ezen követelmények több nagy csoportra oszthatók fel, úgy is mondhatjuk, hogy több nagyobb csoportba sorolhatók be. A követelmények első nagy csoportja az *emberek és a környezet védelmének* csoportjába tartozó követelmények. Ebben a tárgykörbe tartozik bele, hogy *a védelmet és a biztonságot optimalizálni kell a leszerelés során.* A leszerelés alatti expozíciót tervezett expozíciós eseménynek kell tekinteni, és a leszerelés során ennek megfelelően kell alkalmazni az alapvető biztonsági előírások vonatkozó követelményeit. Hogy könnyebben érthető legyen, ennek – egyik - konkrétuma, hogy a leszerelés során a munkavállalók és a lakosság sugárterhelésére vonatkozóan dóziskorlátokat kell alkalmazni. A leszerelésben érintett és a leszerelési tevékenységben dolgozó személyek sugárvédelmét optimalizálni kell, figyelembe véve a vonatkozó dóziskorlátokat.



Követelményként jelenik meg, hogy *osztályozott megközelítést kell alkalmazni* a leszerelés minden vonatkozásában az egyes létesítmények körének meghatározásakor, összhangban a leszerelésből eredő lehetséges sugárzási kockázatok nagyságával.

6. kép. A leszerelés biztonságát értékelni kell
[Forrás: https://penzugyi-tudakozo.hu/wp-content/uploads/2015/08/anyagi-biztonsag.jpg, (2021.02.01)]

További igény, hogy a *leszerelés biztonságát értékelni* kell. A biztonságot fel kell mérni minden, leszerelésre tervezett létesítmény, valamint az üzemen kívül eső létesítmények esetében is. A végleges leszerelési tervet biztonsági értékeléssel kell alátámasztani, amely foglalkozik a tervezett leszerelési intézkedésekkel és eseményekkel, beleértve az esetleges baleseteket vagy a leszerelés során felmerülő helyzeteket.

A követelmények második nagy csoportjába a *leszereléssel kapcsolatos felelősségek* tartoznak. Ebbe a kérdéskörbe tartozik *a kormány felelősségének a kérdése a leszerelés során*. A kormány olyan kormányzati, jogi és szabályozási keretet kell létre hozzon és fenn tartson, amelyen belül a leszerelés minden szempontja, beleértve az ebből eredő radioaktív hulladék kezelését is, biztonságosan megtervezhető és végrehajtható kell legyen. Ez a keret magában foglalja a felelősségek egyértelmű elosztását, független szabályozási funkciók biztosítását és a leszerelés pénzügyi biztosítékával kapcsolatos követelményeket is.

***

A kormány feladatai közé tartozik:

— *Nemzeti politika kialakítása a radioaktív hulladék kezelésére, beleértve a leszerelés során keletkező radioaktív hulladékot is,*
— *a leszerelésben részt vevő szervezetek jogi, műszaki és pénzügyi felelősségének meghatározása és fenntartása, ideértve a leszerelésre vonatkozó engedély megadásával és az ebből eredő radioaktív hulladék kezelésével kapcsolatos felelősségeket is,*
— *annak biztosítása, hogy a szükséges tudományos és műszaki szakértelem rendelkezésre álljon mind az engedélyes számára, mind pedig a szabályozási felülvizsgálat és más független nemzeti felülvizsgálati funkciók támogatása céljából,*
— *mechanizmus létrehozása annak biztosítására, hogy megfelelő pénzügyi források álljanak rendelkezésre, ha ez szükséges a biztonságos leszereléshez és a keletkező radioaktív hulladék kezeléséhez.*

***

Fontos kérdés tisztázni a *szabályozó szerv felelősségét a leszerelésben.* A szabályozó testület szabályozza a leszerelés minden szempontját a létesítmény élettartamának minden szakaszában, a leszerelés kezdeti tervezésétől a létesítmény elhelyezése és megtervezése alatt, a leszerelési tevékenységek befejezéséig és a leszerelésre vonatkozó engedély megszüntetéséig. A szabályozó testület meghatározza a leszerelés biztonsági követelményeit, beleértve a keletkező radioaktív hulladék kezelésének követelményeit, és ehhez kapcsolódó szabályokat és útmutatókat fogad el. A szabályozó testület intézkedéseket is hoz a szabályozási követelmények teljesítésének biztosítása érdekében.

Az előzőekben ismertetett gondolatokhoz hasonlóan az *engedélyes felelősségét* is tisztázni kell a leszerelési tevékenység során. Az engedélyes megtervezi a leszerelést, és a leszerelési műveleteket a leszerelésre vonatkozó engedélynek és a nemzeti jogi és szabályozási keretből

származó követelményeknek megfelelően hajtja végre. Az engedélyes felelős a biztonság, a sugárvédelem és a környezetvédelem minden aspektusáért a leszerelés során.

A követelmények harmadik nagy csoportjába tartoznak a *leszerelés menedzselésébe* tartozó kívánalmak.

Ehhez kapcsolódó követelmény, hogy az engedélyes integrált irányítási rendszert hozzon létre a leszereléshez. Az engedélyes biztosítja, hogy integrált irányítási rendszere lefedje a leszerelés minden szempontját. Az integrált irányítási rendszer lehetővé kell tegye a leszerelési tevékenységek tervezését és végrehajtását azzal a fő céllal, hogy biztosítsa a leszerelés biztonságos lebonyolítását. A biztonság elsődleges felelőssége továbbra is az engedélyesé. Az engedélyes átruházhatja a meghatározott feladatok elvégzését a vállalkozókra, az integrált irányítási rendszer gondoskodik arról, hogy a vállalkozók munkája megfelelően meghatározott, ellenőrzött és biztonságos legyen.

A követelmények negyedik nagy csoportjába tartoznak a *leszerelési stratégia* kategóriájába tartozó követelmények.

Igényként jelenik meg *a leszerelési stratégia kiválasztása*. Az engedélyes egy olyan leszerelési stratégiát választ, amely megalapozza a leszerelés tervezését. A stratégiának összhangban kell állnia a radioaktív hulladék kezelésére vonatkozó nemzeti politikával. A leszerelés előnyben részesített stratégiája az azonnali leszerelés. Előfordulhatnak azonban olyan helyzetek, amikor az azonnali szétszerelés nem kivitelezhető stratégia, ha minden releváns tényezőt figyelembe veszünk. A leszerelési stratégiáknál (is) fontos a rendszerszintű gondolkodás. Egynél több létesítménnyel rendelkező telephelyek esetében ki kell dolgozni a leszerelési stratégiát annak biztosítása érdekében, hogy az egyes létesítmények tervezésénél figyelembe vegyék a létesítmények közötti kölcsönös függőségeket, amelyek az egyes létesítmények végleges leszerelési terveihez vezetnek. Például a paksi atomerőmű telephelyén is két kiépítésen, összesen négy blokk üzemel. Az egyik blokk leszerelési tevékenysége kihatással van a másik blokk – esetleg blokkok – működésére is. Az összefüggéseket, egymásra hatásokat vizsgálni, elemezni kell.



7. kép. A bontási tevékenység: Az egyik épület bontása hatása van a szomszédos épületekre
[Forrás: https://www.bontas.eu/images/bg1.jpg, (2021.02.01)]

A követelmények ötödik nagy csoportjába tartoznak a *leszerelés finanszírozásával* kapcsolatos kérdések. A leszerelésre vonatkozó pénzügyi rendelkezésekkel kapcsolatos felelősségeket nemzeti jogszabályokban kell meghatározni. Ezeknek a rendelkezéseknek tartalmazniuk kell egy mechanizmust a megfelelő pénzügyi források biztosítására és azok szükség szerinti rendelkezésre állásának biztosítására a biztonságos leszerelés biztosítása érdekében. A pénzügyi forrás elegendő kell legyen a hulladékok kezelésére is. Leszerelési költségbecslést kell készíteni, melyet folyamatosan frissíteni – ha pedig szükséges, akkor módosítani - kell. Fontos kiemelni, hogy egy nukleáris létesítmény működtetésére vonatkozó engedély megújításának vagy meghosszabbításának jóváhagyása a pénzügyi biztosítékra vonatkozó rendelkezéseket is tartalmazni kell. Vagyis nem lehet úgy üzemeltetési engedélyt meghosszabbítani, hogy nincs biztosítva a leszereléshez szükséges pénzügyi fedezet.

A követelmények hatodik nagy csoportjába tartoznak a *létesítmény üzemelése alatti leszerelés tervezésével kapcsolatos* kérdések. A *leszerelés tervezését* már a nukleáris létesítmények működése alatt meg kell kezdeni. Az engedélyesnek készítenie kell egy leszerelési tervet és fenn kell tartania azt a létesítmény teljes élettartama alatt, a szabályozó testület követelményeinek megfelelően, annak bemutatása érdekében, hogy a leszerelés biztonságosan elvégezhető a meghatározott végállapot teljesítése érdekében. Optimális esetben már a nukleáris létesítmény koncepcionális tervezésénél figyelembe kell venni a létesítmény elhelyezésénél, hogy az majd a későbbiekben segítse a leszerelési tevékenységet. Természetesen ez egy ideális állapot, de belátható, hogy a rendszerszintű gondolkodás elengedhetetlen egy nukleáris létesítménnyel kapcsolatban. A leszerelési tervet folyamatosan frissíteni, aktualizálni kell, melybe be kell építeni a releváns üzemeltetési tapasztalatokat, figyelembe véve a más nukleáris létesítmények leszereléséből adódó tapasztalatokat, illetve a tárgykörhöz kapcsolódó technológiai fejlesztési eredményeket.

Igényként jelenik meg a *végleges leszerelési terv* készítése. A leszerelési műveletek végrehajtása előtt el kell készíteni egy végleges leszerelési tervet, amelyet jóváhagyásra be kell nyújtani a szabályozó testületnek. A végleges leszerelési terv és az igazoló dokumentumok a következőket kell tartalmazzák:

— a kiválasztott leszerelési stratégia,
— a leszerelési tevékenységek ütemezése, típusa és sorrendje,
— az alkalmazott hulladékgazdálkodási stratégia, ideértve az elszámolást, a javasolt végállapotot és azt, hogy az engedélyes hogyan fogja bizonyítani, hogy a végállapotot elérték,
— a leszerelésből származó hulladék tárolása és ártalmatlanítása,
— a leszerelés időkerete,
— valamint a leszerelés befejezésének finanszírozása.

A követelmények hetedik nagy csoportjába tartoznak a *leszerelési intézkedések*. A *leszerelési intézkedéseket* az engedélyes a nemzeti előírásoknak megfelelően kell végre hajtania a végleges leszerelési tervnek megfelelően, melybe bele kell érteni a radioaktív hulladék kezelését is. A leszerelési technikákat úgy kell megválasztani, hogy optimalizálják a védelmet

és a biztonságot, biztosítsák a környezet védelmét, minimalizálják a hulladék keletkezését és minimalizálják a hulladék tárolására és ártalmatlanítására gyakorolt esetleges negatív hatásokat.

Kívánalom, hogy a *leszerelésre vészhelyzeti válaszintézkedések* legyenek kidolgozva. Létre kell hozni és fenn kell tartani a leszerelésre szánt, veszélyekkel arányos vészhelyzeti intézkedéseket, és a biztonság szempontjából jelentős eseményeket időben kell jelenteni a szabályozó szervnek.

Kiemelt igény a *radioaktív hulladék kezelése a leszerelés során*. A radioaktív hulladék valamennyi hulladékáramát kezelni kell.

A követelmények nyolcadik csoportjába a *leszerelés meghatározásával és a leszerelési engedély megszűnésével kapcsolatos kérdések állnak*. A leszerelési műveletek befejezésekor az engedélyesnek be kell mutatnia, hogy a végleges leszerelési tervben meghatározott végállapot-kritériumok és az esetleges további szabályozási követelmények teljesülnek. A szabályozó szerv ellenőrzi a végállapot kritériumainak való megfelelést, és dönt a leszerelésre vonatkozó engedély megszüntetéséről. Az engedélyesnek végleges leszerelési jelentést kell készítenie annak bemutatására, hogy a létesítmény a jóváhagyott végleges leszerelési tervben meghatározott végállapota elérte. Ezt a jelentést felülvizsgálat és jóváhagyás céljából be kell nyújtani a szabályozó szervnek. A szabályozó testület felülvizsgálja a végleges leszerelési jelentést, és értékeli a végállapotot annak biztosítása érdekében, hogy a végleges leszerelési tervben és a leszerelésre vonatkozó engedélyben meghatározott összes szabályozási követelmény és végállapot kritérium teljesüljön. E felülvizsgálat és értékelés alapján a szabályozó testület dönt a leszerelésre vonatkozó engedély megszüntetéséről, valamint a létesítmény és / vagy a létesítmény hatósági ellenőrzés alóli mentesítéséről.

1. táblázat. A leszereléssel szemben támasztott követelmények összefoglalása

I. csoport: Emberek és a környezet védelem	1. követelmény: A védelem és a biztonság optimalizálása a leszerelés során
	2. követelmény: Osztályozott megközelítés a leszerelés során
	3. követelmény: A leszerelés biztonságának értékelése
II. csoport: A leszereléssel kapcsolatos felelősségek	4. követelmény: A kormány felelőssége a leszerelés során
	5. követelmény: A szabályozó szerv felelőssége a leszerelésben
	6. követelmény: Az engedélyes felelőssége a leszerelésben
III. csoport: A leszerelés menedzselése	7. követelmény: Integrált irányítási rendszer a leszereléshez

IV. csoport: Leszerelési stratégia	8. követelmény: Leszerelési stratégia kiválasztása
V. csoport: A leszerelés finanszírozása	9. követelmény: A leszerelés finanszírozása
VI. csoport: A leszerelés tervezése a létesítmény üzemelése alatt	10. követelmény: A leszerelés tervezése
	11. követelmény: Végleges leszerelési terv
VII. csoport: Leszerelési intézkedések	12. követelmény: Leszerelési intézkedések
	13. követelmény: A leszerelésre adott vészhelyzeti válaszintézkedések
	14. követelmény: Radioaktív hulladék kezelése a leszerelés során
VIII. csoport: A leszerelés meghatározása és a leszerelési engedély megszűnése	15. követelmény: A leszerelés meghatározása és a leszerelési engedély megszűnése

3.2. Következtetés a jövő szakembereinek, avagy a fenntartható fejlődés a leszerelési tevékenységek során

Noha a nukleáris reaktorok leszerelésének korszerű technológiája valószínűleg megfelelő az ilyen létesítmények szétszerelésével kapcsolatos legtöbb nehézség kezeléséhez, általában szükséges a technológiák fejlesztése, adaptálása vagy optimalizálása a szétszerelt reaktor egyedi igényeinek kielégítése érdekében. Az „újra való tanulás" igénye meg kell jelenjen a jövő szakembereinek számára.

Új, egyszerűbb, biztonságosabb technológiák alkalmazásának beépítése a leszerelési tervekbe mutatja meg az irányt számunkra a fenntartható fejlődés irányába.

A fenntarthatóság irányába mutat az egymástól való tanulás lehetősége, melynek eszköze az információ csere. Az egyes tagállomok leszerelési tevékenysége során szerzett tapasztalatok és tudás megosztása segíti az optimális leszerelés végrehajtását.

A leszereléssel kapcsolatos K+F+I (kutatás + fejlesztés + innováció) tevékenységek akkor lesznek hatékonyak, ha megértjük a döntéshozatali folyamatot a technológiák kiválasztásában, valamint a teljes leszerelési folyamatot érintő konkrét és releváns kérdések kezelésében.

A leszerelési stratégiák fejlesztéséhez elengedhetetlen a tapasztalatok gyűjtése és beépítési a leszerelési stratégiákba. Fontos az egyes leszerelési tevékenység megtervezése és az érintett technológiákkal való kölcsönhatása, vagy az egyes technológiák piaci elérhetőségeinek feltárása, elemzése.

Összességében elmondhatjuk, hogy a leszerelési tevékenység egy komplex, rendszerszintű gondolkodást jelentő, számos terület összehangolását igénylő tevékenység.

Kérdésbank

1) Mi okozza azt, hogy az atomerőművek leszerelése sok országban egy időben jelentkezik?
2) Mit jelent a többszörös arányú elemzés a leszereléssel kapcsolatos tevékenységek során?
3) Ismertesse, hogy a leszerelési tevékenységgel kapcsolatban mik tartoznak a Kormány feladatai közé?
4) Röviden ismertesse, mi a szabályozó szerv felelőssége a leszerelésben?
5) Mi az engedélyes felelőssége a leszerelési tevékenység során?
6) Ismertesse a leszerelés költségeinek fedezésével kapcsolatos legfontosabb gondolatokat!
7) Mikor kell megkezdeni a leszerelés tervezését?
8) Sorolja fel, milyen elemei vannak a végleges leszerelési tervnek?
9) Hány „főcsoportba" oszthatók a leszereléssel kapcsolatos követelmények? Soroljon fel ezek közül legalább négyet!
10) Ismertesse saját gondolataival, hogy milyen szempontok vezetnek a fenntartható leszerelési stratégia kialakításához!

4. Magyar leszerelési politika, leszerelési program

Az atomenergia történelmét, történetét már megismertük. Beláthattuk, hogy megenergia alkalmazása a világon, nemcsak az energiaellátásban tölt be fontos szerepet, hanem a radioaktív anyagok és az ionizáló sugárzások alkalmazása a gyógyászat, az ipar, a mezőgazdaság, valamint az oktatás és a kutatás területén is a mindennapi tevékenységeink részét képezik.

Az atomerőművek létesítése, üzemeltetése és leszerelése egy szakember aktív életpályáján túlmutat. Már maga a létesítési is időben több évet magában foglaló tevékenység. Az üzemeltetés is 30-50-60 éven keresztül biztosítja az energiatermelést, és a leszerelési tevékenység is hosszú éveket ölel át. Vagyis több szakember generáció együttműködésére van szükség a biztonságos nukleáris technológia alkalmazásához.



8. kép. A paksi 5-ös és 6-os blokkok látványterve, háttérben a jelenleg is működő 1-4. blokkok
[Forrás: https://www.elobolygonk.hu/pictures/1301f5d6-5a91-4be2-9556-e50199fe254f_N_11869014_1b4d1a-72ee538d03fc4b8fb14c6c2638_wm.jpg, (2021.02.08.)]

Magyarországon a paksi atomerőmű jelentősen hozzájárul a hazai villamosenergia-termeléshez, úgy is mondhatjuk, hogy biztos energiatermelő bázisa a Magyar Villamosenergia Rendszernek. Az Országgyűlés elfogadta a Magyarország Kormánya és az Oroszországi Föderáció Kormánya közötti nukleáris energia békés célú felhasználása terén folytatandó együttműködésről szóló Egyezmény kihirdetéséről szóló 2014. évi II. törvényt, így az atomenergiának a jövőben hosszú távon is fontos szerep jut (8. kép).

Azonban kiemelt feladat az is, hogy a leszerelésről gondoskodjunk. Mint ahogy minden műszaki, mérnöki tevékenység több tudományterület összehangolását követeli meg, a leszerelésnek is átgondolt, tudatos munkának kell lennie. A leszerelés nemzetgazdasági feladat, tehát nemzeti stratégia, nemzeti politika kialakítása kell megelőzze. A kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozó nemzeti politika megalkotásának elsődleges célja megfogalmazni a radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag kezelésével kapcsolatos

elvárásokat (alapelveket), amelyek biztosítják az emberi egészség és a környezet védelmét az ionizáló sugárzás káros hatásaival szemben, továbbá garantálják, hogy ne háruljon az indokolhatónál súlyosabb teher a jövő generációjára. Biztosítva az ALARA-elvet, vagyis, hogy a sugárveszélyes munkahelyen foglalkoztatott személyek sugárterhelését az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szinten tartsuk.

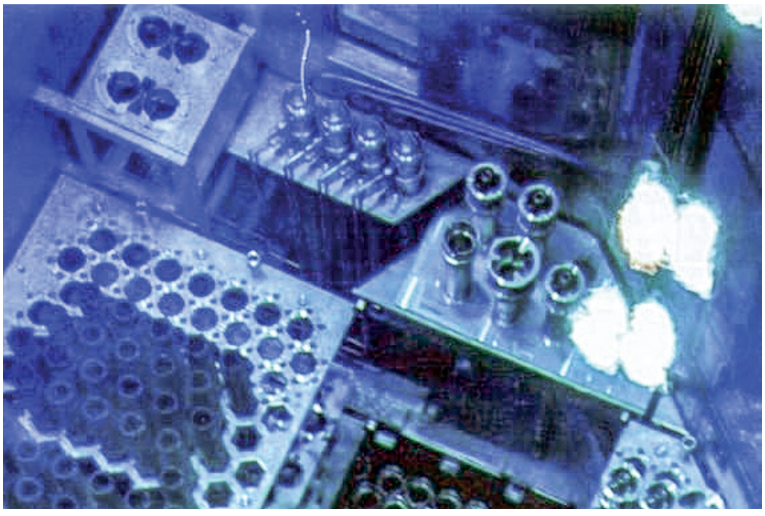
A társadalom számára elfogadható és a fenntarthatósághoz illeszkedő biztonságos megoldást kell alkalmazni a radioaktív hulladékok és a kiégett üzemanyag elhelyezésére, illetve további hasznosítására. E cél elérése érdekében a lehetséges műszaki megoldások közül kell válogatni, ami esetenként hazai, illetve nemzetközi kutatási és fejlesztési tevékenységet igényel, figyelembe véve az átmeneti tárolás lehetőségét is, amely rugalmasságot ad a rendszernek. [Forrás: 21/2015. (V. 4.) OGY határozat.]

***

Felhívjuk a figyelmet az előbbiekben említett átmeneti tárolás fogalmát. Mit is jelent ez?

Az atomreaktorokban az üzemanyagok pár év alatt olyan mértékben kiégnek, elhasználódnak, hogy azok további alkalmazása nem hatékény. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a használati életciklusának a végéhez ért, továbbá nagy aktivitású radioaktív hulladékként kell kezeljük. Azonban a nukleáris fűtőelemkötegek – kazetták – hőtermelése nem állítható le az egyik pillanatról a másikra. Úgynevezett remanens hő keletkezik, mert a hasadási termékek azonban a leállítás után is tovább bomlanak, hőt termelnek. A kazettákat a reaktorból, a pihentető medencébe rakják. A remanens hő keletkezése olyan mértékű, hogy még a reaktorból a pihentető medencébe történő átrakás is víz alatt történik.

A pihentető medencében folyamatos vízhűtés mellett öt évig tárolják a kiégett kazettákat.



9. kép. Pihentető medence
[Forrás: http://www.oah.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/7D4D92EDEE7365B3C1257E88003470F2/$FILE/pihentetomedence.jpg, (2021.02.08.)]

Öt évnyi víz alatti tárolást követően a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójába (KKÁT) kerülnek, ahol további 50 évig átmenetileg tárolják. A korábbi víz alatti tárolás során a remanens hő termelés olyan mértékben csökken, hogy nem igényli a további víz alatti hűtést. Így a KKÁT-ban már „csak" a levegő közeg hűtési kapacitása is elegendő. 50 évnyi átmeneti tárolás után válik szükséges a nagy aktivitású hulladék végleges lerakása.

***

4.1. Szabályozási háttér

A kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozóan az Európai Unió egyes tagállamainak a vonatkozó irányelv értelmében (2011. július 19-i 2011/70/Euratom tanácsi irányelv) nemzeti politikát kell kidolgozzanak és azt fenn kell tartaniuk, melyet a Kormány előterjesztésére az Országgyűlésnek kell elfogadnia.

Magyarországon a nukleáris tevékenységgel kapcsolatos hatósági tevékenységeket az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) látja el, mint atomenergia-felügyeleti szerv. A radioaktív hulladékokkal és a kiégett üzemanyaggal kapcsolatos egyes feladatokat ellátó szervként a Kormány a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft.-ét (RHK Kft.) jelöli ki.

A kialakított nemzeti politika a Magyarországon képződött és képződő összes radioaktív hulladékra és kiégett üzemanyagra egyaránt vonatkozik a teljes életciklusára vonatkozóan, a keletkezésüktől a végső elhelyezésükig, figyelembe véve a nukleáris létesítmények leszerelését is. Azt fontos kiemelni, hogy a nemzeti politika nem foglalkozik a nyersanyag-kitermelő iparágak hulladékával. Vagyis nem foglalkozik az uránércbányászattal és annak hatásaival. A nemzeti politika összefoglalja a nemzeti program kidolgozásához és végrehajtásához alkalmazandó alapelveket. Bemutatja a jelenlegi helyzetet, ezen belül a radioaktív anyagok és az atomenergetika alkalmazását, a szabályozási és intézményi kereteket, valamint a radioaktív hulladékok osztályozásának szabályait. A nemzeti politikában fogalmazódnak meg az üzemanyagciklus zárására, a radioaktív hulladékok kezelésére és a nukleáris létesítmények leszerelésére vonatkozó politikák. A nemzeti politika még a lakosságnak a döntések meghozatalába történő bekapcsolását is összefoglalja, a vonatkozó követelményeket és módszereket, azaz a nyilvánosság biztosításának politikáját.

4.2. A leszerelési program általános alapelvei

A leszerelési programoknak, stratégiáknak, jogszabályoknak általános alapelveket kell követniük. Az atomenergia alkalmazásának – szinte minden kérdéskörben – minimális kockázata kell legyen. Az atomenergia alkalmazásának (nem csak az atomerőművekre vonatkozóan!) általános feltétele, hogy az általa nyújtott társadalmi előnyök nagyobbak legyenek, mint a lakosságot, a munkavállalókat , a környezetet és az anyagi javakat fenyegető kockázatok.

Az atomenergia alkalmazása során biztosítani kell a radioaktív hulladékok és a kiégett üzemanyag biztonságos kezelését, a fenntartható fejlődés szemléletének biztosításával. A

keletkező radioaktív hulladékok kezelésével kapcsolatosan a magyar államnak kiemelt felelőssége van. Az ország területén keletkező kiégett üzemanyag és radioaktív hulladék kezelésével kapcsolatosban a végső felelősséget az államnak kell vállalnia. Erre pár kivétel adódik csak. Abban az esetben mentesül Magyarország a területén képződő radioaktív hulladék kezelésének felelőssége alól, ha azt az értékesítőhöz vagy a gyártóhoz visszaszállították, vagy ha a kutatóreaktor kiégett üzemanyagát olyan országba szállították, ahol kutatóreaktorban használatos üzemanyagot értékesítenek vagy gyártanak. Természetesen a vonatkozó nemzetközi előírásokat figyelembe kell venni. Magyarországnak kell viselnie akkor is a végső felelősséget a kiéget üzemanyagok és radioaktív hulladékok biztonságos és végső elhelyezéséért akkor is, ha a hulladék Magyarországon keletkezik és azt az országhatáron túlra szállítják feldolgozás vagy újrafeldolgozás céljából.

Alapelvként jelenik meg, hogy a Magyarországon keletkező nagy aktivitású radioaktív hulladékot alapvetően Magyarországon kell véglegesen elhelyezni. Ez alól kivétel, ha van olyan megállapodás egy érintett országgal – a nemzetközi előírásokat figyelembe véve -, hogy a Magyarországon keletkezett radioaktív hulladék az érintett ország radioaktívhulladék-tárolójába szállítható végleges elhelyezés céljából.

Hátra nem dőlhetünk. Az atomenergia alkalmazásának biztonsági követelményeit rendszeresen felül kell vizsgálni. A tudomány eredményeit, nemzetközi tapasztalatokat figyelembe kell venni és az eredményeket a biztonsági követelmények felülvizsgálata során, azokba be kell építeni.

A fejlesztések eredményeit a szakembereknek át kell adni. A hazai és nemzetközi kutatások eredményeinek gyakorlati alkalmazásával, szakemberek képzésével, továbbképzésével kell az atomenergia biztonságos alkalmazását támogatni.

Az elérhető legjobb technológia alkalmazását biztosítani kell a betervezett tevékenységek megvalósítása során. Kiemelkedő célként kell megfogalmazni azt, hogy az atomenergia alkalmazása során a keletkezett radioaktív hulladék a lehetőségek szerint a legkisebb mértékű legyen, vagyis a minimalizálás elvére törekedni kell.

A leszerelési politika kialakításának alapelvei összefoglalóan:

1. Az atomenergia alkalmazásának kockázata minimális kell legyen,
2. Biztosítani kell a radioaktív hulladékok kezelését,
3. A magyar állam felelőssége a radioaktív hulladékok kezelésében,
4. Az ország területén keletkező radioaktív hulladékokat alapvetően az ország területén kell kezelni.
5. A biztonsági követelményeket felül kell vizsgálni,
6. Képzéssel, továbbképzéssel kell támogatni az atomenergia biztonságos alkalmazását,
7. A megfelelő technológiai színvonal biztosítása.

4.3. A radioaktív hulladékok biztonságos kezelésének irányelvei

A célok eléréséhez az utat ki kell jelöljük magunknak. Ehhez nyújtanak segítséget az irányelvek, melyek akár a jogalkotási aktus részei, akár mint műszaki elérendő célokat mutat nekünk, a lényegük, hogy az országunk számára elérendő célkitűzést állapít meg.

Az első szempont, amely – nem kiemelve a többi közül -, de mindenesetre kiemelt helyen kell megemlítenünk, hogy a biztonságnak minden más szemponttal szemben elsőbbsége kell legyen az atomenergia alkalmazása során.

A kiégett üzemanyagot és a radioaktív hulladékot biztonságosan kell kezelni, rövid, közép és hosszú távon is. A kezelési megoldások közül a passzív megoldások alkalmazását előtérbe kell helyezni.

***

A passzív technológiai műszaki megoldások azt jelentik, hogy külső – mesterséges „erő" – energia hatása nélkül megy végbe egy adott műszaki folyamat. Egy adott folyamat hajtó erejének olyan külső hatást alkalmazunk, mely a természeti törvények értelmében végbe mennek. Ilyen például a gravitáció ereje. Az atomerőművekben – a paksi atomerőműben is – gyakran alkalmazzák a nehézségi erő által hajtott, passzív védelmi megoldásokat. A reaktor aktív zónájában 312 darab üzemanyagkazetta mellett, 37 darab szabályozó és biztonságvédelmi célokat szolgáló kazetta (abszorbensrúd) található. Üzemzavar esetén a szabályozó rudak automatikusan beesnek az aktív zónába és 12–13 másodperc alatt leállítják a láncreakciót, vagyis leáll a reaktor. A kulcsszó a „beesnek". A szabályozó és biztonságvédelmi kazetták a gravitáció hajtó erejénél fogva esnek be a reaktor tartályába, vagyis passzív technológiai műszaki megoldásról beszélünk. A beesés folyamata minden más – mesterséges – külső erő, energiaforrás hatása nélkül lezajlik.

***

A biztonság érdekében a nukleáris létesítmények teljes élettartama alatt figyelembe kell venni az emberi teljesítőképesség lehetőségeit és korlátait. Azt is látnunk kell, hogy az atomerőmű a megfelelően szigorú üzemeltetési magatartás mellett, biztonságos létesítmény. Ehhez viszont átfogó, minden részletre kiterjedő üzemeltetés megszervezése szükséges. Például a műszakok megszervezésénél is fontos szerepe kell legyen a pihenő idők megfelelő biztosításának, így az emberi teljesítmény is optimálisan lesz kihasználva.

Az atomenergia alkalmazása során biztosítani kell, hogy ne jöhessen létre ellenőrizetlen és szabályozatlan nukleáris láncreakció, mely a biztonság egyik alapvető követelménye.

A sugárterheléssel szemben irányelv, hogy az atomenergia alkalmazása során mindvégig biztosítani kell, hogy a lakosságnak és a munkavállalóknak valamennyi forrásból származó évi sugárterhelése ne haladja meg azt a dóziskorlátot, amelyet az erre vonatkozó biztonsági előírások meghatároznak.

Az ALARA[6]-elvet irányelvként kell követni, vagyis a sugárterhelést mindig az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szintre kell csökkenteni és ennek megfelelően kell szabályozni a környezetbe történő kibocsátásokat is.

A magenergia alkalmazása esetén mindenkor biztosítani kell, hogy a rendkívüli esemény bekövetkezésének kockázata csökkenjen, kialakulása megelőzhető, következménye tervszerűen elhárítható, az esetleg kiszabaduló radioaktív anyag és ionizáló sugárzás káros hatása az ésszerűen elérhető legalacsonyabb szintre csökkenthető legyen.

***

Az Atomtörvény (1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról) rendelkezéseinek megfelelően az atomenergia biztonságos alkalmazásának irányítása és felügyelete - a nukleárisbaleset-elhárítást beleértve - a Kormány feladata. A fentieknek megfelelő kormányzati feladatok végrehajtásáról a Kormány egy kormányhivatal, az atomenergia-felügyeleti szerv és az illetékes miniszterek útján gondoskodik. Az atomenergia-felügyeleti szerv felügyeletét az Atomtörvénynek megfelelően a miniszter látja el. Az Atomtörvény részletesen meghatározza az atomenergia biztonságos alkalmazása érdekében a felelősségi köröket.

***

A nukleáris létesítmények leszerelése a nukleáris létesítmények leállítás utáni fenntartását, ellenőrzését és védelmét foglalja magába az elbontásukig bezárólag.

4.4. A nukleáris leszerelés Magyarországon

Az Atomtörvény meghatározásai alapján a magyarországi nukleáris létesítmények körébe jelenleg négy egységet sorolunk (10. kép):

1. az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. létesítményeit,
2. az Oktatóreaktort,
3. a Budapesti Kutatóreaktort,
4. a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolóját.

A nukleáris létesítmények leszerelése és lebontása radioaktív hulladék keletkezésével jár együtt. Az előbbiekben felsorolt nukleáris létesítmények leszereléséért és a leszerelés során keletkező radioaktív hulladékok elhelyezéséért felelős szerv - az Atomtörvény értelmében - a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft. [Forrás: 21/2015. (V. 4.) OGY határozat.]

6 ALARA: As low as Reasonably Achievable.



10. kép. Az MVM Paksi Atomerőmű Zrt., az Oktatóreaktor, a Kutatóreaktor és a KKÁT
[Forrás: http://www.atomeromu.hu/hu/Rolunk/SzervezetiFelepites/Lapok/default.aspx,http://www.reak.bme.hu/oktatoreaktor.html,http://www.aeki.kfki.hu/index.php?contentid=76&lang=hu, https://www.duna-drava.hu/sites/default/files/assets/images/e8/16/paks-kkat4.jpg, (2021. 02. 11.)]

A paksi atomerőmű 1982-ben kezdte meg üzemelését az első blokk üzembe helyezésével. Az atomerőmű üzemidejének 30 évről 50 évre való meghosszabbítására volt mind nemzetközi gyakorlat, mind pedig műszaki, technológiai lehetőség. Az üzemidő hosszabbítási engedélyezési folyamat hosszú évek munkája volt, melyek eredményeképpen mind a négy blokkra az üzemidő hosszabbítási engedélyt a paksi atomerőmű megkapta, így az erőmű negyedik blokkját várhatóan 2037-ben állítja le az engedélyes. A további üzemidő hosszabbításra is van nemzetközi példa, melyre hazánkban is az elvi lehetőség adott, azonban a tényleges további üzemidőhosszabbítási eljárás gondos előkészítést igényel. A paksi atomerőmű leszerelésére a közép- és hosszú távú tervekben elfogadott referencia-forgatókönyv a primer kör 20 évig tartó védett megőrzése.

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen az Oktatóreaktor 1971 óta üzemel, amelynek a hazai szakemberek képzésében van jelentős szerepe. Az Oktatóreaktor létesítménynek 2027-ig van érvényes üzemelési engedélye. Az Oktatóreaktor kiváló műszaki állapotban van, és amennyiben lehetőség lesz rá, természetesen további időszakra is az üzemelési engedélyt meg lehet hosszabbítani.

A Budapesti Kutatóreaktor 1959 óta üzemel. A létesítmény kutatási és izotópgyártási feladatokat lát el. 1986 és 1992 között a létesítményt felújították és korszerűsítették, így a tervezett üzemideje további 30 év. A jelenleg érvényes üzemelési engedély 2023-ig érvényes.

A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója modulárisan bővíthető egységekből (kamramodulokból) áll. Az új kamramodulok megvalósítása a paksi atomerőmű igényeinek megfelelően ma is folyamatosan zajlik. A központi fogadó épület és a hozzá tartozó technológia üzembe helyezése az első három kamramodullal együtt 1997-ben történt meg, a létesítmény tervezett üzemideje 50 év volt. A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójának leszerelése a paksi atomerőmű jelenleg működő blokkjainak leszerelésével együtt lesz esedékes. Ennek érdekében a szükséges műszaki megalapozás és biztonsági számítások alapján a létesítmény tervezett üzemidejét meg kell majd hosszabbítani. Miután a létesítmény üzemeltetése során kiemelt gondot fordít az üzemeltető az öregedés kezelésére, és a létesítmény biztonságát alapvetően passzív rendszerek szavatolják, az üzemidő meghosszabbításának engedélyezésére reális esély kínálkozik.

A paksi telephelyen létesülő két új atomerőművi blokk a 2020-as évek végén, a 2030-as évek elején kezdheti meg üzemelését 60 éves tervezett üzemidővel, így a blokkok leállítására előreláthatóan a 2080-as évek közepén kerül sor. [Forrás: 21/2015. (V. 4.) OGY határozat.]

4.5. A nukleáris létesítmények leszerelési politikája

Az engedélyesek a nukleáris létesítmények leszerelési terveit rendszeres felül kell vizsgálják, amennyiben szükség aktualizálniuk kell. Kötelesek biztosítani, hogy azok kövessék a nukleáris biztonsági hatósági követelmények változását, a technológia fejlődését és az elérhető, rendelkezésre álló legújabb műszaki megoldások alkalmazását. A leszerelési tervnek a nemzeti programmal összhangban tartalmaznia kell a leszerelés ütemezését - szükség esetén a védett megőrzés időtartamát -, valamint a telephely hosszú távú hasznosítási elképzeléseihez igazodóan a leszerelés végállapotát.

Amennyiben egy telephelyen több, különböző engedéllyel rendelkező nukleáris létesítmény is van, az összes nukleárislétesítmény-specifikus leszerelési tervben a nukleáris létesítmények közötti kölcsönhatást és kapcsolatokat is figyelembe kell venni, a rendszerszemlélet alkalmazásával.

Az új atomerőművi blokkok leszerelésére vonatkozó politikát a paksi telephelyen található többi nukleáris létesítmény leszerelési politikájával összhangban, a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozó programok időütemezését figyelembe véve kell kialakítani.

Kérdésbank

1) Mi a kiégett fűtőelemek és a radioaktív hulladékok kezelésére vonatkozó nemzeti politika elsődleges célja?
2) Mit jelent az átmeneti tárolás fogalma?
3) Ki látja el Magyarországon a nukleáris tevékenységgel kapcsolatos hatósági tevékenységeket?
4) A Kormány kit jelölt ki a radioaktív hulladékokkal és a kiégett üzemanyaggal kapcsolatos egyes feladatokat ellátó szervként?
5) Ismertesse saját gondolataival a leszerelési program általános alapelveit.

6) Kinek kell vállalni a Magyarország területén képződő radioaktív hulladékkal kapcsolatos végső felelősséget?
7) Magyarázza el egy atomenergetikai alkalmazási példa segítségével, a passzív műszaki technológia lényegét.
8) Melyek Magyarország nukleáris létesítményei?
9) Jelenleg meddig érvényes a paksi atomerőmű „utolsó" 4-es blokkjának üzemelési engedélye?
10) Saját gondolatival kiegészítve, fogalmazza meg, hogy miért szükséges az engedélyeseknek a nukleáris létesítmények leszerelési terveit rendszeres felülvizsgálni?

5. A radioaktív hulladékok

5.1. Bevezetés

A megfelelő energiamix kialakítása rendkívül összetett feladat. Annak a kérdése, hogy milyen erőműtípust építsünk, számos kérdést felvet. Atomerőmű építésénél, a napjainkban népszerű SWOT-elemzést[7] segítségül vehetjük.

A nukleáris energiatermelő létesítmények biztos, stabil, a külső (akár időjárási) körülményektől függetlenül tudnak energiát termelni, mely egyértelműen az erősségek közé tartozik. Az atomerőműben nemcsak villamos energia adható vonalra, hanem gőzbázison a távhő hálózatokba hőenergia is értékesíthető, mely egyértelműen egy lehetőség. Viszont szembe kell nézzünk a hátrányos tulajdonságokkal is. A nukleáris energia megfelelően szigorú üzemeltetési magatartással biztonságos energiatermelési forma, azonban a történelemben – sajnos – előfordultak súlyos balesetek is. Ez egyértelműen veszélyt hordoz magában. A gyengeségek közé sorolható az atomenergia negatív társadalmi elfogadottsága. Kimondhatjuk, hogy ma a nukleáris energia szó egy negatív sajtótermék.

Ez sok mindenre visszavezethető. Egyik oka, hogy nagyon kevesen ismerik pontosan a nukleáris technológiát, és ez sokszor nem valós szakmai tudáson nyugvó feltételezéseken nyugszik. Az atomenergiát támadók legtöbbször a radioaktív hulladékok kérdéskörét hozzák fel ellenérvként. Ez a fejezet a radioaktív hulladékok témájában ad szakmai betekintést.

A radioaktív hulladékok elhelyezésének kérdésével, már egy atomerőmű – és más radioaktív hulladékot termelő „létesítmény" - tervezésekor gondolni kell, tervezésével foglalkozni kell.

Azt megállapíthatjuk, hogy minden folyamat során keletkezik hulladék, melyet a szakirodalmak definiálnak is.

A hulladék olyan „anyag (elhasznált termék, maradvány, kiválasztott szennyező anyag, szennyezett, kitermelt föld stb.), amely az ember termelő-fogyasztó tevékenysége folyamán keletkezik, és amelyet az adott műszaki, gazdasági, társadalmi feltételek mellett tulajdonosa sem felhasználni, sem értékesíteni nem tud, illetve nem kíván, és ezért kezeléséről – a környezet szennyezésének a megelőzése érdekében – gondoskodni kell" [Forrás: Környezet- és természetvédelmi Lexikon, Akadémiai kiadó, 2002].

A radioaktív hulladékok fogalmát sokféleképpen megadhatjuk. Magyarországon a radioaktív hulladék definícióját az MSZ 14344 számú 1988-as szabványban találhatjuk meg. Eszerint a *radioaktív hulladék: olyan hulladék anyag, amely sugárvédelmi jellemzők alapján nem kezelhető közönséges hulladékként.*

Radioaktív hulladék alatt értendő tehát minden további felhasználásra már nem szánt, gazdasági, szociális, oktatási, vagy kutatási tevékenységből származó radioaktív anyag.

Nyilvánvaló, hogy a hulladék és így a radioaktív hulladék besorolása hely és időfüggő, adott helyen, ami radioaktív hulladéknak minősül, más helyen még esetleg felhasználható,

7 SWOT = Strengths (erősségek), Weaknesses (gyengeségek), Opportunities (lehetőségek), Threats (veszélyek).

adott idő eltelte után a radioaktív hulladék esetenként átminősíthető kevésbé aktív, vagy inaktív hulladéknak.

A radioaktív hulladékok csoportosítása történhet halmazállapot szerint, aktivitáskoncentráció[8] szerint, a göngyöleg felületétől adott távolságban (10 cm) mért levegőben elnyelt dózisteljesítmény[9] szerint, a radioaktív hulladékban előforduló radioaktív izotópok felezési ideje szerint.

Radioaktív hulladékok keletkezhetnek:

— a nukleáris energetikában,
— az izotópelőállítás és -felhasználás során,
— az oktatásban,
— kutatásban,
— nukleáris balesetek során,
— nukleáris fegyverkezés következtében,
— az iparban,
— a gyógyászatban.

Jelenleg a radioaktív hulladékok döntő mennyisége a nukleáris energiatermelő ciklus (uránbányászattól a kiégett fűtőelemek kezeléséig) során keletkezik. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (IAEA) gyakorlata radioaktív hulladékokra az alábbi kategóriákat különbözteti meg.

A kis aktivitású (Low Level Wastes – LLW) hulladékok, amelyek csak elhanyagolhatóan kis mennyiségben tartalmaznak hosszú élettartamú, olyan atomot, mely atommagja instabil. Ez ilyen atomokat radionuklidoknak nevezzük.

Ide sorolhatók a különböző ipari, gyógyászati, tudományos kutatási, illetve még az atomerőművi műveleteknél radioaktív anyagokkal szennyezett eszközök, kesztyűk, rongyok, üvegek, papírok, szűrők is. Ezeknek felszín közeli lerakókban való elhelyezése, vagy sekély elföldelése ma széleskörűen elterjedt, használt módszer.

A közepes aktivitású (Intermediate Level Wastes – ILW) hulladékok, amelyek még kisebb aktivitású szintűek és hőfejlesztési képességűek, mint a nagy aktivitású hulladékok. Kezelésük és szállításuk során ezeket már megfelelő sugárvédelemmel kell ellátni. Ide tartoznak a reaktorműveletekkel kapcsolatos vízkezelési gyanták, megszilárdult vegyi iszapok, zagyok, berendezések és fémalkatrészek. E hulladékok kezelésekor már azok megfelelő stabilizálására (térfogatcsökkentésre, szilárdításra) van szükség. Megfelelő elhelyezésük, lerakásuk gyakorlatilag ugyanaz, mint a kis aktivitású, első kategóriás anyagoké.

A nagy aktivitású (High Level Wastes – HLW) hulladékok, amelyek egyrészt maguk az elhasznált fűtőelemek (ezeket nem is mindenki tekinti hulladéknak), valamint az ezekből urán és plutónium visszanyerésére szolgáló reprocesszálási műveletek során keletkezett hulladékok. Ezek transzurán elemeket, illetve erősen radioaktív és hőfejlesztő, nagy élettartamú

8 Radioaktív anyagot tartalmazó közeg egységnyi térfogatára, vagy tömegére jutó aktivitás. Mérték egysége: Bq/m^3. Az aktivitáson pedig egy adott radioaktív anyag aktivitásán az időegység alatt bekövetkező bomlások számát értjük, melynek mértékegysége: Bq.

9 Dózis: A testet érő ionizáló sugárzás mértéke. Elnyelt sugárzási energia.

hasadási termékeket tartalmaznak. A folyékony HLW anyagokat általában üvegmátrixba viszik, így stabilizálják azokat.

Végleges mélységi tárolásukig biztonságos időleges tárolást biztosító köztes tárolókban helyezik el ezeket. Az újrafeldolgozásra még nem került reaktor-fűtőelemek is HLW kategóriásak.

✶✶✶

A nagy aktivitású hulladékok hőfejlesztő képességét egy hétköznapi példával mutatjuk be. Szakmai szövegekben gyakran lehet olvasni a remanens hőtermelésről. A remanens szó nem jelent mást, mint, hogy visszamaradó hő. Egy, a hétköznapi életből vett példán keresztül érthetjük meg: a gázkályha és a villanykályha működése közti különbségen.

Amikor a háziasszonyok gázkályhán főznek, akkor a gáztűzhely kapcsolójának elzárásával a gáz égése befejeződik, és további hőátadás a főzőedénynek nem történik. Villanytűzhely esetén más a helyzet. Hiába zárjuk el a villanytűzhely alatt az elektromos áramot – és ezzel a villamos energiát, mint a „tápláló" erőforrást elvonjuk a villanytűzhelytől – a villamos platni a hőtároló tömegén keresztül még melegíti az edényt. Vagyis az asszonyok gyakran pár perccel az étel elkészülte előtt kikapcsolják a villanykályhát, spórolva így az energiával, mert „úgy is melegít még annyit".



11. kép. Gázfőzőlap és a villanyfőzőlap
[(A képek forrása: (2020. 10. 04.) https://divany.hu/offline/2016/03/09/fozolap_gaz_vilany_keramia_indukcios/ és http://teniszfagyi.blogspot.com/2012/05/]

Hasonlóan működik a nagy aktivitású hulladékok hőfejlesztő képessége is. Az atomreaktort hiába állítják le, a bennük található HLW hulladékok még további hőt fejlesztenek. Ezért például az elhasznált fűtőanyagokat a reaktorból nem vehetjük ki, és mindenfajta további kezelés nélkül nem helyezhetjük el a tárolókban. Azok hűtéséről, a remanens hő elvonásáról gondoskodni kell.

✶✶✶

Ez a fajta kategorizálás számos államban használatos és elfogadott, de léteznek ettől eltérő, kissé más alapállásból kiinduló, más körülményeket is figyelembe vevő csoportosítások.

A franciáknál három kategória ismeretes, míg az USA-szabályozás tagoltabb, öt kategóriát különböztet meg:

— nagy aktivitású hulladékok,
— transzurán hulladékok,
— kis aktivitású hulladékok,
— uránércdúsítási hulladékok,
— természetben előforduló vagy a gyorsítókban keletkezett radioaktív anyagok.

Halmazállapot szerint:

— szilárd,
— folyékony,
— légnemű.

A szennyező nuklidok felezési ideje szerint:

— rövid (< 30 nap),
— közepes (30 nap - 30 év),
— hosszú (> 30 év).

2. táblázat. Hulladékkategóriák és fő jellemzők a végleges tárolás szempontjából
[Forrás: Erőterv közlemények (1983): 21. szám]

Kategória	**Jellemzői**	**Atomerőművekből származó hulladékok példa jelleggel**
I. Nagy aktivitású, hosszú élettartamú	– magas béta/gamma aktivitás, – szignifikáns alfa szennyeződés, – magas radiotoxicitási érték, – nagy hőfejlődés	1. kiégett üzemanyag 2. az üzemanyag reprocesszálásából származó nagy aktivitású folyékony hulladék
II. Közepes aktivitású, hosszú élettartamú	– közepes béta/gamma aktivitás, – szignifikáns alfa szennyeződés, – közepes radiotoxicitási érték, – kis hőfejlődés	1. üzemanyagelem burkolatok, a reprocesszálás során oldhatatlannak minősített termékek, 2. az erőmű leszereléséből származó hulladékok egy része, 3. üzem közben vagy üzemzavari állapotban képződő hulladékok kis hányada

Kategória	Jellemzői	Atomerőművekből származó hulladékok példa jelleggel
III. Kis aktivitású, hosszú élettartamú	– kis béta/gamma aktivitás, – szignifikáns alfa szennyeződés, – kis/közepes radiotoxicitási érték, – elhanyagolható hőfejlődés	1. az erőmű leszereléséből származó hulladékok egy része, 2. üzem közben vagy üzemzavari állapotban képződő hulladékok kis hányada
IV. Közepes aktivitású, rövid élettartamú	– közepes béta/gamma aktivitás, – elhanyagolható alfa szennyeződés, – közepes radiotoxicitási érték, – kis hőfejlődés	1. a normál üzemben és üzemzavari állapotban képződő hulladékok jelentős része, 2. az erőmű leszerelésekor képződő hulladékok jelentős része
V. Kis aktivitású, rövid élettartamú	– kis béta/gamma aktivitás, – elhanyagolható alfaszennyeződés, – kis radiotoxicitási érték, – elhanyagolható hőfejlődés	1. a normál üzemi és üzemzavari állapotban képződő hulladékok jelentős része, 2. az erőmű leszerelésekor keletkező hulladékok jelentős része

Jelenleg a világon és hazánkban is a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok zöme a nukleáris energiatermelő ciklusban keletkezik.

***

Az atomerőművekben jelenleg döntően a kis- és a közepes aktivitású hulladékok kezelését, elhelyezését és tárolását kell megoldani. A nagy aktivitású hulladékok kérdése a jövő feladata lesz a mérnökök számára. Ennek az oka, részben a már korábban említett remanens hőfejlődés kérdésében, részben a nagy aktivitású hulladékok kezelési protokolljában keresendő. Jelenleg a paksi atomerőmű atomreaktoraiban 15 hónapig tart egy úgynevezett kiégési kampány. A reaktorokban az atomerőművi főjavítások során, más-más pozícióba helyezik az üzemanyag rudakat. Az üzemanyag 3-5 év alatt kiég, hasadóanyag-tartalma lecsökken, és felszaporodnak benne a különböző magreakciók során keletkező hasadási termékek és az uránnál nehezebb atomok. Ezek után olyan mértékű az üzemanyag pálcák kiégése, hogy az további energetikai felhasználásra már nem alkalmas. Ezek után a kiégett – nagy aktivitású üzemanyag rudakat – 5 évig vízhűtés mellett egy tároló medencében, az úgynevezett pihentető medencében tárolják. A folyamatos vízhűtésre szükség van, mert a nagy aktivitású üzemanyag kazetták még olyan mértékű hőfejlődéssel bírnak, amelyek megkövetelik a folyamatos víz alatti tárolást.

A pihentető medencéből a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójába (KKÁT) kerülnek a HLW üzemanyag kazetták. Itt további 50 évig tárolják – ideiglenesen – mielőtt végleges elhelyezésre

kerülnének. A KKÁT-ben is folyamatosan hűtik a kazettákat, a folyamatos hőelvonás érdekében. A KKÁT-ben a hűtés levegővel történik.

Tehát ha mindent összeadunk, akkor megállapíthatjuk, hogy az atomerőművi használatának kezdését követően közel 60 év múlva kell a HLW fűtőelemek végleges elhelyezéséről gondoskodni.

***

5.2. Az erősen sugárzó (nagy aktivitású) hulladékok tárolása

A radioaktív hulladék végső elhelyezésének problémája az egyik fő oka annak, hogy az egyébként környezetbarát atomenergia felhasználást a környezetvédők részéről számos kritika éri. A fő kifogás a radioaktív hulladékok átmeneti és végső elhelyezésének körülményeivel, az emberi léptékben szinte végtelen tárolási idővel, a tárolás hosszú távú biztonságával kapcsolatos. Bár a radioaktív hulladékok mennyisége (térfogata) sokkal kisebb más hulladékokénál, de az egyéb hulladékoknál gyakran veszélyesebbek. Ezért a radioaktív hulladékok kezelése és elhelyezése hosszú távú stratégiát igényel és a megfelelő kezelés és elhelyezés technológiáit nagyon gondosan kell kidolgozni és nem szabad elsietni.

A radioaktív hulladékok legkisebb térfogatot képviselő, de legveszélyesebb csoportját, a nagy aktivitású radioaktív hulladékok zömét világszerte 40-50 évig átmeneti tárolókban őrzik, a megfelelő végső kezelő és temető technológiák kidolgozásáig.

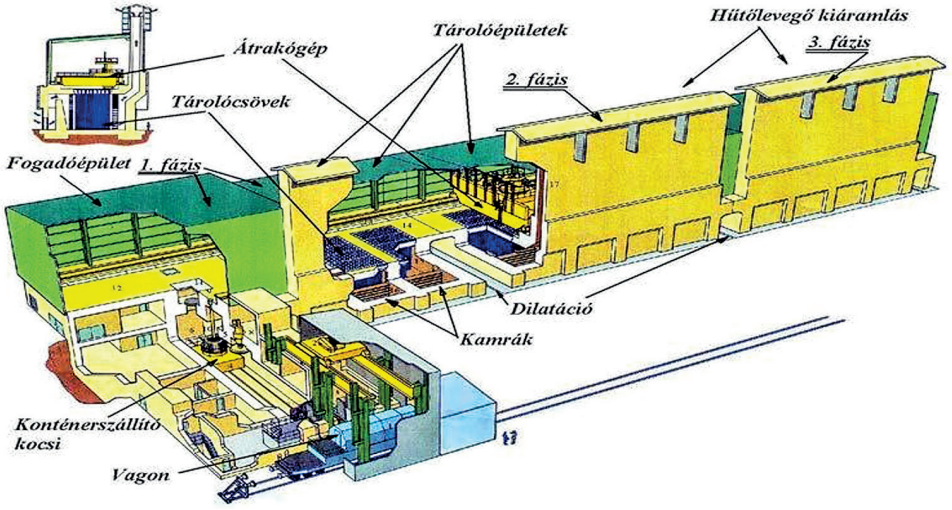
A nagy aktivitású radioaktív hulladékok túlnyomó többsége a nukleáris energiatermelő ciklus második felében (back end) a reaktorokban használt fűtőelem, szabályozó rudak stb. formájában keletkezik.

A reaktorokból kikerülő kiégett fűtőelemek további sorsa országonként változó. Hazánkban a kiégett fűtőelemeket korábban visszaszállították a Szovjetunióba, majd Oroszországba (1989-1998 között 2331 darab kiégett üzemanyag-köteg került vissza a Szovjetunióba,(-később Oroszországba). A kezdeti tervekkel ellentétben napjainkban már nem lehetséges radioaktív hulladékot az országhatárokon keresztül szállítani, ezért a kiégett fűtőelemek átmeneti tárolására meg kellett építeni Pakson az erőmű területén a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolóját (KKÁT).

Az egyéb nagy aktivitású hulladékok elhelyezésére az atomerőműben egy, a leszerelésig üzemelő csöves típusú 223 m^3 tárolókapacitású átmeneti tárolót is üzemeltetnek. Ebbe évente mintegy 5 m^3 nagy aktivitású szilárd hulladék kerül. A KKÁT egy angol licenc alapján épített száraz, modulárisan bővíthető átmeneti tároló, melybe évente 372 darab kiégett fűtőelem-köteg kerül. Az erőmű eredetileg tervezett üzemideje alatt (30 év) várhatóan 11 128 darab kiégett fűtőelem-köteg kerül itt átmeneti tárolásra előre láthatólag 2047-ig.

A radioaktív hulladékok elhelyezése végleges vagy átmeneti lehet. A kötelező előírások a tárolók tervezésére és működésére többszörös mérnöki gátakat írnak elő. Ezek alapja, hogy megbecsülik a radioaktivitás terjedését a mérnöki gátakon keresztül, majd a tároló természeti környezetében (kőzetek, talaj, talajvíz, biológi-

ai rendszerek), illetve megvizsgálják a potenciális sugárterhelés veszélyét (honnan, milyen izotóp, milyen kémiai formában és mekkora mennyiségben juthat el az emberekhez).



11. ábra. A Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója, Paks
[Forrás: https://www.duna-drava.hu/hu/kkat-paks, (2018.09.10)]

A nagy aktivitású hulladékokat jelenleg átmeneti tárolókban helyezik el. Végleges tárolók még nincsenek, csak kísérleteznek velük, gránit alapú kőzeteket, valamint sóbányákat vizsgálnak meg. Az átmeneti tárolók úgynevezett száraz vagy nedves tárolók lehetnek. A száraz tárolók gázhűtésűek, a nedvesek vízhűtésűek (ebben az esetben veszélyt jelenthet a víz jelenléte nukleáris szempontból, a láncreakció miatt). A száraz tárolók lehetnek különálló blokkos (cask), illetve boltozatos, sírkamraszerű (vault) kialakításúak. A cask típusú tároló előnye, hogy kis különálló blokkokba helyezik el a kiégett fűtőelemeket, ezért nem dőlhet rájuk a tárolóépület, és könnyen biztosítható a hűtésük passzív módon.

5.3. A radioaktív hulladék elhelyezésének szempontjai

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség a következő elveket határozta meg a mindenkori nukleáris hulladékmenedzsment számára:

— biztosítani kell az emberi egészség és a környezet védelmét,
— elfogadható mértékűre kell csökkenteni a jövő generációit érő esetleges hatásokat,
— a hulladékot úgy kell elhelyezni, hogy az a jövőben se legyen teher se az emberiség, se a környezet számára.

Ezeknek a feltételeknek hosszútávon eleget tevő tárolóhelyek építése nem csak mérnöki kihívás, sok országnak nem áll elegendő pénz a rendelkezésére.

A legoptimálisabb megoldás egy olyan nemzetközi, egységes tárolóhely építése lenne, mely nem csak egy-egy ország, régió, hanem a világ radioaktív hulladékát lenne képes tárolni. Ehhez elengedhetetlen lenne egy nemzetközi összefogás, aminek nem csak az anyagi háttér biztosítása, hanem a tárolóhely működését felügyelő és irányító szerv létrehozása és működtetése is a feladata lenne, erre azonban ma még csak törekvések vannak.

Jelenleg a nukleáris hulladék tárolásának, újrahasznosításának költségét négy szereplő fizeti: a jövő generációja, melynek feladata a nukleáris hulladéktárolók felügyelete, karbantartása és az esetleges károk helyrehozása, a mai adófizető, az ipari vagy háztartási fogyasztó, aki bizonyos országokban adót fizet az energiafelhasználás függvényében, és néhány államban a nukleáris energia előállítója. A költségek felosztása ezen szereplők között nem egyértelmű és egyszerű feladat. Egy új létesítmény tervezésekor figyelembe kell venni a szociális ellenállást is, hiszen a közvélemény megosztott a nukleáris energetika témájában, de abban mindenki egyetért, hogy nem szeretne hulladéktárolót a környezetébe.

Egy végleges hulladéktároló lehetséges helyszíneit a tervezési fázisban alaposan meg kell kutatni, a létesítményre ható jövőbeni eseményeket modellezni kell, tanulmányozni kell a hasonló környezetű helyszínek múltbeli eseményeit, meg kell szerezni a lakossági és jogi hozzájárulást, és meg kell oldani a létesítmény finanszírozását, jövőbeni irányítását és felügyeletét.

5.4. A radioaktív hulladék elhelyezésének alkalmazott módjai

A radioaktív hulladék kategóriájától (aktivitás, felezési idő, stb.) függő kezelést kap, melynek fázisai a feldolgozás, a kondicionálás és a minősítés. A feldolgozás során megváltoztatják a hulladék jellemzőit a biztonság és gazdaságosság javítására (térfogatcsökkentés, radioizotópok kivonása). A kondicionálás szerepe: a szállításra, végleges elhelyezésre alkalmassá tenni a hulladékot (konténerbe zárás, folyékony hulladék szilárdítása). Többféle szilárdítási eljárás ismert, például a cementezés (kis aktivitású hulladék esetén), a bitumenbe ágyazás (kis és közepes aktivitású hulladék esetén), az üvegesítés (nagy aktivitású hulladék esetén), vagy a kerámiába foglalás (szintén nagy aktivitású hulladék kezelésére használják).

A kezelés után a nagy aktivitású hulladék (főként a kiégett üzemanyag) egy pihentető tárolóba kerül, melyben lebomlanak a rövid felezési idejű radioizotópok és lecsökken a hulladék hőteljesítménye. Ez a tároló általában az atomreaktor közelében található egy pihentető medencében, víz alatt. A pihentetés után, vagy azt kihagyva a hulladék egy átmeneti tárolóba kerül, melynek célja a radioaktív hulladékok ellenőrzött tárolása a végleges elhelyezésig, vagy a reprocesszálás megkezdéséig. A nagy aktivitású hulladék megfelelő hűtését biztosítani kell. Ez az átmeneti tároló lehet nedves (IVO Finnországban), vagy száraz. Az átmeneti elhelyezés után, mely több tíz évig is tarthat, a hulladék a végleges tárolóba kerül, ennek célja, hogy a benne tárolt radioaktív anyagokat azok teljes lebomlásáig elzárja a bioszférától.

A mai vélemény szerint ennek legalkalmasabb módja a hulladék geológiai formációkba helyezése, akár felszíni, felszínközeli, vagy mélygeológiai tárolással. A tárolók kialakításakor figyelembe kell venni az esetleges talajvíz-beszivárgást, a környék szeizmikus és vulkanikus

aktivitását, a kőzet sugárzáselnyelő képességét. Ilyen kőzetek lehetnek például só, agyag, gránit, tufa, bazalt.

3. táblázat. Radioaktív hulladékok tárolási megoldásai egyes országokban

Ország	Tárolóhely típusa	Kapacitás (m^3)
Franciaország	felszíni	1 500 000
Németország	felszín alatti	690 000
Nagy- Britannia	felszíni	1 430 000
Svédország	felszín alatti	85 000

Magyarországon három radioaktív hulladék tárolására alkalmas létesítmény működik. Ezek egyike a paksi Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolója, mely a GEC ALSTHOM száraz tároló rendszere. 1997 óta működik. A bátaapáti Nemzeti Radioaktívhulladék-tároló (NRHT) a paksi atomerőmű teljes keletkezett kis és közepes aktivitású hulladékának befogadására képes, 2008 óta üzemel. A püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló (RHFT) 1976-ban készült el, főként az orvosi, ipari, kutatási tevékenységből származó hulladékokat tárolják itt.



12. ábra. Magyarországon történő radioaktív hulladék elhelyezési lehetőségek
[Forrás: http://www.vedelemtudomany.hu/articles/09-sebestyen-ekler-kaptiany-peter-strangl.pdf, (2021.04.06.)]

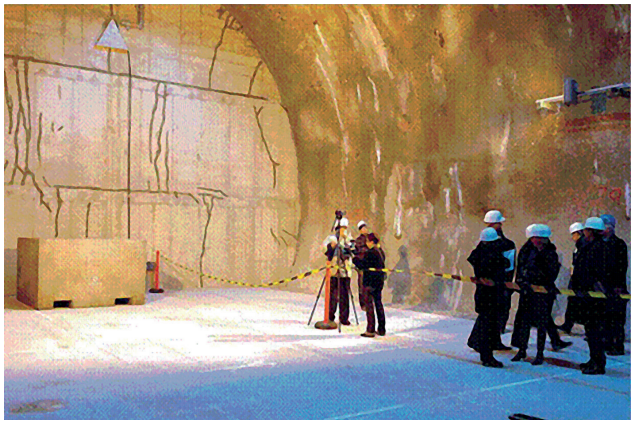
5.5. A radioaktív hulladéktárolás ideális megoldása

A mai gyakorlatra az jellemző, hogy az országok külön-külön intézik saját radioaktív hulladékuk elhelyezését, tárolását, vagy egy másik országba szállítását. A viszonylag kis, országos tározók építése csak a következő néhány évtizedben nyújt majd megoldást, addigra kellene megvalósítani ma használt módszerekkel épült nemzetközi, vagy legalább regionális tárolókat, vagy gyakorlatba állítani egy ma még csak elméleti technológiát. Kis tározók létrehozása gazdaságtalan, és a közvélemény is könnyebben fogad el néhány nagy tárolókapacitású létesítményt a lakott területektől távol, mint több lerakót szétszórtan. Gazdasági, biztonsági és szociális szempontok alapján előremutató megoldás egy nemzetközi összefogással megvalósult tározó lehetne, melyet közös felügyeleti szerv irányítana és sok ország hulladékát tudná befogadni.

5.6. A radioaktív hulladékok kezelése hazánkban

Hazánkban a legnagyobb radioaktív hulladéktermelő létesítmény a paksi atomerőmű. A kis és közepes aktivitású hulladékokat (például védőruhák, szerszámok, alkatrészek, bepárlási maradékok, ioncserélő gyanták) korábban a Püspökszilágyon lévő RHFT telephelyére szállították. A hulladékok elhelyezése vasbeton tárolómedencékbe és rozsdamentes acél csőkutakba történt, ami a tárolókapacitás nagy részét már igénybe is vette. 2008-ban elkészült Bátaapátiban az NRHT felszíni létesítménye, azóta ott kerülnek átmeneti tárolásra a hulladékok. A felszín alatti létesítmény 2012 végén került átadásra és megkezdődött a 250 méteres mélységben kialakított tárolóban a kis és közepes aktivitású hulladékok végleges elhelyezése. Két 1500 méter hosszú lejtős aknán lehet lejutni a tárolótérbe, ahová a 200 és 400 literes hordókban érkező hulladék betonkonténerekbe vagy acélkeretbe helyezve kerül tárolásra.

Az egészségügyi intézményekben, a kutatásban, az ipari, mezőgazdasági felhasználás során keletkező hulladékok továbbra is Püspökszilágyban kerülnek lerakásra.



12. kép. A Nemzeti Radioaktívhulladék-tárolóban elhelyezett első, kilenc hordót tartalmazó beton konténer
[Forrás: www.rhk.hu, (2018.11.20.)]

A nagy aktivitású kiégett fűtőanyag kazetták az erőmű átmeneti tárolójába kerülnek. A száraz tároló betonkamrájában a kazettákat függőleges helyzetű, hermetikusan lezárt acélcsövekben helyezik el, ahol szükség esetén akár 50 évig is tárolni lehet azokat. A termelődő hő eltávolítása természetes huzattal történik. A fűtőelemeket korábban visszaszállították Oroszországba reprocesszálásra (az orosz fél elvárása alapján ötéves pihentetés után), de ez a lehetőség hosszabb távon bizonytalanná vált. Ezért is bővítették a tároló kapacitását, illetve elindult egy program a nagy aktivitású hulladékok végleges elhelyezésére.

Kérdésbank

1) Sorolja fel, hogy hol keletkezhetnek radioaktív hulladékok?
2) Nemzetközi Atomenergia Ügynökség gyakorlata szerint milyen radioaktív hulladék kategóriákat különböztetünk meg?
3) Magyarázza el egy hétköznapi példán keresztül a remanens hőfejlődés jelenségét!
4) Ismertessen radioaktív hulladékra vonatkozó csoportosítási eljárásokat.
5) Hogyan lehet erősen sugárzó (nagy aktivitású) hulladékokat tárolni?
6) Milyen szempontokat kell figyelembe venni a radioaktív hulladékok elhelyezésénél?
7) Ismertesse a radioaktív hulladékok elhelyezésére alkalmazott módokat!
8) Létezik-e ideális megoldás a radioaktív hulladékok tárolására? Milyen társadalmi elfogadottsággal kell szembenézni?
9) Röviden ismertesse a nagy aktivitású hulladékok keletkezésének életútját a paksi atomerőműben, a friss üzemanyag atomreaktorba történő elhelyezésétől, a végleges lerakás kezdetéig.
10) Ismertesse a radioaktív hulladékok kezelését hazánkban!

6. Nukleáris környezetvédelmi kérdések I.

6.1. Bevezetés

Szükséges-e mindent fogalmi határok közé szorítani?
A válaszom egyértelműen nem!

Korábban is írtam már (lásd „Nukleáris technikai és sugárvédelmi ismeretek" tantárgy 3. „Az energetika-gazdaság-társadalom összefüggései" című fejezet), hogy nem feltétlenül lehetséges és nem is feltétlenül szükséges minden egyes definíciót fogalmi határok közé szorítani.

Magára a környezet fogalmára is több megnevezést olvashatunk. Az bizonyosan igaz, hogy az emberiség a maga köré épített mesterséges elemekkel alakítja, „megszelídíti" a környezetét. Városokat alakítottunk és alakítunk ki magunk körül, az urbanizált területeken parkokat hoztunk létre, melyek a természetes zöld felületeket próbálják visszacsempészni az életünkbe.

Mind a lokális, mind a regionális, mind a globális környezetszennyezés terjedése és megakadályozása az elmúlt évtizedekben több nemzetközi tudományos és politikai fórumon került napirendre. Ez is jelzi a környezetvédelem fontosságát!

A környezetvédelem és az energetika kapcsolatáról az emberek nagy részének az energetikai ipar légszennyező „tevékenysége" jut elsőre az eszünkbe. A gépjárművek károsanyag kibocsátásai, a tüzelés okozta légszennyezés valóban hozzájárul a környezet terheléséhez, de az energiaellátás más területei is a természetese környezet megváltozását okozzák. Ilyen például maga az atomerőművet kiszolgáló létesítmények területfoglalása. Az épített környezeti elemeinknek életciklusa van. Amit egyszer felépítünk, azt – valószínűsíthetően – le is kell majd bontsuk, az energetikai létesítményeink technológiai elemeit le kell szereljük.

A nukleáris létesítményeknél, mind az építés, mind az üzemelés és mind a leszerelés során a környezetvédelmi kérdéseknek fontos – és kiemelt – szerepe van. Jelen fejezetben az atomerőműveket érintő legfontosabb környezetvédelmi kérdéseket mutatjuk be.

***

A mesterséges ökoszisztémák

A művelésbe vont terület egy mezőgazdasági ökoszisztémát alkot, és szinte egyetlen fajta kizárólagossága jellemzi. Művi jellege tehát erősen hangsúlyozott. Ezenkívül, bár a szervesanyag-termelést a fotoszintetizálás és a napenergia elvégzi, működéséhez jelentős segítségre van szüksége. Ez történhet direkt módon mezőgazdasági gépekkel, vagy indirekt módon alkatrészgyártás, műtrágya, növényvédő szerek formájában. A termeszteni kívánt kultúra nagyfokú szelekció terméke. A „csodarizs" például a valóságban törpenövény, amelynek bizony már igen kevés köze van a vadon élő fajtához. A védőszerep, amit régen saját energiai erőforrása révén a „vad" növény töltött be, ma a vegyszerekre hárul. Az ilyen „energiagazdálkodás" jobb termelékenységet eredményez.

Összességükben mindezen eljárások előnyösen hatnak az iparilag fejlett országokban és némely éhség okozta sújtotta övezetben az éhség elleni harcban. A gyakorlatban ugyanakkor bebizonyosodott, hogy az agroökoszisztéma gazdaságilag és ökológiailag pótlólagos költségeket igényel. (Agroökoszisztémának nevezzük a megművelt termőföldek ökoszisztémáit.) Ehhez járul még, hogy a magas szintű genetikai beavatkozás csökkenti a betegséggel szembeni ellenállást, feláldozza a minőséget a mennyiség oltárán.

Sok esetben pedig azt is tudnunk kell, hogy a szervezett agroökoszisztémáknak a „valódi" termelékenysége némely vonatkozásban nem látszik túlszárnyalni az „ősibb", „vadabb" agroökoszisztémákét. Hosszú távon egy fotoszintetizáló növényi rendszer folyamatos működése nem haladhatja meg az évi ~210 MJ/m² értéket.

***

6.2. Atomenergia és környezet

Az atomenergia környezeti hatásait a társadalom sokféle képpen ítéli meg. Mindenképpen fontosnak tartjuk, hogy reálisan, korrekten az üzemelő és a leszerelt atomerőművek környezeti előnyeit és hátrányait egyaránt bemutassuk.

Az atomenergia-hasznosítás - normál üzemviszonyok mellett – környezeti szempontból az egyik legtisztább energiaforrás. Légszennyezési szempontból az atomerőművek esetén sorra elmaradnak a fosszilis tüzelőanyagok esetén fellépő helyi, regionális és globális légszennyeződések, illetve azok immissziós és globális hatásai.

Fontos kiemelnünk, hogy az atomerőművek radioaktív sugárzása és emissziója normál üzemviszonyok mellett alacsony szintű és ellenőrzött. A megfelelő védelemmel ellátott atomreaktor radioaktív sugárzása a természetes háttérsugárzással azonos nagyságrendű vagy annál kisebb.

Ugyanakkor azzal a ténnyel is tisztában kell lennünk, hogy nagyon kicsi annak a valószínűsége – szinte zérus (!) –, de potenciálisan az atomerőművek igen nagy szennyező forrássá válhatnak, az egyes atomerőművi katasztrófák mutatnak erre példát (Csernobil, Fukusima). Ez a kis – hangsúlyozzuk, hogy rendkívül csekély – kockázat a társadalomban ellenállást, negatív elfogadást vált ki.

Nem probléma, hanem megoldandó feladat elé állítja a mérnököket és a tudósokat a radioaktív hulladékok kezelése. Az atomerőmű üzemeltetése során jelentős mennyiségű szilárd és folyékony, kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék keletkezik, aminek tárolásáról hosszú időn keresztül gondoskodni kell. Különösen jelentős tárolási feladatot jelent a kiégett, nagy aktivitású üzemanyagok átmeneti és tartós tárolása, esetleg részleges újrafeldolgozása. Gondoskodnunk kell az atomerőművek élettartama utáni leszerelés és a leszerelt radioaktív elemek végleges környezeti elhelyezéséről.

A továbbiakban hat csoportban tárgyaljuk az atomerőművek környezeti kérdéseit:

1) Hőterhelés,
2) Éghajlati jellemzők,

3) Vízterhelés,
4) Talajterhelések,
5) Levegőterhelés,
6) Zajterhelés.

(A tárgyalási módunkban kiemelt szerepet kap a paksi atomerőmű környezetvédelmének bemutatása, mert Magyarországon itt található egyedül üzemelő atomerőmű.)

6.3. Atomerőművek hőterhelése

Az atomerőművek működésük során környezeti hőkibocsátás történik, hiszen ez a technológia miatt elkerülhetetlen. Az energiatermelés hatással van a környezetre: annak a biotikus[10] az abiotikus[11] elemeire. Hatással van az élővízre, a levegőre és a talajra. Befolyással van az élőlényekre, a populációk állományára. Több éves vagy évtizedes méréssorozat ad kimutatható változást.



13. kép. Közönséges ürge
[Forrás: Vincze Bálint: Genuin, MVM Paksi Atomerőmű Zrt., Paks, 2017, ISBN 978-963-08-3084-3]

(E szakaszban elsősorban a paksi atomerőmű környezetére gyakorolt hatásokat vesszük alapul.)

Fontos különbséget tenni a hőterhelés és a hőszennyezés között. E két fogalmat a hő határérték túllépése választja el egymástól, a hőterhelés következménye a hőszennyezés. A továbbiakban a hőterhelési folyamatokra koncentrálunk.

A paksi atomerőmű hűtését, frissvízhűtéssel a Dunából látjuk el, így a hőhatás közvetlenül egyrészt a levegőt, másrészt a befogadó Dunát és a talajfelszínt éri. Utóbbinál a hőcsóva a jobb part mellett maradva halad tovább. A hatásterületet mintegy 10-80 km közötti terület, az időjárási körülményektől függően.

[Forrás: http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/umweltpolitische/espooverfahren/paks/uvekonzept_ung/ekt_5_fejezet_v.pdf, (2018.06.01.)]

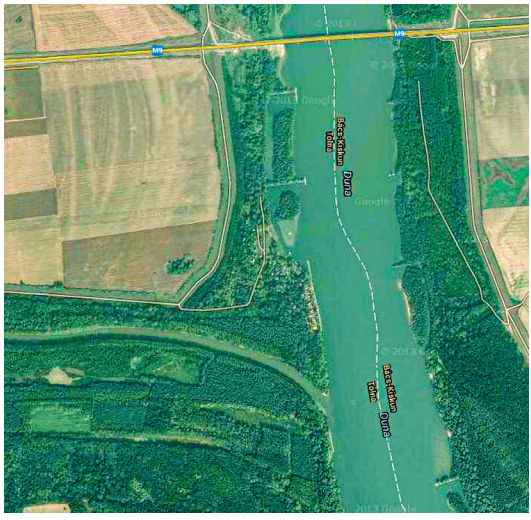
Az eddig elvégzett hőfelvételek szerint azonban nem éri el ezt a kiterjedést, az erőmű alatti 4–5 km-es szakaszon az elkeveredés, mind a termo felvételek, mind a hőmérséklet mérések alapján nagyobb részt lejátszódik. A hőterhelés hatása becsülhetően a vízi élővilágra vonatkozóan is e határon belül marad, helyszíni vizsgálatok szerint ugyanis mind a vízi makroszkópikus gerinctelenek, mind a halfauna változása csak az erőmű alatti néhány kilométeren mutatható ki.

10 Biotikus: Az élőlényekre ható környezeti hatás.
11 Abiotikus: Az élőlények életműködését befolyásoló tényező, pl.: hőmérséklet, légnyomás.



14. kép. A paksi atomerőmű melegvizes csatornája
[Forrás: https://docplayer.hu/10578311-A-paksi-atomeromu-melegvizes-csatornajan-telepitendo-rekuperacios-eromu-telepithetosegenek-vizsgalata.html, (2021.04.06.)]

A hőterhelés, ebből fakadóan a víz hőmérsékletének emelkedése a Sió torkolata környékén, az erőműtől mintegy 30 kilométerre már eléri a kimutathatósági határt. Változás a meghosszabbított üzemidejű atomerőmű működési időszakában sem várható. A hőhatás közvetetten érinti a part menti ökoszisztémákat, a part közeli területeket, elsősorban a hőcsóva menti jobb parton. Így közvetett hatásterületnek minősül az érintett Duna-szakasszal párhuzamos parti sáv is.



15. kép. Duna-Sió torkolat
[Forrás: https://www.dunaihajout.hu/majusi-idopont-dunai-tura-gerjen-bezdan/duna_sio_torkolat/, (2021. 01. 17.)]

A paksi atomerőmű hűtőrendszerén keresztül végbemenő hő- és vízgőzkibocsátás egyes éghajlati elemekben lokális változásokat okoz. A hűtési folyamattól függhet a köd- és felhőképződés, ezeken keresztül a csapadék és zivatar tevékenység. A hatások területi kiterjedését a forrás jellege és a meteorológiai paraméterek együttesen határozzák meg. A telephely jellemzési program kereteiben elindult, a mezoklimatikus hatásokat célzottan vizsgált méréssorozat eredményei szerint, ezek a hatások csak lokálisan az atomerőmű közvetlen környezetét, illetve a Duna hőszennyezése miatt a szűkebb folyóvölgyet érintik. [Forrás: http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/umweltpolitische/espooverfahren/paks/uve_2006/uve_kkw_paks_ungarische_orginaldokumente/uve_kkw_paks_kapitel_ungarisch/uve_kkw_paks_kap_5_ungarisch.pdf, (2018.06.02.)]

Ezt erősíti meg az a tény is, hogy az atomerőmű létesítése óta folyamatosan végzett meteorológiai mérési eredmények a mért paraméterekben jellegzetes változásokat nem mutattak ki.

A mezoklimatikus változások folyamatai elvben a következők lehetnek.

— A paksi atomerőmű négy blokkját frissvízhűtéses rendszerrel alakították ki. A vízfogyasztás átlagosan 100–110 m^3/s, a maximálisan engedélyezett vízfogyasztás 220 m^3/s (a hidegvíz csatornából kivehető víz maximális mennyisége). A frissvíz-hűtéses hűtőrendszerek esetében a páraköd megjelenési gyakorisága a folyó hővel terhelt szakaszának környezetében emelkedhet. Eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy a négy blokk együttes működése esetén is a Sió torkolatáig ez a csökkenés lejátszódik.
— A hőszennyezés feláramlást is eredményez. Figyelembe véve a nedvességviszonyokat, ez oka lehet cumulus (gomoly vagy „szép idő") felhőképződésnek, esetleg zivatarok kialakulásának. A felhő- és ködképződés lehetséges növekedésével párhuzamosan természetesen csökkenhet a napsütéses órák száma a térségben.
— A magas párakicsapódás miatt a téli félévben a környéken növekedhet a talajszintű jegesedés is.

***

A telephely jellemzési program keretében az Országos Meteorológiai Szolgálat mérési és adatértékelési tevékenységet végzett 2002-2004 között a paksi atomerőmű által, a Dunát terhelő hőszennyezés feltárása érdekében.

[Forrás: Az országos Meteorológiai Szolgálat tevékenysége (2012-2013) Összefoglaló értekezés.]

A vizsgálathoz négy darab automata meteorológiai mérőállomást telepítettek az atomerőmű körzetében, két-két darabot a Duna mindkét partján.

Az említett mérőhelyek mindegyike azonos mérési programmal működött és ugyancsak azonosak voltak a mérési programhoz használt mérőeszközök is.

Az atomerőmű hőterheléséről mérések és légifelvételek alapján az alábbi, a melegvíz elkeveredésére vonatkozó megállapítások tehetők:

— *A hőcsóva a torkolati műtárgy közvetlen környezetében jelentős mértékben felhígul.*
— *A hőcsóva gyors elkeveredésében a betorkolást követő sarkantyúnál és keresztgátnál fellépő jelentős sebességnövekedés, irányváltozás és az ehhez kapcsolódó keveredés (turbulens jelenségek) játszanak alapvető szerepet.*
— *A hőcsóva mindig a jobb parthoz simulva vonul le és behatol a zátonyok közötti vízterületekre is.*
— *A hőcsóva elkeveredése döntő mértékben a beömléstől számított 4-5 kilométer között megtörténik.*
— *A melegvízcsóva terjedésének alsó határa jelentősen függ a Duna vizének hőmérsékletétől, a teljes elkeve*redési hossz a víz átlaghőmérsékletének növekedésével csökken.

A hőterhelés megengedhető mértékét (hőmérséklet, hőlépcső) hatósági korlátok szabályozzák. Ezek betartásával a vízi élővilág károsodása elkerülhető. Az erőmű alvizén a megnövekedett vízhőmérséklet helyileg meggyorsítja a folyóban történő szerves anyag lebomlását, ami oxigénfogyasztással, oxigén elvonással jár. Ezt azonban a folyó hidraulikai, elkeveredési viszonyai, valamint a jellemzően magas oldott oxigéntartalma ellensúlyozni képes. A melegvíz beömlésének hatására a Dunában található összes biomassza is magasabb, mint a felsőbb szelvényekben. A beömlés alatti néhány km-es szakasz vízi élővilága az egyik leggazdagabb faji összetételű a térségben. A magasabb hőmérséklet hatására a halállomány egyedsűrűsége is meghaladja az átlagos értékeket (különösen a téli hónapokban).

***

Speciális hőszennyezési megjelenési forma a talaj hőterhelése. A paksi atomerőmű környezetének földtani felépítése jól ismert.

[Forrás: http://epa.oszk.hu/02900/02934/00131/pdf/epa02934_mafi_evi_jel_2012-2013_009-058.pdf, (2018.08.30.)]

Mivel az energiatermelési folyamat hermetikusan elzárt a környezetétől, ezért maga az erőművi létesítmény nem okoz a talajon és a talajban hőterhelést. Kimutatható hőterheléssel nem kell számolni. Mivel Pakson maga a talaj eléggé löszös, a vízszivárgás és vízáteresztés nincs a környezetben. Az erőműveket elhagyó hűtővíz melegedése miatt a kifolyó csatorna part menti területein lehet érzékelni hőhatás növekedést, de ennek mértéke pár tized fok, a mikrokörnyezetre nincs hatással.

6.4. Atomerőmű talajterhelése

Az atomerőmű területén található talaj és talajvíz állapota egyrészt az építést megelőző, nagyszámú talajmechanikai feltárás során vett mintákból, másrészt a kifejezetten a talajvíz megfigyelésére létesített figyelőkutak vizsgálataiból ismertek. Ilyen típusú vizsgálatokat nemcsak a létesítés előtt végeztek, később, a tervezett bővítési munkálatokat megelőzően ugyancsak számos geotechnikai feltárásból származó vízminta minőségvizsgálata készült el.

A szennyező források megszüntetése

Minden olyan kibocsátást fel kell térképezni, amelyek talajterhelést okozhatnak. A terhelés eredményeképpen a védőkutakból a szennyezések kimutathatók, a szennyező források által okozott terhelés feltérképezhető. Ennek következtében a szennyező forrásokat fel kell tárni és mielőbb megszüntetni. Figyelőhálózat alkalmas arra, hogy folyamatában kimutassuk a szennyezések további szivárgását és sorsát.

Minimalizálási lehetőségek

Ha mégis történik szennyezés azt lokalizálni kell. Meg kell akadályozni a kijutás lehetőségét a talajba, a levegőbe vagy az élővizekbe. Oda kell figyelni, hogy amennyiben a felhasznált anyagokból kikerül a környezetbe, azt a legkevésbé károsítsa, a szétterjedés mértéke követhető legyen, a talajszennyezés minimális legyen.

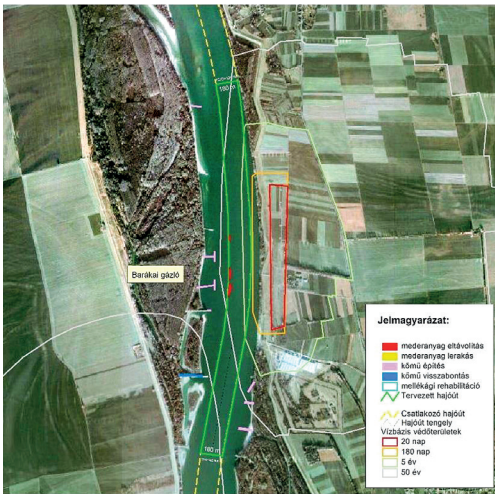
Ha mégis megtörténik a szennyezés, akkor a megfelelő technológiákat kell alkalmazni a talajtisztításra.

6.5. Atomerőmű által okozott vízterhelés

A frissvízhűtési atomerőművek vízterhelései és környezeti hatásai elsősorban a frissvíz kivételéből és annak munkavégzése után a kibocsátásából adódhat. Nincs ez másképp a paksi erőműnél sem, melynél a környezeti hatások a Dunában a vízkivételből, és a használt vizek (hagyományos és radioaktív szennyezőanyagokkal terhelt ipari víz, kommunális szennyvíz, hőterhelés) kibocsátásából adódhat. Ez mederváltozással, vízminőségi változással és az ökológiai állapot módosulásával jár. Ezen megváltozások, viszont minden atomerőmű sajátjai. Minden esetben egyedi vizsgálatok, speciális elemzések szükségesek.

***

Mederváltozás Paksnál



A telephely környezetében a Duna enyhén alsószakasz jellegű, azaz elvben inkább feltöltődésre hajlamos, mint medermélyülésre. A folyószabályozási munkák (a szűkítés okozta sebességnövekedés és a rövidülés miatti esésnövekedés) viszont a folyó hordalék-szállító képességének növekedésével jártak, így medermélyülési folyamat indult el, amelynek az előbb leírtak mellett az egyik legfőbb oka az erőmű feletti üzemszerű kavics kitermelés volt.

16. kép. Barákai gázló
[Forrás: Paks II. Környezeti hatástanulmány, A Duna medermorfológiájának és hőterhelésének modellezése]

E tevékenység leállítását követően lassú feltöltődés, meder regeneráció indult el. Az erőmű hűtővízellátására gyakorolt hatása miatt meghatározó a barákai gázló (1522-1521 fkm). A gázló javítása helyi duzzasztással, terelőmű, sarkantyúk építésével történik, ami a hűtővíz-ellátás szempontjából is megfelelő eredményt szolgáltat. A vízkivétel folyamatosan befolyásolja a meder változását, erre az erőműnek a jövőben is figyelemmel kell lennie.

***

Vízminőség

A Duna vízminősége jelenleg Paks térségében az oxigénforgalom mutatói és a szerves anyag tartalom alapján az I-II., a növényi tápanyag-tartalma alapján pedig II-III. vízminőségi osztályba tartozik. Az atomerőmű alatti mintavételi helyeken (Fajsz, Baja, Mohács, Hercegszántó) általában nem rosszabb a víz minősége, mint a felette lévőnél (Dunaföldvár). Az atomerőmű használtvíz kibocsátása tehát nem változtatja meg a Duna vízminőségének osztályba sorolását. Az erőmű hatására a vízminőség tehát számottevően nem változik.

4. táblázat. Vízminőségi kategóriák
[Forrás: www.tankonytar.hu, (2018.12.03.)]

I. osztály	Mesterséges szennyezőanyagoktól mentes, tiszta, természetes állapotú víz. Kevés benne az oldottanyag-tartalom, közel teljes az oxigéntelítettség, csekély a tápanyagterhelés, szennyvízbaktérium nincs benne.
II. osztály	Külső szennyezőanyagokkal és biológiailag hasznosítható tápanyagokkal kicsit terhelt víz. A vízi szervezetek fajgazdagsága nagy, egyedszáma kicsi. A víz természetes szagú és színű. Nagyon kevés benne a szennyvízbaktérium.
III. osztály	Mérsékelten szennyezett, amelyben a szerves és szervetlen anyagok, valamint a biológiailag hasznosítható tápanyagterhelés eutrofizációt okozhat. Van benne szennyvízbaktérium. Az oxigénháztartás jellemzőinek évszakos és napszakos ingadozása figyelhető meg. Az életközösségben a fajok számának csökkenése és más fajok tömeges elszaporodása vízszennyeződést okozhat. Esetenként szennyezésre utaló szag és szín is előfordulhat.

Bármely atomerőmű üzemeltetése során a számos vizsgálattal ellenőrzik, folyamatosan monitorozzák a környezeti elemeket, információt szerezve arról, hogy történt-e bármilyen változás az adott környezeti elemben. Pakson is számos ilyen elemző vizsgálat készült az elmúlt évtizedekben. A Duna vizére vonatkozó hatásokat 1999-2003 között célzott helyszíni vízkémiai vizsgálatokkal is ellenőrizték. Ezek a vizsgálatok megerősítették és finomították a hivatalos vízminőség vizsgálatok eredményeit. A célzott vizsgálatok azt mutatták, hogy az atomerőmű használt vizeinek hatása a hossz-szelvény mentén a vízhőmérséklet, az oxigénmutatók, valamint egyes mikroszennyezők, olaj és háztartási szennyvízre jellemző komponensek tekintetében volt kimutatható. A szennyezések azonban többnyire az átlagos

Duna-szennyeződésnek megfelelő szintet mutattak, vagy csak valamivel voltak nagyobbak az átlagértékeknél. Tehát nincs kimutathatóan káros, szennyező hatása a paksi atomerőműnek a Dunára.

Az üzemelő atomerőművekben a fűtőanyag hasadása, illetve a nagy intenzitású neutron-sugárzás hatására a szerkezeti és hűtőanyagok aktiválódása során keletkeznek radioaktív anyagok. Az erőművekből kibocsátott radionuklidok minősége és mennyisége a reaktor típusától, konstrukciójától, az erőmű korától, az üzemanyag kiégettség fokától (azaz az utolsó üzemanyag behelyezés óta eltelt időtől), a hulladékkezelési technológiától, stb. függ. A kibocsátás az időben nagymértékben ingadozhat, jelentősebb része a karbantartás során távozik. Az üzemelő atomerőművek által kibocsátott radionuklidok vagy a légkörbe, vagy a vízi környezetbe jutnak.

Meg kell jegyeznünk, hogy radioaktív izotópok azonban nem csak az atomerőművek üzemeltetéséhez kapcsolódó nukleáris fűtőanyag ciklus során kerülnek a környezetbe. A kibányászott szenek sok esetben jelentős mennyiségű uránt, rádiumot tartalmaznak. Az eltüzelés során a légtérbe kikerült pernye, a folyamat végén keletkezett és hányókon elhelyezett, vagy csak közvetlenül szétszórt salak, hamu, illetve a bányászat során keletkezett meddőhányók mind sugárterhelést eredményeznek. A külső és belső sugárterhelést figyelembe véve ez körülbelül 12–16 μSv/év effektív dózist okoz. Az olajbányászat során felszínre hozott, sok esetben magas ^{226}Ra koncentrációjú iszappal vagy a gáztermelés során felszínre került radonnal is számolni kell. Mivel sok országban, így hazánkban sincs uránbányászat, ércdúsítás, fűtőelem gyártás, illetve nem működnek reprocesszáló üzemek és a hulladéktárolás sem megoldott véglegesen.

Hazánkban véglegesen bezárták az uránérc bányát és az ércfeldolgozót, dúsítót. A terület sugárszennyezettségének megszüntetése, tájba illő rendezése a végéhez közeledik. Így a nukleáris fűtőanyag ciklus szempontjából a paksi atomerőmű az egyetlen kiemelt jelentőségű létesítmény.

A termelés természetesen bizonyos mennyiségű radioaktív izotóp kibocsátásával is jár. A kibocsátható mennyiségeket és ellenőrzési rendszerét szigorú rendeletek szabályozzák. A légnemű kibocsátás a folyamatos ellenőrzés mellett a kéményen keresztül történik.

A radioaktív izotópokat tartalmazó hulladékvíz a melegvíz csatornában a hűtésre használt vízzel összekeveredve, s így nagymértékben felhígulva jut a folyóba. A kidobó vezeték, a melegvíz csatorna és kontrollként a bejövő hideg Duna víz csatorna vizét folyamatosan mintázzák, majd elemzik. Az eddigi tapasztalatok alapján a melegvíz csatorna vizéből erőműi eredetű radionuklidokat nem sikerült kimutatni. A Dunában az elkeveredés után további öt nagyságrendnyi hígulás várható.

A kibocsátott víz aktivitás-koncentrációját és a Duna vízhozamát figyelembe véve a Duna vizében maximálisan 1 Bq/l-es trícium és 0,1 mBq/l összes többi radionuklid koncentráció növekménnyel lehet számolni. A hulladék vizekkel kibocsátott aktivitások éves értékei a trícium kivételével egyetlen évben sem érték el a hatósági korlát 10%-át. Trícium esetén maximum 74% volt, ami szintén csak terhelésnek, azaz határérték alatti kibocsátásnak számít és semmiképpen sem szennyezésnek.

A legtöbb környezeti minta (évi közel 4000 darab) elemzését természetesen az erőmű maga végzi. Ez magában foglalja a levegő, a talaj, a felszíni álló és folyó vizek, iszapok, a körzetben termelt növények (zöldség, gyümölcs, takarmánynövények), az itt tenyésztett állatokból származó hús, a termelt tej, a vizekben élő halak stb. rendszeres mintázását, mérését. A mintavételeket, méréseket ugyan kisebb mintaszámmal, de természetesen más laboratóriumok is elvégzik. Ide sorolhatók a környezetvédelmi hatóságok akkreditált laboratóriumai, a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) laboratóriumai, az Agrárminisztérium radiológiai mérőhálózata és néhány civil szervezet. Az eddigi mérési eredmények azt bizonyították, hogy a paksi szakemberek megbízhatóan, biztonságosan üzemeltetik az atomerőművet.

Kérdésbank

1) Hasonlítsa össze a fosszilis tüzelőanyagot felhasználó erőműveket az atomerőművekkel, légszennyezettségi szempontból.
2) Kimutatható-e a hőterhelés hatására a Dunában a paksi atomerőmű környezetében a makroszkópikus gerinctelenek és a halfauna változása? Válaszát fejtse ki!
3) Az atomerőművek hőkibocsátása mely környezeti elemekre van hatással?
4) Mi a különbség a hőterhelés és a hőszennyezés fogalma között?
5) Milyen mezoklimatikus változásokat okozhat az atomerőművek hőkibocsátása?
6) Mi szolgáltat információt az atomerőmű területén található a talaj és talajvíz állapotáról?
7) Ismertesse az atomerőmű által okozott vízterhelést.
8) Az eddigi vízminőségi vizsgálatok eredményei szerint okoz-e az atomerőmű működése szennyezőanyag koncentráció növekedést az atomerőmű környezetében? Válaszát indokolja!
9) A nukleáris fűtőanyagciklus szempontjából, melyik hazánk egyetlen kiemelt jelentőségű létesítménye?
10) Milyen környezeti mintaelemekből végeznek rendszeres mintázást az atomerőművek környezetében?

7. Nukleáris környezetvédelmi kérdések II.

7.1. Éghajlati jellemzők, a levegő hőterhelése

Az atomerőművek telephelyének éghajlati kérdései rendkívül fontosak. A tervezőknek alapvető információt ad a méretezési hőmérsékletről, a csapadék mennyiségéről és annak intenzitásáról, a terhelő szelek viszonyáról. A paksi atomerőmű telephelyét a síkvidéki, meleg, száraz, kontinentális éghajlat jellemzi, így a léghőmérséklet és a csapadék nagymértékű ingadozása, az éghajlati elemek nagy változékonysága nem meglepő. A telephely az ország egyik legszárazabb vidéke, mivel a Bakony és az Északi Közép-hegység csapadékárnyékában fekszik. Országos átlagban a legtöbb besugárzást kapó terület határán van, de ennek megfelelően nagy a kisugárzási veszteség is. Erős nappali felmelegedés és erős éjszakai lehűlés jellemzi. A telephelyen uralkodó szélirány észak-északnyugati.

Az atomerőmű létesítése óta folyamatosan végzett meteorológiai mérési eredmények a mért paraméterekben jellegzetes változásokat nem mutattak ki.

A légkörbe kijutó radioizotópok mennyiségének minimalizálása végett az erőmű ellenőrzött zónájához tartozó épületeiben depressziós nyomásviszonyt – minimális vákuumot – valósítanak meg, a helyiségek légterét a környezettől igyekeznek jól elszigetelni. E mellett a lépcsőzetes elszívás rendszerét valósítják meg, azaz azokban a helyiségekben, ahol nagyobb radioaktivitással kell számolni alacsonyabb a nyomás (nagyobb az elszívás), így ide az ajtók nyitásakor csak a tiszta, vagy kevésbé aktív levegő áramolhat be. A szennyezett levegőt különböző módszerekkel tisztítják, majd egy magas kéményen keresztül a légkörbe bocsátják.

A reaktor hűtőközege (hűtővize) zárt rendszerben kering. Mivel a normál üzemvitel megengedi a fűtőelem-köteg burkolatának maximálisan 1%-os meghibásodását (lyukak, hajszálrepedések keletkezését), a fűtőelemek hűtőközege (primerköri hűtőközeg) mindig tartalmaz kisebb-nagyobb mennyiségben radionuklidokat. A kétkörös hűtőrendszereknél a hőcserélők meghibásodása esetén ezek átjuthatnak az úgynevezett szekunder körbe is. A primer és szekunder köri vizeket tisztítják. A tisztított, kis aktivitás-koncentrációjú technológiai vizeket, ha a hatósági korlátnak megfelelnek, a környezetbe bocsátják. A reaktor technológiai helyiségeiben és a reaktorhoz kapcsolódó létesítményekben (mosoda, ioncserélő regeneráló, szennyeződésmentesítő, azaz dekontamináló helyiségekben) szintén keletkeznek radioaktív szennyeződések, hulladékok.

A lakosság védelme céljából a kibocsátható radionuklidok mennyiségét szigorúan korlátozzák. Az atmoszférába kerülnek a radioaktív nemesgázok (argon, kripton, xenon), illetve részben a ^{3}H (trícium), ^{14}C (szén), ^{131}I (jód) és más aeroszolokhoz kötött nuklidok. A vízi környezetbe jut a ^{3}H (trícium) egy része, illetve egyéb radionuklidok. A kibocsátott radioizotópok mennyisége általában olyan kicsi, hogy a környezetbe szétszóródott radionuklidok aktivitás-koncentrációja már nem, vagy alig mérhető. Ezért a népesség sugárterhelését a reaktorok kéményében, a vízi kibocsátás csatornáiban, illetve egyes esetekben a környezetben végzett mérésekből, megfelelő terjedési modell segítségével határozzák meg.



17. kép. Paksi atomerőmű és környezete (légi felvétel)
[Forrás: www.legifoto.hu, (2018.04.23.)]

Nyilván a legveszélyeztetettebb, azaz várhatóan a legnagyobb sugárterhelést elszenvedő ún. kritikus csoportnak a reaktorok környékén élő lakosság számít. Az eddigi vizsgálatok szerint e kritikus csoportok egyedei által kapott maximális éves effektív dózis a reaktor típusától függően 0,1–20 μSv volt. Mindez a természetes, illetve egyéb mesterséges forrásokból származó három mSv/év átlagos sugárterheléshez viszonyítva elenyésző értéket képvisel. Természetesen mindez nem jelenti azt, hogy enyhíteni kellene a szabályzatokon. Az ésszerűség határán belül továbbra is mindent meg kell tenni a sugárterhelés ellenőrzése, korlátozása, csökkentése érdekében.

7.2. Az atomerőmű levegőterhelése

Az atomerőművek a légkörbe nem bocsátanak ki radioaktív szennyezőanyagokat. A kibocsátások az erőmű működését segítő, az erőmű biztonságát adó berendezések üzemeléséből származnak.

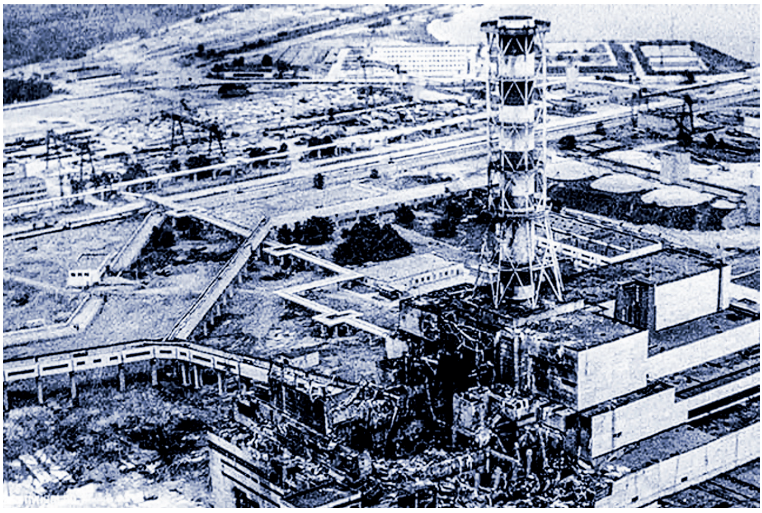
Az erőmű területén minimális kibocsátást létesítenek az orosz-Ganz dízelgenerátorok és a diesel hajtású tűzivíz szivattyúk. Meghatározott időközönként tesztelik ezeket a berendezéseket. Az ezek ellátását szolgáló üzemanyagokat földbe süllyesztett tartályokban tárolják. A diesel motor által kibocsátott szennyező anyagok:

— kén-dioxid,
— szilárd anyag (korom),
— szén-monoxid,
— nitrogén-oxidok,
— szén-dioxid.

***

A csernobili balesetet követő légterhelés

1986. április 26-án szombaton hajnalban gőz-, majd gázrobbanás történt a csernobili atomerőműben. A baleset közvetlen oka egy rosszul megtervezett és a biztonsági rendszabályok sorozatos megszegésével végrehajtott kísérlet volt.



18. kép. Csernobili atomerőmű a baleset után
[Forrás: www.alfahir.hu, (2018.07.23.)]

A kémiai robbanás által szétroncsolt reaktorból radioaktív anyagok kerültek a levegőbe, és az égő grafit füstjével magasra szálltak. A radioaktív anyagok kiáramlását csak május 6-ára sikerült elfojtani, helikopterekről ledobott anyagokkal. A reaktor üzemanyagának körülbelül 3,5 százaléka került ki és szóródott szét.

Sokféle radioaktív izotóp került a környezetbe: urán-hasadóanyag, a működés során keletkezett plutónium és más úgynevezett transzurán elemek, valamint a maghasadás során keletkezett izotópok, amelyek között voltak rövid és hosszabb felezési idejűek is. A rövid felezési idejűek azóta lebomlottak. Több mint 20 év elteltével „csak" a cézium-134, a cézium-137, a cézium-144, a stroncium-90 izotópok és a plutónium sugároz szétszórva a környezetben.

Május 4-ig a Csernobil körüli 30 kilométeres zónából közel 130 ezer embert telepítettek ki, ez a zóna ma is zárt terület. Később a zárt területet kibővítették. Évekkel később Ukrajna, Fehéroroszország és Oroszország leginkább szennyezett területeiről további 180 ezer embert telepítettek át kevésbé szennyezett területekre.

A baleset közvetlen következményeinek elhárításában részt vett tűzoltók, katonák és mások soraiból 31 ember halt meg röviddel a baleset után, ketten a robbanásban, egy ember szívrohamban, a többiek az elszenvedett sugárzás következtében. A baleset elhárításban részt vett likvidátorok közül 14-en haltak meg a következő 10 évben a sugárdózis következében. Ukrán forrásokra hivatkozva a sajtóban időnként több százezerre teszik a csernobili balesetnek tulajdonítható halálesetek számát. Valójában ezek a számok a sugárszennyezett területeken 10

év alatt bármely okból meghalt összes emberre vonatkoznak, ezek a halálozási adatok pedig nem térnek el más, nem szennyezett területek adataitól.

Orosz adatok szerint a likvidátorok körében 1992 és 1996 között megnőtt a leukémiás esetek száma, elérve az orosz átlag kétszeresét. 1996 óta a leukémia gyakorisága csökkent, visszatért a korábbi szintre. A likvidátorok közel egyharmada rokkant, leggyakrabban idegrendszeri, vérkeringési vagy mentális okokból váltak munkaképtelenné.

A kitelepítettek között megnőtt a pajzsmirigy daganatos megbetegedések száma, elsősorban a gyermekek körében. Az idejében felismert betegség szerencsére kezelhető és gyógyítható. A tényleges halálesetek száma 2006-ig kilenc fő volt, fehérorosz adatok szerint a gyógyulás valószínűsége megközelítette a 99%-ot. A kitelepítettek körében az elszenvedett sugárzás miatt mintegy 1800 daganatos halálozást valószínűsítenek az elemzések. Nem közvetlenül a sugárzás, hanem a baleset ténye és a kitelepítés erős pszichológiai hatást gyakorolt a lakosságra, és hozzájárult mentális egészségi állapotának romlásához. Gyakoribbá vált a szorongás, a depresszió, gyakoribbak a pszichoszomatikus betegségek.

A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (IAEA) és az Egészségügyi Világszervezet (WHO) 2005 szeptemberében közzétett közös jelentése 4000 főre tette csernobili baleset halálos áldozatainak várható számát.

Az Európai Parlament zöld csoportjának szakértői azonban nem fogadták el ezt az adatot, és 30-60 ezer várható áldozatot becsültek Európában. Kifogásolták ugyanis, hogy a jelentés nem adott számot az Ukrajnán, Fehéroroszországon és Oroszországon kívüli európai országokban szerintük várható sokezres halálozásról (a WHO szerint a három említett országon kívüli területeken elhanyagolható a baleset egészségügyi hatása). A Greenpeace még tovább megy: 2006. április 18-án közzétett tanulmánya szerint akár százezer is lehetett a baleset miatti daganatos megbetegedések halálos áldozatainak száma csak Ukrajnában, Fehér-Oroszországban és Oroszországban.

[Forrás: http://www.origo.hu/egeszseg/20110316-atomeromuvek-a-csernobili-baleset-egeszsegugyi-hatasai-europaban-es-magyarorszagon.html, (2018.05.05.)]

A baleset idején uralkodó időjárás és az azt követő napok változó irányú légáramlási viszonyai szeszélyes pályákon vitték szét Európában a radioaktív anyagokat, ez Magyarországot is érintette. Az időjárás kegye folytán a magyar lakosság a környező országokhoz képest kis sugárterhelést kapott. A legszennyezettebb terület Budapest volt, a fővárosinál kisebb szennyezést mutattak ki a Dunántúlon és Észak-Magyarországon. Budapest cézium-szennyezettsége legalább százszor kisebb volt, mint azoké a fehérorosz, ukrán és orosz területeké, ahonnan a lakosságot kitelepítették.

Magyar szakemberek, mérések és számítások alapján megállapították a hazai lakosság által elszenvedett és a várható dózist. Ezt az értékelést a nemzetközi tudományos közvélemény elfogadta. A balesetet követő 70 évre számított külső és belső sugárterhelés hazai átlagértéke 0,5 mSv, de a leginkább borúlátó becslés szerint sem lehet több 1 mSv-nél. Ennek a dózisnak nagyjából a felét a balesetet követő első évben szenvedtük el, a másik felét pedig 2056-ig apránként kapjuk meg.

Összehasonlításképpen: Magyarországon a háttérsugárzás, vagyis a természetes eredetű, a világűrből és a talajból érkező sugárzásokból állandóan elszenvedett dózis évi 2,4 mSv. Tehát a baleset utáni első évben megkapott csernobili eredetű plusz dózis és a baleset utáni 70 évben kapható dózis együttesen mindössze egyetlen évi természetes eredetű sugárterhelés 20%-át teszi ki.

Másképpen fogalmazva: a csernobili baleset Magyarországon két-háromhavi természetes eredetű sugárzásnak megfelelő többletterhelést okozott.

A csernobili sugárterhelés a hazai lakosság körében nem járult hozzá a daganatos halálozások 1970 óta nyilvántartott folyamatos növekedéséhez. Becslések szerint az 1 mSv többletdózis kockázata évi három cigaretta elszívása kockázatának felel meg. Magyarországon nem észleltek változást a gyermekkori leukémiás, limfómás és pajzsmirigy-daganatos megbetegedések gyakoriságában sem. Vizsgálták a fejlődési rendellenességekkel született csecsemők számának alakulását is, de sem a területi, sem az időbeli megoszlásban nem volt kimutatható semmiféle, a csernobili baleset utóhatásának betudható növekedés.

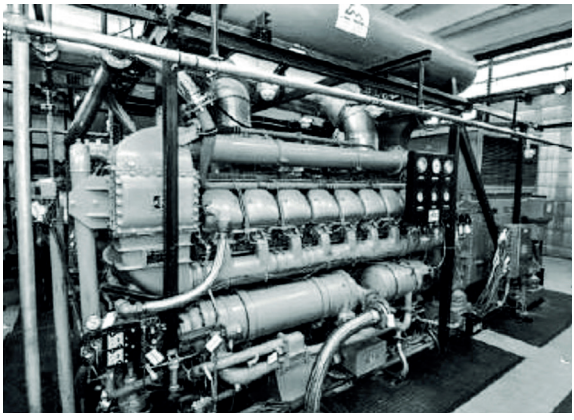
***

7.3. A kibocsátások megelőzését vagy mérséklését szolgáló technológiai eljárások

A kibocsátások minimalizálását a rendszeres felülvizsgálattal és karbantartással biztosítja az üzemeltető. A vizsgált biztonsági dízelgenerátorok működtetése az indítástól az üzemanyagtöltésig automatikus. A dízelgenerátorok és a diesel szivattyúk optimális beállítása mellett - a szükséges legkevesebb üzemidő alatt - az energiafelhasználás és a szennyező anyagok kibocsátása minimális.

Az erőmű területén 16 pontforrás található, ezekből 12 a biztonsági dízelgenerátorok kürtői, kettő a festőfülke és a gépház kürtője, kettő pedig a tűzivíz szivattyúk kürtői.

[Forrás: https://hu.wikipedia.org/wiki/h%c5%91er%c5%91m%c5%b1, (2018.06.26.)]



19. kép. Biztonsági dízelgenerátor [Forrás: www.fizikaiszemle.hu, (2018.06.21.)]

A dízelgenerátorok feladata, hogy az erőmű meghibásodása esetén az áramellátás biztosítása érdekében bekapcsolnak.

Festőfülke kürtőin kibocsátott szennyezőanyagok: toluol, xilol, etil-glikol, aceton, metil-alkohol, etil-benzol, benzin, etil-acetát, cink-kromát, szilárd anyag, parafin, szénhidrogének.



20. kép. A festőműhely szellőző kürtői
[Forrás: www.atomeromu.hu, (2018.05.02.)]



21. kép. Az erőmű kürtői
[Forrás: www.atomeromu.hu, (2018.05.02.)]

A légkörbe kijutó radioizotópok mennyiségének minimalizálása végett az erőmű légterét a környezettől igyekeznek jól elszigetelni. Emellett a lépcsőzetes elszívás rendszerét valósítják meg, azaz azokban a helyiségekben, ahol nagyobb radioaktivitással kell számolni, alacsonyabb a nyomás (nagyobb az elszívás), így ide az ajtók nyitásakor csak a tiszta, vagy kevésbé aktív levegő áramolhat be. A szennyezett levegőt különböző módszerekkel tisztítják, majd egy magas kéményen keresztül a légkörbe bocsátják.

7.4. Levegőminőség

Paks térsége már az atomerőmű létesítése előtti időszakban is az ország tiszta levegőjű területei közé tartozott. A vizsgált hagyományos szennyezőanyagok (kén-dioxid és nitrogén-dioxid) koncentrációi a város területén mindössze a háttérszennyezettség 2,5-4

szeresét érték el. Ennek oka, hogy a környéken sem jelentős térségi, sem jelentős helyi hatású szennyezőforrás nem található. A településen a közlekedés és az ipar légszennyező hatása is csekély volt, így a fő szennyezőforrás a település fűtése.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat mérései szerint a Paks környéki háttérszennyezettség az atomerőmű működése alatti időszakban is csak mérsékelt, a jogszabályban meghatározott zónabeosztás szerint a legkevésbé terhelt területek közé tartozott. A szennyezettség növekedése csak nitrogén-dioxid tekintetében jelentős az erőmű létesítése előtti állapothoz képest, mely a fő szennyezővé váló közlekedésre utal. A térség levegőjének mérsékelt terhelését a helyszínen, az atomerőmű közvetlen környezetében végzett vizsgálataink is megerősítették.

Az erőmű saját, hagyományos légszennyezőanyag kibocsátásait (biztonsági dízelgépek, festőműhely) vizsgálva a jelenlegi állapotnál megállapíthattuk, hogy ez a szennyezőanyag kibocsátás még a közvetlen környezetben sem jelentős.

7.5. Atomerőművek zajterhelése

Első hallásra az atomerőmű szó hallatán talán nem a zajszennyezettség szó jut eszünkbe. Azonban – mint minden ipari, technológiai üzemnek – a kibocsátott anyagok emissziójához az atmoszférába jutó zajterhelések is hozzá tartoznak, hatásukat vizsgálnunk kell.

Hang, zaj

A hang rugalmas közegben terjedő mechanikai hullám, a levegőben terjedő akusztikus energia.

A zaj olyan hang, amely nem kívánatosnak, zavarónak, kellemetlennek vagy károsnak minősül. Tömören fogalmazva: a zaj zavaró hanghatás.

A hang és a zaj között az a különbség, hogy amíg a hang felismerhető, információ tartalmat hordoz, addig a zaj (vagy zörej) mindenféle frekvenciát tartalmaz, a hanggal szemben nincs információ tartalma. Egy egyszerű példán keresztül könnyen megérthetjük. A megkülönböztető jelzést használó gépjárművek által használt sziréna hangja egy bizonyos frekvenciához köthető. Így számunkra információ tartalmat jelent, mert az észlelt hanghatást hozzá tudjuk kapcsolni a megkülönböztető jelzés mellé párosuló sziréna hanghatásához és ezáltal figyelmesek leszünk rá, úgy is mondhatjuk, hogy feltűnő hanghatást okoz.

A zajjal kapcsolatos problémák három fő tényező jelenlétével és tulajdonságaival vannak szoros összefüggésben. Ezen három tényező a zajforrás, a zajterjedés és a zajhatásnak kitett, terhelt környezet. Más megfogalmazásban a felsorolt három fő tényező olyan rendszert alkot, amelyben a tényezők kölcsönhatásban vannak egymással, de a problémák megoldása során csak a forrás és a terjedés tulajdonságainak megváltoztatására van mód, mert a zajhatásoknak kitett emberek pszichológiai és biológiai alkalmazkodó képessége erősen korlátozott.

Belátható, hogy a zajvédelmi előírások rendszerét a zaj emberre gyakorolt hatásaiból kiindulva kell felépíteni. A zajvédelmi előírások három csoportját érdemes megkülönböztetni:

— a zajhatásnak kitett emberek érdekeit kifejező zajterhelési (immissziós) határértékeket,

— a műszaki-gazdasági lehetőségek által megállapított, a zajforrásokra vonatkozó (emissziós) határértékeket,
— a megengedett transzmissziós határértékeket.

A zajt keltő üzemi létesítmények létesítése, üzembe helyezése, illetve meglévő üzemi létesítmény felújítása, bővítése és korszerűsítése esetén a tervezőnek és/vagy a kivitelezőnek a munka nagyságának függvényében a zajkibocsátási határértékek betartásáról gondoskodnia szükséges.

7.6. Atomerőművi fő zajforrások

Jelen részben a frissvízhűtésű atomerőmű zajforrásait mutatjuk be, mert hazánk egyetlen atomerőműve a paksi atomerőmű is ilyen típusú energiatermelő létesítmény. A bemutatott példák természetesen általánosíthatók más atomerőművekre is, de a specialitásokat – mint például az eltérő hűtőrendszerek – mindig figyelembe kell venni.

Az atomerőművekkel kapcsolatban négy csoportra oszthatjuk a zajkibocsátásokat.

Az első csoportba tartoznak a létesítés során fellépő zajkibocsátások, melyek a hagyományos értelemben vett terhelő hatások: építkezési tevékenység, munkagépek, teherautók terhelő hanghatásai.

A második csoportba a normál üzemi zajforrások, a harmadik csoportba az üzemzavari zajkibocsátások tartoznak.

A negyedik csoportba tartoznak az atomerőmű üzemét követő bontási munkálatok során fellépő zajemissziók, amelyek – lényegét tekintve – nagyon hasonlók az építkezés során fellépő zajkibocsátásokkal.

Könnyen beláthatjuk, hogy a legjellemzőbb zajkibocsátások az atomerőművek normál üzeme során jelentkeznek.

A fő beltéri zajforrások a reaktorépületben, a primerköri segédépületben, a turbinaépületben, valamint a biztonsági hűtőtornyok melletti épületben helyezkednek el. A külön épületekben található dízelgenerátorok, a segédkazán és a szabadtéri tartalék hálózati transzformátor csak időszakosan, szükségállapotban működnek. A reaktorépület domináns zajforrásai a gőzfejlesztők és főkeringető szivattyúk. A primerkör acélkonténmentben van elhelyezve, a konténmentet vasbetonból készült árnyékoló épület veszi körbe. A primerköri segédépület vasbeton szerkezetű, benne a kompresszortelep és a primerköri szellőzés, mint zajforrások találhatók. A szintén vasbeton szerkezetű turbinaépületben a szekunder köri berendezések működnek. A turbina, generátor, kondenzátor, illetve ebben az épületben is található kompresszortelep, valamint az épület szellőzését segítő ventilátorok. A biztonsági hűtők mellett vasbeton szerkezetű szivattyúházak helyezkednek el. A biztonsági hűtők ventilátorai kültéri zajforrások, melyek mellett jelentős zajkibocsátásúak a transzformátortéren elhelyezkedő egy és három fázisú transzformátorok. A hűtési rendszerhez kapcsolódó kültéri zajforrás a szinttartó bukó, a vízkivételi mű (felszín alatti vasbeton épületében beltéri zajforrásokkal), illetve a Duna parton létesülő energiatörő műtárgy. Opcionálisan lehetséges,

hogy a hűtővíz csatorna kifolyásánál (meleg vizes csatorna) rekuperációs erőmű létesüljön, melyet szintén zajforrásként kell számba venni.

Nukleáris energiatermelő létesítmények területén a normál üzem mellett működő zajforrásokat az alábbi foglaltuk össze (5. táblázat).

Az atomerőművek normál üzemétől eltérő állapotában – esetleg lehetséges üzemzavarok esetén – egyéb zajforrásokkal is számolni kell. Zajkibocsátás szempontjából a normál üzemeléstől jelentős eltérést a külső villamosenergia-ellátás kiesése jelenti. Az üzemzavarok idején működő, zajforrásként számon vehető berendezések elsősorban működési idejükben térnek el, a normál üzemi zajforrásokhoz képest. Ezt könnyen beláthatjuk a dízel generátor példáján, mely a külső villamos hálózatról leszakadt atomerőmű üzemzavara során a létesítmény villamos energia termelését szolgálja, azon fogyasztók számára, mely az atomerőművek biztonságos leállításához szükségesek. Míg a normál üzem során a dízelgenerátorok napi működése zérusnak mondható – csak próbák, tesztek esetén működik –, addig üzemzavar esetén 8 óra működési idővel számolhatunk.

Az atomerőművi blokkok azon üzemállapotában, amikor a külső villamos hálózat teljesen feszültségmentes állapotba kerül – az egyik legsúlyosabb üzemzavari állapot, mely elsősorban külső természeti hatás, például viharok, földrengés miatt – a turbinák visszaterhelése miatt a gőz jelentős részét egy úgynevezett redukálón keresztül a szabadba kell engedni, le kell fúvatni. Ebben az esetben indulnak a dízelgenerátorok, amelyek a leállításhoz szükséges fogyasztók ellátását biztosítják.

A gőz lefúvatása ritkán normál üzemi működés során is alkalmazott. Próbák, a blokkok ciklikus karbantartását követő visszaindulások során is fúvatnak le gőzt az atmoszférába. A gőz lefúvatása érdekes akusztikai kérdéseket vet fel.

A zaj színképében a gőz lefúvatás tiszta hangú összetevő (fütyülő hangként jelentkezik). Ezen tulajdonságát tekintve hasonlít például a megkülönböztető hangjelzést alkalmazó gépjárművekhez.

Abban az esetben, ha rövid idejű zajterhelésről van szó, az érvényes jogszabályi rendelet értelmében +10 dB zajterhelés rövid ideig megengedett, vagyis a szabványokban előírt hangteljesítmény szint határérték rövid ideig átléphető. Ennek a magyarázata könnyen belátható. Egy megkülönböztető hangjelzést alkalmazó gépjármű az éjszaka közepén a jogszabályokban megengedett határértéket át fogja lépni, de mégsem követ el „csendháborítást". Ebben az esetben a szirénát használó gépjárműveknél egyfajta megítélési hangteljesítmény szintet kell figyelembe venni. Ennek az analógiáján kell eljárni a normál üzemhez tartozó gőz lefúvatásnál is, mely nagyon rövid ideig, gyakorlatilag másodpercekig jelentkező terhelő hatás.

A zajforrások rendszerszintű vizsgálatához hozzá tartozik, hogy említést tegyünk azon atomerőművi zajforrásokról, melyek nem közvetlen az energiatermeléshez kapcsolhatók, de közvetve az atomerőmű működéséhez köthetők. Ilyen zajforrások a távvezetékek működési zaja, a közlekedéshez kapcsolódó zajok, melyek részint az üzemviteli személyzet munkába járásából adódó, részint a teherautók beszállításából adódó zajterhelések.

5. táblázat. Atomerőmű (normál üzemi) fő zajforrásai

Zajforrás megnevezése	Működési idő (óra/nap)	Működés helye
Gőzfejlesztők	24	épületben
Főkeringtető szivattyúk	24	épületben
Turbina	24	épületben
Generátor	24	épületben
Kondenzátor	24	épületben
Kompresszortelep	2	épületben
Turbinaépület-szellőzés	24	épületben
Primerkör szellőzés	24	épületben
Biztonsági hűtőtorony ventilátorok[12]	24	szabadban
Primerköri hűtővíz szivattyúk	24	épületben
1 fázisú főtranszformátor1	24	szabadban
3 fázisú háziüzemű transzformátor1	24	szabadban
Kondenzátor hűtővíz szivattyúk	24	épületben
Segédhűtés hűtővíz szivattyúk	24	épületben
Vízkivételi mű	24	szabadban
Szinttartó bukó	24	szabadban
Energiatörő műtárgy	24	szabadban
Rekuperációs vízerőmű[13]	24	szabadban
Segédkazán	0	épületben
Dízelgenerátor	0	épületben
Tartalék/indító hálózati transzformátor	0	szabadban

Kérdésbank

1) Miért fontos egy atomerőmű telephelyének éghajlati viszonyainak ismerése?
2) A környezet védelmének érdekében milyen a nyomásviszony az atomerőmű ellenőrzött zónájához tartozó épületeiben?
3) Az atomerőmű normál működése során milyen levegőterhelő anyagokat bocsát ki?

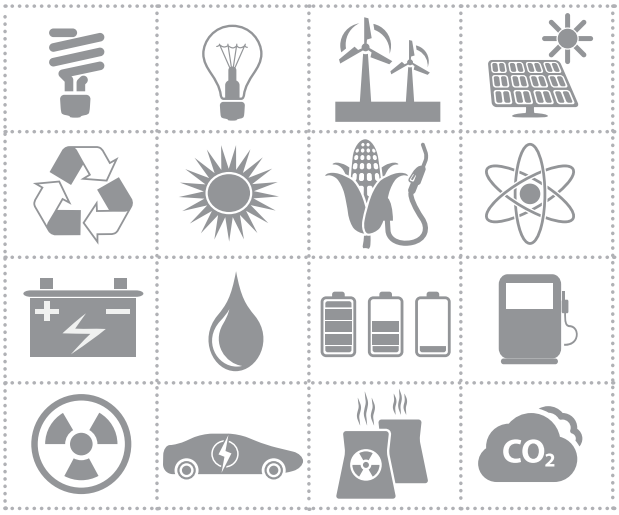
12 Ezen berendezéseket hanggátlással kell ellátni.
13 Opcionális.

4) Hogyan biztosítják a levegőterhelő anyagok minimális szinten történő tartását?
5) Okoz-e az atomerőmű normál üzemű működése káros hatást a levegőminőség tekintetében?
6) Soroljon fel levegőterhelő pontforrásokat az atomerőmű telephelyéről.
7) Mi a hang definíciója?
8) Mi a különbség a hang és a zaj között?
9) Az atomerőművekkel kapcsolatban négy csoportra oszthatjuk a zajkibocsátásokat. Melyik ez a négy csoport?
10) Mit jelent a megítélési hangteljesítményszint fogalma? Magyarázza el egy hétköznapi példa segítségével.

ÜZLETI JOGI INTÉZET

Polgári jogi ismeretek a nukleáris szektorban

Prof. dr. Görög Márta



1. Az energia polgári jogi értékelése – Az energia mint a polgári jogi jogviszony közvetett tárgya

Az energia jogi értékelése nyitja meg az utat ahhoz, hogy megfelelően értelmezhessük az egyes jogviszonyok kapcsán meglévő jelenlétét. A polgári jogi jogviszonyok értékelése és értelmezése során központi szerepet kap a jogviszony tárgya, mely a kötelmi jogviszonyokat tekintve a kötelem gerincét képező szolgáltatás. A szolgáltatás az, amivel leginkább leírható egy kötelmi / szerződési jogi jogviszony. A kötelemben meghatározott szolgáltatás tanúsítását vállalja a kötelezett, s ennek a magatartásnak a megvalósítását követelheti a jogosult a kötelezettől.[1] Lényegét tekintve a szolgáltatás egységesen ötvözi a jogviszony tárgyát és tartalmát. A felek a szolgáltatásban megtestesülő érdekből kötik meg – adott esetben – a szerződésüket. A kötelezett által teljesítendő szolgáltatás determinálja a szerződés tipizálását, a szolgáltatás a kapcsolódó, elérendő gazdasági cél függvényében irányulhat tulajdonjog átruházásra, valamely feladat ellátására stb. A magánjogi / polgári jogi jogviszony közvetlen tárgya mindig valamilyen emberi magatartás. A dolog a magánjogi jogviszonynak mindig „csak" közvetett tárgya. A kettő közötti köteléket a közvetlen tárgy közvetett tárgyra való hatása nyújtja: a közvetett tárgy az a dolog, amire az emberi magatartás irányul. Ha tehát visszafejtjük egy konkrét szerződés jellegadó főszolgáltatását, s azt nézzük, hogy a főszolgáltatás mihez kötődik, konkrétan mire irányul, eljutunk közvetett tárgyként a dologhoz magához, amely például egy vállalkozási szerződés esetében egyértelműen jelzi a főkötelezettséget, adott esetben valamely munkával elérhető eredmény teljesítését. Mindenképp tisztázni szükséges az energia magánjogi megítélését, azt, hogy magánjogi értelemben miként is értékeljük. A fentiek értelmében dologi jogi minőségének vizsgálata szükséges.

A tradicionális magyar magánjogi felfogás szerint a tulajdonjog tárgya csak dolog lehet.[2] Ez a felfogás kizárja a jog, követelés, szerződési pozíció tulajdonjog tárgyaként való értelmezését. Ez utóbbiak jogi védettségét és átruházhatóságának kérdéskörét más, kötelmi jogi (mint engedményezés, szerződésátruházás), avagy ágazati jogszabályokban rögzített eszközökkel segíti elő a jogalkotó.

> A kapcsolódó kommentár- és szakirodalom a tulajdon és szellemi tulajdon jogi köznyelvi átfedésének korrekcióját folyamatosan tárgyalandó kérdésként azonosította. Ahogy a kommentárirodalom fogalmaz: „A „jog tulajdonjoga" feleslegesen zavarja össze a fogalmakat. (…) Mind a személyhez fűződő jogok, mind az iparjogvédelmi jogosítványok esetében azonban sokkal kifejezőbb és árnyaltabb, ha a jogviszony fogalmát önállóan munkáljuk ki."[3] Valóban a „jog tulajdonjoga" kifejezés fából vaskarika jelleggel hat, ugyanakkor látni szükséges, hogy a szellemi javak vagyoni forgalomban való részvételével összefüggő domináns jellege a szellemi tulajdonjog kifejezés alkalmazását teszi indokolttá, amit megerősít a nemzetközi környezet terminus technius használata

1 Ptk. 6:1.§ (1) bek.

2 Ptk. 5:14.§ (1) bek. E helyen megemlítendő ugyanakkor az is, hogy az idegen dologbeli jogok, vagy más elnevezéssel a korlátolt dologi jogok fennállhatnak forgalomképes jogokon és követelésen is.

3 Petrik Ferenc: A tulajdonjog, A tulajdonjog tárgyai. In: Gellért György (szerk.): A Polgári Törvénykönyv magyarázata. I. kötet. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1992. 223.

is. Ehelyen érdemes kitérni a jogterület terminus technicusa kettősségére, a szellemi alkotások joga és a szellemi tulajdonjog terminus sokszínűségére.
Az intellektuális alkotások jogi elnevezése, az egyes terminus technikusok változatos variánsai a terminuson túlmutató, jogintézményi jellemzőket feszegető kérdés. Történeti szempontú megközelítés szerint legkorábban a francia revolúció „eredményeként"[4] a szellemi tulajdon teóriája jelentkezett, mely az intellektuális alkotásokat – az elmélet lényegi jegyei szerint – a tulajdonjog tárgyaként minősítette. Ezen dologi jogi jelleg primátusát hangsúlyozó elmélet ellenvéleményeként született a személyiségi jogi elmélet, s az újabb elméletek között e két elmélet ötvözeteként az ún. kombinációs elméletek.[5]
Ugyanakkor látni kell, hogy az elmúlt években – köszönhetően többek között a személyiségi jog legújabb fellendülésének – a személyiségi jog jogi természete átformálódott.
A szellemi alkotás, szellemi tulajdon terminusok megkülönböztetése lényegi magvában paradigma-váltás észlelhető. Ma már nem kizárólagosan a személyi, illetve vagyoni/tulajdoni jelleg primátusa nyer hangsúlyt. Látható mind a jogelméletben, mind a jogalkalmazási gyakorlatban e két jelleg egymás melletti meghatározó volta. Ugyanakkor látható az – elsősorban a német jogalkalmazási gyakorlatot, illetve jogelméletet szemlélve – a személyi viszonyok vagyoni értékűségének elismerése, s jogelméleti deklarációja is. Ekként ma már a személyi viszonyok jelentős szeletét képező személyiségi jogok személyi jellege sem kizárólagos. E változás determinálja a személyi viszonyok jelenleg uralkodó magyar felfogásának esetleges jövőbeni változását is. Mindemellett ha az intellektuális alkotások két, hagyományos területét tekintjük, úgy azok nem mindegyike vonatkozásában bír primátussal a szellemi alkotás terminus alkalmazása. Így különösen a védjegy, valamint földrajzi árujelző vonatkozásában nem azok „létrehozójának" individualitása nyer hangsúlyt, sokkal inkább a védjegy mögött megbúvó szolgáltatás, áru, piacon betöltött szerepe, melyet kellőképp kifejez a védjegy verseny-, s reklámfunkciója. A Magyar Szabadalmi Hivatal Polgári Törvénykönyv kodifikációja során közzétett észrevétele a szellemi tulajdon terminus alkalmazása melletti érvelés keretében a „tulajdon" kifejezés alkalmazása mögött – többek között – a jogviszony abszolút szerkezetét, negatív tartalmát kifejező közös vonásokat, míg a „szellemi" megjelölés mögött az egyes különbségek kihangsúlyozását érti, s ekként a dologi jogi könyvet követően, vagy azon belüli elhelyezését támogatta.[6]

4 Pierson, Matthias – Ahrens, Thomas – Fischer, Karsten: Recht des geistigen Eigentums – Patente, Marken, Urheberrecht, Design. Verlag Franz Vahlen, München, 2010. 13.
5 Az egyes elméletek transzparens megjelenítéséhez ld. Lontai Endre: Magyar polgári jog. Szellemi alkotások joga. Eötvös Kiadó, Budapest, 1998. 14-20.
6 MSZH, 2002. 5.

A szellemi alkotás[7] terminus a korai években elsősorban a személyi jelleg primátusát éreztette, majd egy viszonylagos nyugvópont után a vagyoni/tulajdoni jelleg elsődlegessége jelentkezett, melyet determinált a külföldi szakirodalom,[8] nemzetközi egyezmények, uniós rendeletek fogalomhasználata,[9] a nemzetközi szervezetek[10] elnevezése is. A nemzetközi védelem „színterén" hagyományosan a szellemi alkotásokat szellemi tulajdonnak tekintik a territorialitás elvének hangsúlyozása mellett.[11] A vagyoni jelleget hangsúlyozók[12] a szellemi tulajdon piacgazdaságban betöltött szerepét kiemelve támogatják a vagyoni/tulajdoni jelleg elismeréseként a szellemi tulajdon elnevezés, terminus alkalmazását. A kutatás-fejlesztésről és a technológiai innovációról szóló törvény mindkét fogalmat alkalmazza, ugyanakkor a jogirodalomban, jogelméletben eltérő fogalmi jegyeket kölcsönözve, a szellemi tulajdont a szellemi alkotások, egyes teljesítmények és árujelzők tekintetében megnyilvánuló jogi oltalomként fogja fel.[13] A jogirodalomban a vagyoni jelleg, áruforgalmi szerepkör okán megjelent a szellemi termék kifejezés is, melyet Ficsor Mihály „fából vaskarika" jellegűként értékelt, „mert éppen a dologi tulajdontól megkülönböztető ismérvet fedi el, nevezetesen azt, hogy a szellemi tulajdon nem dologi javakon áll fenn."[14] Az 1959-es Ptk. a szellemi alkotások[15] fogalmával

7 Tekintettel a jelenleg hatályos Polgári Törvénykönyv fogalomhasználatára is, a szellemi alkotások terminus alkalmazására kerül sor annak előrebocsátása mellett, hogy az intellektuális alkotások e fogalomtól eltérő megjelölésére a szövegkörnyezet okán kerül a továbbiakban sor. A szellemi alkotások kifejezés alkalmazására ld. 1. lj.

8 A jelenlegi nemzetközi jogirodalomban lásd különösen: Leistner, Matthias: Europäische Perspektiven des Geistigen Eigentums, Mohr Siebeck, Tübingen, 2010.; Pierson – Ahrens – Fischer, 2010.; Götting, Horst-Peter: Gewerblicher Rechtsschutz; Patent-, Gebrauchsmuster-, Geschmacksmuster- und Markenrecht. Verlag C. H. Beck, München, 2010. 1.; Pahlow, Louis: Lizenz und Lizenzvertrag im Recht des Geistigen Eigentums, Mohr Siebeck, Tübingen, 2006.; Staudinger, Ansgar – Fezer, Karl-Heinz – Koos, Stefan: Internationales Wirtschaftsrecht, Sellier. De Gruyter, Berlin, 2010. 440.; Razgaitis, Richard: Valuation and Dealmaking of Technology-Based Intellectual Property: Principles, Methods, and Tools. John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2009.; Anderman, Steven D. (szerk.): Intellectual Property Rights and Competition Policy. University Press, Cambridge, 2008.; Anderman, Steven D. – Kallaugher, John: Technology Transfer and the new EU Competition Rules, Intellectual Property Licensing after Modernisation. University Press, Oxford, 2006.

9 Például lásd: 2004/772/EK rendelet 1. cikk (1) bekezdés g) «szellemi tulajdonjogok»: az ipari tulajdonjogok, a know-how, a szerzői jogok és a szomszédos jogok; g) «intellectual property rights» includes industrial property rights, know-how, copyright and neighbouring rights; Tanács 100/92/EGK irányelve.

10 Ekként a Szellemi Tulajdon Világszervezete (1970. évi 18. törvényerejű rendelet).

11 A dologi jogok vonatkozásában – a territorialitás elvétől eltérően – a dolog fekvésének helyén érvényesen megszerzett jog statútumváltás esetén is fennmarad. Burián László: A dologi jog szabályai a magyar nemzetközi kollíziós magánjogban. In: Burián László – Kecskés László – Vörös Imre (szerk.): Magyar nemzetközi kollíziós magánjog – Európai jogi kitekintéssel. Budapest, KRIM Bt., 2005. 188.

12 A szellemi tulajdon terminológiai és jogintézményi koncepciója mellett részletesen ld. Ficsor, 2001.; A know-how árukénti, szellemi javakénti felfogása a MIE-AIPPI Magyar Csoport által megalkotott, know-how-hoz kapcsolódó alapelvek körében is megjelent. In: Gazda, 1968. 17.; A know-how árukénti felfogásához a szellemi apport kapcsán Legfelsőbb Bíróság Cgf. II. 30 656/1991. (BH 1992. 537.); „A (know-how) áruként szereplő ismeret, melynek körébe tartozhat a találmány is." Bobrovszky Jenő: Iparjogvédelem és csúcstechnika. Országos Találmányi Hivatal, Budapest, 1995. 118.

13 2004. évi CXXXIV. törvény 3.§ 20. szellemi tulajdon: a szellemi alkotásokra és egyes teljesítményekre, az árujelzőkre (védjegyek és földrajzi árujelzők) a szerzői jogi és iparjogvédelmi törvényben, a védett ismeretekre nézve az üzleti titok védelméről szóló törvényben, továbbá az Európai Unió közvetlenül alkalmazandó jogi aktusaiban és nemzetközi egyezmények által biztosított jogi oltalom,

21. szellemi alkotás: az az alkotás, illetve műszaki megoldás, amely alkalmas arra, hogy iparjogvédelmi oltalom (szabadalom, használati mintaoltalom, növényfajta-oltalom, formatervezési mintaoltalom, topográfiaoltalom) tárgyát képezze, vagy amely jogszabály erejénél fogva szerzői jogi védelem alatt áll, ideértve az üzleti titok védelméről szóló törvény által oltalomban részesített védett ismeretet is.

14 Ficsor, 2001. 27.

15 Boytha György és Faludi Gábor véleménye szerint a jogvédelem nevesített tárgyainak bővülő köre miatt ma már nem a szellemi alkotások védelme az indokolt. Lásd: Boytha György – Faludi Gábor: Javaslat az új Ptk. szerzői jogi és iparjogvédelmi rendelkezéseire. Jogtudományi Közlöny, 2008. évf. 4. szám, 172.

operált. A jelenleg uralkodó felfogás többnyire a szellemi tulajdon[16] kifejezést vallja magáénak[17] azzal, hogy Lontai Endre e terminust (már) 1978-ban „kinőtt" terminus technicusként értékelte.[18]

A Ptk. birtokba vehető testi tárgyként detektálja a dolgot, mint a tulajdonjog tárgyát.[19] Szűkítő dologfogalomként írja le a dolog magánjogi fogalmát. Az ekként meghatározott dolog fogalom kettős feltételt támaszt:

1. birtokba vehető,
2. testi tárgy (res corporalis).

1. birtokba vehetőség szempontja

A birtokba vehetőség, mint fizikai kritérium a dolog feletti uralom gyakorlásának lehetőségét biztosító *fizikai tulajdonság*. Azt az elvárást fogalmazza meg, hogy a dolog határolható, határok közé szorítható legyen. Fizikai tulajdonságot jelent, melyhez társul a birtokba vehetőségből eredő másik jelentéstartalom, a jogi megengedettség, amely alapján a fizikailag lehetséges uralom alá kerülést, birtokba vételt a jog nem tiltja.

A dologbeli jog lényeges vonása, a dologbeli jog megállapításához kapcsolható teszt első eleme az, hogy a személy közvetlen uralmat/hatalmat gyakorol a dolog felett. Uralma alá „hajtja" a dolgot.

> Ahogy Katona Mór fogalmaz: „… a személy közvetlenül a dolgon, a testi tárgyon gyakorol hatalmat; ez a kötelék nem igényel közvetítést, az uralom magát a dolgot érinti, a dolgon magán éri el gazdasági érdekének kielégítését, anélkül, hogy más személy positiv cselekvése szükséges volna az uralom megvalósításához. [20] (…) a személy közvetlenül a dologhoz helyezi magát relatióba, az uralom a dolgon a testi tárgyon megy végbe, a dolgon érvényesül, a dolgon magán merül ki)…)."[21]

Ezért a dologgá minősítés szükségképpeni feltétele a birtokba vehetőség fennállta. A dolog feletti jogi uralom csakis és kizárólag úgy valósulhat meg, ha tárgya külvilágban valóságos, térbelileg meghatározható létezése van.

2. testi tárgy

Ez azt a kritériumot támasztja a dologgal szemben, hogy a dolognak legyen teste, corpusa, anyaga. Ez azonban nem jelenti egyúttal a dolog megfoghatóságát, tapinthatóságát. A testi tárgyi és birtokba vehetőségi kritérium egymás kiegészítői. A birtokba vehetőség az uralom

16 Mely felfogás primátusát kellőképp kifejezi a Magyar Szabadalmi Hivatal elnevezést 2012. január 1. napjával váltó Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala elnevezés is. A know-how tulajdoni jellege köszön vissza a jogalkalmazási gyakorlatban használt szófordulatokban is, amikor az érintett fél által „tulajdonolt" know-how-t említenek. Legfelsőbb Bíróság Gf. VI. 32.777/1997. (BH 2000. 218.)

17 „A jogterület egységes felfogása nem épülhet a „szellemi alkotás" fogalmára mint központi kategóriára; nem használható az iparjogvédelem, a szerzői jog és a szerzői joggal szomszédos jogok átfogó, együttes elnevezéseként a „szellemi alkotások joga" kifejezés. A védjegyek és a földrajzi árujelzők oltalmát nem az e megjelölések mögött csupán esetlegesen meghúzódó (…) alkotó tevékenység alapozza meg (…), hanem a szóban forgó megjelölések megkülönböztető képessége és az erre épülő gazdasági funkció." Ficsor, 2001. 27. Kifejezetten hangsúlyozva ezt a know-how vonatkozásában: „… a know-how (…) nem azért áll(nak) jogi védelem alatt, mert alkotás(ok)." Ld. Uo.

18 Lontai, 1978. 87. 10. lj.

19 Ptk. 5:14.§ (1) bek.

20 Katona Mór: A dologbeli jogok fogalma és lényege. In: Fodor Ármin (szerk.): Magyar magánjog Dologjog, Singer és Wolfner kiadása, Budapest, 8.

21 Uo. 9.

alá vonhatóságot, az uralom alá vonhatóság pedig a behatárolhatóságot, elérhetőséget, testi tárgyi mivoltot feltételezi.

> A római tulajdonjog tipikusan testi tárgyakon fennálló teljes jogi hatalmat (plena potestas) biztosított a dolog felett a jogosult számára és mindenkivel szemben (in rem) védelemben részesült.[22] A Magánjogi Törvényjavaslat ugyancsak a testi tárgyi kritériumot tekintette a dolog relációjában jellegadónak.[23]
>
> Az 1959-es Ptk. normatartalmából Világhy-Eörsi világos okfejtéssel vezette le a testi tárgyi követelményt: „Eszerint ahhoz, hogy valami tulajdonjog tárgya (tehát dolog) lehessen, birtokba vehetőnek kell lennie. A birtokba vehetőség kiemelésével azonban itt a törvény csupán a dolog fizikai tulajdonságára utal. Ilyen értelemben birtokba vehető az, ami megfogható, tehát testi jellegű és az ember számára elérhető. E közvetett gondolatmenet alapján megállapíthatjuk, hogy Polgári Törvénykönyvünk dolog alatt a testi tárgyakat érti."[24]
>
> Christian Von Bar közös európai dologi jogról való dologfelfogása tágan értelmezett, minden olyan vagyontárgyat ért alatt, amelyen dologi jog – ezáltal nem csak tulajdonjog – állhat fenn. Vagyontárgy felfogása szerint minden, ami szerződés tárgyaként eladható, elcserélhető vagy elajándékozható.[25]

Két elvárásnak kell megfelelnie a magánjogi szabályozásnak ahhoz, hogy a dologbeli jogok létrejöhessenek:

— egyrészről a dolog és a tulajdonos között fennálló abszolút viszony védelmezése,
— másrészről az átruházhatóság biztosítása szükséges.

Más – a 2009-es Ptk-hoz fűzött kommentár – megfogalmazása szerint „A tulajdoni tárggyá minősítés középpontjában a forgalomképesség (ideértve a korlátolt dologi jogokkal való terhelést is) és az átruházás módja állnak."[26] Ez a kettős elvárás ugyanakkor nem jelenti azt, hogy minden testi tárgyként értékelt dolognak meg kell felelnie e kettős jellemzőnek. Így például az egyébként a dolog normatív fogalmi körébe vonható embertől elvált / elválasztott testrész bár dolognak minősül, az azzal kapcsolatos teljes körű rendelkezés és ezen belül az átruházás joga nem érvényesül.

> A személyiségi jogok kapcsán – szűkre metszett keretben - az egészségügyről szóló 1997. évi CLIV. törvény (Eütv.) biztosítja beteg számára sejtjei, szövetei, testrésze feletti rendelkezés jogát (rendelkezési jogi hatású személyiségi jogból eredően). Az Eütv. vonatkozó rendelkezései alapján:
>
> 19. § (1) A beteg írásbeli beleegyezése szükséges bármely - a beavatkozással összefüggésben - életében eltávolított sejtjének, sejtalkotórészének, szövetének, szervének, testrészének - egészségügyi ellátásával össze nem függő

22 Brósz Róbert – Pólay Elemér: Római jog. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989. 198.
23 Mtj. 433. § Dolog minden testi tárgy.
24 Világhy Miklós – Eörsi Gyula: Magyar polgári jog I. Tankönyvkiadó, Budapest, 1965. 169.
25 Bar, Christian von: Gemeineuropäisches Sachenrecht. Band I., Grundlagen, Gegenstände sachenrechtlichen Rechtsschutzes, Arten und Erscheinungsformen subjektiver Sachenrechte. C. H. Beck, München, 2015. 847.
26 Gárdos Péter (szerk.): Kézikönyv a Polgári Törvénykönyvhöz, CompLex Kiadó Jogi és Üzleti Tartalomszolgáltató Kft., Budapest, 376 .2009.

- bármilyen célú felhasználásához. Nem kell a beteg beleegyezése ezen anyagok szokásos módon történő megsemmisítéséhez.
(2) A betegnek - e törvény keretei között - joga van arra, hogy halála esetére rendelkezzen a holttestét érintő beavatkozásokról. A beteg e törvény rendelkezései szerint megtilthatja, hogy holttestéből szervet és szövetet átültetés, egyéb gyógyító célú felhasználás, kutatás vagy oktatás céljából eltávolítsanak.

A védelemhez kapcsolt jogok érvényesítéséhez szükséges a dologhoz való kapcsolat jogi minőségének igazolása.

Miután a birtokba vehetőség, mint fizikai kritérium a dolog birtokba vételének, a dolog feletti uralom gyakorlásának lehetőségét biztosító fizikai tulajdonság, ezért a dolog fogalmi körébe esnek a térbeli kiterjedésükben korlátozott, térbeli kiterjedésben azonosított folyékony, vagy légnemű anyagok is (lásd.: tartályba zárt gáz).

A Ptk. fenntartja az 1959-es Ptk. azon szabályozását, mely a szűkítő dologfogalmat kiterjeszti a dolog módjára hasznosítható természeti erőkre,[27] gondolva alapvetően a villamosenergiára tekintettel arra is, hogy a dologfogalom természeti erőkre való törvényi kiterjesztését a villamos energia indukálta.

A természeti erő közvetett tárgyként történő felfogása büntetőjogi gyökerű.[28] (Ez a fajta fejlődés nem idegen a jogtól, ahogy az sem, amikor valamely tényállás vonatkozásában épp a büntetőjogi védelem nem megfelelő volta hívta fel a polgári jogi védelem szükségességére a figyelmet.)[29] A kérdés egy 1898-as Curiai ítélet kapcsán fogalmazódott meg, az ahhoz kapcsolt tényállás vetette fel az áram jogi minősítésének kérdéskörét. Az akkor hatályos Csemegi kódex 333.§-a értelmében ugyanis a lopás bűncselekményét kizárólag ingó dologra lehetett elkövetni, az ingó fogalmi körébe pedig a villanyáram nem tartozott bele. A tényállás büntetőjogi megítélésének alapkérdése tehát az volt, hogy a villanyáram jogilag minősíthető-e dolognak, s ekként a tényállásban szereplő cselekményt lehet-e lopásnak minősíteni. A kérdés igenlő megválaszolása tekintetében teljes egyetértés mutatkozott, az ahhoz vezető út, vagyis a megfelelő jogtechnikai eszköz megtalálása viszont már nehézségeket okozott. Eltérő álláspontok fogalmazódtak meg, a felfogások szerint jogalkotói feladatot képező joghézag merült fel, amit azonban a bíróságok jogértelmezéssel nem pótolhattak.[30] A Magyar Királyi Curia 1898. január 19. napján, harmadfokon meghozott ítéletének indokolása nem tért ki a dologgá minősítés mögött rejlő jogi érvelésre, szűkre mérten fogalmazta meg: „(a) feljelentő részvénytársaság által fejlesztett villanyáram vagyoni értéket képvi-

27 Ptk. 5:14.§ (2) bek.

28 Vö. Menyhárd Attila: Észrevételek és javaslatok az új Polgári Törvénykönyv dologi jogi koncepciójának kiegészítéséhez. Polgári Jogi Kodifikáció, 2008. évf. 2-1. szám, 9.

29 Így például a polgári jogi személyiségvédelmi eszközök hiátusára a Bismarck jogeset hívta fel a figyelmet, s később ez vezetett a képmás magánjogi védelmét biztosító, mai napig hatályos, 1907. évi Kunsturhebergesetz elfogadásáig. RGZ 45, 170.

30 Weiss Ödön: A hasznosított természeti erők jogi védelméről. Jogtudományi Közlöny, 1898. évf. 2. szám, 13-14.; Blutman László: Bírói jogalkalmazás és szöveghű értelmezés. Jogesetek Magyarázata, 2010. évf. 4. szám, 102-103., Blutman László: A jogdogmatika zátonyai: az analógia a magyar jogban In: Jogtudományi Közlöny, 2008. évf. 6. szám, 286-287.

selő dolgot képez."[31] Annak ellenére, hogy a dologként minősítés mögött nem állt semmilyen dogmatikai(lag megnyugtató) érvelés, a Curia következetesen ragaszkodott álláspontjához később meghozott ítéletiben is. Baumgartner Izidor 1904-ben közreadott kritikájában erőteljesen bírálta a Curia döntését: „Baj, ha a törvény elmarad a kor szelleme mögött, de kétségtelenül kisebb, mint ha a törvény őrei annak akaratát saját akaratukkal helyettesítik."[32] A helyzet végül jogalkotási úton nyert rendezést az 1907:III. tc. 2.§-a által, mely kimondta: „az előállitott villamos áram és technikai czélokra értékesithető minden egyéb erő (energia) ugyanazon büntetőjogi védelem alá helyeztetik, mely az ingó dolgokra nézve fennáll. Ennek megfelelőleg az emlitett erők bármely módon való jogtalan eltulajdonitása, ugyszintén szándékos és jogtalan megrongálására, vagy megsemmisitése Magyarországon az 1878:V. törvényczikknek az idegen ingó vagyon megrongálására, illetőleg a lopásra vonatkozó rendelkezések, Horvát-Szlavonországokban pedig az ottani büntető törvények rendelkezései szerint büntetendő."

Később ez a felfogás megjelent a magánjogi gondolkodásban is: az 1928. évi Magánjogi Törvényjavaslat a dologként értékelt[33] természeti erők ingóként való felfogását tekintette elsődlegesnek.[34]

A jelenleg hatályos vonatkozó norma tartalom szerint: „A dologra vonatkozó szabályokat megfelelően alkalmazni kell a pénzre és az értékpapírokra, valamint a dolog módjára hasznosítható természeti erőkre." Ptk. 5:14.§ (2) bek.

Lábady Tamás – az 1959-es Ptk. azonos lényegű dologfogalom kiterjesztése kapcsán – akként foglalt állást, hogy azok az energiák és természeti erők értékelendők dolognak, melyek „kisugárzásuktól felhasználásukig" emberi uralom alatt tarthatóak.[35]

Megjegyzést érdemel, hogy van olyan felfogás is, mely a villamos-energia történeti hátterű kiterjesztett dologfogalommal analóg alkalmazást lát a mesterséges intelligencia vonatkozásában, tekintettel arra, hogy „céljának betöltéséhez szükségesek bizonyos materiális eszközök."[36]

Az 1959-es Ptk. kommentárja szerint „természeti erő az a természettudományos (fizikai, kémiai stb.) úton meghatározható jelenség, amely vagyoni érték szolgáltatások alapja (hordozója)."[37]

A természeti erőforrások gazdaságtani megközelítése értelmében a természeti erőforrások olyan „természeti (földrajzi) adottságok értendők, amelyeket az ember (a társadalom) a

31 A döntés forrása: Jogtudományi Közlöny, 1898. évf. 12. melléklet, 75., 117. számú ügy.

32 Baumgartner Izidor: Törvény és bíróság. Jogállam, 1904. évf. 1. szám, 31.

33 Mtj. 433.§ Dolgoknak kell tekinteni a joguralomnak alávethető természeti erőket is, amennyiben a dolgokra vonatkozó jogszabályok reájuk illenek.

34 Mtj. 434. § A természeti erők mint dolgok, amennyiben a törvény mást nem rendel, az ingók közé tartoznak.

35 Lábady Tamás: A magyar magánjog (polgári jog) általános része. Dialóg-Campus Kiadó, Budapest – Pécs, 288 .2002.

36 Stefán Ibolya: A mesterséges intelligencia fogalmának polgári jogi értelmezése. Pro Futuro, 2020. évf. 1. szám, 38.

37 Petrik Ferenc: A tulajdonjog tárgyai. In: Gellért György (szerk.): A Polgári Törvénykönyv magyarázata. CompLex Kiadó Jogi és Üzleti Tartalomszolgáltató Kft., Budapest, 2007. 340.

termelés adott fejlettségi szintjén sajátos tulajdonságainál fogva anyagi szükségleteinek kielégítésére hasznosít."[38]

A természeti erőforrások csoportosítását megfelelően szemlélteti az alábbi táblázat (*1. táblázat*).

1. táblázat. A természeti erőforrások csoportosítása
(forrás: Forrás: Guy Turchany, Vincze-Csom Veronika: Lokális gazdasági rendszerek szervezése39)

	A megújuláshoz szükséges idő	**Ökológiai források**	**Energiahordozók**	**Szükséges anyagok**
Megújuló	1 év	mezőgazdasági termékek	napenergia, vízenergia, bioetanol	só
Részben megújuló	1-200 év	hal, erdőállomány, felszíni és felszín alatti vizek	geotermikus és vízenergia, etanol	
Nem megújuló	akár évmilliók	ózon, veszélyeztetett állat és növényvilág	olaj, gáz, szén, urán	ásványok, talaj

Ilyen, dolog módjára hasznosítható természeti erő – többek között – a napfény, szél, víz, s stúdiumunk szempontjából a villamos energia és az atomenergia.

A fentek alapján a magyar magánjogi gondolkodás az energiát a polgári jogi jogviszony közvetett tárgyaként azonosítja.

> Megjegyzést érdemel ugyanakkor, hogy Christian Von Bar közös európai dologi jogról való dologfelfogása ettől eltérő álláspontot képvisel. Dologfogalma tágan értelmezett, minden olyan vagyontárgyat ért alatt, amelyen dologi jog – ezáltal nem csak tulajdonjog – állhat fenn. Vagyontárgya felfogása szerint minden, ami szerződés tárgyaként eladható, elcserélhető vagy elajándékozható.[40] Ezen kiindulási alap azt a megoldást vetíti elő, miszerint felfogásában az energia bár átruházás tárgyául szolgálhat, nem lehet a dologi jog tárgya, nem érzékelhető dologi jogilag. Érvelésének kiindulási pontja az, hogy az energia dologi jogi értelemben nem uralom alá vonható, sem a tárolása, sem pedig a felhasználása, elhasználása nem lehetséges. Ugyanakkor az energia adásvétel útján való értékesítését járható útnak tekinti.[41]

Kérdésbank

1. Miként határolható el egymástól a polgári jogi jogviszony közvetlen és közvetett tárgya?
2. A Ptk. dolog fogalma kiterjeszthető-e a jogra, követelésre?

38 Kajati György: A természeti erőforrások gazdaságtana. Digitális tananyag, 2011. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0038_foldrajz_KajatiFoci/ch01s06.html (utolsó megtekintés ideje: 2021. április 9.).

39 Turchany, Guy – Vincze-Csom Veronika: Lokális gazdasági rendszerek szervezése. 2012. oldalszám nélküli internetes megjelenés https://regi.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop412A/2010-0012_lokalis_gazdasag/ch01s05.html (utolsó megtekintés ideje: 2021. április 13.)

40 Bar, 2015. 847.

41 Uo. 114.

3. Kimutatható-e kapcsolat a szellemi tulajdon és a tulajdon, s ekként a szellemi tulajdonjog és a tulajdonjog között?
4. Milyen kritériumok mentén azonosítható a dolog minőség?
5. Mit jelent magánjogi szempontból a birtokba vehetőség kritériumrendszere?
6. Az elválasztott emberi testrész feletti rendelkezés értelmezhető-e „tulajdonost" megillető rendelkezési jogosultságként, dologi jogi rendelkezése-e?
7. Miként csoportosíthatók a természeti erőforrások?
8. Véleménye szerint a dologfogalom kiterjesztése hiányában a természeti erőforrás dolognak minősíthető-e?
9. Hogyan alakul az energia dologként való elismerése?
10. Az energia miként helyezhető el a dolog minőség kritériumrendszerében?

2. Nukleáris károkért fennálló felelősség

2.1. Előzmények

A nukleáris kárfelelősségi rezsim nemzetközi szintű keretrendszerét az alábbi dokumentumok alkotják:

— A nukleáris energia területén harmadik személyek felé fennálló polgári jogi felelősségről szóló 1960. évi Párizsi Egyezmény,
— ehhez kapcsolódóan az 1963. évi Brüsszeli Kiegészítő Kompenzációról szóló Egyezmény,
— a nukleáris károkért való polgári jogi felelősségről szóló 1963. évi Bécsi Egyezmény,
— a nukleáris energia területén harmadik személyek felé fennálló polgári jogi felelősségről szóló 1960. évi Párizsi Egyezmény végrehajtására vonatkozó 1988. évi közös jegyzőkönyv,
— 1997. évi egyezmény a nukleáris károk kiegészítő kompenzációjáról.

Valamennyi nemzetközi dokumentum közös jellemzője, hogy

1. Abszolút, azonban időben és összeghatárban korlátozott felelősséggel terheli az üzemeltetőt.
2. Az abszolút felelősség alóli taxatív kimentési okok között találhatók a fegyveres konfliktus, háború, polgárháború vagy lázadás, illetve kivételes jellegű természeti katasztrófa által közvetlenül kiváltott nukleáris balesetek miatt bekövetkező károk.
3. Az üzemeltető köteles biztosítás, vagy más pénzügyi fedezet tartására helytállási kötelezettsége okán.
4. A dokumentumok alapján azon szerződő fél bírósága jogosult eljárni, amelynek területén a nukleáris baleset bekövetkezett, s tilos a károsultak diszkriminációja nemzetiségük, állandó lakhelyük, vagy tartózkodási helyük alapján.

A nemzetközi dokumentumok alapvetően két atomkár-felelősségi rezsim modelljét tárják elénk: a Párizsi, illetve a Bécsi Egyezmény modelljét. A nukleáris kárfelelősség egész rezsimje a harmadik személyek irányában fennálló felelősségi és kártérítési szabályokat rendezi. A nukleáris létesítmény és a vele szerződéses, vagy egyéb, jogilag releváns kapcsolatban álló szervezet, személy által elszenvedett nukleáris károk nem esnek ezen két egyezmény tárgyi hatálya alá.

Magyarország a Bécsi Egyezményhez, illetve a Bécsi és Párizsi Egyezményeket összekötő Közös Jegyzőkönyvhöz[42] csatlakozott.

1963. május 21. napján kelt az atomkárokért való polgári jogi felelősséget szabályozó Bécsi Egyezmény. Az azt ratifikáló államok kötelezővé tették az Egyezmény rendelkezéseit, a nem ratifikáló államok pedig elfogadták annak főbb elveit, így az üzemeltető abszolút és kizárólagos felelősségét a személyekben és vagyonban bekövetkező atomkárokért, az üzemeltető kötelezettségét a felelőssége pénzügyi fedezetének rendelkezésre állására, valamint

42 Magyarországon kihirdetve a 130/1992. (IX. 3.) Korm. rendelet által

az atomkárok megtérítésére irányuló igények benyújtásának időbeli korlátaira. Magyarország 1989-ben csatlakozott az egyezményhez, valamint aláírta az UECD államok kárfelelősségi egyezményét és a Bécsi Egyezményt összekötő jegyzőkönyvet, amely 1992-ben lépett hatályba. Az egyezményt a 24/1990. (II. 7.) MT rendelet tette a magyar jog részévé.[43]

Az Egyezmény minden atomkárért alapvetően az üzemeltető abszolút felelősségét állapítja meg.[44]

Üzemeltető a nukleáris létesítmény tekintetében az a személy, akit az az Állam, ahol a létesítmény található, a létesítmény működtetőjének kijelölt vagy elismert.[45]

Az Egyezmény atomkár fogalma az alábbiakat foglalja magában:

i. minden olyan haláleset, a személyekben keletkezett minden olyan kár, a javak minden olyan elveszítése, illetőleg minden olyan vagyoni kár, ami a nukleáris üzemanyag, a nukleáris létesítményben levő radioaktív termékek vagy hulladékok vagy az ilyen nukleáris létesítményből származó, abból kibocsátott, illetőleg oda küldött nukleáris anyagok radioaktív tulajdonsága vagy a radioaktív tulajdonságnak mérgező, robbanó és más veszélyes tulajdonságokkal való együttes jelentkezése miatt állt be vagy annak eredménye;

ii. az így előidézett bármely más veszteség vagy kár, abban az esetben és oly mértékben, ahogy erről az illetékes bíróság szerinti jog rendelkezik;

iii. ha a létesítmény helye szerinti Állam joga úgy rendelkezik, a nukleáris létesítményben levő bármely más, sugárforrásból kibocsátott ionizáló sugárzásból származó vagy ennek eredményeként fellépő minden haláleset, testi károsodás, vagyon elveszítése, illetőleg bármely vagyoni kár.[46]

A II. Cikk értelmében a nukleáris létesítmény üzemben tartója felel minden olyan atomkárért, amelyről bebizonyosodott, hogy olyan nukleáris baleset okozta, amely

a) a nukleáris létesítményben keletkezett; vagy

b) olyan nukleáris anyag révén keletkezett, amely az adott létesítményből származik vagy lett kibocsátva és akkor jött létre

   i. mielőtt az adott anyag által okozott balesetekért való felelősséget, írásos szerződés értelmében, más nukleáris létesítmény üzemeltetője magára vállalta volna;

   ii. ilyen szerződés kifejezett rendelkezéseinek hiányában, mielőtt egy másik nukleáris létesítmény üzemeltetője ezt a nukleáris anyagot át nem vette; vagy

   iii. ha ezt a nukleáris anyagot szállítóeszköz energiaforrásául szolgáló atomreaktorba szánták, akár meghajtás, akár pedig más célból, mielőtt az e reaktor üzemeltetésére kellően felhatalmazott személy átvette volna a nukleáris anyagot; de

43 24/1990. (II.7.) MT rendelet az atomkárokért való polgári jogi felelősségről Bécsben 1963. május 21-én kelt nemzetközi egyezmény kihirdetéséről.

44 24/1990. (II.7.) MT rendelet IV. Cikk. 1. pont.

45 24/1990. (II.7.) MT rendelet I. Cikk 1. pont c)

46 24/1990. (II.7.) MT rendelet I. Cikk 1. pont k)

iv. ha ezt az anyagot nem Szerződő Állam területén található személynek küldték, csak addig mielőtt kirakták volna arról a szállítóeszközről, amellyel e nem Szerződő Állam területére érkezett;

c) a nukleáris létesítménybe küldött nukleáris anyag révén az az alábbiak szerint következett be:

i. miután az anyag által okozott nukleáris balesetek miatti felelősséget, írásos szerződés rendelkezései szerint, másik nukleáris létesítmény üzemeltetőjétől átvállalta;

ii. írásos szerződés kifejezett rendelkezései hiányában, miután átvette azt a nukleáris anyagot; vagy

iii. miután ezt a nukleáris anyagot átvette a szállítóeszköz által energiaforrásként használt atomreaktort üzemeltető személytől, akár meghajtás, akár pedig más célra használják is az atomreaktort; de

iv. ha a nukleáris anyagot, az üzemeltető írásos hozzájárulásával, nem Szerződő Állam területén található személlyel küldték el, csak azt követően, hogy berakták abba a szállítóeszközbe, amellyel el kell hagyni ennek a nem Szerződő Államnak a területét;

v. azzal a feltétellel, hogy ha az atomkárt olyan nukleáris baleset okozta, amely nukleáris létesítményben keletkezett, és olyan nukleáris anyag révén jött létre, amelyeket szállításuk során ideiglenesen itt tárolnak, e bekezdés a) pontjának rendelkezései nem alkalmazhatók abban az esetben, ha kizárólag egy másik üzemeltető, vagy más személy felelős az e bekezdés b) vagy c) pontjaiban foglalt rendelkezések értelmében.[47]

Az üzemeltető abszolút felelősségének deklarálása mellett az Egyezmény értékeli a kárt szenvedett személy kár bekövetkeztében való közrehatását is. Így ha az üzemeltető bebizonyítja, hogy az atomkár teljesen vagy részben a kárt szenvedett személy súlyos mulasztásának tudható be, vagy, hogy ez a személy cselekedett úgy, vagy mulasztott el cselekedni, hogy emiatt a kár bekövetkezett, ha az illetékes bíróság joga így rendelkezik, az illetékes bíróság mentesítheti az üzemeltetőt, egészben, vagy részben az e személy által elszenvedett kár miatti kártérítési kötelezettség alól.[48]

Az Egyezmény alapján jött létre a hazai normatív keretrendszert biztosító, atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény (Atv.).

Az atomkárokért való felelősség magyar modellje külön törvényben szabályozott speciális felelősségi alakzat, nem vonható a Polgári Törvénykönyvről szóló 2013. évi V. törvényben (továbbiakban: Ptk.) szabályozott egyik felelősségi rezsim alá sem.

Ez alapján az engedélyes, az üzemeltető átfogó és főszabályként feltétlen felelősséggel tartozik az atomkárokért. A nemzetközi gyakorlatnak, a Bécsi Egyezménynek megfelelően a kártérítés összege korlátozott. A kárfelelősség valódi érvényesíthetőségét kötelező biztosítás vagy más, megfelelően biztosított pénzügyi fedezet szavatolja.

47 24/1990. (II.7.) MT rendelet II. Cikk 1. pont.

48 24/1990. (II.7.) MT rendelet IV. Cikk 2. pont

Az új Polgári Törvénykönyv deliktuális felelősségi rezsimet újrafogalmazó javaslatai körében még szerepel az egyes kárfajták között az atomkár szabályozása.[49] A felelősség és a kártalanítás egyes esetei c. Második Cím Felelősség az atomkárért c. I. fejezet körében már részletszabályokat is megjelenített, így tartalmazva az atomkárért való felelősségi tényállást, a megtérítésére köteles személyét, az elévülésre, a kárfedezeti összegre vonatkozó szabályokat a Bécsi Egyezmény rendelkezéseivel összhangban.[50] A kapcsolódó indokolás szerint „A javaslat a törvénybe integrálja azokat a kárfelelősségi szabályokat, amelyeket a hatályos jog külön törvényekben állapít meg, a külön törvényi rendelkezések egyidejű hatályon kívül helyezése mellett. Nemzetközi szerződésbe foglalt kötelezettségvállalásunk folytán jelenleg külön törvény szabályozza az atomkárokért való kárfelelősséget, (…). A javaslat mindezeknek a felelősségi szabályoknak és kártérítésre vonatkozó rendelkezéseknek a törvénybe iktatásával megteremti a polgári jogi kártérítési felelősség egységes rendszerét, megszünteti a szétszórt, a megfelelő összhangot sok esetben nélkülöző törvényi szabályozást, megfelelő alapot teremtve ezáltal a harmonikus és egységes jogalkalmazási gyakorlatnak.[51]”

A Lábady Tamás által megfogalmazott javaslat az egyes kárfajtákon belül az atomkár pozitív és negatív irányú meghatározására, valamint az atomkár mértéke korlátozásának utaló szabállyal külön törvény körébe való utalásáról rendelkezett.[52]

A Szakértői Javaslat eltekintett e felelősségi tényállás szabályozási javaslatától. A hatályba nem lépett, 2009-es Ptk.[53] ugyancsak beemelte az atomkárokért való felelősséget a magánjogi kódexbe, „tekintettel arra a célra, hogy a magánjogi jogviszonyokat átfogóan kívánja szabályozni”[54]. Nevesített speciális felelősségi alakzatként a keretszabályokra korlátozódott,[55] a részletszabályokat utaló szabály mentén külön törvény szabályozási körébe helyezte[56] azzal, hogy maguk a keretszabályok is az atomtörvényhez kötődtek köldökzsinóron keresztül. Így például atomkárnak a radioaktív anyaggal, illetőleg nukleáris anyaggal kapcsolatos tevékenység során, külön törvényben meghatározottak szerint okozott kárt tekintette.[57] A 2009-es Ptk. az Atv. szabályozásával teljes összhangban állapította meg az atomkárért való felelősség alapját.

A Ptk. nem tartalmazza nevesített speciális felelősségi alakzatként. Ennek oka vélhetőleg az atomkárért való felelősség részletes szabályainak külön törvényi szabályozása, valamint az lehet, hogy annak esetleges Ptk-ba való beemelése szakágazati és eljárásjogi jellegű

49 Lábady Tamás: Kötelmi Jogi Könyv Ötödik Rész Felelősség a szerződésen kívül okozott károkért, Törvényjavaslat és indokolás ,§.14 ,§.13 15.§ In: Az Igazságügyi Minisztérium iratanyaga a -2013as Polgári Törvénykönyv előkészítésével és hatályba léptetésével kapcsolatban I. kötet, Magyar Közlöny Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest, 111-110 .2017.

50 Uo. 115-116.

51 Uo. 130-131.

52 Uo. 110-111.

53 2009. évi CXX. törvény a Polgári Törvénykönyvről

54 Gárdos Péter (szerk.): Kézikönyv az új Polgári Törvénykönyvhöz. CompLex Kiadó Jogi és Üzleti Tartalomszolgáltató Kft., Budapest, 870 .2009.

55 2009. évi CXX. tv. 5:543-547.§

56 2009. évi CXX. tv. 5:547.§

57 2009. évi CXX. tv. 5:543. § (1) bek.

rendelkezései okán szétfeszítené a Ptk. kódex jellegét.[58] Az atomkár-felelősség és az atomkár megtérítésének jelenleg hatályos speciális szabályait az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI törvény V. fejezete tartalmazza.

> A német jogalkotó az ún. atomtörvényben szabályozza az atomkár-felelősség nemzeti szabályait, ugyanakkor normatív szinten rögzíti a Párizsi Megállapodás alkalmazásának kötelezettségét is. Ahogy a törvény fogalmaz: „Ha a kár nukleáris létesítményből származó nukleáris eseményen alapul, a Párizsi Megállapodás és a Közös Jegyzőkönyv rendelkezései mellett e törvény rendelkezései vonatkoznak a nukleáris létesítmény tulajdonosának felelősségére is." A törvény főszabályként a Párizsi Megállapodás belföldi alkalmazását írja elő a Németországi Szövetségi Köztársaság vonatkozásában.[59]

2.2. Atomkár

Az atomkár a nukleáris baleset, mint rendkívüli esemény következménye.
Az Atv. alapján a rendkívüli esemény „az atomenergia alkalmazását szolgáló létesítményben, berendezésben, vagy radioaktív (nukleáris) anyaggal végzett tevékenység során – bármilyen okból – bekövetkező olyan esemény, amely a biztonságot kedvezőtlenül befolyásolhatja, és az emberek nem tervezett sugárterhelését, valamint a környezetbe radioaktív anyagok nem tervezett kibocsátását eredményezi vagy eredményezheti."[60]
A törvény az atomkár többrétegű fogalmát határozza meg.
Ennek megfelelően az atomkár egyes elemei az alábbiak:

- — emberélet elvesztése, a személyek testi épsége és egészsége megsértése folytán keletkezett nem vagyoni sérelem – nem vagyoni sérelem, személyi kár,
- — minden anyagi kár – vagyoni kár,
- — a fenti nem vagyoni sérelem és anyagi kárral együttesen jelentkező környezeti kár ésszerű mértékű helyreállításának költsége – környezeti kár,
- — a nem vagyoni sérelem és a kár csökkentése vagy elhárítása érdekében ténylegesen végrehajtott, ésszerű és szükséges intézkedéssel kapcsolatosan felmerült költség – az előbbi károk helyreállításával összefüggő indokolt költségek.

Csak azok a károk minősülnek atomkárnak, amelyet a nukleáris üzemanyag, a nukleáris létesítményben lévő radioaktív termék, hulladék, vagy a nukleáris létesítményből származó, abból kiszállított, vagy oda küldött nukleáris anyag révén a nukleáris létesítményben, vagy a szállítás során bekövetkezett rendkívüli esemény okozott.[61]

---

58 A Ptk. elméleti megalapozásához lásd: Vékás Lajos: Elméleti és szerkezeti előkérdések az új Polgári Törvénykönyvhöz. Jogtudományi Közlöny, 2000/2. szám, 41-51.; Vékás Lajos: Az új Polgári Törvénykönyv elméleti előkérdései. HVG-ORAC, Budapest, 2001.; Vékás Lajos: Az új Polgári Törvénykönyv előkészítése. In: Polgári jogi kodifikáció – korszerűsítés vagy korszakváltás (IV. Tudományos Diákköri Konferencia 2000. november 10-12.). Budapest, ELTE ÁJK, 2001., 15-48.; Vékás Lajos: Az új Polgári Törvénykönyv Koncepciójáról. Polgári Jogi Kodifikáció, 2002/4. szám, 3-10. Ahogy Vékás Lajos fogalmaz: „A szabályok egyazon törvénykönyvbe foglalása addig kívánatos és célszerű, amíg az összefoglalandó normák módszerbeli egysége fennáll, és amíg a rendszerbe illesztés a kodifikáció előnyeit: a rendszertani racionalitást, az ökonomikus és ellentmondásmentes törvényszerkesztést, és egységes terminológia biztonságát, a világos és áttekinthető megoldásokat hozza magával." Vékás Lajos: Egy új polgári törvénykönyv történelmi időszerűségéről. Magyar Tudomány, 2001. december, 1399.

59 § 25. AtG.

60 Atv. 2.§ 20. pont.

61 1996. évi CXX. tv. 2.§ 23. pont

Az atomkár definíciója az atomenergia békés célú felhasználása során keletkező károkra alkalmazható.[62]

> A német Atomtörvény a nukleáris eseményhez köti az atomkár bekövetkezését. Fogalmi ismérvei alapján nukleáris esemény minden olyan esemény, amely kárt okoz, vagy ugyanazon eredetű ilyen egymást követő események sorozata, feltéve, hogy az előfordulást, az események sorozatát vagy a kárt a radioaktív tulajdonságok vagy a radioaktív tulajdonságok mérgező, robbanásveszélyes vagy egyéb veszélyes tulajdonságokkal való kombinációja okozza. Nukleáris üzemanyagból, radioaktív termékekből vagy hulladékokból származik, vagy a nukleáris létesítményen belül más sugárzási forrásból származó ionizáló sugárzásból származik.[63]

Vannak olyan esetkörök, melyeket a törvény kiemel az atomkár fogalmi köréből. Így nem minősül atomkárnak az olyan kár, amely

— a nukleáris létesítmény állagában vagy olyan vagyonban keletkezett, amelyet e nukleáris létesítmény telephelyén a létesítménnyel kapcsolatban használnak, vagy szándékoznak használni
— azon szállítóeszköz állagában keletkezett, amelyben az adott nukleáris anyag a nukleáris baleset idején volt.[64]

Ezekért a károkért az engedélyes Ptk. szerint köteles helytállni.

2.3. Az atomkár megtérítésére köteles személy

A törvényi szabályozás az atomkár megtérítésére a *nukleáris létesítmény engedélyesét* kötelezi. A szabályozás személyi hatálya az atomenergia alkalmazói közül csak azokra terjed ki, akik hatósági engedéllyel engedélyköteles tevékenységet folytatnak.[65]
Engedélyesnek minősül a Paksi Atomerőmű kapacitásának fenntartásával kapcsolatos beruházásról, valamint az ezzel kapcsolatos egyes törvények módosításáról szóló 2015. évi VII. törvény 1. § (1) bekezdése szerinti Beruházás Megrendelője és a Beruházás szerinti nukleáris létesítmény üzemeltetője.

> Paksi Atomerőmű kapacitásának fenntartásával kapcsolatos beruházásról, valamint az ezzel kapcsolatos egyes törvények módosításáról szóló 2015. évi VII. törvény 1. § (1) bekezdése:
> A törvény hatálya a Paksi Atomerőmű kapacitásának fenntartásával kapcsolatos minden olyan beruházási tevékenységre kiterjed, amely a Paksi Atomerőmű kapacitásának a Magyarország Kormánya és az Oroszországi Föderáció Kormánya közötti nukleáris energia békés célú felhasználása terén folytatandó együttműködésről szóló Egyezmény kihirdetéséről szóló 2014. évi II. törvény (a továbbiakban: Egyezmény) 3. §-ában foglalt 1. cikkének 1. pontjában meghatározott két új 5-6. atomerőművi blokkokkal történő fenntartásához

62 Atv. 1.§ (1) bek.; Vö. Kocsis Bianka Enikő – Szilágyi János Ede: Az atomerengia jogi szabályozása a felelősségi kérdések tükrében. Publicationes Universitatis Miskolcinensis Sectio Juridica et Politica, Tomus XXXV, 2017., 315.
63 AtG. Anlage 1 Begriffsbestimmungen nach § 2 Abs. 4., (1) 1.
64 1996. évi CXX. tv. 50.§
65 1996. évi CXX. tv. 2.§ 22. pont, 48.§ (1) bek.

szükséges minden építménnyel és berendezéssel, annak tervezésével, beszerzésével, létesítésével, üzembe helyezésével, valamint az üzemeltetésre történő előkészítésével közvetlenül összefügg (a továbbiakban együtt: Beruházás).
A német Atomtörvény (Törvény az atomenergia békés célú felhasználásáról és annak veszélyeivel szembeni védelméről, továbbiakban: AtG)[66] a nukleáris létesítmény tulajdonosa terminussal él. Ebbe a fogalmi körbe tartozik az a személy, akit az illetékes hatóság kijelöl, vagy akit az illetékes hatóság az ilyen létesítmény tulajdonosának tekint.[67]

A törvény szabályozása nem terjed ki

— az engedéllyel nem rendelkező nukleáris létesítmény üzemeltetőjére,
— valamint nukleáris anyagok szállítójára.

2.4. Az atomkár felelősség – általában

Az engedélyesre telepített kártérítési felelősség objektív felelősség, nemzetközi szóhasználattal: abszolút felelősség.

A veszélyes üzem üzembentartójához rendelt objektív felelősségtől eltérően azonban az engedélyes kimentési köre szűkebb.[68] A mentesüléshez vezető okok rendkívül szűk körű meghatározása teremti a legszigorúbb magánjogi felelősségi alakzatot, amely a szűk kimentési esetek okán valójában nem abszolút (de a legszigorúbb). E szigorú felelősségi formát a nukleáris tevékenység, illetve az annak során alkalmazott anyagok veszélyessége generálja.[69]

Az atomkárért való felelősség általános jellemzése szerint:

— Az atomkár-felelősség az engedélyesre kanalizált, független a kár tényleges okozójától, az engedélyes tartozik a bekövetkezett atomkárért felelősséggel;
— Az engedélyes átfogó és főszabályként feltételen – nemzetközi szóhasználattal abszolút – felelősséggel tartozik az atomkárért;
— A felelősség – a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően – limitált, csakis az Atv-ben meghatározott összeghatár erejéig áll fenn;
— Atv-ben rögzített elévülési és jogvesztő határidőn belül érvényesíthető;
— A kárfelelősség valódi érvényesíthetőségét kötelező biztosítás, vagy más, megfelelően biztosított pénzügyi fedezet szavatolja.

Az atomkárért fennálló felelősség tehát objektív, de időben és összegszerűség tekintetében korlátozott felelősség.

2.5. Az atomkár felelősség - különösen

Az engedélyest terhelő objektív felelősség alól az Atv. két esetben biztosít kimentési lehetőséget, ezek:[70]

66 Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz)
67 AtG Anlage 1 Begriffsbestimmungen nach § 2 Abs. 4., (1) 6.
68 Ismert olyan álláspont is, amely az atomkár-felelősséget a veszélyes üzem üzembentartóját terhelő kártérítési felelősség speciális esetének tekinti. Poczkodi Balázs: Az atomkárokra vonatkozó szabályozás összevetése a veszélyes üzemi felelősség általános szabályaival. Themis, 2011. decemberi szám, 128.
69 Vö. Kocsis - Szilágyi, 314 .2017.
70 1996. évi CXX. tv. 49.§

— ha az atomkár a nukleáris létesítmény tevékenységi körén kívül eső, elháríthatatlan külső ok (fegyveres összeütközés, háború, polgárháború, fegyveres felkelés, rendkívüli méretű természeti katasztrófa) által közvetlenül kiváltott nukleáris baleset következménye
— A kimentés első alapja a vis maior helyzetre való hivatkozás.
— Ez a kimentési kör nagyfokú hasonlatosságot mutat az objektív felelősség alóli mentesítés klasszikus kimentési körével azzal az eltéréssel, hogy a törvény konkrétan nevesíti, mi minősül az atomkárért való felelősség esetén külső, elháríthatatlan oknak. Természetét tekintve a fegyveres összeütközés, háború, polgárháború, fegyveres felkelés, rendkívüli méretű természeti katasztrófa mind olyan külső, elháríthatatlan ok, amely nem esik a nukleáris létesítmény működésébe eső kockázatok körébe, az engedélyes nem tudja azokat befolyásolni. A törvény nem általában a természeti katasztrófát, hanem kifejezetten a rendkívüli méretű természeti katasztrófát értékeli vis maior helyzetként.
— A vis maior helyzet és a nukleáris baleset között közvetlen oksági kapcsolatnak kell fennállnia ahhoz, hogy kimentési okként az engedélyes hivatkozhasson rá.
— Az engedélyes részben, vagy egészben mentesül az objektív felelősség alól, ha bizonyítja, hogy az atomkár megtérítését követelő személyt ért atomkár részben, vagy egészben az atomkár megtérítését követelő személy súlyosan gondatlan, vagy kifejezetten az atomkár előidézésére irányuló, szándékos és elháríthatatlan cselekvésének, vagy mulasztásának a következménye.
— A második kimentési kör alapja a károsult, az atomkár megtérítését követelő személy magatartására alapított exculpatio.
— Az atomkár megtérítésének mértékére, módjára és esedékességére nézve a jogszabály utaló szabályt tartalmaz, s az emberélet elvesztése, továbbá a személyek testi épsége és egészsége megsértése folytán keletkezett nem vagyoni sérelem esetén a Polgári Törvénykönyv sérelemdíjra vonatkozó rendelkezéseit, egyéb atomkár esetén pedig a Polgári Törvénykönyvnek a szerződésen kívül okozott károk megtérítésére vonatkozó rendelkezései megfelelő alkalmazását rendeli.

Ez a szabályozás megfelel az Egyezmény rendelkezéseinek, mely szerint:

Kizárt az üzemeltető felelőssége azért az atomkárért, amelyet fegyveres konfliktus, háború, polgárháború, vagy lázadás által közvetlenül kiváltott nukleáris baleset okozott.[71]

Emellett az üzemeltető, kivéve, ha a létesítmény helye szerinti Állam joga másként nem rendelkezik, nem tehető felelőssé azokért az atomkárokért, amelyet kivételes jellegű természeti katasztrófa nyomán közvetlenül bekövetkezett nukleáris baleset okozott.[72]

Az üzemeltető nem felelős az Egyezmény értelmében azért az atomkárért, amely:

a) magában a nukleáris létesítményben vagy az olyan vagyonban keletkezett, amely e létesítmény telephelyén található és amelyet ezzel kapcsolatban használnak, vagy amelyet ezzel kapcsolatosan kell használni,

71 24/1990. (II.7.) MT rendelet IV. Cikk 3. pont a)
72 24/1990. (II.7.) MT rendelet IV. Cikk 3. pont b)

b) abban a szállítóeszközben keletkezett, amelyen az adott nukleáris anyag volt a nukleáris baleset időpontjában.[73]

Az Egyezményben megjelenik az üzemeltető felelősségének összegszerű korlátozása, így biztosítja annak lehetőségét, hogy a létesítmény helye szerinti Állam korlátozhatja az üzemeltető felelősségét olyan összegre, amely nukleáris balesetenként nem lehet alacsonyabb 5 millió USA dollárnál.[74] A kártérítés kifizetésének biztosítékául az üzemeltető köteles biztosítást, vagy bármilyen más pénzügyi garanciát fenntartani, amely fedezi az atomkárért való kárfelelősségét; a biztosítás vagy a garancia összegét, jellegét és feltételeit a létesítmény helye szerinti Állam határozza meg. A létesítmény helye szerinti Állam biztosítja az üzemeltetőnek felróhatónak elismert atomkárért való kártalanítás kifizetését a szükséges pénzösszegek rendelkezésre bocsátásával abban az esetben, ha a biztosítás vagy a pénzügyi garancia nem lenne elegendő, anélkül azonban, hogy ez a kifizetés meghaladná az esetlegesen megállapított 5 millió USA dollárnál nem alacsonyabb mértéket.[75]
Elévülési időként fő szabályként a nukleáris baleset időpontjától számított tíz évet állapít meg.[76]

2.6. Az atomkár megtérítésének mértéke

2.6.1. Emberélet elvesztése, személyek testi épsége és egészsége megsértése esetén

A magyar jogalkalmazási gyakorlat és szakirodalom, eltérően különösen a német fájdalomdíj gyakorlatától, nem állít fel és nem is alkalmaz sérelemdíj (SD) tabellákat, melyek iránymutató és orientációs jelleggel alakítanák és disszeminálnák a megítélt sérelemdíj összegeket, s magát az SD gyakorlatot.

A Ptk. eltér azonban e ponton az 1959-es Ptk. felfogásától, amely tartózkodott az összegszerűségi kérdéseket érintő állásfoglalástól. A Ptk. normatív szintű szempontokat nyújt az összegszerűségre irányadó általános kritériumok Ptk. 2:52. § (3) bekezdésének tartalmi elemeivel. A vonatkozó normatív tartalom szerint: „A sérelemdíj mértékét a bíróság az eset körülményeire - különösen a jogsértés súlyára, ismétlődő jellegére, a felróhatóság mértékére, a jogsértésnek a sértettre és környezetére gyakorolt hatására - tekintettel, egy összegben határozza meg."

Ha ezeket az egyes kritérium elemeket vizsgáljuk, jól látható, értelmezésük során megjelennek a sérelemdíj funkciói, a kompenzáció, elégtétel és a magánjogi büntetésnek tekinthető prevenció.
A felróhatóság mértékének vizsgálata elégtételi színezettel bír. A jogsértés súlyának, ismétlődő jellegének az értékelése alapvetően a büntető – utóbbi a büntető jogi – jelleg irányába sodorva alapvetően az elégtételi funkciót erősíti, míg a jogsértésnek a sérelmet szenvedettre és környezetére gyakorolt hatásának értékelése a kompenzációs funkciót erősíti.

73 24/1990. (II.7.) MT rendelet IV. Cikk 5. pont
74 24/1990. (II.7.) MT rendelet V. Cikk 1. pont
75 24/1990. (II.7.) MT rendelet VII. Cikk 1. pont
76 24/1990. (II.7.) MT rendelet VI. Cikk 1 . pont

Bár a tabelláris felfogás idegen a magyar judikatúrától,[77] annak célját képező „arányosság elve" ugyanakkor bírósági jogalkalmazási gyakorlatunk sajátja. Ahogy az a még 1959-es Ptk-n nyugvó bírósági ítéletben megjelenik: „A nemvagyoni kártérítésre irányuló perek többnyire egyedi tényállásúak és csak kevéssé összehasonlíthatóak. Az ítélkezési gyakorlat kiszámíthatóságának és előreláthatóságának jogbiztonsági szempontjai azonban megkövetelik, hogy a személyiségi jogok nagy családján belüli sérelmek esetén megállapított nem vagyoni kártérítések összegében kirívó különbségek, aránytalanságok ne forduljanak elő (arányosság elve)"[78]

Az atomkárok körében értékelt sérelemdíj szempontjából kevésbé bír relevanciával a bagatell sérelmek kérdésköre, ahol a Kúria Új Ptk Tanácsadó Testülete véleményében fogalmazta meg a jelképes sérelemdíj nemleges támogatását.[79] „(a) A sérelemdíjra marasztalás lehetőségét biztosító törvényi rendelkezések céljának az a jogalkalmazás felel meg, amely nem marasztal olyan alacsony összegű sérelemdíj megfizetésére, amely nem alkalmas sem a sérelem kompenzálására sem pedig a jogsértéstől visszatartó preventív hatása kifejtésére."[80]

A mérték kérdésében való döntést segítik az egyes, jogalkalmazási gyakorlat által már azonosított szempontok. Molnár Ambrus az alábbi, figyelembe veendő kritériumokat jelenítette meg:

— a jogsértés súlyossága (értékelni szükséges, hogy a jogosulnak mely személyiségi joga és milyen sérelmet szenvedett el.),
— a jogsértéssel okozott sérelem / hátrány
— Molnár Ambrus szerint a sérelmet szenvedettet ért hátránynak a sérelemdíj mértéke szempontjából van jelentősége.[81] Vékás Lajos 2013-ban a Jogtudományi Közlönyben jegyzett, az új Polgári Törvénykönyvről szóló tanulmányában maga sem zárta ki, hogy a „sérelemdíj összegének megállapításánál jelentőséghez juthasson a sértettet ért hátrány és annak mértéke is."[82],
— kellő visszatartó hatást gyakoroljon a jogsértőre,
— a sértett ne jusson indokolatlanul magas és túlzott nyereséghez,
— a sérelmet szenvedett és jogsértő érdekeinek egybevetése,
— a sérelmet szenvedett és a jogsértő anyagi helyzetének vizsgálata és mérlegelése.

Mindemellett:

— vizsgálni szükséges, hogy miként illeszkedik és igazodik a társadalom általános anyagi és értékviszonyaihoz,
— kerülni kell az indokolatlanul magas, kirívó összegeket,

77 A konkrét döntésében a Legfelsőbb Bíróság eljáró tanács a nem vagyoni kártérítés mértékének kialakítása során hivatkozott arra is, hogy „figyelembe kell venni azt is, hogy a hasonló körülmények között hasonló tényezők számbavételével meghatározott marasztalási összegek között ne legyenek indokolatlanul nagy eltérések." Legfelsőbb Bíróság Pfv. III. 22 540/1995. sz.; Ugyanakkor a Legfelsőbb Bíróság egy további döntésében kimondta, hogy „ez a kívánalom a konkrét jogvita elbírálásánál nem eredményezhette azt, hogy az eddig különféle tanulmányokban publikált, illetőleg eseti döntésekben szereplő marasztalási összegeket valamilyen tarifaként alkalmazza a Legfelsőbb Bíróság." Legfelsőbb Bíróság Pfv. III. 20 991/1994. sz.

78 BDT 2007.1565.

79 http://www.lb.hu/ptk (2017. június 30.)

80 Új Ptk. Tanácsadó Testület véleményei http://www.lb.hu/ptk (2018. január 30.)

81 Molnár Ambrus: A sérelemdíj elméleti és gyakorlati kérdései. Kúriai határozatok, 2013/7. szám, 747.

82 Vékás Lajos: Az új Polgári Törvénykönyvről. Jogtudományi Közlöny, 5/2013. szám, 234.

— vizsgálni kell, hogy a sérelemdíjat ténylegesen a jogsértő, vagy annak felelősségbiztosítója fizeti-e.

Az élő jogalkalmazási gyakorlat vizsgálata azt mutatja, hogy a bíróság további körülményként figyelembe veszi

— a sérelmet szenvedett személyét,[83]
— az eset egyéb körülményeit,[84]
— a sérelemdíj reparatív és punitív funkcióját,[85]
— a károkozáskori értékviszonyokat,[86]
— az ítélethozatalkori értékviszonyokat,[87]
— és adott esetben azt, hogy mekkora nyilvánosságot kapott a jogsértés.[88]

Az 1959-es Ptk. hatálya alatt a fájdalomdíj / sérelemdíj felfogás talaján meghozott ítéletek empirikus vizsgálata során kimutathatóak olyan körülmények, amelyek figyelembe vétele a *kompenzációs funkció* érvényesülését támogatja, s emellett mértéket emelő „tényezőként" hat, s a kritérium jellegénél fogva megfelelő iránymutatást jelenthet az atomkárok körében bekövetkezett nem vagyoni sérelmekre is.
Ezek:

— ha a sérelmet szenvedett félt fiatal korában érte a nem vagyoni hátrány;[89]
— a munkaképesség csökkenés magas fokú,[90]
— a sérült a baleset következményeként az önálló életvitelre alkalmatlan állapotba került, egész életében mások gondozására szorul, szerelmi kapcsolat kialakításában korlátozott, a családalapítás lehetősége kizárt, és fennáll az elmagányosodás veszélye,[91]
— a sérült továbbtanulásra ereje különös megfeszítésével sem képes, a fiatal sérült az ilyen korú fiatal életéhez hozzá tartozó szórakozásra, sport tevékenység végzésére lehetetlenné vált,[92]
— a sérültet az esztétikai sérülések maradványai a sérült testrész fedetlenségével járó megjelenésben hátrányosan befolyásolják,[93]
— az egészségben bekövetkezett súlyos sérelem miatt az életlehetőségek beszűkülése, a felperes segítség nélkül önmagát sem képes ellátni,[94]

83 BH 2016. 241.
84 BH 2016. 241.
85 Győri Ítélőtábla Pf.I.20168/2015/3/I.
86 Győri Ítélőtábla Pf.I.20168/2015/3/I.
87 Győri Ítélőtábla Pf.I.20168/2015/3/I.
88 Szegedi Ítélőtábla Pf.II.20.556/2015/5. sz. (SZIT-H-PJ-2015-123.); Gyulai Törvényszék 5. P. 20260/2014/5. sz.
89 Legfelsőbb Bíróság Pfv. III. 22 540/1995. sz.
90 Pesti Központi Kerületi Bíróság 19. P. 103 256/1994. sz.
91 Legfelsőbb Bíróság Pfv. III. 20 991/1994. sz.
92 Legfelsőbb Bíróság Pf. III. 20 854/1990. sz.
93 Hajdú-Bihar Megyei Bíróság 3. Pf. 21 156/1996. sz.
94 Szegedi Ítélőtábla Of. III. 20 026/2003. sz.

— a balesetben szerzett sérülések a 26 éves – családjának stabil hátteret biztosító – anyát megfosztották annak lehetőségétől, hogy életét anyaként és feleségként élhesse, és továbbtanulással kapcsolatos céljait megvalósíthassa,[95]
— a súlyos baleset testi és lelki következményei a sérült hátralévő életében fennmaradnak, ez arra kényszeríti őt, hogy a megváltozott adottságaihoz igazodó, jelentősen korlátozott életet éljen,[96]
— a felperes a kívülállók szemében elrettentő, riasztó típusú, és veszélyesnek tekintett, gyakorlatilag gyógyíthatatlan betegséget kapott,[97]
— jelentős és maradandó fogyatékosság és munkaképesség csökkenés maradt vissza, a felperes – fizikai és pszichés állapotának romlása miatt – korábbi életvitelét nem képes folytatni, tanult szakmájában sem tud elhelyezkedni, a munkaerőpiacon rendkívül hátrányos helyzetbe került, ezért megmaradt munkaerejét is csak nehezen hasznosítja, baráti és érzelmi kapcsolatai megszűntek, beszűkültek, újak kiépítésére nem mindig képes.[98]

A kompenzációs funkció primátusát, s ekként a sérelemdíj összegét hangsúlyozottan alakító hatása kifejezésre jut az European Group on Tort Law által közreadott Principles of European Tort Law[99]-ban is, mely a bekövetkezett nem vagyoni kár kompenzációjának igényét fogalmazza meg.

A Pécsi Ítélőtábla Lábady Tamás vezette tanácsának még az 1959-es Ptk. idején meghozott konkrét döntése is a kompenzációs funkciót hangsúlyozva rögzítette, hogy „A pénzbeli kártérítésnek a nem vagyoni károknál az a funkciója, hogy az elszenvedett sérelem hozzávetőleges kiegyensúlyozásáról olyan vagyoni szolgáltatás nyújtásával gondoskodjék, amely az elszenvedett sérelemért körülbelül egyenértékű, másnemű előnyt nyújt."[100]

Az általunk vizsgált terület, az atomkárok által érintett emberélet elvesztése, továbbá a személyek testi épsége és egészsége megsértése esetére megítélendő sérelemdíj összegét várakozásom szerint alapvetően két funkció, a sérelemdíj kompenzációs és prevenciós funkciója fogja meghatározni. Kompenzációs funkció keretében összeget alakító tényező lesz az elszenvedett nem vagyoni sérelem hozzávetőleges kiegyenlítése, és az összegszerűséget, a sérelemdíj mértékét emelő tényezőként fog funkcionálni a magánjogi büntetésként is értelmezhető prevenciós funkció, mely a jövőbeni jogsértésektől visszatartó hatást kívánja deklarálni. Ez utóbbi prevenciós funkció – felfogásom szerint – csakis és kizárólag a sérelemdíj összegszerűsége során bír alakító hatással, a sérelemdíjra való jogosultság megállapítása szempontjából nem releváns. Ez utóbbi szempontjából a kompenzációs funkció kerül fókuszba.

A Ptk. hatálybalépése óta eltelt időre vetített judikatúra elemzése alapján látható, hogy szignifikánsan nem változott a megítélt sérelemdíj összege, ugyanakkor a magasabb összegek

95 Fővárosi Ítélőtábla 6. Pf. 4/2002/182 21. sz.
96 Legfelsőbb Bíróság Mfv. I. 10. 782/2003. sz.; Legfelsőbb Bíróság Pf. III. 24. 778/1999. sz.
97 Legfelsőbb Bíróság Pf. III. 25. 894/2001. sz.
98 Fejér Megyei Bíróság Pf. 20 686/2002/6. sz.
99 European Group on Tort Law, Principles of European Tort Law, Text and Commentary, Springer Wien/New York, 2005., VI. cím, 10. fejezet, 3. szakasz, 10:301. cikk (1) bekezdés
100 Pécsi Ítélőtábla Pf.I.5/2010/20.529.

irányába való elmozdulás érezhető és várható, ami összefüggést mutat a sérelemdíj prevenciós céljával / funkciójával.

2.5.2. Egyéb atomkár

A teljes kártérítés elve alapján a károkozó a károsultnak az általa okozott teljes kárát köteles megtéríteni. Ahogy Fuglinszky Ádám fogalmaz: a károsultat olyan helyzetbe kell hozni, mint amilyenben a károkozás nélkül lenne.[101]

A teljes kártérítés elv korlátjaként tekinthetünk a káronszerzés tilalmára, mely kizárja azt, hogy jobb helyzetbe kerüljön a károsult, mint amilyenbe a károkozás nélkül került volna (jogalap nélkül gazdagodjon a károsult). Ha többletjövedelem kerül a jogosulthoz: azzal csökkenteni kell a kártérítést kivéve, ha az az eset körülményeire tekintettel nem indokolt.[102] A teljes kártérítés elvének megfelelően a károkozó köteles megtéríteni:

— a károsult vagyonában beállott értékcsökkenést – damnum energens,
— az elmaradt vagyoni előnyt – lucrum cessans,
— és a károsultat ért vagyoni hátrányok kiküszöböléséhez szükséges költségeket.

2.7 Az atomkár megtérítésének módja

2.7.1 Személyek testi épsége és egészsége megsértése esetén

Míg az 1959-es Ptk-n nyugvó nem vagyoni károk megtérítésére egy összegben, járadékban, vagy a kettő kombinációjaként egyaránt sor kerülhetett, úgy a sérelemdíj, tekintettel arra, hogy a személyiségi jogok megsértésének pénzbeli elégtétellel történő közvetett kompenzációja, így kizárólag egy összegben ítélhető meg. A sérelemdíj egy összegben való megítélhetősége a kompenzációs funkció primátusát jelzi.

> Az osztrák jogirodalomban, illetve a joggyakorlatban is már régtől az a felfogás uralkodik, miszerint a fájdalomdíjat - figyelemmel az elszenvedett testi és lelki fájdalmakra - lehetőség szerint egy összegben és nem napi módon kell meghatározni.[103]

2.7.2 Egyéb atomkár esetén

Első ránézésre az 1959-es Ptk-hoz képest a Ptk. paradigmaváltást tartalmaz, miszerint a kár pénzben való megtérítését tekinti elsődlegesnek a kár természetbeni megtérítése előtt. Az 1959-es Ptk. az eredeti állapot helyreállítását tekintette ezzel szemben elsődlegesnek, s csak akkor kötelezhette a bíróság a kár megtérítésére a károkozót, ha az in integrum restitutio nem volt lehetséges, vagy azt a károsult alapos okból nem kívánta. A paradigmaváltás azonban „csupán" az 1959-es Ptk. és a Ptk. normatartalma között azonosítható, az 1959-es Ptk-hoz kapcsolt élő jog már jó pár évtizede eltekintett az in integrum restitutio alkalmazásától. Vagyis, az 1959-es Ptk. normaszövegében meghatározottaktól némileg eltérő gyakorlat alakult ki, s a kodifikátorok ezt az élő jogot inkorporálták a Ptk-ba.

A Ptk. 6:527.§ (1) bek. alapján a kártérítés pénzben és természetben is történhet, főszabály jelleget a pénzbeni kártérítéshez kapcsolva.

101 Fuglinszky Ádám: Kártérítési jog. HVG-ORAC Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest, 2015. 716. 2. lábjegyzet.
102 Ptk. 6: 522. § (3) bek.
103 ZVR 1977,169

Nukleáris kárfelelősségi jogban a pénzbeni kártérítés dominanciája egyértelmű.

A kártérítés meghatározható mind egy összegben, mind pedig járadékban. A Ptk. szövegtartalma alapján a járadékot a jövőben rendszeresen felmerülő károk megtérítésére lehet meghatározni előre fizetendő jelleggel. A járadék alapvetően abban is eltérést mutat az egy összegű kártérítéstől, hogy utóbbi korrekcióra alkalmas lehet, mértéke utóbb, a körülmények megváltozása esetén korrigálható. (Az 1959-es Ptk. ezt a jellemző jegyet az általános kártérítés sajátjává tette.)

> Ptk. 6:530. § [A járadék megváltoztatása vagy megszüntetése]
> A járadék meghatározásánál figyelembe vett körülmények lényeges megváltozása esetén bármelyik fél kérheti a járadék mértékének és a járadékfizetés időtartamának megváltoztatását vagy a járadékfizetési kötelezettség megszüntetését.

Az 1959-es Ptk. háromféle járadékot szabályozott:

— baleseti járadékot,
— tartást pótló járadékot,
— valamint az ún. költségpótló járadékot.

A Ptk. kétféle járadékot szabályoz:

1. jövedelempótló járadékot
2. és a tartást pótló járadékot

1. A Ptk. alapján három feltétel konjuktív megvalósulása szükséges ahhoz, hogy a károsult javára jövedelempótló járadékot ítéljen meg a bíróság:

— a károsult munkaképessége a károkozás folytán csökkent,
— a káreset utáni jövedelme az azt megelőző időszak jövedelmét nem éri el,
— a jövedelemveszteség a károsultnak nem róható fel.

Ebből a feltételrendszerből az következik, hogy ha a károsult a károsodást követően rendkívüli munkateljesítménnyel elért jövedelem figyelmen kívül hagyása mellett is magasabb jövedelemre tesz szert, mint a károsodást megelőzően, járadék megítélésének nincs helye.

Különbséget szükséges tenni a járadékalap és a járadékösszeg között. A járadékalap, a károkozás folytán elmaradó, kieső rendszeres kereset, míg a járadékösszeg a járadékalapnak azon része, melyet kártérítésként járadék formájában meg kell fizetni.

A járadék alapjára és mértékére vonatkozó szabályokat a Ptk. az alábbiak szerint rendezi:

> *Ptk. 6:528.§*
> (2) A jövedelempótló járadékot a munkaképesség-csökkenés és a bekövetkezett jövedelemkiesés mértékének együttes vizsgálata alapján kell meghatározni.
> (3) A károsult jövedelemkiesését a károsodást megelőző egy évben elért havi átlagjövedelmének alapulvételével kell meghatározni. Ha a károsodást megelőző egy évben a jövedelemben tartós változás következett be, a változás utáni jövedelem átlagát kell figyelembe venni.
> (4) Ha a jövedelemkiesés a (3) bekezdés alapján nem határozható meg, az azonos vagy hasonló tevékenységet végző személyek havi átlagjövedelmét kell alapul venni.

(5) A jövedelemkiesés meghatározásánál figyelembe kell venni azt a jövőbeli változást is, amelynek bekövetkezésével számolni lehet.
(6) A jövedelemkiesés meghatározásánál nem vehető figyelembe az a jövedelem, amelyet a károsult munkaképességének csökkenése ellenére rendkívüli munkateljesítménnyel ér el.

A járadék megítélésének időtartamában az általános gyakorlat a határozatlan időre rendelés, ugyanakkor nincs olyan körülmény, ami jogi akadályát jelentené a határozott időtartamra való járadékfizetési kötelezettség megállapításának. Indokoltságát az adhatja, ha kétséget kizáróan bizonyos, hogy a károsult az ítéletben megjelölt időponttól kezdve már nem szerzett volna jövedelmet.

2. Tartást pótló járadék

A károkozás folytán meghalt személlyel szemben tartásra jogosult személy jogosult tartást pótló járadékra, bárminemű ok-okozati összefüggés vizsgálata nélkül. Az előreláthatósági korláttal kapcsolatos szabályozás okán a jogalkotó rögzíti „(A) a károkozó a tartást pótló járadék fizetésére abban az esetben is köteles, ha magatartásának e következménye nem volt előrelátható."

Mértékének meghatározása során – az 1959-es Ptk-tól eltérően – a kiesett tartást és a járadékot igénylő jövedelmét kell figyelembe venni,[104] az alábbi részletszabályok mentén és mellett:

Ptk. 6:529.§
(4) A járadék mértékének meghatározásánál értékelni kell, ha a járadékot igénylő neki felróható okból nem rendelkezik megfelelő jövedelemmel, továbbá, hogy érvényesíthet-e követelést azokkal szemben, akik az ő tartására a meghalt személlyel egy sorban voltak kötelesek.
(5) A járadék számítására egyebekben a jövedelempótló járadék számítására vonatkozó szabályokat kell megfelelően alkalmazni.

2.8 Az atomkár megtérítésének esedékessége

2.8.1 Személyek testi épsége és egészsége megsértése esetén

A sérelemdíj a személyiségi jogsértés bekövetkeztekor nyomban esedékes (Ptk. 2:52.§ (2) bek., Ptk. 6:532.§)

2.8.2 Egyéb atomkár esetén

A kártérítés a károsodás bekövetkeztekor nyomban esedékes (Ptk. 6:532.§). Azt azonban rögzíteni szükséges, hogy a károsodás időpontja nem feltétlenül fedi a károkozó magatartás megvalósulásának az időpontját. Konkrét ítéleti példaként, ha a nyersanyag-beszállító jogosult felé fennálló teljesítése elmarad, s ennek okán a megrendelő nem tudja előállítani és értékesíteni a saját termékét, úgy időben elválik a károkozó magatartás kifejtése és az

104 Ptk. 6:529.§ (3) bek.

elmaradt haszon típusú kár bekövetkezése. E vonatkozásban az elmaradt haszon bekövetkezése időpontjának az tekinthető, amikor a megrendelő a nyersanyag feldolgozásával előállított terméket értékesítette volna.[105]

Az elévülés felfekszik a kártérítés esedékességére: az elévülés kezdő időpontja a kártérítési igény esedékessége.

2.9 Az atomkár mértékének korlátozása

A Bécsi Egyezmény V. cikke a létesítmény helye szerinti Állam számára lehetővé teszi, hogy korlátozza az üzemeltető felelősségét olyan összegre, amely nukleáris balesetenként nem lehet alacsonyabb öt millió USA dollárnál.[106]

Az Atv. az atomkár mértékének korlátozása körében a nukleáris létesítményeket, s ez által az atomkár megtérítésére köteles személyeket két csoportja osztja:

1. atomerőmű, atomfűtőmű és nukleáris üzemanyagot előállító, illetve feldolgozó létesítmény
2. egyéb nukleáris létesítmény, valamint a nukleáris üzemanyag szállítása, tárolása

Az első csoporthoz rendelten az engedélyes objektív felelősségének összege a létesítményben történt nukleáris balesetenként nem haladhatja meg a 100 millió SDR-t

A második csoporthoz rendelten bekövetkező nukleáris balesetenként nem haladhatja meg az 5 millió SDR-t.

> Az SDR (Special Drawing Rights) Különleges lehívási jogok, egyben közös pénzügyi elszámolási egység. A Nemzetközi Valuta Alap (IMF) által 1969-ben létrehozott és 1970. január 1-jén bevezetett nemzetközi hiteleszköz. Lényegét tekintve számlapénz, azaz pénzre szóló követelés, melyet gyakran alkalmaznak nemzetközi szerződésekben. A Nemzetközi Valutaalap tagjainak szabadon használható valutája. Az SDR meghatározása során a nemzetközi kereskedelemben használt legjelentősebb nemzetközi valutákat egy valutakosárban egyesítik. A valutakosárban szereplő valuták súlyát az országok nemzetközi kereskedelemben betöltött súlya alapján határozzák meg. A súlyokat az IMF Igazgatósága ötévente vizsgálja felül. 1981-től egészen 2015-ig az alábbi nemzetközi valuták figyelembevételével alakult a valutakosár: az USA dollár, az euró, a japán jen és az angol font sterling. A jelenlegi, 2016-2020 periódusban ötödik elemként megjelent a kínai renminbi is. Az IMF Igazgatósága 2015. november 30. napján vizsgálta felül a valutakosarat, s döntött akként, hogy a kínai renminbi teljesíti azokat a feltételeket, melyek a valutakosárban való részvételéhez szükségesek, s így 2016. október 1. napjától az SDR alapjául szolgáló valutakosár részévé vált. Ahogy Christine Lagarde, az IMF managing igazgatója fogalmazott, „Az igazgatóság azon döntése, hogy az RMB-t felveszi az SDR kosárba, fontos mérföldkő a kínai gazdaság globális pénzügyi rendszerbe való integrációjában. Ez egyben annak az elismerése, hogy a kínai hatóságok az elmúlt években megvalósították a kínai monetáris

105 BH 1984. 459.

106 Bécsi Egyezmény V. Cikk 1. pont

és pénzügyi rendszer reformját. Ezeknek az erőfeszítéseknek a folytatása és elmélyítése egy erőteljesebb nemzetközi monetáris és pénzügyi rendszert hoz létre, amely támogatni fogja Kína és a globális gazdaság növekedését és stabilitását."[107]

Az atomkár megtérítése az Atv-ben meghatározott SDR-ben kifejezett korlátok hivatalos átváltása alapján magyar hivatalos fizetőeszközben, forintban történik.[108]

Az Atv. alapján a fenti összegeket meghaladó atomkárt a Magyar Állam téríti meg. Az atomkár megtérítésére összesen fordítható összeg azonban ebben az esetben sem haladhatja meg a 300 millió SDR-t.[109]

A 300 millió SDR-t meghaladó károk megtérítésére sem az engedélyes, sem az állam nem kötelezhető, a kárviselés szabályai alapján a károsultak a kár ezen részét maguk kötelesek viselni. Ez által a nukleáris energia alkalmazásának kockázatát a törvény részben a károsultakra/állampolgárokra terheli.

A kártérítés limitált összege azonban kérdéseket vet fel. A fentebb megjelöltek alapján mind az engedélyes, mind pedig a Magyar Állam kártérítési felelőssége limitált. Az összeg limitált konstrukciója azzal az eredménnyel járhat, hogy egy súlyos nukleáris baleset – lásd Csernobil, Fukushima – esetén a károsultak kedvezőtlen helyzetbe kerülnek, kártérítési igényük a limitált felelősségkorlátozás miatt nem nyer teljes egészében kielégítést.

Az Egyezmény alapján a kártérítési felelősség összege nem foglalja magában a kamatokat és azokat a költségeket, amelyeket a bíróság az atomkárért való kártalanítás címén állapított meg.[110]

2.10 Igényérvényesítési határidők

A Bécsi Egyezmény VI. Cikke szerint a kártalanításra való jogosultság elévül, ha a nukleáris baleset időpontjától számított tíz éven belül nem indítanak iránta keresetet. Ez az Egyezmény szerint általános elévülési idő azonban meghosszabbodhat a létesítmény helye szerinti állam joga szerint, ha az üzemeltető kártérítési felelősségét biztosítás vagy bármely más pénzbeli garancia illetőleg állami alap fedezi tíz évet meghaladó időtartamra, ekkor az illetékes bíróság joga úgy is rendelkezhet, hogy az üzemeltetővel szembeni kártalanítási igény csak akkor évül el, amikor eltelik az az időszak, amely alatt az üzemeletető kárfelelősségét így biztosítáttták a létesítmény helye szerinti állam jogszabályainak megfelelően.[111]

Ha az atomkárt olyan nukleáris baleset okozta, amely a nukleáris baleset időpontjában lopott, elveszített, kidobott vagy elhagyott volt, a 10 éves határidő a nukleáris baleset időpontjától számítandó, de semmi esetre sem lehet húsz évnél hosszabb a lopás, az elveszítés, a kidobás vagy az elhagyás időpontjától kezdve.[112]

---

107 Press Release: IMF's Executive Board Completes Review of SDR Basket, Includes Chinese Renminbi, 2015. november 30. https://www.imf.org/en/News/Articles/2015/09/14/01/49/pr15540 (2020. 12. 07.)

108 Atv. 52.§ (3) bek.

109 Atv. 52.§ (2) bek.

110 Bécsi Egyezmény V. Cikk 2. pont

111 Bécsi Egyezmény VI. Cikk 1. pont

112 Bécsi Egyezmény VI. Cikk 2. pont

Az Egyezmény szerinti általános elévülési időtől eltérően az illetékes bíróság joga olyan elévülési határidőt is megállapíthat, amely nem lehet három évnél rövidebb attól a naptól számítva, amikor az atomkárosult tudomást szerzett vagy tudomást szerezhetett volna a kárról és az ezért felelős üzemeletető kilétéről anélkül, hogy a 10, illetve a 20 éves határidőket túllépné.[113]

Az Egyezményi rendelkezéseknek megfelelően az Atv. alapján az atomkár megtérítésére jogosult megtérítési igényét hároméves elévülési határidő alatt érvényesítheti.[114] Az elévülési idő kezdete az a nap, amelyen az atomkár megtérítésére jogosult tudomást szerzett, vagy tudomást szerezhetett volna az atomkár bekövetkeztéről és az ezért felelős engedélyes személyéről. Az Egyezményi jogvesztő határidő átültetve az engedélyest az atomkárt megtérítéséért fennálló felelőssége a nukleáris baleset bekövetkeztének időpontjától számított tíz évig, illetve ha az atomkárt a rendkívüli esemény időpontjában elveszett, kidobott, vagy elhagyott nukleáris anyag által kiváltott rendkívüli esemény okozta, úgy a nukleáris baleset időpontjából számított húsz évig terheli.[115] Ezen hosszabb időintervallumnak indokát az atomkárok jellege jelenti, ahol is a nukleáris balesetek miatti egészségkárosodások a baleset után sok esetben csak bizonyos idő elteltével jelentkeznek.

2.11 A kártérítés fedezete

Az engedélyes a rá nézve irányadó atomkár-felelősségi összeg erejéig köteles biztosításról, vagy más pénzügyi fedezetről gondoskodni. Költségvetési intézmény esetén ennek forrását a központi költségvetés biztosítja.

A biztosító vagy a pénzügyi fedezetet nyújtó szervezet nem szüntetheti meg, illetve nem függesztheti fel a biztosítást, illetve a pénzügyi fedezetet, kivéve, ha a felmondást vagy a felfüggesztést legalább két hónappal megelőzően az engedélyesnek és az atomenergia-felügyeleti szervnek írásban bejelentette.

Ha a biztosítás vagy pénzügyi fedezet nukleáris anyagok szállítására vonatkozik, a szállítás időtartama alatt a biztosítás vagy a pénzügyi fedezet nem szüntethető meg, és nem függeszthető fel.

Az Atv. 52. § (1) bekezdésben meghatározott nukleáris baleset esetére meghatározott összegre kötött felelősségbiztosítás, vagy hitelintézettel pénzügyi fedezet vállalására irányuló szerződés feltétele az üzembe helyezési engedély kiadásának.[116]

2.12 Személyi kár, mint atomkár megtérítése

A személyi kár bekövetkezte esetén érvényesíthető sérelemdíj feltételei az alábbiak:

1. személyi kár
2. atomkárért való felelősségi rezsim szerinti jogsértő magatartás, a jogsértő magatartás és a személyi kár közti ok-okozati összefüggés
3. az engedélyes felelőssége – kimentési ok hiánya

113 Bécsi Egyezmény VI. Cikk 3. pont
114 Atv. 57. § (1) bek.
115 Atv. 57.§ (2) - (3) bek.
116 Atv. 54.§

1. SZEMÉLYI KÁR

A személyi kár, mint jogi tény bekövetkezte a sérelemdíjra kötelezés egyik legfontosabb feltétele. Mindez magatartás-centrikus vizsgálatot igényel. Az atomkár körében nevesített személyi kár fogalmi köre az Atv-ben rögzített. A személyi kár köre szűkebb, mint a személyiségi jogok köre. Ez utóbbi tágabb, valamennyi, a Ptk-ban nevesítést nyert személyiségi jog,[117] valamint a jogalkalmazási gyakorlat által kimunkált sui generis személyiségi jogokat felöleli. Előbbi körbe kifejezetten az emberélet, a személyes testi épség és egészség tartozik.[118]

2. ATOMKÁRÉRT VALÓ FELELŐSSÉGI REZSIM SZERINTI JOGSÉRTŐ MAGATARTÁS, A JOGSÉRTŐ MAGATARTÁS ÉS A SZEMÉLYI KÁR KÖZTI OK-OKOZATI ÖSSZEFÜGGÉS

Az Atv. alapján a sérelemdíjra való jogosultsághoz a jogsértés tényén kívül további hátrány bekövetkeztének bizonyítása nem szükséges.[119]

Ez a törvényi megfogalmazás – hasonlatosan a Ptk. 2:52.§ (1) és (2) bekezdésének együttes értelmezéséhez – felveti annak a kérdését, hogy önmagában a jogsértés, mint jogi tény bekövetkezte kiváltja-e a sérelemdíjra való jogosultságot.

Grammatikai értelmezés szerint az Atv. alanyi jogot teremt sérelemdíjra a jogsértés puszta ténye alapján, a törvény rendelkezése nem biztosít mérlegelési lehetőséget abban a kérdésben, hogy a személyi kár bekövetkezte esetén jogkövetkezményként megítélhető-e a sérelemdíj. Csak a sérelemdíj összege lehet bírósági mérlegelés tárgya.

Érdemes azonban – e vonatkozásban is – elszakadnunk a grammatikai értelmezéstől, s teleologikus értelmezés útján közelíteni a kérdéshez. Az Alaptörvény hetedik módosítása során a 28. cikk helyébe az alábbi tartalom lépett:

„A bíróságok a jogalkalmazás során a jogszabályok szövegét elsősorban azok céljával és az Alaptörvénnyel összhangban értelmezik. A jogszabályok céljának megállapítása során elsősorban a jogszabály preambulumát, illetve a jogszabály megalkotására vagy módosítására irányuló javaslat indokolását kell figyelembe venni. Az Alaptörvény és a jogszabályok értelmezésekor azt kell feltételezni, hogy a józan észnek és a közjónak megfelelő, erkölcsös és gazdaságos célt szolgálnak."

A teleologikus értelmezés szerint a jogszabályhely vizsgálata során annak céljából szükséges kiindulni.

Az Atv. preambuluma felhívja a figyelmet az atomenergia rendeltetéstől eltérő alkalmazásának emberi egészséget károsító hatására, illetve az alkalmazás kockázatára is. Az atomenergia alkalmazásának kockázata nem lehet nagyobb, mint más tevékenységek társadalmilag elfogadott kockázata. Ez utóbbi mértékét a gyakorlat alakítja ki azáltal, hogy a lakosság körében például az üzemi, közlekedési, háztartási balesetek, illetve a környezetszennyezés okozta egészségi ártalmak, személyi károk milyen mértéke elfogadható az adott, gazdasági, műszaki feltételek mellett.

117 Ptk. 2: §
118 Atv. 2.§ 23. pont
119 Atv. 48/A. § (1) bek.

Az Atv. cél szerinti értelmezése mellett vizsgálni szükséges a sérelemdíj jogintézménye mögött rejlő jogalkotói akaratot, jogintézményi célt is. E kettő együttes, teleologikus értelmezése szerint sérelemdíj akkor kerülhet alkalmazásra, ha az képes betölteni funkcióját.
A sérelemdíj a személyiségi jogok megsértésének inadekvát szankciója. A sérelemdíj a személyiségi jogok megsértésének pénzbeli elégtétellel történő közvetett kompenzációja, magánjogi büntetés.[120] A sérelemdíj ez alapján kettős funkcióval bír:[121] az elszenvedett sérelem miatti kompenzáció és magánjogi büntetésnek is tekinthető, a hasonló jogsértésektől visszatartó preventív célzat.[122]
Elsődleges funkcióként a jogsértés vagyoni elégtétellel történő közvetett kompenzációja, másodlagos funkciója a magánjogi büntetésként is felfogott prevenció, (melynek kapcsán a jogirodalomban többen óvnak attól, hogy a magánjogi büntetésjelleg elsődleges funkcióvá váljon.)
Helyes, cél szerinti értelmezés szerint sérelemdíj akkor kerülhet alkalmazásra, ha az képes betölteni funkcióját, azaz a közvetett kompenzációt és magánjogi büntetést. Eszerint a törvényi rendelkezések céljának az a jogalkalmazás felel meg, amely nem marasztal olyan alacsony, bagatell összegű sérelemdíj megfizetésére, amely nem alkalmas sem a sérelem közvetett kompenzálására, sem a magánjogi büntetés jogsértéstől visszatartó preventív hatásának a kifejtésére.[123] Ezáltal a jogsértés megállapítása mellett a bíróság elutasíthatja a sérelemdíj iránti keresetet, ha álláspontja szerint a sérelmet szenvedett felet nem érte olyan immateriális sérelem, amely sérelemdíj megítélésére adhatna alapot. [124]

Ennek megítélése a személyiségi jogsértés esetén esetről-esetre való döntést és mérlegelést kíván meg a bíróságoktól. Perbeli esetben az alperesi fellebbezésben foglaltak szerint „… bár (…) a sérelemdíjra való jogosultság megállapításához a hátrány bekövetkezésének bizonyítása nem szükséges, a jogsértés ténye önmagában nem váltja ki a sérelemdíjban való marasztalás kötelezettségét. Amennyiben a jogsértés jellege és körülményei alapján az állapítható meg, hogy nem vagyoni sérelem nem következett be, a sérelemdíjban való marasztalásnak nincsen helye."[125] Közzétett BH-ban jelenik meg az a – mára már meghatározónak tekinthető álláspont – miszerint a személyiségi jogi jogsértés megállapításának nem automatikus következménye a sérelemdíj megítélése. A körülmények bírói mérlegelése adott esetben azt is eredményezheti, hogy a jogsértő nem kötelezhető sérelemdíj megfizetésére.[126] A funkcióanalízis mentén van olyan álláspont is, ahol a bíróság – többek között – azért utasítja el a sérelemdíj megfizetésére kötelezésre irányuló kérelmet, mert „objektív szankciók alkalmazása megfelelő és elegendő eszköze a felperes által elszenvedett sérelem orvoslásának."[127]

120 Lábady Tamás: Sérelemdíj versus nem vagyoni kártérítés. Állam- és Jogtudomány.1 .2016. szám, 40.
121 Vö. Vékás, 234 .2013.; Fuglinszky, 834-833 .2015.; FÉZER Tamás: A nem vagyoni (erkölcsi) sérelmek megítélése a polgári jogban. Budapest, 347-346 ,.2011.; A nem vagyoni kártérítés funkciójához: Lábady Tamás: A nem vagyoni kártérítés újabb bírói gyakorlata. Budapest, 25-16 ,.1992.
122 Lábady Tamás: Sérelemdíj versus nem vagyoni kártérítés. Állam- és Jogtudomány, 1/2016. szám, 42.
123 Kovács László a személyiségi jogokat komolytalanná tevő csekély összegű kötelezések elkerülése érdekében javasolta a jogsértés fogalmi elemévé tenni a jóhírnév és becsülethez való jog megsértése esetén a társadalmi megítélést rontását vagy egyéb hátrány előidézését. Kovács László: Új elemek a személyiségi jogok védelmében. Magyar Jog, 2012/11. szám, 674.
124 Új Ptk. Tanácsadó Testület véleményei https://kuria-birosag.hu/hu/ptk?tid%5B%5D=344&- (2021. április 18.); Lábady, 2016. 43.
125 BDT 2016. 3519. [25]
126 BH 2016. 241.
127 BH 2016. 241.

A Ptk. szerint a sérelemdíj fizetésére kötelezés feltételeire – különösen a sérelemdíjra köteles személy meghatározására és a kimentés módjára – a kártérítési felelősség szabályait kell alkalmazni.[128] Személyi kár esetén az atomkár-felelősségi rezsim korábban ismertetett szabályai nyernek megfelelő alkalmazást azzal, hogy a jogsértő magatartás és a személyi kár közötti ok-okozati összefüggésnek fennállása szükséges a sérelemdíj igény érvényesítéséhez.

3. Az engedélyes felelőssége – kimentési ok hiánya

A sérelemdíjra kötelezés feltétele, hogy az engedélyes az atomkár-felelősségi rezsim alapján ne tudja kimenteni magát az objektív felelőssége alól.

Az Atv. az atomkár megtérítésének mértéke, módja és esedékessége vonatkozásában kapcsolja utaló szabály útján a Ptk. sérelemdíjra vonatkozó rendelkezéseinek alkalmazását.[129]

Érdemes megvizsgálni a sérelemdíj iránti igényérvényesítésre kötelezett és jogosult személyét.

A személyiségi jogok magasan preferált személyes jellege indikálja a sérelemdíj iránti igény személyes érvényesítését,[130] s ezen normatív szinten rögzített megfontolás okán a sérelemdíj iránti igény nem ruházható át élők között, és nem is örökíthető.

A megnyílt jogalkalmazási gyakorlatban a sérelemdíj megfizetésére kötelezett személyét érintve a jogi személy tevékenységi körében, nevében eljáró tag, alkalmazott, vezető tisztségviselő által megvalósított személyiségi jogsértés kapcsán merültek fel egymással ellentétes felfogások. Alapvetően két álláspont figyelhető meg a bírósági gyakorlatban: Az egyik felfogás a „felelősség többszöröződésére" épül, eszerint a sérelmet szenvedett mind a jogsértő személlyel, mind a jogi személlyel szemben érvényesítheti a jogsértés szankcióit. Ez az álláspont Legfelsőbb Bíróság EBH 2010.2126. számú döntésében kifejtettekre épül. A Legfelsőbb Bíróság állásfoglalása szerint „a személyhez fűződő jogok megsértésére – a törvényben meghatározott eseteket kivéve – senki nem jogosult, annak objektív jogkövetkezményei alól senki nem mentesülhet. Ha a jogi személy képviselője megsérti más személyhez fűződő jogát, ezzel szükségképpen túllépi a jogi személytől kapott felhatalmazását, erre ugyanis jogi személy nyilvánvalóan nem adhat feljogosítást. Ha a jogi személy tagja, alkalmazottja, képviselője stb. a jogi személy tevékenységi körében eljárva magatartásával más személyhez fűződő jogát megsérti, a jogsértés objektív jogkövetkezményeiért mind a jogsértést ténylegesen elkövető természetes személy, mind a jogi személy felelősséggel tartozik."[131] A másik álláspont szerint a személyiségi jogsértéseket tekintve is érvényesül a jogi személy lényegéhez tartozó beszámítás elve, a jogi személy nevében eljáró természetes személy személyiségi jogsértése is a jogi személy cselekményének minősül.[132] Dogmatikailag ezen utóbbi felfogás a megalapozottabb.[133] A jogutódlás az alperesi oldalon biztosított, a személyiségi jogi jogsértés megvalósítójának jogutódját a vagyoni igények körében helytállási kötelezettség

128 Ptk. 2:52.§ (1) bek.

129 Atv. 48/A. § (1) bek.

130 Ptk. 2:54.§ (1) bek.

131 EBH 2010. 2126.

132 Vö. Fézer Tamás: Személyiségi jogok. In: OSZTOVITS ANDRÁS (szerk.): A Polgári Törvénykönyvről szóló 2013. évi V. törvény és a kapcsolódó jogszabályok nagykommentárja. Opten Informatikai Kft., Budapest, 257 .2014.

133 Az első felfogást a Kúria, a Győri, valamint a Debreceni Ítélőtábla, míg a második felfogást a Fővárosi, a Pécsi, a Szegedi Ítélőtábla, valamint a Veszprémi Törvényszék támogatja.

terheli. Felperesi oldalon a Ptk. kimondja, hogy a személyiségi jogokat csak személyesen lehet érvényesíteni 2:54.§ (1) bek. Ez az anyagi jogi jogutódlás kizártságát vonja maga után. Ugyanakkor ez a szabályozás méltánytalan helyzeteket eredményezhet, ha például egy hosszú évekig tartó sérelemdíj megfizetésére irányuló peres eljárás alatt a felperes elhalálozik. Ezen helyzetek rendezését szolgálja az a jogalkalmazási gyakorlat, amely megengedi az örökösök utóbbi perbelépést annak okán, hogy ha a személyiségi jogában megsértett személy sérelemdíj megfizetésére irányuló igényét per útján érvényesítette, keresetlevelében az általa érvényesíteni kívánt jogot az annak alapjául szolgáló tények előadásával megjelölte, valamint határozott kereseti kérelmet is előterjesztett, ezzel a személyiségi jogról való rendelkezés az anyagi jogi jogosult részéről megtörtént. A legfőbb bírói fórum több eseti döntéseiben mondta ki, hogy a károsult által már megindított per esetén az örökös a perbe jogutódként belépve érvényesítheti a nem vagyoni kártérítés iránti követelését.[134]

Legtöbbször a veszélyes üzem működéséből eredő károkért fennálló felelősség és az atomkárért fennálló felelősség között vonnak párhuzamot (adott esetben azonosítva őket). Záró gondolatként érdemes áttekinteni, hogy miben más az atomkárért fennálló felelősség és miért nem vonható a Ptk-ban szabályozott speciális felelősségi tényállás(ok) alá. A különbségeket az alábbi táblázat szemlélteti (2. táblázat).

2. táblázat. A veszélyes üzemi felelősség és az atomkár-felelősség közötti különbség
(forrás: saját szerkesztés)

	Veszélyes üzemi felelősség	Atomkár felelősség
Kár megtérítésére köteles személy	Üzembentartó	Engedélyes
Felelősségi alakzat	Objektív	Objektív
Mentesülési ok I.	Ha bizonyítja, hogy a kárt olyan elháríthatatlan ok idézte elő, amely a fokozott veszéllyel járó tevékenység körén kívül esik, Ptk. 6:535.§ (1) bek.; az elháríthatatlan ok köre tágabb, nem taxatív felsorolás	Tevékenységi körén kívül eső, elháríthatatlan külső ok (fegyveres összeütközés, háború, polgárháború, fegyveres felkelés, rendkívüli méretű természeti katasztrófa) által közvetlenül kiváltott nukleáris baleset következménye. Atv. 49.§ (1) bek. taxatív felsorolás;
Mentesülési ok II.	Nem kell megtérítenie a kárt annyiban, amennyiben az a károsult felróható magatartásából származott. Ptk. 6:537.§ (1) bek.	Az engedélyes részben vagy egészben mentesül, ha bizonyítja, hogy az atomkár megtérítését követelő személyt ért atomkár részben vagy egészben az atomkár megtérítését követelő személy súlyosan gondatlan, vagy kifejezetten az atomkár előidézésére irányuló, szándékos és elháríthatatlan cselekvésének vagy mulasztásának a következménye. Atv. 49.§ (2) bek., károsult magatartására alapított exculpatio.
Igényérvényesítés ideje	Időben korlátozott, 3 évi elévülési idő	Időben korlátozott, 3 éves elévülési, 10/20 éves jogvesztő határidő
Kártérítés mértéke	Nem limitált	Limitált

134 BH1996.639.; BH 1997.435.; BH 1999.363.

Kérdésbank

1. Melyek a közös vonásai a nukleáris kárfelelősségi rezsim nemzetközi dokumentumainak?
2. Magyarország melyik egyezményhez csatlakozott?
3. Mi az alapvető jellemző jegye a Bécsi Egyezmény kárfelelősségi rezsimjének?
4. Milyen felelősségi típusba sorolható az atomkárért való felelősség a magyar keretrendszer alapján?
5. Miként írható le az ún. rendkívüli esemény?
6. Milyen elemekből tevődik össze az atomkár?
7. Melyek azok a káresemények, melyek nem esnek az atomkár fogalma alá? Értékelésükre / megtérítésükre milyen szabályokat kell alkalmazni?
8. Az atomenergia alkalmazói közül mely személyi kör tekinthető az atomkár megtérítésére köteles személyi körnek?
9. Milyen jellemző jegyek mentén írható le az atomkárért fennálló felelősség?
10. Mentesül-e az engedélyes a felelősség alól, ha a kárt természeti katasztrófa okozza?
11. Mentesül-e az engedélyes a felelősség alól, ha a kárt pl. COVID-19. vírussal összefüggő magatartás okozza?
12. Mentesül-e az engedélyes a felelősség alól, ha a kárt fegyveres felkelés által közvetett módon kialakul nukleáris baleset okozza?
13. Egészség, testi épség sérelme esetén milyen funkciók érvényesülése befolyásol(hat) ja a sérelemdíj mértékét?
14. Hogyan értékelhető magánjogi szempontból a sérelemdíj?
15. Mi a teljes kártérítés elvének lényege, s miként befolyásolja a kártérítés mértékét?
16. Személyek testi épsége és egészsége megsértése esetén milyen módon ítélhető meg a sérelemdíj és miért ekként?
17. Milyen paradigmaváltás érzékelhető az 1959-es Ptk. és a Ptk. között a kár megtérítésére nézve?
18. Melyek a jövedelempótló járadék megállapításának konjuktív feltételei?
19. Miként mutatható ki a különbség a járadékalap és a járadékösszeg között?
20. Ki jogosult tartást pótló járadékra?
21. Szükséges-e vizsgálni a tartást pótló járadék érvényesítése körében az ok-okozati összefüggés fennálltát?
22. Miként alakul az atomkár megtérítésének esedékessége?
23. Miben nyilvánul meg a kártérítés limitált összege?
24. A kártérítés limitált összege milyen jogalkalmazási gyakorlati kérdést vet(het) fel?
25. Az atomkár megtérítése iránti igény milyen időintervallumon belül érvényesíthető? Milyen jellegű ez a határidő?
26. Mi szolgálhat a kártérítés fedezetéül?
27. A jogsértés ténye önmagában kiváltja a sérelemdíjra való jogosultságot?
28. Melyek a sérelemdíj megítélhetőségének feltételei?
29. Jogi személlyel szemben érvényesíthető-e sérelemdíj iránti igény?
30. Milyen különbségek azonosíthatóak a veszélyes üzem működéséből eredő kárért és az atomkárért fennálló felelősség között?

3. Mellékletek

3.1. Melléklet: PK 45. szám

A baleset folytán munkaképesség-csökkenést szenvedett személy kártérítési járadékát a baleseti eredetű munkaképesség-csökkenés mérvének és a baleset folytán bekövetkezett keresetveszteségeknek együttes vizsgálata alapján kell megállapítani.

A Ptk. 356. §-ának (1) bekezdése szerint, akinek munkaképessége baleset folytán csökkent, csak akkor követelhet járadékot, ha a baleset utáni keresete (jövedelme) a baleset előtti keresetét - neki fel nem róható okból - nem éri el. A (2) bekezdés pedig akként rendelkezik, hogy balesetből eredő munkaképtelenség vagy munkaképesség-csökkenés esetében járadékként az elmaradt keresetnek (jövedelemnek) a társadalombiztosítási ellátásokkal csökkentett összegét kell megtéríteni. Végül a (3) bekezdés azt mondja ki" hogy a járadék megállapításánál a balesetért felelős személy javára nem vehető figyelembe az a kereset (jövedelem), amelyet a balesetet szenvedett személy a balesetből eredő jelentős testi fogyatékossága ellenére rendkívüli munkateljesítménnyel ér el.

A kártérítési járadék összegének megállapításánál az orvosilag megállapított baleseti eredetű munkaképesség-csökkenésből kell kiindulni.

a) Ha a balesetet szenvedett személy baleset utáni keresete megfelel a megmaradt munkaképességének, kártérítési járadékként a baleset előtti és a baleset utáni keresete különbözetére tarthat igényt.
   Ha pl. a dolgozó baleset előtti keresete 2000 Ft volt, orvosilag kimutatott baleseti eredetű munkaképesség-csökkenése 40%-os, tényleges keresete pedig 1200 Ft, akkor kártérítési járadékként a két összeg különbözetének megfelelő havi 800 Ft-ra tarthat igényt.
   Ha a balesetet szenvedett a balesetből folyóan társadalombiztosítási szolgáltatásban is részesül, a baleset előtti és a baleset utáni keresetének különbözetéből ezt is le kell vonni. Ha pl. havi 300 Ft társadalombiztosítási szolgáltatást kap, kártérítési járadék címén csak havi 500 Ft-ot követelhet.
   Ha a baleset bekövetkezésében a balesetet szenvedett személy is közrehatott, s ennek folytán kármegosztásra kerül sor, a kártérítési járadékot úgy kell kiszámítani, hogy a baleset előtti és a baleset utáni kereset különbözetéből - társadalombiztosítási szolgáltatással csökkentett összegéből - le kell vonni a kármegosztás szerint a balesetet szenvedett személyt terhelő hányadot. Tehát 70-30%-os kármegosztás esetében az előbbi példában említett 800 Ft-ból (illetőleg társadalombiztosítási szolgáltatás esetében az 500 Ft-ból) le kell vonni a balesetet szenvedettet terhelő 30 %-nak megfelelő 240 Ft-ot (illetőleg 150 Ft-ot). Ehhez képest kártérítési járadékként havi 560 Ft (illetőleg 350 Ft) jár neki.

b) Ha a dolgozónak a baleset utáni keresete nem éri el azt az összeget, amelyet - a baleset előtti keresetét alapul véve -megmaradt munkaerejével kereshetne, kártérítési járadékként csak az elvesztett munkaerejének megfelelő járadékot követelheti. Ez

a baleset előtti keresetének és a baleset után megmaradt munkaképessége mérvének megfelelő kereset közötti különbözet. A példa szerinti esetben, ha a balesetet szenvedett a megmaradt 60%-os munkaképessége mellett nem keres meg havi 1200 Ft-ot, hanem csak havi 1000 Ft-ot, kártérítési járadékként általában csak havi 800 Ft-ot követelhet. Ahhoz, hogy a baleset előtti és a baleset utáni tényleges keresetének teljes különbözetére - a példa szerinti esetben 1000 Ft-ra -jogszerű igényt támaszthasson, annak kimutatása szükséges, hogy a baleset utáni keresete neki fel nem róhatóan nem éri el a megmaradt munkaképességének megfelelő összeget.

Társadalombiztosítási szolgáltatás és kármegosztás esetén az a) pontban kifejtettek megfelelően irányadók.

c) Ha a balesetet szenvedetteknek a baleset utáni keresete meghaladja azt az összeget, amely megfelel a megmaradt munkaképessége arányának, a felelős személy általában a baleset előtti és a baleset utáni tényleges kereset különbözetének megfelelő összegű kártérítési járadék fizetésére köteles. A példa szerinti esetben, ha a balesetet szenvedett a 60%-os megmaradt munkaképességének megfelelő 1200 Ft helyett 1600 Ft-ot keres, a felelős személy általában csak havi 400 Ft kártérítési járadék fizetésére köteles.

Társadalombiztosítási szolgáltatás és kármegosztás esetében az a) pontban kifejtettek itt is irányadók.

A c) pontban foglaltak módosulnak abban az esetben, ha a balesetet szenvedett a balesetből eredő jelentős testi fogyatkozása ellenére rendkívüli munkateljesítménnyel keres többet, mint amennyi megmaradt munkaképességének megfelel. Ebben az esetben a rendkívüli munkateljesítményből eredő többletkeresetet a felelős személy javára nem lehet figyelembe venni. A példa szerinti esetben tehát a balesetet szenvedettet nem havi 400 Ft, hanem havi 800 Ft baleseti járadék illeti meg.

3.2. Melléklet: 1/2006 (V. 22.) PK vélemény

a baleseti járadék alapjául szolgáló átlagkereset meghatározásáról és a járadék számítási módjáról

A Legfelsőbb Bíróság az egységes jogértelmezés és jogalkalmazás érdekében a bíróságok szervezetéről és igazgatásáról szóló 1997. évi LXVI. törvény (Bsz.) 33. §-ának (1) bekezdése alapján a következő

véleményt

nyilvánítja.

I. A baleseti járadék alapjául szolgáló átlagkereset meghatározásánál a keresetet (jövedelmet) a nyugdíjjárulék mellett a - magán-nyugdíjpénztári járulékkal és tagdíjjal, az egészségbiztosítási járulékkal és a munkavállalói járulékkal csökkentett összegben kell figyelembe venni.

II. A munkáltató kártérítési felelőssége alapján kifizetésre kerülő baleseti járadék kiszámításánál figyelembe kell venni azt a társadalombiztosítási ellátást, amelyre való jogosultság a káreseménnyel összefügg. Tekintettel arra, hogy a baleseti járadék személyi jövedelemadó köteles bevételnek minősül, ezért a járadék alapjául szolgáló valamennyi összeget bruttósított számítással kell figyelembe venni.

I.

1. A Ptk. 355. §-ának (4) bekezdése szerint kártérítés címén a károkozó körülmény folytán a károsult vagyonában beállott értékcsökkenést és az elmaradt vagyoni előnyt, továbbá azt a kárpótlást vagy költséget kell megtéríteni, amely a károsultat ért vagyoni és nem vagyoni hátrány csökkentéséhez vagy kiküszöböléséhez szükséges.

Az Mt. 177. §-ának rendelkezése szerint a munkáltató a 174-176. §-on alapuló felelőssége alapján a munkavállalónak elmaradt jövedelmét, dologi kárát, a sérelemmel, illetve ennek elhárításával összefüggésben felmerült indokolt költségeit köteles megtéríteni. Meg kell téríteni a munkavállalónak azt a kárát is, amely nem vagyoni kár.

A keresetveszteség (jövedelemveszteség) elmaradt (kieső) vagyoni előny, amely megítélhető járadék formájában is [Ptk. 355. § (3) bek., Mt. 183. § (1) bek., Mt. 177. § (1) és (2) bek., Mt. 179. § (1) bek.]. Ha a károkozás következményei a jövőben hosszú időn át rendszerességgel következnek be, kártérítésként rendszerint járadék megállapítására kerül sor.

2. A Ptk. 357. §-a (1) bekezdésének első mondata szerint a balesetet szenvedett személy keresetveszteségét (jövedelemkiesését) általában a balesetet megelőző egy évben elért rendszeres kereset (jövedelem) havi átlaga alapján kell meghatározni.

Ehhez a rendelkezéshez kapcsolódik „A baleseti járadék alapjául szolgáló átlagkeresetnek a nyugdíjjárulékkal való csökkentése" elnevezésű PK 35. számú állásfoglalás, amely úgy szól, hogy a baleseti járadék alapjául szolgáló átlagkereset meghatározásánál a keresetet a nyugdíjjárulékkal csökkentett összegben kell figyelembe venni.

A jogszabály szövege az állásfoglalással együtt a baleseti járadék alapjának a meghatározását fogalmazza meg azzal, hogy annak a megállapításánál mit kell figyelembe venni.

3. Az Mt. 183. §-ának (1) bekezdése szerint kártérítésként járadékot is meg lehet állapítani. Az Mt. 178. § (1) bekezdése szerint a munkaviszony körében az elmaradt jövedelem megállapításánál - mind a pénzben, mind a természetben megállapított - elmaradt munkabért és azon rendszeres szolgáltatások pénzbeli értékét kell figyelembe venni, amelyekre a munkavállaló a munkaviszony alapján a munkabéren felül jogosult, feltéve, ha azokat a károkozás bekövetkezését megelőzően rendszeresen igénybe vette. A (2) bekezdés értelmében a

munkaviszonyon kívül elmaradt jövedelemként a sérelem folytán elmaradt egyéb rendszeres keresetet kell megtéríteni.

A munkáltatónak tehát meg kell térítenie a munkavállalónak az adott jogviszonyból elmaradt jövedelmét, és az ezen kívül fennálló további legális jogviszonyból kiesett, rendszeres keresetét is.

Az Mt. 179. §-ának (1) bekezdése úgy rendelkezik, hogy az elmaradt munkabér összegének megállapításakor a munkajogi átlagkereset számítására vonatkozó szabályok (152. §) alapján kell eljárni.

Az Mt. 1992. július 1. napjától változatlan 182. §-ának a) pontja szerint a kártérítés összegének kiszámításánál le kell vonni az elmaradt munkabérre eső nyugdíjjárulékot.

A PK 35. számú állásfoglalás szerint a munkáltató felelőssége esetén és a szerződésen kívüli károkozás körében a baleseti járadék alapjául szolgáló átlagkereset meghatározásánál - azonos módon - a nyugdíjjárulékkal csökkentett összegben kell figyelembe venni a keresetet (ezt a megállapítást az időközi jogszabályváltozások nem érintik).

4. A járadék összege nem azonos a járadék alapjával. A járadékalap az elmaradó, kieső rendszeres kereset (jövedelem), a járadék összege pedig a járadékalapnak az a része, amit járadék formájában kell fizetni kártérítésként.

A keresetveszteség (jövedelemveszteség) megállapításához szükséges járadékalap kiszámításához meg kell határozni, hogy a károsultnak mennyi volt a keresete (jövedelme) a károsodás bekövetkezte előtt. Az a kérdés, hogy a baleseti járadék alapjául szolgáló átlagkereset meghatározásánál a bruttó keresetet milyen szempontok figyelembevételével kell megállapítani, abból mit kell levonni.

5. A társadalombiztosítás ellátásaira és a magánnyugdíjra jogosultakról, valamint e szolgáltatások fedezetéről szóló 1997. évi LXXX. törvény (Tbj.) hatálybalépését megelőzően 1992-ben a társadalombiztosítási ellátásokra Nyugdíjbiztosítási Pénztárt és Egészségbiztosítási Pénztárt és ezeknek megfelelő Alapokat hoztak létre. A korábbi, kizárólag nyugdíjjárulék fizetésével járó egységes társadalombiztosítás helyett ez a szétválasztás fejezte ki a különböző tartalmú társadalombiztosításokat azzal, hogy a kötelezően fizetendő egységes társadalombiztosítási járulék keretében a biztosított egészségbiztosítási és nyugdíjjárulék fizetésére kötelezett (1992. évi IX. törvény).

A Tbj. a társadalmi szolidaritás elvének megfelelően szabályozza a társadalombiztosítási jogviszonyokat, a foglalkoztatók és biztosítottak kötelezettségét és ennek a köztehervíselés szerinti teljesítését (1. §).

A 2. § szól a társadalombiztosítás körébe tartozók társadalmi kockázatközösségéről és az abban való kötelező részvételről, a biztosítási elvről és szolidaritásról, továbbá a társadalombiztosítási járulék fizetési kötelezettségről, illetőleg a magánnyugdíjért fizetendő tagdíjról.

A Tbj. 4. §-a meghatározza a foglalkoztatót és az egyéb minőségben befizetőt, azt, akit biztosítással járó jogviszony keretében foglalkoztatnak, továbbá azt a járulékot (1. pont), amelyet az 5. § szerint a biztosítottak után fizetni kell a járulékalapot képező jövedelem után.

Ezek a járulékfizetések adnak alapot a társadalombiztosítás rendszerében nyújtott ellátások (egészségbiztosítás és nyugdíjbiztosítás) igénybevételére (14. §).

A Tbj. 18. §-ának a) és b) pontja rendelkezik arról, hogy a társadalombiztosítási ellátások fedezetére a biztosított egészségbiztosítási és nyugdíjjárulékot, a foglalkoztató egészségbiztosítási és nyugdíjbiztosítási járulékot (együtt társadalombiztosítási járulékot) fizet, amelyek mértékét is meghatározza (19. §). A Tbj. 34. §-a lehetőséget teremt olyan megállapodás kötésére, amely - foglalkoztatás nélkül - járulékfizetés fejében társadalombiztosítási ellátásra jogosít.

A Tbj. 50. §-a a foglalkoztató kötelezettségévé teszi a járulék megállapítását, bevallását és megfizetését.

6. A magánnyugdíjról és a magánnyugdíjpénztárakról szóló 1997. évi LXXXII. törvény (Mny.) hatálya alá tartoznak azok a természetes személyek, akik a társadalombiztosítás ellátásaira és magánnyugdíjra jogosultakról, valamint e szolgáltatások fedezetéről szóló törvény alapján pályakezdőnek minősülnek és a törvény alapján kötelezően pénztártaggá válnak, illetőleg a pénztárba önkéntes döntés alapján beléptek [2. § (1) bek. a) és d) pont].

Az Mny. 4. § (2) bekezdésének c) pontja szerint pénztártag az a természetes személy, aki pályakezdőként vagy önkéntes döntés alapján pénztárba belép és e törvény szerint tagdíjat fizet, illetve a pénztártól nyugdíjszolgáltatásban részesül. A d) pont értelmében tagdíj az az összeg, amelyet a pénztár tagja a pénztár számára köteles megfizetni, az e) pont szerint pedig a nyugdíjbiztosítási jogviszony a Tbj. 5. §-ában meghatározott, nyugdíjjárulék-fizetési kötelezettséggel járó jogviszony, valamint a Tbj. 34. § (1) bekezdés szerinti nyugdíjbiztosítási jogosultság érdekében megkötött megállapodással létrejött jogviszony.

A Tbj. 18. §-ának (2) bekezdése úgy rendelkezik, hogy a magánnyugdíjpénztár tagja nyugdíjjárulék és tagdíj fizetésére kötelezett.

7. A foglalkoztatás elősegítéséről és a munkanélküliek ellátásáról szóló 1991. évi IV. törvény (Flt.) 41. §-ának első mondata szerint a munkavállaló járulékként a munkaviszonya (i) alapján a munkáltatótól kapott bruttó munkabér, illetmény (kereset) 1 százalékát köteles fizetni.

8. A Tbj., az Mny. és a Flt. rendelkezéseiből megállapítható, hogy a biztosított, a magán-nyugdíjpénztártag, illetőleg a munkavállaló a bruttó jövedelme, keresete, munkabére után járulék, illetőleg tagdíj fizetésére kötelezett. Ez a kötelezettsége akkor is fennáll, ha kötelezően, vagy önkéntes elhatározás alapján vált biztosítottá, illetőleg taggá, míg a munkavállalói járulékot a munkaviszony alapján kell fizetni.

9. A Ptk. és az Mt. idetartozó rendelkezéseiből következik a teljes kártérítés elve, és a káronszerzés tilalma. Ezek a tárgyalt kérdéskörre vonatkozóan azt jelentik, hogy az Mt. alá tartozó, illetőleg a Ptk. szerinti - munkajogon kívül eső - szerződésen kívüli károkozások esetén a járadékalap meghatározásánál egységesen kell figyelembe venni a keresetet csökkentő járulékokat.

A nyugdíjjárulékot, a magán-nyugdíjpénztári járulékot és tagdíjat, az egészségbiztosítási járulékot, valamint a munkavállalói járulékot kötelezően és rendszeresen kell fizetni.

Ha a balesetet szenvedett személy dolgozna, ezeket tőle levonnák, ezért károsulti helyzetében sem juthat több jövedelemhez járadék formájában.

Ezért ezeket egységesen kell figyelembe venni és le kell vonni a bruttó keresetből, mert csak ebben az esetben határozható meg az a járadékalap, aminek alapján olyan járadék állapítható meg kártérítésként, amely biztosítja, hogy a károsult se többet, se kevesebbet ne kapjon, hanem pontosan annyit, amennyi a tényleges keresetvesztesége (jövedelemvesztesége).

II.

1. A káronszerzés tilalma folytán a kártérítés összegének kiszámításánál le kell vonni mindazt az ellátást, amelyre való jogosultság összefüggésbe hozható a munkahelyi, illetőleg egyéb baleset következményével. Ha pl. a munkavállaló a balesettel összefüggésben bekövetkezett rokkantsága nélkül nem lenne jogosult özvegyi nyugdíjra, annak összegét - minthogy ez a juttatás nem független a baleset következményétől - a munkáltató által fizetendő kártérítési járadék összegéből le kell vonni [Mt. 177. § 182. § b) pont, Ptk. 356. § (2) bek., 1997. évi LXXXI. tv. 47. § (2) bekezdés].

2. Az Mt. 182. §-át a személyi jövedelemadóról szóló rendelkezésekkel együttesen, azokkal összhangban kell alkalmazni (1991. évi XC. törvény*, 1995. évi CXVII. törvény). Az 1988. január 1-je után megállapított, szja-köteles bevételnek minősülő keresetpótló járadékot bruttósított számítási mód szerint kell megállapítani. E számítás során - a tényleges kárt meghaladó kártérítés elkerülése céljából - a kártérítés alapjául szolgáló valamennyi összeget, így azt a tényleges jövedelmet, amelyet a munkavállaló a munkaereje hasznosításával megkeresett, valamint a törvény alapján levonásra kerülő társadalombiztosítási ellátást is, bruttó összegben figyelembe venni. Amennyiben a társadalombiztosítási ellátást (rokkantsági nyugdíjat) szja-mentesen folyósítják, ezt úgy kell meghatározni, mintha szja-fizetési kötelezettség terhelné, ezért „bruttósítani" kell.

Ez a számítási mód irányadó akkor is, ha a jövedelempótló kártérítést korábban nem bruttósított (szja-val nem növelt) elérhető kereset alapján állapították meg. A személyi jövedelemadóról szóló 1995. évi CXVII. törvény 1. számú melléklet 6.2. pontja értelmében ugyanis az 1988. január 1. napját megelőzően megállapított baleseti és kártérítési járadék adómentes, kivéve, ha annak összegét utóbb bruttósított átlagkereset alapulvételével emelték, azaz a személyi jövedelemadóval „felbruttósították".

Budapest, 2006. május 22.
Dr. Murányi Katalin s. k.
kollégiumvezető

3.3. Melléklet: PK 47. szám

A baleset következtében meghalt szülő tartásra jogosult gyermekét megillető baleseti járadék összegének meghatározásánál a gyermek terhére nem lehet figyelembe venni azt, hogy a gyermeket eltartó másik szülő után családi pótlékra vált jogosulttá.

A baleset következtében meghalt szülő által életében kapott családi pótlékot viszont a gyermek javára figyelembe kell venni a baleseti járadékösszegének meghatározásánál akkor, ha a gyermeket eltartó másik szülő családi pótlékra nem jogosult.

A Ptk.-nak a kártérítési felelősségre vonatkozó rendelkezései szerint a kárért felelős személy köteles a kárt megtéríteni. A Ptk. 355. §-ának (3) bekezdése pedig kimondja, hogy kártérítésként járadékot is meg lehet állapítani; rendszerint járadékot kell megállapítani akkor, ha a kártérítés a károsultnak vagy vele szemben tartásra jogosult hozzátartozójának tartását, illetőleg tartásának kiegészítését hivatott szolgálni.

A baleset következtében meghalt szülő által a halált megelőzően eltartott gyermeket tehát a baleseti járadék a saját személyében illeti meg. Ebből pedig az következik, hogy ha a gyermeket eltartó másik szülő a baleset után a már fennállott vagy közvetlenül a baleset után létesített munkaviszonya alapján családi pótlékra válik jogosulttá, ennek összegével a gyermeknek járó baleseti járadék összegét nem lehet csökkenteni. A családi pótlék ugyanis önálló jogcímen illeti meg az arra jogosult személyt: államunk - a családfenntartókról való gondoskodás keretében - a jogosultnak a gyermek nevelésével kapcsolatos anyagi terheit kívánja a családi pótlék folyósításával enyhíteni.

A családi pótléknak a baleseti járadékra jogosult gyermek terhére való figyelembevétele családvédelmi érdekeket sértene, de szemben állana a kártérítési felelősség jogintézményének a károkozásoktól való visszatartást szolgáló elvével is, mert kedvezményt nyújtana a kárért felelős személynek.

A kifejtetteket támasztja alá az is, hogy a járadék a baleset következtében elvesztett tartást pótolja, márpedig a gyermektartásdíj összegének a meghatározásnál sem vehető figyelembe a gyermek terhére az őt ténylegesen eltartó szülője részére folyósított családi pótlék összege.

A Ptk. 358. §-ának (1) bekezdése szerint a baleset következtében meghalt személy által eltartottak olyan összegű tartást pótló járadékot igényelhetnek, amely szükségleteiknek - a tényleges, illetőleg az elvárhatóan elérhető keresetüket (jövedelmüket) is figyelembe véve - a baleset előtti életszínvonalon való kielégítését biztosítja.

A balesetért felelős személy tehát a baleset folytán meghalt tartásra jogosult gyermekének a kárát köteles megtéríteni, a tartás elvesztése folytán elszenvedett kár mértékének a meghatározásánál pedig a meghalt szülő életében a gyermek részére biztosított életszínvonalat kell figyelembe venni. Ennek az életszínvonalnak a meghalt szülő által a balesetet megelőzően kapott családi pótlék is egyik meghatározó tényezője volt. Ebből pedig az következik, hogy olyan esetben, amikor az életben maradt másik szülő családi pótlékra nem jogosult, a gyermeket megillető baleseti járadék összegének meghatározásánál a meghalt szülő által

a balesetet megelőzően kapott családi pótlékot is figyelembe kell venni (a járadékalapot a családi pótlék mint egyik jövedelemrész számításba vételével kell megállapítani).

A baleseti járadék összegének meghatározásánál nem vehető figyelembe viszont a családi pótlék akkor, ha a baleset után a gyermeket eltartó másik szülő részesül családi pótlékban. Ilyenkor a járadékalap kiszámításánál a meghalt szülő által életében kapott családi pótlékot figyelmen kívül kell hagyni.

3.4. Melléklet: BK-PK 1. szám

Kártérítési összeg után kamat a károsodás bekövetkeztétől jár. Ha a kártérítési összeg egyes részei különböző időpontokban esedékesek, a kamatfizetés kezdő időpontjaként - átlagos számítás alapján - egységes kamatfizetési kezdő időpont is meghatározható.

I. A kártérítés a károsodás bekövetkeztekor nyomban esedékes, ezért a kárért felelős személy a károsodás bekövetkeztétől köteles késedelmi kamatot fizetni. A késedelmi kamat a károsodás bekövetkeztétől jár akkor is, ha a különböző időpontokban történt károkozás folytán a kártérítési összeg egyes részei különböző időpontokban váltak esedékessé [Ptk. 301. § (1) bekezdés, 360. § (1)-(2) bekezdés]. Természetesen itt is irányadó a PK 50. sz. állásfoglalás, amely szerint a bíróság csak a kereseti kérelemnek megfelelő időponttól ítélhet meg kamatot.

Ha a bizonyítás eredményeként a kárt okozó cselekmények időpontjának megállapítása vagy a követelésrészek eltérő esedékessége okoz nehézséget, akkor- átlagos számítás alapján - egységes kamatfizetési kezdő időpont is meghatározható.

A kamatfizetés kezdő időpontjának átlagos számítás alapján való megállapítása csupán számítási egyszerűsítés. Ez nem jelent eltérést attól a törvényi rendelkezéstől, amely szerint a kamat a kártérítési összeg után a károsodás bekövetkeztétől jár a károsultnak.

Ezért egységes kamatfizetési kezdő időpont csak akkor határozható meg, ha az eredmény - legalábbis megközelítőleg - olyan, mint amely akkor állna be, ha a bíróság minden kárrészlet után külön számítaná ki a kamat mértékét.

A károsodás bekövetkeztének és ezzel egyben a kártérítés esedékességének időpontját a bíróságnak a tényállás körében kell tisztáznia a bizonyításra és a bizonyítékok mérlegelésére vonatkozó eljárásjogi szabályok szerint (Pp. 206. §).

Abban a kivételes esetben, amikor a bizonyítási eljárás eredményeként - a károkozó magatartás jellegére figyelemmel - a rendelkezésre álló bizonyítékok mérlegelésével sem állapítható meg az egyes részkárok keletkezésének az időpontja, és így átlagos számításra sincs lehetőség, a károsodás időpontjaként és egyben a kamatfizetési kötelezettség egységes kezdő időpontjaként is azt az időpontot kell megállapítani, amikor a teljes károsodás kétségtelenül bekövetkezett.

II. Az I. alatt kifejtettek vonatkoznak a büntető eljárásban megítélt polgári jogi igény (kártérítési összeg, vagyoni hátrány megtérítése) után járó kamat fizetése kezdőidőpontjának megállapítására is.

4. Szerződésszegés

A szerződés szükséglet-kielégítés érdekében jön létre. A teljesítés
- — kötelmet megszüntető jogi tény,
- — az érvénytelenséget konvalidáló hatással bír,
- — főszabály szerint a kárveszélyviselés átszállását eredményezi,
- — magával vonja a másik fél teljesítési kötelezettségét.

A szerződésszegés jogi ténye nem a szerződés létrejöttéhez kapcsolódik – eltérően az érvénytelenségtől – hanem az érvényesen létrejött szerződés teljesítésének a fogyatékossága.[135] Ezáltal idősíkban is elkülöníthető egymástól a szerződés érvénytelensége és a szerződésszegés. Míg előbbi mindig a szerződés megkötésekor, úgy utóbbi a szerződés teljesítésekor fennálló fogyatékosság jogkövetkezménye.

Szerződésszegésnek minősül bármely szerződésszerű kötelezettség szerződésszerű teljesítésének elmaradása. Miután „bármely szerződésszerű kötelezettség" teljesítésének elmaradása szerződésszegés, így megannyi előfordulási esete lehet. Így szerződésszegés pl. a szerződésbe foglalt titoktartási kötelezettség, vagy éppen a szolgáltatás speciális minőségi kritériumainak megsértése. Bármilyen magatartás (akár tevés, akár mulasztás), amely azt eredményezi, hogy a szerződés egyáltalán nem, vagy nem a tartalma szerint megy teljesedésbe, szerződésszegésnek minősül.[136] A szerződés megszegését eredményezheti tehát a szerződés bármely tartalmi elemének bármilyen magatartással megvalósuló sérelme.

A szerződésben szereplő kötelezettség megszegésének egyik speciális esetköre az ún. közbenső szerződésszegés, amely mulasztásban jelentkezik és a másik fél szerződésszerű teljesítésének akadályát képezi. A mulasztás akként detektálható, hogy a fél elmulasztja megtenni azokat az intézkedéseket, vagy nyilatkozatokat (pl. hatósági engedly beszerzése, adatszolgáltatás, a munkavégzés helyének átadása), melyek a másik fél szerződésből eredő kötelezettségei megfelelő teljesítéséhez szükségesek.

Miután a közbenső szerződésszegés akadályozza a kötelezettet szerződéses kötelezettsége teljesítésében, ezért a Ptk. e körben a szerződésszegésért való felelősség alól mentesíti.

Ptk. 6:150. § [Közbenső szerződésszegés]

(1) A fél szerződésszegést követ el, ha elmulasztja megtenni azokat az intézkedéseket vagy nyilatkozatokat, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a másik fél a szerződésből eredő kötelezettségeit megfelelően teljesíthesse.

(2) Az egyik felet terhelő intézkedés vagy nyilatkozat elmulasztása kizárja a másik fél olyan kötelezettségének megszegését, amelynek teljesítését az intézkedés vagy nyilatkozat elmulasztása megakadályozza.

Kapcsolódó jogeset a tananyaghoz mellékelve.

135 Kemenes István: A kárfogalom polgári jogi és büntetőjogi kapcsolódási pontjai. Magyar Jog. 2018. 9. szám, 486.
136 Indokolás

A szerződésszegést a szerződés valamennyi pontjára vonatkozóan meg lehet valósítani, s miután a diszpozitivitás, szerződési szabadság elve alapján a felek bármit kiköthetnek, így a szerződésszegésnek is számtalan esete lehet. Az, hogy valamennyi, a szerződésnek meg nem felelő magatartás szerződésszegést eredményez, a magyar szerződési jog sajátja.

A szerződésszegésre sor kerülhet a szerződő felek szerződési kötelezettségszegése, illetve elháríthatatlan akadályok folytán is. Ekként szerződésszegésnek tekinthető azon magatartás, körülmény, vagy állapot, mely a szerződésbe ütközik, vagy egyébként sérti valamelyik félnek a szerződéssel kapcsolatos jogait.

A szerződésszegő magatartás vétkessége alapvetően nem releváns. Ugyanakkor szándékosan okozott, továbbá emberi életet, testi épséget vagy egészséget megkárosító szerződésszegés esetén a felelősség érvényesen nem korlátozható és nem is zárható ki.[137]

Különbség tehető objektív, illetve szubjektív szerződésszegés között.

Objektív a szerződésbe ütköző körülmény, vagy állapot függetlenül attól, hogy a felek mennyiben működtek közre ennek előidézésében.

Szubjektív a valamely fél felróható magatartására visszavezethető körülmény, illetve állapot.

A szerződésszegési esetköröket két csoportba sorolhatóak:

a) nevesített szerződésszegési esetek,
b) nem nevesített / nevesítetlen szerződésszegési esetek.

a) A nevesített szerződésszegési esetek elnevezés abból ered, hogy ezek a szerződésszegési esetek a Ptk-ban kerültek nevesítésre. Leggyakoribbak a Ptk-ban nevesített szerződésszegési esetek, ezek alá általánosságban bevonható a többi szerződésszegési eset is.

A Ptk. nevesített szerződésszegési esetei – tipikus szerződésszegési esetek

1. kötelezetti késedelem,
2. a jogosult átvételi késedelme,
3. hibás teljesítés,
4. teljesítés megtagadása,
5. lehetetlenülés,
6. szerződésben vállalt jognyilatkozat megtételének elmaradása.

b) Nevesítetlen szerződésszegési esetek

Miután számtalan tartalmú szerződés jöhet létre, így a *nevesítetlen szerződésszegési esetek* számtalan variánsa képzelhető el

4.1. A szerződésszegés jogkövetkezményei általában

A Ptk. meghatároz olyan szankciókat, amelyek bármely szerződésszegéshez kapcsolódhatnak, a nem nevesítettekhez, valamint a nevesítettekhez akkor, ha azok a nevesítettekhez rendelt speciális törvényi szankciókkal összeférnek.

137 Ptk. 6: 152.§

A szerződésszegések közös szankciói között különbség tehető az

a) objektív
(A szerződésszegés ténye már kiváltja a szankció alkalmazhatóságát.)

b) és a szubjektív szankciók között.
(A szerződésszegés ténye mellett szükséges az is, hogy a szerződésszegő magatartása felróható legyen, vagyis az, hogy a szerződésszegő fél nem úgy járt el, ahogy az az adott helyzetben általában elvárható. – objektivizált felróhatóság)

a) Objektív szankciók

- *1, Természetbeni teljesítés követelésének a joga*

A felek célzott joghatás elérése érdekében kötnek szerződést, ezért a szerződés teljesítése továbbra is érdekükben áll. A teljesítés továbbra is elvárás a másik szerződő féltől, függetlenül attól, hogy késedelembe esik, vagy hibásan teljesít a kötelezett. A sérelmet szenvedett fél tipikusan bírói úton követelheti, kényszerítheti ki.
Kizárt a teljesítés követelése:

- fizikai, jogi lehetetlenülés esetén,
- ha a teljesítés jogellenes,
- ha a jogosult fedezeti ügyletet alkalmazott, mert a fedezeti ügylet a teljesítést helyettesíti.

> Ptk. 6:141. § [Fedezeti szerződés]
> A jogosult – elállása vagy felmondása esetén – a szerződéssel elérni kívánt cél megvalósítására alkalmas szerződést köthet, és – a kártérítés szabályai szerint – követelheti a kötelezettől a szerződésben és a fedezeti szerződésben kikötött ellenértékek közötti különbség, továbbá a fedezeti szerződés megkötéséből eredő költségek megtérítését.

A szerződés teljesítésére a jogosult póthatáridőt tűzhet.

- 2, *Saját szolgáltatás visszatartásának a joga (ius retentionis)*

A visszterhesség vélelméből vezethető le (A szerződésben kikötött szolgáltatással szemben megfelelő ellenszolgáltatás áll.). Ha a kötelezett a szolgáltatását nem szerződésszerűen teljesíti, úgy a jogosultnak sem kell a saját szolgáltatását teljesítenie. Az esedékes szolgáltatáshoz kapcsolódik, az esedékes szolgáltatás arányos teljesítését lehet követelni.

A saját szolgáltatás visszatartásának joga alapján:

- a jogosult a saját esedékes szolgáltatása arányos részének teljesítését visszatarthatja, a nem teljesült szolgáltatásért ellenszolgáltatás nem jár
- mindaddig illeti meg a saját szolgáltatás visszatartásának joga a jogosultat, amíg
    1. a kötelezett szerződésszerűen nem teljesít, vagy
    2. a kötelezett nem nyújt megfelelő biztosítékot

A visszatartási jog ideiglenesen biztosít mentesülést a kötelezett számára a saját szolgáltatás teljesítése alól és a fentiek szerint csak korlátozott terjedelemben.
A teljesítés visszatartására jogosult fél elállhat a szerződéstől, vagy ha az eredeti állapotot nem lehet helyreállítani, jogosult azt felmondani, ha megfelelő határidőt szabott, és ez alatt a másik fél a szerződésszegést nem szüntette meg, vagy a teljesítésre megfelelő biztosítékot nem nyújtott.
A teljesítés visszatartására jogosult személy jogállására a megbízás nélküli ügyvitel szabályait kell alkalmazni.

3, Elállási jog gyakorlása

Az elállás a szerződés egyoldalú megszűntetése. Ez a legszigorúbb objektív jogkövetkezmény, azért csak akkor kerülhet sor gyakorlására, ha a jogosult érdekmúlást bizonyít. Miután az elállás a szerződéskötés időpontjára visszamenő hatályú, így csak akkor kerülhet rá sor, ha a szerződés megkötését megelőző állapot természetben visszaállítható és a jogosult is képes arra, hogy a kapott szolgáltatást visszatérítse.

4, Felmondási jog gyakorlása

Az elálláshoz hasonlatosan a felmondás is a szerződés egyoldalú megszüntetését eredményezi, s gyakorlásához szükséges az érdekmúlás bizonyítása. Ugyanakkor ex nunc hatállyal, a jövőre nézve szünteti meg a szerződést.
Azt a döntést, hogy elállásra, vagy felmondásra kerüljön sor, segíti az elállás körében meghatározott feltételrendszer megléte. Ha a szerződés megkötését megelőző állapot természetben visszaállítható és a jogosult is képes arra, hogy a kapott szolgáltatást visszatérítse, úgy elállásra, nemleges teszt esetén pedig felmondásra kerül sor.
A jogosult elállása, vagy felmondása esetén a jogosult a szerződéssel elérni kívánt cél megvalósítására alkalmas szerződést – fedezeti szerződést – köthet. Fedezeti szerződés megkötése esetén a jogosult – a kártérítés szabályai szerint – követelheti a kötelezettől a szerződésben és a fedezeti szerződésben kikötött ellenértékek közötti különbség, továbbá a fedezeti szerződés megkötéséből eredő költségek megtérítését.
A fedezeti szerződés megkötése egy jogrendszerben, így a magyar jogrendszerben sem kötelező, csak lehetőség. A fedezeti szerződés megkötésének célja a szerződésszegéshez kapcsolt kár bekövetkezésének elhárítása, illetve csökkentése.

b) Szubjektív szankciók

- *1, K*ártérítési igény

A szerződésszegő fél köteles a szerződésszegéssel okozott károkat megtéríteni. A szerződésszegésért való felelősségre vonatkozó szabályok szerint, aki a szerződés megszegésével a másik félnek kárt okoz, köteles azt megtéríteni. Mentesül a felelősség alól, ha bizonyítja, hogy a szerződésszegést ellenőrzési körén kívül eső, a szerződéskötés időpontjában előre

nem látható körülmény okozta, és nem volt elvárható, hogy a körülményt elkerülje, vagy a kárt elhárítsa.
(Ugyancsak a szubjektív szankciók körébe sorolható a szerződésben vállalt kötbérfizetési kötelezettség teljesítése. Miután azonban jelen esetben a Ptk-ban nevesített szerződésszegési szankciókat elemezzük, így e körbe nem tartozik. Csakis és kizárólag szerződésen alapuló kötbérfizetési kötelezettség esetén érvényesíthető, mint szubjektív alapú jogkövetkezmény.)

4.2. Előzetes szerződésszegés

Előfordulhatnak olyan esetkörök, amikor már a teljesítési határidő lejárta előtt nyilvánvalóvá válik, hogy a kötelezett a szolgáltatását az esedékességkor nem tudja teljesíteni, ilyenkor a Ptk. felhatalmazása alapján a jogosult már ekkor gyakorolhatja a késedelemből eredő jogokat akkor, ha a jogosultnak a teljesítés már nem áll érdekében.
Ha a teljesítési határidő lejárta előtt nyilvánvalóvá válik, hogy a teljesítés hibás lesz, a jogosult a hiba kijavítására vagy kicserélésre tűzött határidő eredménytelen eltelte után gyakorolhatja a hibás teljesítésből eredő jogokat.

4.3. Részleges szerződésszegés

Osztható szolgáltatás egy részére vonatkozó szerződésszegés esetén a szerződésszegés jogkövetkezményei erre a részre következnek be, kivéve, ha a jogkövetkezmények részleges alkalmazása a jogosult lényeges jogi érdekét sértené.

4.4. Az egyes, Ptk-ban nevesített szerződésszegési esetek

KÖTELEZETTI KÉSEDELEM
A kötelezett akkor esik késedelembe, ha a szolgáltatást annak esedékességekor nem teljesíti. Az esedékesség kérdéskörében a teljesítési idő ad iránymutatást. Ha a kötelezett a teljesítési időben nem teljesít, úgy késedelembe esik, s a jogosult alkalmazhatja a kötelezetti késedelemhez kapcsolódó, Ptk. által rendelt jogkövetkezményeket.
Ezek a jogkövetkezmények lehetnek:

I. objektív
II. szubjektív alapúak.

I. Objektív alapú jogkövetkezmények
A kötelezetti késedelem objektív, önmagában a késedelem tényéhez kapcsolódó és a kötelezett hibáztathatóságától független szankciói:

1. Ha továbbra is fennáll az érdeke, akkor követelheti a teljesítést.
2. Ha a teljesítéshez fűző érdeke megszűnt, bekövetkezett az érdekmúlás, úgy elállhat a szerződéstől, egyoldalú nyilatkozatával megszüntetheti a szerződést.

Elállhat a szerződéstől, mert még nem történt olyan vagyonmozgás, ami miatt a szerződéskötés előtt fennállt helyzet természetben ne volna visszaállítható.

Az érdekmúlást a jogosultnak kell bizonyítania. Bekövetkezhet például akkor, ha a késedelem okán a jogosultnak már nincs is szüksége a szolgáltatásra.
Vannak esetkörök, amikor nincs szükség az érdekmúlás bizonyítására. Ez az ún. fix határidő esete:

[1.] Amikor a szolgáltatást egy konkrétan meghatározott időpontban – és nem máskor – kell teljesíteni, amely a felek megállapodásán, vagy a szolgáltatás felismerhető rendeltetésén alapul.

[2.] Ha a jogosult póthatáridőt szab a teljesítésre, és az eredménytelenül eltelt.

2. Késedelmi kamat fizetése
Pénztartozás esetén a kötelezett a késedelembe esés időpontjától kezdődően a késedelemmel érintett naptári félév első napján érvényes jegybanki alapkamattal - idegen pénznemben meghatározott pénztartozás esetén az adott pénznemre a kibocsátó jegybank által meghatározott alapkamattal, ennek hiányában a pénzpiaci kamattal - megegyező mértékű késedelmi kamatot köteles fizetni, akkor is, ha a pénztartozás egyébként kamatmentes volt.
Ha a jogosultnak a késedelembe esés időpontjáig kamat jár, a kötelezett a késedelembe esés időpontjától e kamaton felül a késedelemmel érintett naptári félév első napján érvényes jegybanki alapkamat - idegen pénznemben meghatározott pénztartozás esetén az adott pénznemre a kibocsátó jegybank által meghatározott alapkamat, ennek hiányában a pénzpiaci kamat - egyharmadával megegyező késedelmi kamatot, de összesen legalább a fentebb meghatározott kamatot köteles fizetni.
A kamat számításakor a késedelemmel érintett naptári félév első napján érvényes jegybanki alapkamat irányadó az adott naptári félév teljes idejére.
A kamatfizetési kötelezettség akkor is beáll, ha a kötelezett késedelmét kimenti.

A jegybanki alapkamat alakulása az alábbi linkről érhető el: http://www.mnb.hu/Jegybanki_alapkamat_alakulasa, Emellett ingyenesen elérhető a neten jegybanki alapkamat kalkulátor is: http://sikeres.hu/kalkulatorok/jegybanki-alapkamat-kalkulator.html

Fizetési késedelem vállalkozások közötti szerződésben, valamint pénztartozás fizetésére kötelezett hatóság szerződése esetén

a. Vállalkozások közötti szerződés, valamint pénztartozás fizetésére kötelezett szerződő hatóságnak szerződő hatóságnak nem minősülő vállalkozással kötött szerződése esetén a késedelmi kamat mértéke a késedelemmel érintett naptári félév első napján érvényes jegybanki alapkamat – idegen pénznemben meghatározott pénztartozás esetén az adott pénznemre a kibocsátó jegybank által meghatározott alapkamat, ennek hiányában a pénzpiaci kamat - nyolc százalékponttal növelt értéke. A kamat számításakor a késedelemmel érintett naptári félév első napján érvényes jegybanki alapkamat irányadó az adott naptári félév teljes idejére.

b. Vállalkozások közötti szerződés esetén a késedelmi kamat mértékét az a. pontban foglaltaktól eltérően, a késedelmi kamat esedékességét a pénztartozás teljesítésének idejére az e törvény által meghatározott fizetési határidőt követő naptól eltérően a jóhiszeműség és tisztesség követelményének megsértésével egyoldalúan és indokolatlanul a jogosult hátrányára megállapító szerződési feltételt - mint tisztességtelen kikötést - a jogosult megtámadhatja. Szerződő hatóságnak szerződő hatóságnak nem minősülő vállalkozással kötött szerződése esetén a késedelmi kamat esedékességét a pénztartozás teljesítésének idejére e törvény által meghatározott fizetési határidőt követő naptól eltérően megállapító szerződési feltétel semmis.

c. Vállalkozások közötti szerződés esetén a késedelmi kamatot kizáró szerződési feltétel, szerződő hatóságnak szerződő hatóságnak nem minősülő vállalkozással kötött szerződése esetén a késedelmi kamatot kizáró vagy azt az a. pontban meghatározott mértékhez képest alacsonyabb értékben meghatározó szerződési feltétel semmis, kivéve, ha a kötelezett késedelme esetére kötbér fizetésére köteles.

> A késedelmi kamat mértékének számolását számos, ingyenesen hozzáférhető kalkulátor segíti. Közülük példa: https://kesedelmi-kamat.hu/kesedelmi-adatbevitel; http://kamat.orc.hu/.

+ behajtási költségátalány

Vállalkozások egymás közötti, illetve szerződő hatóságokkal létrejött kereskedelmi ügyletekből származó fizetési kötelezettség késedelmes teljesítése miatt a jogosult a követelése behajtásával kapcsolatos költségei fedezetéül negyveneurónyi forintösszegre tarthat igényt. Ez az ún. behajtási költségátalány.

> Kereskedelmi ügylet a vállalkozások, illetve vállalkozások és szerződő hatóságok között lebonyolított olyan ügylet, amelynek tárgya fizetés ellenében áruk adásvétele vagy szolgáltatások nyújtása.

A behajtási költségátalány mértéke kötött, 40 EUR, ugyanakkor nincs kötve sem a követelés nagyságrendjéhez, sem pedig a késedelem időtartamához. Minimális összegű követelés esetén is érvényesíteni lehet.

Csakis és kizárólag kereskedelmi ügylet esetén lehet behajtási költségátalányra igényt tartani. A kötelezett ugyanakkor nem köteles megfizetni ezt az összeget, ha a késedelmét kimenti. Csak a késedelem bekövetkezésétől számított egyéves jogvesztő határidőn belül lehet érvényesíteni. Érvényesítése lehetőség, a jogosult nem köteles vele élni, ugyanakkor szerződésben előre nem lehet kizárni. Jogszabályi rendelkezés alapján: „A behajtási költségátalányt kizáró vagy azt negyven eurónál alacsonyabb összegben meghatározó szerződési kikötés semmis".

II. Szubjektív Jogkövetkezmény

A kötelezett a késedelemből eredő kárt megtéríteni köteles, kivéve, ha késedelmét kimenti. Mentesül a felelősség alól, ha bizonyítja, hogy a késedelmet ellenőrzési körén kívül eső, a szerződéskötés időpontjában előre nem látható körülmény okozta, és nem volt elvárható, hogy a körülményt elkerülje, vagy a kárt elhárítsa.
A jogosult követelheti a kötelezettől a késedelem által a vagyonában okozott kára megtérítését: a szolgáltatásban magában, az egyéb vagyonában keletkezett tényleges kárt és az elmaradt hasznot.

JOGOSULT ÁTVÉTELI KÉSEDELME / JOGOSULTI KÉSEDELEM
A szerződésből mind a kötelezettnek, mind pedig a jogosultnak származnak kötelezettségei, ennek okán a jogosult is késedelembe eshet. Ilyen kötelezettsége a jogosultnak a szolgáltatás, így például a megvásárolt dolog, elkészült tanulmány, elkészült vállalkozói produktum átvétele. Akkor esik késedelembe a jogosult, ha a szerződésszerűen felajánlott teljesítést nem fogadja el.

a. A jogosult átvételi késedelmének objektív jogkövetkezményei:
- — a jogosult késedelme kizárja az egyidejű kötelezetti késedelmet
- — a kötelezett a megbízás nélküli ügyvitel szabályai szerint köteles őrizni a szolgáltatás tárgyát, és követelheti a jogosulttól az őrzéssel kapcsolatos költségeit
- — a kárveszélyviselés átszáll a jogosultra.

b. Szubjektív jogkövetkezmények
- — A jogosult köteles megtéríteni a kötelezettnek az átvételi késedelem által okozott kárát.
- — A szerződésben vállalt kötbérfizetési kötelezettség teljesítése.

JOGNYILATKOZAT TÉTELÉNEK ELMULASZTÁSA
A Ptk. alapján két esetben lehet pótolni a jognyilatkozatot:
- — Ha jogszabály kívánja meg a jognyilatkozatot,
- — ha szerződés kívánja meg a jognyilatkozatot.

Ha a jogszabály kívánja meg a jognyilatkozatot (például közös tulajdon esetén a tulajdonostársi hozzájáruló nyilatkozat), és valaki ezen nyilatkozatot nem teszi meg, úgy az adott esetben joggal való visszaélésnek minősülhet, s a bíróság a jognyilatkozatot ítéletével pótolhatja. Joggal való visszaélésnek az a magatartás minősül, amikor a jog gyakorlása a jog társadalmi rendeltetésével össze nem férő célra irányul, vagyis a jog nem rendeltetésszerűen kerül gyakorlásra.
Ha a joggal való visszaélés jogszabály által megkívánt nyilatkozat megtagadásában áll, és ez a magatartás nyomós közérdeket vagy különös méltánylást érdemlő magánérdeket sért, a bíróság a nyilatkozatot ítéletével pótolhatja, feltéve, hogy az érdeksérelem másképpen nem hárítható el.

Ha a felek között megkötött *szerződés* kívánja meg a jognyilatkozatot, úgy annak elmaradása szerződésszegést eredményez, s ez esetben a bíróság ítéletével pótolhatja a jognyilatkozatot.

LEHETETLENÜLÉS – A TELJESÍTÉS LEHETETLENNÉ VÁLÁSA

A lehetetlenülés lényegi ismérvei szerint a szolgáltatás a szerződés megkötése után bekövetkezett valamely okból nem teljesíthető.

A lehetetlenülés kiváltó okai szempontjából megkülönböztethető:

a. fizikai,
b. jogi,
c. érdekbeli lehetetlenülés.

a. A teljesítés fizikai okból válik lehetetlenné, így ha a szolgáltatás tárgya megsemmisül, elpusztul, hozzáférhetetlenné válik.
b. Ha a teljesítés jogszabály tiltása folytán nem lehetséges (pl. kizárja a jogszabály bizonyos áruk forgalmát).
c. A szerződéskötés után megváltozott körülmények hatására az egyik félnek már nem áll érdekében az általa vállalt szolgáltatás teljesítése.
d. Szladits példája: a bohócnak elő kellene adnia műsorszámát, mert kötbér mellett kötelezte fellépésre magát, miközben felesége otthon haldoklik.

Jogkövetkezmények

A szerződés megszűnése, egymással szemben a felek a szerződés teljesítésével többé már nem tartoznak. A felek elszámolni kötelesek egymással.

A lehetetlenné válásért való felelősség szerint rendezi a továbbiakban a Ptk. a lehetetlenülés jogkövetkezményeit:

Ha a teljesítés lehetetlenné válásáért egyik fél sem felelős, a szerződés megszűnésének időpontját megelőzően nyújtott szolgáltatás pénzbeni ellenértékét meg kell téríteni. Ha a már teljesített pénzbeni szolgáltatásnak megfelelő ellenszolgáltatást a másik fél nem teljesítette, a pénzbeni szolgáltatás visszajár.

Ha a teljesítés lehetetlenné válásáért az egyik fél felelős, a másik fél szabadul a szerződésből eredő teljesítési kötelezettsége alól, és a szerződésszegéssel okozott kárának megtérítését követelheti.

Ha a teljesítés lehetetlenné válásáért mindkét fél felelős, a szerződés megszűnik, és a felek a lehetetlenné válásból eredő károkat a közrehatás arányában követelhetik egymástól.

A TELJESÍTÉS MEGTAGADÁSA

Abban az esetben lesz szerződésszegő a magatartás, ha jogos ok nélkül kerül sor a szerződés teljesítésének megtagadására. Nincs különálló szankciója – a jogosult választhat a késedelem és a lehetetlenülés jogkövetkezményei között.

Ptk. kapcsolódó szakaszhelyei: Ptk. 6: 137-141 §§, Ptk. 6: 149-151. §§, Ptk. 6: 153-156. §§, Ptk. 6: 179-184. §§.

4.5. A hibás teljesítés

A kötelezett akkor teljesít hibásan, ha a szolgáltatás a *teljesítés időpontjában* nem felel meg a szerződésben vagy jogszabályban megállapított minőségi követelményeknek. Ezeket a minőségi követelményeket

— szerződési,
— illetve jogszabályi kellékeknek hívjuk.

Vannak esetek, amikor kizárt a hibás teljesítés. Így nem teljesít hibásan a kötelezett,

— ha a jogosult a hibát a szerződéskötés időpontjában ismerte,
— vagy a hibát a szerződéskötés időpontjában ismernie kellett.

Mindkét esetben a bizonyítási teher a kötelezettet terheli a főszabálynak megfelelően.

A Ptk. akként rendelkezik, hogy a fogyasztó és vállalkozás közötti szerződésben semmis az a kikötés, amely a XXIV. fejezetnek a kellékszavatosságra és a jótállásra vonatkozó rendelkezéseitől a fogyasztó hátrányára tér el, kógenssé téve ezeket a rendelkezéseket.

Nagyon nehéz a teljesítés és a más szolgáltatással való teljesítés elhatárolása. Azt a szolgáltatást, amivel a szerződésben megjelölt szolgáltatás helyett teljesítenek, aliud szolgáltatásnak hívjuk. Azt, hogy az aliud szolgáltatással való teljesítés megfelelő, avagy hibás teljesítésként kell felfogni, mindig az adott tényálláson múlik. Általános elhatároló tétel nincs.

A hibás teljesítés a teljesítés időpontjához kapcsolódik, ebben az idősíkban kell vizsgálni a szolgáltatás szerződési / jogszabályi kellékeknek való megfelelését.

Ettől a fő szabálytól a fogyasztó és vállalkozás közötti szerződés kapcsán tér el a Ptk, felállítva a hibás teljesítési vélelmet. Eszerint a fogyasztó és vállalkozás közötti szerződés esetén az ellenkező bizonyításáig vélelmezni kell, hogy a teljesítést követő hat hónapon belül a fogyasztó által felismert hiba már a teljesítés időpontjában megvolt, kivéve, ha e vélelem a dolog természetével vagy a hiba jellegével összeegyeztethetetlen. Megfordul a bizonyítási teher, nem a jogosult fogyasztónak kell bizonyítania, hogy a hiba oka a teljesítés időpontjában már megvolt, hanem a kötelezettnek kell bizonyítania, hogy a hiba oka a teljesítés időpontja után keletkezett.

A rendelkezés kógens (Ptk. 6:157. § (2) bek.).

A szolgáltatás:

— materiális,
— illetve jogi hibában szenvedhet.

Ehhez mérten is beszélhetünk a hibás teljesítés jogkövetkezményeiről, így a

1. kellékszavatosságról,
2. illetve jogszavatosságról.

Emellett a hibás teljesítés jogkövetkezményeként értelmezendő a

3. jótállás,
4. termékszavatosság,
5. és a kártérítés is.

1. Kellékszavatosság

A szavatosság a hibás teljesítés objektív jogkövetkezménye.

Olyan szerződés alapján, amelyben a felek kölcsönös szolgáltatásokkal tartoznak (tehát visszterhes szerződés áll fenn a felek között), a kötelezett a hibás teljesítésért kellékszavatossággal tartozik. A kellékszavatosság nem alkalmazható ingyenes szerződések esetében.

A szavatosság szolgáltatásnak a jogi és fizikai kellékeiért való helytállási kötelezettség.

A szavatosság címén a jogosult csakis és kizárólag az adott konkrét szerződés kötelezettjével szemben érvényesíthet igény. Ez a szabály akkor is mérvadó, ha a szolgáltatás más szerződések közvetítésével jut el a szolgáltatáshoz, több szerződés egybefonódásának, egymást követő voltának köszönhetően jut el a szolgáltatás a jogosulthoz. Ekkor a közvetlen szerződéses kötelezett a jogosult felé a mögötte álló szerződéses jogviszonyok közreműködőiért (gyártó, forgalmazó) is helytáll, s a szavatossági következményeket háríthatja majd át a vele szerződéses jogviszonyban lévő kötelezettekre (gyártó, forgalmazó).

Miután a teljesítés időpontjában fennálló fogyatékosság eredményezi a hibás teljesítést, vizsgálni kell, hogy kinek mit kell bizonyítania. A bizonyítási teher a jogosulton van, neki kell bizonyítania, hogy a hiba már a teljesítéskor benne volt a szolgáltatásban.

Meg kell vizsgálni, hogy a jogosult milyen tulajdonságokat, milyen minőséget várhat el a szolgáltatástól, mert ezek meg nem valósulása, fogyatékossága esetén érvényesítheti igényeit. a minőséget három figyelembe veendő szempontrendszer alakítja:

a. A Ptk. 6:123.§-ban a szolgáltatás minőségeként megszabott normatartalom

> Ptk. 6:123. § [A szolgáltatás minősége]
> (1) A szolgáltatásnak a teljesítés időpontjában alkalmasnak kell lennie a rendeltetése szerinti célra, így
> a. alkalmasnak kell lennie a jogosult által meghatározott célra, ha azt a jogosult a szerződéskötés előtt a kötelezett tudomására hozta;
> b. alkalmasnak kell lennie azokra a célokra, amelyekre más, azonos rendeltetésű szolgáltatásokat rendszerint használnak;
> c. rendelkeznie kell azzal a minőséggel, és nyújtania kell azt a teljesítményt, amely azonos rendeltetésű szolgáltatásoknál szokásos, és amelyet a jogosult elvárhat, figyelembe véve a kötelezettnek vagy - ha nem a kötelezett állítja elő a szolgáltatás tárgyát - a szolgáltatás előállítójának és ezek képviselőjének a szolgáltatás konkrét tulajdonságaira vonatkozó nyilvános kijelentését;

d. rendelkeznie kell a kötelezett által adott leírásban szereplő vagy az általa a jogosultnak mintaként bemutatott szolgáltatásra jellemző tulajdonságokkal; és
e. meg kell felelnie a jogszabályban meghatározott minőségi követelményeknek.

(2) A szolgáltatásnak nem kell megfelelnie a (2) bekezdés c) pontjában említett nyilvános kijelentésnek, ha a kötelezett bizonyítja, hogy
a. a nyilvános kijelentést nem ismerte, és azt nem is kellett ismernie;
b. a nyilvános kijelentést a szerződéskötés időpontjáig már megfelelő módon helyesbítették; vagy
c. a nyilvános kijelentés a jogosult szerződéskötési elhatározását nem befolyásolhatta.

(3) Az (1) bekezdés c) pontjának alkalmazásában a szolgáltatás előállítójának minősül a gyártó, a szolgáltatás importálója és forgalmazója, valamint az a személy is, aki a dolgon nevét, védjegyét vagy egyéb megkülönböztető jelzését feltünteti.

(4) A szolgáltatásnak a rendeltetés szerinti célra való alkalmassága szempontjából a minőségi előírásokat is figyelembe kell venni.

(5) Ha a felek a szerződés fajta és mennyiség szerint megjelölt tárgyának minőségét nem határozták meg, a kötelezettnek a forgalomban szokásos jó minőségben kell teljesítenie.

b. A szolgáltatás, dolog konkretizált tulajdonságaira vonatkozó minőségi követelményeket rögzítő szabványok, műszaki előírásokat, útmutatókat rögzítő jogszabályok és szakmai szokások, melyek a Ptk. alapján a szerződés részévé válnak

Ptk. 6:63. § [A szerződés létrejötte és tartalma]

(4) Nem kell a feleknek megállapodniuk olyan kérdésben, amelyet jogszabály rendez.

(5) A szerződés tartalmává válik minden szokás, amelynek alkalmazásában a felek korábbi üzleti kapcsolatukban megegyeztek, és minden gyakorlat, amelyet egymás között kialakítottak. A szerződés tartalmává válik továbbá minden, az adott üzletágban a hasonló jellegű szerződés alanyai által széles körben ismert és rendszeresen alkalmazott szokás, kivéve, ha annak alkalmazása a felek között - korábbi kapcsolatukra is figyelemmel - indokolatlan volna.

c. A szolgáltatáshoz kapcsolódó mellékkötelezettséget szabályozó normák

Így például Ptk. 6:124. § [Dokumentáció átadása]

A kötelezett köteles a jogosultnak átadni a szolgáltatásról szóló tájékoztató leírásokat és egyéb dokumentumokat.

Hibás teljesítés esetén a jogosult választása szerint két lépcsős rendszerben öt féle kellékszavatossági igényt érvényesíthet:

1. lépcső: kijavítás, kicserélés,
2. lépcső: ellenszolgáltatás arányos leszállítása – actio quanti minoris, kijavítási költség megfizetése, elállás – actio redhibitoria.

Ptk. kétlépcsős rendszere egyértelmű prioritást ad a természetbeni teljesítést biztosító szavatossági jogoknak: a kijavításnak és a kicserélésnek.

1. lépcső

1. kijavítást vagy
2. kicserélést igényelhet,

kivéve, ha a választott kellékszavatossági jog teljesítése lehetetlen, vagy ha az a kötelezettnek - másik kellékszavatossági igény teljesítésével összehasonlítva - aránytalan többletköltséget eredményezne, figyelembe véve a szolgáltatás hibátlan állapotban képviselt értékét, a szerződésszegés súlyát és a kellékszavatossági jog teljesítésével a jogosultnak okozott érdeksérelmet.

2. lépcső

3. az ellenszolgáltatás arányos leszállítását igényelheti,
4. a hibát a kötelezett költségére maga kijavíthatja vagy mással kijavíttathatja, vagy
5. a szerződéstől elállhat, ha
   - — a kötelezett a kijavítást vagy a kicserélést nem vállalta,
   - — e kötelezettségének nem tud azokkal a feltételekkel eleget tenni, miszerint a kijavítást vagy kicserélést - a dolog tulajdonságaira és a jogosult által elvárható rendeltetésére figyelemmel - megfelelő határidőn belül, a jogosult érdekeit kímélve kell elvégezni.
   - — vagy ha a jogosultnak a kijavításhoz vagy kicseréléshez fűződő érdeke megszűnt.

   Jelentéktelen hiba miatt elállásnak nincs helye.

A bíróság a jogosult kérelméhez nincs kötve, de nem kötelezhet olyan kellékszavatossági jog teljesítésére, amely ellen mindegyik fél tiltakozik.

A jogosultat megilleti a ius variandi (áttérés joga), vagyis a választott kellékszavatossági jogáról másikra térhet át. Az áttéréssel okozott költséget köteles a kötelezettnek megfizetni, kivéve, ha az áttérésre a kötelezett adott okot, vagy az áttérés egyébként indokolt volt.

A jogosultnak a hiba felfedezése után késedelem nélkül közölnie kell a hibát a kötelezettel. Ha a jogosult ezt elmulasztja, akkor viseli az ebből eredő károkat. Fogyasztói szerződés esetén a két hónapon belül közölt hibát úgy kell tekinteni, hogy késedelem nélkül közölte.

A jogosult a kellékszavatossági igényeit a teljesítéstől számított egy éves elévülési határidő alatt gyakorolhatja. Ez a főszabály, fogyasztó és vállalkozás közötti szerződésre speciális elévülési határidő kerül meghatározásra. Fogyasztó és vállalkozás közötti szerződés esetén a fogyasztó kellékszavatossági igénye a teljesítés időpontjától számított két év alatt évül el. Ha a fogyasztó és a vállalkozás közötti szerződés tárgya használt dolog, a felek rövidebb elévülési időben is megállapodhatnak; egy évnél rövidebb elévülési határidő ebben az esetben sem köthető ki érvényesen. Ha a szerződés alapján szolgáltatott dolog ingatlan, a kellékszavatossági igény a teljesítés időpontjától számított öt év alatt évül el. Nem számít bele az elévülési időbe a kijavítási időnek az a része, amely alatt a jogosult a dolgot rendeltetésszerűen nem tudja használni. A dolognak a kicseréléssel vagy a kijavítással érintett részére a kellékszavatossági igény elévülése újból kezdődik. Ezt a szabályt kell alkalmazni arra az esetre is, ha a kijavítás következményeként új hiba keletkezik.

A szavatossági határidő elévülési természete azt jelenti, hogy alkalmazni kell az elévülés nyugvására és félbeszakadására vonatkozó rendelkezéseket.

Kivételként lehetőség van arra is, hogy a jogosult kellékszavatossági jogait az ugyanabból a szerződésből eredő követeléssel szemben kifogásként érvényesítse, ha a kellékszavatossági igény elévült.

+ Ptk. 6:165-167. §§

A hibás teljesítésre továbbra is irányadó az 1959-es Ptk. hatálya alatt meghozott A hibás teljesítéssel kapcsolatos egyes jogalkalmazási kérdésekről szóló 1/2012. (VI. 21.) PK vélemény.

2. Jogszavatosság

A kötelezett helytállni tartozik azért, hogy a jogosult nem szerzi meg vagy csak korlátozottan szerzi meg azokat a jogokat, amelyek őt jogszabály alapján vagy visszterhes szerződés jogcímén megilletnék.

Jogszavatosság: jogi hibáért, a szolgáltatott dolog jogi kellékeiért fennálló helytállási kötelezettség. Csak visszterhes szerződéshez kapcsolódó helytállási kötelezettség – hasonlatosan a kellékszavatossághoz. A kötelezett helytállási kötelezettsége azért áll fenn, hogy a jogosult valamely jogot korlátozás- és akadálymentesen szerezhessen meg. Ebből eredően jogszavatosság áll fenn:

— a jogszerzés akadálya miatt,
— a jogszerzés korlátozott volta miatt.

Jogszavatosság a jogszerzés akadálya miatt:

Ha tulajdonjog, jog vagy követelés visszterhes átruházására irányuló kötelezettség esetén a tulajdonjog, más jog vagy követelés megszerzését harmadik személy joga akadályozza, a jogosult köteles a kötelezettet megfelelő határidő tűzésével felhívni arra, hogy az akadályt

hárítsa el vagy adjon megfelelő biztosítékot. A határidő eredménytelen eltelte után a jogosult elállhat a szerződéstől és kártérítést követelhet.

Ha a kötelezett jóhiszemű volt, a szerződés megkötéséből eredő károkat köteles megtéríteni.

Jogszavatosság a jogszerzés korlátozott volta miatt:

Ha tulajdonjog, más jog vagy követelés visszterhes átruházására irányuló kötelezettség esetén a tulajdonjog, más jog gyakorlását vagy a követelés megszerzését harmadik személy joga korlátozza vagy értékét csökkenti, a jogosult megfelelő határidő tűzésével tehermentesítést követelhet.

A határidő eredménytelen eltelte után a jogosult a tehermentesítést a kötelezett költségére elvégezheti.

Ha a tehermentesítés lehetetlen vagy aránytalan költséggel járna, a jogosult a szerződéstől elállhat, és kártérítést követelhet, vagy a teher átvállalása fejében az ellenérték megfelelő csökkentését követelheti. Ezek a jogok a jogosultat akkor is megilletik, ha a tehermentesítésre megszabott határidő eredménytelenül telt el, és a jogosult nem kívánja a dolog tehermentesítését.

Ha a kötelezett jóhiszemű volt, a szerződés megkötéséből eredő károkat köteles megtéríteni.

Nem illetik meg ezek a jogok a jogosultat, ha a szerződés megkötésekor tudta vagy tudnia kellett, hogy korlátozástól mentes tulajdonjogot, jogot vagy követelést nem szerezhet, kivéve, ha a kötelezett a tulajdonjog, más jog vagy követelés korlátozásmentességéért kifejezetten szavatosságot vállalt.

3. Jótállás

A jótállás a szerződésszegés általánosnál jóval szigorúbb szankciója.

A jótállásról általában

Alapulhat:

— szerződésen,
— jogszabályon.

A jótállásra kötelezett a helytállási kötelezettsége alól akkor mentesül, ha bizonyítja, hogy a hiba oka a teljesítés után keletkezett. Ezzel szigorúbb szabályt állít fel, mint a kellékszavatossági szabály, mert ez esetben a bizonyítási terhet a kötelezettre hárítja azzal, hogy azt a vélelmet állítja fel, miszerint a hiba oka a teljesítés előtt keletkezett.

A jótállás a szerződésszegés általánosnál jóval szigorúbb szankciója.

Jótállás alapján érvényesíthető jogok:

Annak függvényében alakulnak, hogy mi a jótállás alapja:

1. Felek megállapodása hozta létre:

a. ha a felek megállapodása az érvényesíthető jogokról nem rendelkezik, úgy a Ptk. alapján hibás teljesítés esetén őt megillető jogokat érvényesítheti,

b. felek megállapodása ettől eltérően határozza meg az egyes érvényesíthető jogokat, úgy a jogosult ezen, megállapodás szerinti jogokat érvényesítheti.

2. Jogszabályi rendelkezésen alapuló kötelező jótállás esetén a jótállási idő alatt felmerülő szavatossági jogokat a jótállásra vonatkozó jogszabály rendelkezései alapján kell elbírálni.

Itt is érvényesül az, a kellékszavatossági igények kapcsán már ismertetett szabály, miszerint a kötelezett jótállás esetében sem követelhet értékcsökkenés vagy használati díj címén megtérítést a jogosulttól, ha ezt a dolgot rendeltetésszerűen használta.

Jogszabály, illetve szerződés eltérő rendelkezése hiányában:

— a jogosultat megilleti a ius variandi joga,
— a jótállási idő a tényleges teljesítéssel kezdődik.

Igényérvényesítésre vonatkozó rendelkezések:

— a jótállás időtartama alatt bármikor érvényesíthető,
— a jótállás időtartama meghosszabbodik azzal az idővel javítás esetén, mely alatt a jogosult a dolgot a hiba miatt rendeltetésszerűen nem használhatta,
— a dolog jelentősebb részének kicserélése esetében a kicserélt dologra a jótállás időtartama újrakezdődik,
— a jótállási igény érvényesítése a kötelezetthez intézett jótállási nyilatkozattal történik,
— a jótállási igény érvényesítettnek minősül, ha a jogosult bár nem intéz nyilatkozatot a kötelezetthez a jótállási határidőn belül, de a keresetlevél ezen időn belül benyújtásra, s a kötelezettnek kézbesítésre kerül, úgy a jótálláson alapuló igényt időben érvényesítettnek kell tekinteni.
— A jótállási igény a jótállási határidőben érvényesíthető. Ha a jótállásra kötelezett kötelezettségének a jogosult felhívására - megfelelő határidőben - nem tesz eleget, a jótállási igény a felhívásban tűzött határidő elteltétől számított három hónapos jogvesztő határidőn belül akkor is érvényesíthető bíróság előtt, ha a jótállási idő már eltelt.
— A jótállási igény érvényesítésére a Ptk. utaló szabályként a kellékszavatossági jogok gyakorlására vonatkozó szabályokat rendeli alkalmazni.

Jogszabály által előírt jótállási kötelezettség

I. Jótállási kötelezettséget keletkeztet az Egyes tartós fogyasztási cikkekre vonatkozó kötelező jótállásról szóló 151/2003 (IX.22.) Korm. rendelet.
Ezen jogszabályi kötelező jótállás a Ptk. szerinti fogyasztó és vállalkozás közötti szerződés keretében eladott, a jogszabály mellékletében felsorolt új tartós fogyasztási cikkekre terjed ki.

II. A lakásépítéssel kapcsolatos kötelező jótállásról szóló 181/2003. (XI. 5.) Korm. rendelet

4. Termékszavatosság

A hibás teljesítés következményei körébe tartozik. A fizikai hiba egyik következménye.

A kellékszavatosságtól eltérően nem a fogyasztóval szerződő kötelezett, hanem a gyártó köteles helytállni az általa forgalomba hozott termék - amely csak ingó dolog lehet, tipikusan tartós fogyasztási cikk - hibátlanságáért.

Ezért más a termékszavatossági jogok köre, csak

— kijavítást,
— kicserélést kérhet.

Miután a termékszavatossági igény teljesítése eredményeként a gyártó és a fogyasztó között már közvetlen kötelmi jogi jogviszony keletkezik, így csere esetén a kicserélt termékre, kijavítás esetén a termék kijavítással érintett részére vonatkozó kellékszavatossági kötelezettség a gyártót terheli.

A termék akkor hibás, ha nem felel meg a terméknek a gyártó által történt forgalomba hozatalakor hatályos minőségi követelményeknek, vagy nem rendelkezik a gyártó által adott leírásban szereplő tulajdonságokkal.

A Ptk. alapján – a hétköznapitól eltérően – tágabb értelmezést kap a gyártó fogalma, mert gyártó:

— a termék előállítója,
— forgalmazója.

A gyártó csak akkor mentesül a termékszavatossági kötelezettség alól, ha bizonyítja, hogy

- a terméket nem üzleti tevékenysége vagy önálló foglalkozása körében gyártotta vagy forgalmazta,
- a termék forgalomba hozatalának időpontjában a hiba a tudomány és a technika állása szerint nem volt felismerhető, vagy
- a termék hibáját jogszabály vagy kötelező hatósági előírás alkalmazása okozta.

Csere esetén a kicserélt termékre, kijavítás esetén a termék kijavítással érintett részére vonatkozó kellékszavatossági kötelezettség a gyártót terheli.

Közlési és igényérvényesítési határidők

A Ptk. szerint a fogyasztó a hiba felfedezése után késedelem nélkül köteles a hibát a gyártóval közölni. A hiba felfedezésétől számított két hónapon belül közölt hibát késedelem nélkül közöltnek kell tekinteni. A közlés késedelméből eredő kárért a fogyasztó felelős.

A gyártót a termékszavatosság az adott termék általa történő forgalomba hozatalától számított két évig terheli. E határidő eltelte jogvesztéssel jár.

Termékszavatosság tulajdonosváltozás esetén

A termékszavatossági jogokat a termék tulajdonjogának átruházása esetén az új tulajdonos érvényesítheti a gyártóval szemben.

5. Kártérítési igény kellékhibás teljesítés miatt

Ehelyen különbséget kell tenni az ún. tapadókárok és következménykárok között:

- ► Tapadókár: A szolgáltatás tárgyában bekövetkezett kár.
- ► Következménykár: A jogosult egyéb vagyonában bekövetkező kár.

A tapadókár a jogosult hibátlan teljesítéshez fűződő szerződései érdeke sérelmét kompenzálja, ezért a kártérítési igényt a jogosult csak akkor érvényesítheti, ha az első lépcsőbe tartozó kellékszavatossági igények érvényesítésének feltételei nem állnak fenn.

A tapadókár megtérítésére vonatkozó igény érvényesítési határideje a kellékszavatossági határidőkhöz igazodik.

A következményi károkra a szerződésszegéssel okozott kárfelelősség általános szabályai az irányadók.

Kapcsolódó Ptk szakaszhelyek: Ptk. 6:157. § - 178. §

Kérdésbank

1. Milyen kontextusban értelmezhető a teljesítés – szerződésszegés – szerződés érvénytelenség?
2. Milyen magatartást feltételez a szerződésszegés megállapítása?
3. Mulasztásban megnyilvánuló szerződésszegés magával vonja-e a másik fél olyan szerződéses kötelezettségének megszegését, melyet a mulasztás akadályoz?
4. Milyen vonatkozásban értékelhető a szerződésszegő magatartáshoz kapcsolt vétkesség?
5. Milyen kapcsolat mutatható ki a nevesített és nevesítetlen szerződésszegési esetek között?
6. Mi az indoka a természetbeni teljesítés követelésének kizártságát eredményező jogi helyzeteknek?
7. Mit fed a visszatartási jog ideiglenessége és korlátozott terjedelme?
8. Milyen szempontok befolyásolják az elállás és a felmondási jog közötti választást?
9. Gyakorolhatóak-e a szerződés teljesítését megelőzően a szerződésszegésből eredő jogkövetkezmények?
10. Milyen relevanciával bír az érdekmúlás a kötelezetti késedelem jogkövetkezménye alakítása során?
11. Mit tenne abban az esetben, ha a szerződésszerűen felajánlott értékpapírt a jogosult nem veszi át?
12. Hogyan határolható el egymástól a jogszabály, illetve szerződés alapján megkívánt nyilatkozat bírósági ítélettel való pótlása?
13. A lehetelenülés kiváltói okai között milyen különbségtétel tehető?
14. Milyen keretrendszer határozza meg a szolgáltatás minőségével kapcsolatos elvárásokat?
15. Miként tehető jogintézményi szinten különbség a fizikai és a jogi hibáért való helytállás között?
16. Mi az alapvető különbség a két jogszavatossági intézmény között?

17. Miként alakítja a jótállás alapja az érvényesíthető jogok körét?
18. Milyen megfontolás áll a gyártó helytálási kötelezettsége mögött?
19. Milyen körben mentesülhet a gyártó a termékszavatossági kötelezettsége alól?
20. Miként alakul a kellékhibás teljesítés miatti kártérítési felelősség?

5. Közérdekű adatok védelme

Stúdiumunk relációjában a nukleáris létesítmények működésével kapcsolatos közérdekű adatok védelmének vizsgálata szükséges. A közérdekű adatok közzététele az átláthatóságot biztosítja.

A személyes adatok, közérdekű adatok, közérdekből nyilvános adatok védelmére vonatkozó generális jogi keretrendszert az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról szóló 2011. év CXII. törvény (továbbiakban: Info tv.) nyújtja. Az információs önrendelkezési jog, valamint a személyes adatok védelméhez való jog a természetes személy sajátja. Személyes adat érintettje kizárólag természetes személy lehet. Ennek megfelelően a gazdálkodó szervezetek adatai nem részesülnek a személyes adatok tekintetében biztosított törvényi védelemben, kivéve, ha az egyes adatok egyben természetes személyek adatai is.[138]

A természetes személyeknek a személyes adatok kezelése tekintetében történő védelméről és az ilyen adatok szabad áramlásáról, valamint a 95/46/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló, 2016. április 27-i 2016/679/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet (továbbiakban: GDPR) személyi hatálya ugyancsak nem terjed ki az olyan adatkezelésekre, melyek jogi személyek adataira, illetve olyan vállalkozások adataira vonatkoznak, melyeket jogi személyként hoztak létre, beleértve a jogi személy nevét és formáját, valamint a jogi személy elérhetőségére vonatkozó adatokat. A GDPR ezen rendelkezése azt az alapelvet erősíti meg rendeleti szinten is, mely deklarálja a személyes adatok védelmének kizárólag természetes személyek adataira való értelmezhetőségét. Ez persze nem jelenti azt, hogy a jogi személy által kezelt személyes adatok tekintetében ne kellene alkalmazni a GDPR, s honi környezetben az Infotv. rendelkezéseit.

5.1. Közérdekű adat fogalma

A közérdekű adathoz kapcsolt, a jogintézmény célját meghatározó lényegi jogosultság a közérdekű adatok megismeréséhez és terjesztéséhez való jog, melyet az Alkotmány huszonnegyedik módosításáról rendelkező 1989. évi XXXI. törvény iktatta be[139] az Alkotmány rendelkezései közé. Az Alkotmánybíróság e rendelkezés alapján már korai gyakorlatában hangsúlyozta, hogy az Alkotmány „a közérdekű adatok megismerésére vonatkozó jogot is alkotmányos alapjogként garantálja, amely a kommunikációs alapjogok jogegyütteséből az informáltsághoz való jogot, az információk megszerzésének szabadságát és állami elismerését, továbbá biztosítását jelenti."[140] Az Alkotmánybíróság már a kezdetektől fogva információszabadságként fogta fel a közérdekű adatokhoz való hozzáférés és terjesztés jogát. Alanyi jogi tartalma alapján bárkinek joga van ahhoz, hogy a közérdekű adatokat megismerje és terjessze. Erre tekintettel az információszabadság alatt a közérdekű adatok megismeréséhez és terjesztéséhez való jogot érti az Alkotmánybíróság.[141]

138 Kúria Pfv.21976/2014/9.

139 1989. évi XXXI. törvény 61.§ (1) bek.: „A Magyar Köztársaságban mindenkinek joga van a szabad véleménynyilvánításra, továbbá arra, hogy a közérdekű adatokat megismerje, illetőleg terjessze."

140 34/1994. (VI. 24.) AB határozat, ABH 1994, 177, 185.

141 13/2019. (IV. 8.) AB határozat, Indokolás [27]

Generikus, történeti fejlődésében az információszabadságra vonatkozó legfontosabb keretszabályokat a személyes adatok védelméről és a közérdekű adatok nyilvánosságáról szóló 1992. évi LXIII. törvény (továbbiakban: Avtv.) szabályozta. A jogalkotó a törvény céljaként megerősíti[142] az Alkotmány rendelkezését, illetve a törvényhez fűzött indokolásban kiemelte: „Rendkívül fontos, hogy az állampolgárok és a szervezetek szükség esetén (jogaik megóvása, jogos érdekeik érvényre juttatása céljából) hozzáférhessenek más természetes vagy jogi személyek vagy szervezetek adataihoz, ám ez az esetek jelentős részében nem találkozik az utóbbiak tetszésével, és nem esik egybe egyedi érdekeikkel. A demokratikus folyamatok kibontakozása magával hozza, sőt megköveteli, hogy az állampolgárok e jogállásukból eredően - azaz minden külön felhatalmazás vagy engedély nélkül - hozzájuthassanak bizonyos közérdekű információkhoz, amelyek az általuk választott szervek működésére, közpénzek felhasználására stb. vonatkoznak.[143] (…)Az állampolgárok és szervezeteik az állami vagy helyi önkormányzati feladatok ellátását akkor tudják ellenőrzésük alá vonni, ha erről kellő információjuk van."[144]

A 2012. január 1. napján hatályba lépett Alaptörvény hetedik módosításával megállapított VI. cikk (3) bekezdése alapján „[m]indenkinek joga van a személyes adatai védelméhez, valamint a közérdekű adatok megismeréséhez és terjesztéséhez".

> Az Infotv. alapján közérdekű adat: az állami vagy helyi önkormányzati feladatot, valamint jogszabályban meghatározott egyéb közfeladatot ellátó szerv vagy személy kezelésében lévő és tevékenységére vonatkozó vagy közfeladatának ellátásával összefüggésben keletkezett, a személyes adat fogalma alá nem eső, bármilyen módon vagy formában rögzített információ vagy ismeret, függetlenül kezelésének módjától, önálló vagy gyűjteményes jellegétől, így különösen a hatáskörre, illetékességre, szervezeti felépítésre, szakmai tevékenységre, annak eredményességére is kiterjedő értékelésére, a birtokolt adatfajtákra és a működést szabályozó jogszabályokra, valamint a gazdálkodásra, a megkötött szerződésekre vonatkozó adat; Infotv. 3.§ 5. pont
> A közérdekű adatok megismerésére vonatkozó rendelkezéseket kell alkalmazni azon adatok tekintetében is, amelyeket törvény közérdekből nyilvános adatnak minősít. közérdekből nyilvános adat: a közérdekű adat fogalma alá nem tartozó minden olyan adat, amelynek nyilvánosságra hozatalát, megismerhetőségét vagy hozzáférhetővé tételét törvény közérdekből elrendeli; Infotv. 3. § 6. pont

Az Alaptörvény VI. cikk (3) bekezdésében deklarált, közérdekű adatok megismeréséhez való jog érvényesülésére két eszköz áll rendelkezésre:

— a közérdekű adatot kezelő szerv közzétételi kötelezettsége, valamint
— az állampolgárok által benyújtható közérdekű adatigénylések lehetősége.

142 Avtv. 1. § (1) bek.: „E törvény célja annak biztosítása, hogy - ha e törvényben meghatározott jogszabály kivételt nem tesz - személyes adatával mindenki maga rendelkezzen, és a közérdekű adatokat mindenki megismerhesse."
143 Avtv. általános indokolása
144 Avtv. 18.§-hoz fűzött indokolás

5.2. Közérdekű adatok közzététele

Az Infotv. a közérdekű adatok közzétételéhez elektronikus közzétételi kötelezettséget kapcsol. A közzétételnek az alábbi szempontoknak kell megfelelnie:

— internetes honlapon,
— digitális formában,
— bárki számára, személyazonosítás nélkül, korlátozástól mentesen, kinyomtatható és részleteiben is adatvesztés és -torzulás nélkül kimásolható módon,
— a betekintés, a letöltés, a nyomtatás, a kimásolás és a hálózati adatátvitel szempontjából is díjmentesen kell hozzáférhetővé tenni.

A közérdekű adatok közzététele vonatkozásában három típusú közzétételi lista jelenik meg:

A. Általános közzétételi lista,
B. különös közzétételi lista,
C3. egyedi közzétételi lista.

A közzétételi listák ezen, hármas megjelenítése azonban nem kötött abban az értelemben, hogy ezeken kívül elektronikusan közzétehetőek más közérdekű és közérdekből nyilvános adatok is.

A. Általános közzétételi lista

Az Infotv. az 1. számú mellékletében írja elő, hogy melyek azok a közzétételre kötelezett szervek tevékenységéhez kapcsolódó közérdekű adatok, melyeket elektronikusan, a mellékletben foglaltak szerint, ezen szerveknek közzé kell tenniük. Ez az ún. általános közzétételi lista.

Az általános közzétételi lista közzétételére az alábbi szervek kötelesek:

— a Köztársasági Elnök Hivatala, az Országgyűlés Hivatala, az Alkotmánybíróság Hivatala, az Alapvető Jogok Biztosának Hivatala, az Állami Számvevőszék, a Magyar Tudományos Akadémia, a Magyar Művészeti Akadémia, az Országos Bírósági Hivatal, a Legfőbb Ügyészség,
— a központi államigazgatási szerv a kormánybizottság kivételével, továbbá az országos kamara, valamint
— a fővárosi és megyei kormányhivatal.

A fentebbi felsorolásban nem szereplő közfeladatot ellátó szervek az elektronikus közzétételi kötelezettségüknek választásuk szerint saját, vagy társulásaik által közösen működtetett, illetve a felügyeletüket, szakmai irányításukat, vagy működésükkel kapcsolatos koordinációt ellátó szervek által fenntartott, valamint az erre a célra létrehozott központi honlapon való közzététellel is eleget tehetnek.

A közfeladatot ellátó szervre vonatkozó közzétételi kötelezettségi szabály általánosan kötelezővé teszi azt, hogy az általa kezelt közérdekű adatokhoz minden közfeladatot ellátó szerv

biztosítson hozzáférést. A kötelezettség szempontjából csak az számít, hogy az adott szerv közérdekű adatot kezel, s önmagában ennél fogva terheli - a közérdekű adatok megismeréséhez való jog érvényesülése érdekében - az adatigény teljesítésére vonatkozó kötelezettség. Ez az általános érvényű kötelezettség nem korlátozható a címzettek körének szűkítésével, hogy az ne eredményezné egyúttal a közérdekű adatok megismeréséhez való jog korlátozását.[145]

1. melléklet a 2011. évi CXII. törvényhez - általános közzétételi lista

I. Szervezeti, személyzeti adatok

	Adat	Frissítés	Megőrzés
1.	A közfeladatot ellátó szerv hivatalos neve, székhelye, postai címe, telefon- és telefaxszáma, elektronikus levélcíme, honlapja, ügyfélszolgálatának elérhetőségei	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot törlendő
2.	A közfeladatot ellátó szerv szervezeti felépítése szervezeti egységek megjelölésével, az egyes szervezeti egységek feladatai	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot törlendő
3.	A közfeladatot ellátó szerv vezetőinek és az egyes szervezeti egységek vezetőinek neve, beosztása, elérhetősége (telefon- és telefaxszáma, elektronikus levélcíme)	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot törlendő
4.	A szervezeten belül illetékes ügyfélkapcsolati vezető neve, elérhetősége (telefon- és telefaxszáma, elektronikus levélcíme) és az ügyfélfogadási rend	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot törlendő
5.	Testületi szerv esetén a testület létszáma, összetétele, tagjainak neve, beosztása, elérhetősége	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot törlendő
6.	A közfeladatot ellátó szerv irányítása, felügyelete vagy ellenőrzése alatt álló, vagy alárendeltségében működő más közfeladatot ellátó szervek megnevezése, és 1. pontban meghatározott adatai	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
7.	A közfeladatot ellátó szerv többségi tulajdonában álló, illetve részvételével működő gazdálkodó szervezet neve, székhelye, elérhetősége (postai címe, telefon- és telefaxszáma, elektronikus levélcíme), tevékenységi köre, képviselőjének neve, a közfeladatot ellátó szerv részesedésének mértéke	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
8.	A közfeladatot ellátó szerv által alapított közalapítványok neve, székhelye, elérhetősége (postai címe, telefon- és telefaxszáma, elektronikus levélcíme), alapító okirata, kezelő szervének tagjai	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával

145 Kúria Pfv.20175/2017/5.

	Adat	Frissítés	Megőrzés
9.	A közfeladatot ellátó szerv által alapított költségvetési szerv neve, székhelye, a költségvetési szervet alapító jogszabály megjelölése, illetve az azt alapító határozat, a költségvetési szerv alapító okirata, vezetője, honlapjának elérhetősége, működési engedélye	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
10.	A közfeladatot ellátó szerv által alapított lapok neve, a szerkesztőség és kiadó neve és címe, valamint a főszerkesztő neve	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
11.	A közfeladatot ellátó szerv felettes, illetve felügyeleti szervének, hatósági döntései tekintetében a fellebbezés elbírálására jogosult szervnek, ennek hiányában a közfeladatot ellátó szerv felett törvényességi ellenőrzést gyakorló szervnek az 1. pontban meghatározott adatai	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával

II. Tevékenységre, működésre vonatkozó adatok

	Adat	Frissítés	Megőrzés
1.	A közfeladatot ellátó szerv feladatát, hatáskörét és alaptevékenységét meghatározó, a szervre vonatkozó alapvető jogszabályok, közjogi szervezetszabályozó eszközök, valamint a szervezeti és működési szabályzat vagy ügyrend, az adatvédelmi és adatbiztonsági szabályzat hatályos és teljes szövege	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
2.[146]	Az országos illetékességű szervek, valamint a fővárosi és megyei kormányhivatal esetében a közfeladatot ellátó szerv feladatáról, tevékenységéről szóló tájékoztató magyar és angol nyelven	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot törlendő
3.	A helyi önkormányzat önként vállalt feladatai	Negyedévente	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával

146 Módosította: 2012. évi XCIII. törvény 79. §.

	Adat	Frissítés	Megőrzés
4.	Államigazgatási, önkormányzati, és egyéb hatósági ügyekben ügyfajtánként és eljárástípusonként a hatáskörrel rendelkező szerv megnevezése, hatáskör gyakorlásának átruházása esetén a ténylegesen eljáró szerv megnevezése, illetékességi területe, az ügyintézéshez szükséges dokumentumok, okmányok, eljárási illetékek (igazgatási szolgáltatási díjak) meghatározása, alapvető eljárási szabályok, az eljárást megindító irat benyújtásának módja (helye, ideje), ügyfélfogadás ideje, az ügyintézés határideje (elintézési, fellebbezési határidő), az ügyek intézését segítő útmutatók, az ügymenetre vonatkozó tájékoztatás és az ügyintézéshez használt letölthető formanyomtatványok, az igénybe vehető elektronikus programok elérése, időpontfoglalás, az ügytípusokhoz kapcsolódó jogszabályok jegyzéke, tájékoztatás az ügyfelet megillető jogokról és az ügyfelet terhelő kötelezettségekről	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot törlendő
5.	A közfeladatot ellátó szerv által nyújtott vagy költségvetéséből finanszírozott közszolgáltatások megnevezése, tartalma, a közszolgáltatások igénybevételének rendje, a közszolgáltatásért fizetendő díj mértéke, az abból adott kedvezmények	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
6.	A közfeladatot ellátó szerv által fenntartott adatbázisok, illetve nyilvántartások leíró adatai (név, formátum, az adatkezelés célja, jogalapja, időtartama, az érintettek köre, az adatok forrása, kérdőíves adatfelvétel esetén a kitöltendő kérdőív), az adatvédelmi nyilvántartásba bejelentendő nyilvántartásoknak az e törvény szerinti azonosító adatai; a közfeladatot ellátó szerv által - alaptevékenysége keretében - gyűjtött és feldolgozott adatok fajtái, a hozzáférés módja, a másolatkészítés költségei	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
7.	A közfeladatot ellátó szerv nyilvános kiadványainak címe, témája, a hozzáférés módja, a kiadvány ingyenessége, illetve a költségtérítés mértéke	Negyedévente	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
8.	A testületi szerv döntései előkészítésének rendje, az állampolgári közreműködés (véleményezés) módja, eljárási szabályai, a testületi szerv üléseinek helye, ideje, továbbá nyilvánossága, döntései, ülésének jegyzőkönyvei, illetve összefoglalói; a testületi szerv szavazásának adatai, ha ezt jogszabály nem korlátozza	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
9.	A törvény alapján közzéteendő jogszabálytervezetek és kapcsolódó dokumentumok; a helyi önkormányzat képviselő-testületének nyilvános ülésére benyújtott előterjesztések a benyújtás időpontjától	Törvény eltérő rendelkezése hiányában a benyújtás időpontját követően azonnal	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával

	Adat	Frissítés	Megőrzés
10.	A közfeladatot ellátó szerv által közzétett hirdetmények, közlemények	Folyamatosan	Legalább 1 évig archívumban tartásával
11.	A közfeladatot ellátó szerv által kiírt pályázatok szakmai leírása, azok eredményei és indokolásuk	Folyamatosan	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
12.	A közfeladatot ellátó szervnél végzett alaptevékenységgel kapcsolatos vizsgálatok, ellenőrzések nyilvános megállapításai	A vizsgálatról szóló jelentés megismerését követően haladéktalanul	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
13.[147]	A közérdekű adatok megismerésére irányuló igények intézésének rendje, az illetékes szervezeti egység neve, elérhetősége, az információs jogokkal foglalkozó személy neve	Negyedévente	Az előző állapot törlendő
14.	A közfeladatot ellátó szerv tevékenységére vonatkozó, jogszabályon alapuló statisztikai adatgyűjtés eredményei, időbeli változásuk	Negyedévente	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
15.	A közérdekű adatokkal kapcsolatos kötelező statisztikai adatszolgáltatás adott szervre vonatkozó adatai	Negyedévente	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
16.	Azon közérdekű adatok hasznosítására irányuló szerződések listája, amelyekben a közfeladatot ellátó szerv az egyik szerződő fél	Negyedévente	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
17.	A közfeladatot ellátó szerv kezelésében lévő közérdekű adatok felhasználására, hasznosítására vonatkozó általános szerződési feltételek	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával
18.	A közfeladatot ellátó szervre vonatkozó különös és egyedi közzétételi lista	A változásokat követően azonnal	Az előző állapot törlendő
19.[148]	A közfeladatot ellátó szerv kezelésében levő, a közadatok újrahasznosításáról szóló törvény szerint újrahasznosítás céljára elérhető kulturális közadatok listája a rendelkezésre álló formátumok megjelölésével, valamint a közfeladatot ellátó szerv kezelésében levő, a közadatok újrahasznosításáról szóló törvény szerint újrahasznosítható közadat típusokról való tájékoztatás, a rendelkezésre álló formátumok megjelölésével	A változásokat követő 15 napon belül	Az előző állapot 1 évig archívumban tartásával

147 Módosította: 2018. évi XXXVIII. törvény 34. § (1) 4.
148 Megállapította: 2015. évi XCVI. törvény 2. § (1). Hatályos: 2016. I. 1-től.

	Adat	Frissítés	Megőrzés
20.[149]	A 19. sor szerinti közadatok és kulturális közadatok újrahasznosítására vonatkozó általános szerződési feltételek elektronikusan szerkeszthető változata	A változásokat követő 15 napon belül	Az előző állapot törlendő
21.[150]	A 19. sor szerinti közadatok és kulturális közadatok újrahasznosítás céljából történő rendelkezésre bocsátásáért fizetendő díjak általános jegyzéke, a díjszámítás alapját képező tényezőkkel együttesen	A változásokat követő 15 napon belül	Az előző állapot törlendő
22.[151]	A közadatok újrahasznosításáról szóló törvény szerinti jogorvoslati tájékoztatás	A változásokat követő 15 napon belül	Az előző állapot törlendő
23.[152]	A közfeladatot ellátó szerv által megkötött, a közadatok újrahasznosításáról szóló törvény szerint kötött kizárólagos jogot biztosító megállapodások szerződő feleinek megjelölése, a kizárólagosság időtartamának, tárgyának, valamint a megállapodás egyéb lényeges elemeinek megjelölése	A változásokat követő 15 napon belül	Az előző állapot törlendő
24.[153]	A közfeladatot ellátó szerv által kötött, a közadatok újrahasznosításáról szóló törvény szerint a kulturális közadatok digitalizálására kizárólagos jogot biztosító megállapodások szövege	A változásokat követő 15 napon belül	Az előző állapot törlendő
25.[154]	A közadatok újrahasznosításáról szóló törvény szerinti azon jogszabály, közjogi szervezetszabályozó eszköz, közszolgáltatási szerződés vagy más kötelező erővel bíró dokumentum (vagy az annak elérhetőségére mutató hivatkozás), amely az újrahasznosítás céljából rendelkezésre bocsátható közadat gyűjtésével, előállításával, feldolgozásával és terjesztésével összefüggő költségek jelentős részének saját bevételből való fedezését írja elő a közfeladatot ellátó szerv részére	A változásokat követő 15 napon belül	Az előző állapot törlendő

III. Gazdálkodási adatok

	Adat	Frissítés	Megőrzés
1.[155]	A közfeladatot ellátó szerv éves költségvetése, számviteli törvény szerint beszámolója vagy éves költségvetés beszámolója	A változásokat követően azonnal	A közzétételt követő 10 évig

149 Megállapította: 2015. évi XCVI. törvény 2. § (1). Hatályos: 2016. I. 1-től.
150 Megállapította: 2015. évi XCVI. törvény 2. § (1). Hatályos: 2016. I. 1-től.
151 Beiktatta: 2012. évi LXIII. törvény 23. §. Hatályos: 2013. I. 1-től.
152 Beiktatta: 2012. évi LXIII. törvény 23. §. Hatályos: 2013. I. 1-től.
153 Beiktatta: 2015. évi XCVI. törvény 2. § (2). Hatályos: 2016. I. 1-től.
154 Beiktatta: 2015. évi XCVI. törvény 2. § (2). Hatályos: 2016. I. 1-től.
155 A 2011. évi CXCV. törvény 112. § (1) szerinti szöveggel lép hatályba.

2.	A közfeladatot ellátó szervnél foglalkoztatottak létszáma és személyi juttatásaira vonatkozó összesített adatok, illetve összesítve a vezetők és vezető tisztségviselők illetménye, munkabére, és rendszeres juttatásai, valamint költségtérítése, az egyéb alkalmazottaknak nyújtott juttatások fajtája és mértéke összesítve	Negyedévente	A külön jogszabályban meghatározott ideig, de legalább 1 évig archívumban tartásával
3.[156]	A közfeladatot ellátó szerv által nyújtott, az államháztartásról szóló törvény szerinti költségvetési támogatások kedvezményezettjeinek nevére, a támogatás céljára, összegére, továbbá a támogatási program megvalósítási helyére vonatkozó adatok, kivéve, ha a közzététel előtt a költségvetési támogatást visszavonják vagy arról a kedvezményezett lemond	A döntés meghozatalát követő hatvanadik napig	A közzétételt követő 5 évig
4.[157]	Az államháztartás pénzeszközei felhasználásával, az államháztartáshoz tartozó vagyonnal történő gazdálkodással összefüggő, ötmillió forintot elérő vagy azt meghaladó értékű árubeszerzésre, építési beruházásra, szolgáltatás megrendelésre, vagyonértékesítésre, vagyonhasznosításra, vagyon vagy vagyoni értékű jog átadására, valamint koncesszióba adásra vonatkozó szerződések megnevezése (típusa), tárgya, a szerződést kötő felek neve, a szerződés értéke, határozott időre kötött szerződés esetében annak időtartama, valamint az említett adatok változásai, a védelmi és biztonsági célú beszerzések adatai és a minősített adatok, továbbá a közbeszerzésekről szóló 2015. évi CXLIII. törvény 9. § (1) bekezdés *b)* pontja szerinti beszerzések és az azok eredményeként kötött szerződések adatai kivételével A szerződés értéke alatt a szerződés tárgyáért kikötött - általános forgalmi adó nélkül számított - ellenszolgáltatást kell érteni, ingyenes ügylet esetén a vagyon piaci vagy könyv szerinti értéke közül a magasabb összeget kell figyelembe venni. Az időszakonként visszatérő - egy évnél hosszabb időtartamra kötött - szerződéseknél az érték kiszámításakor az ellenszolgáltatás egy évre számított összegét kell alapul venni. Az egy költségvetési évben ugyanazon szerződő féllel kötött azonos tárgyú szerződések értékét egybe kell számítani	A döntés meghozatalát követő hatvanadik napig	A közzétételt követő 5 évig
5.	A koncesszióról szóló törvényben meghatározott nyilvános adatok (pályázati kiírások, pályázók adatai, az elbírálásról készített emlékeztetők, pályázat eredménye)	Negyedévente	A külön jogszabályban meghatározott ideig, de legalább 1 évig archívumban tartásával

156 A 2011. évi CXCV. törvény 112. § (1) szerinti szöveggel lép hatályba.

157 A 2011. évi CXCV. törvény 112. § (1) szerinti szöveggel lép hatályba. Módosította: 2017. évi L. törvény 367. § f).

6.[158]	A közfeladatot ellátó szerv által nem alapfeladatai ellátására (így különösen egyesület támogatására, foglalkoztatottai szakmai és munkavállalói érdek-képviseleti szervei számára, foglalkoztatottjai, ellátottjai oktatási, kulturális, szociális és sporttevékenységet segítő szervezet támogatására, alapítványok által ellátott feladatokkal összefüggő kifizetésre) fordított, ötmillió forintot meghaladó kifizetések	Negyedévente	A külön jogszabályban meghatározott ideig, de legalább 1 évig archívumban tartásával
7.	Az Európai Unió támogatásával megvalósuló fejlesztések leírása, az azokra vonatkozó szerződések	Negyedévente	Legalább 1 évig archívumban tartásával
8.	Közbeszerzési információk (éves terv, összegzés az ajánlatok elbírálásáról, a megkötött szerződésekről)	Negyedévente	Legalább 1 évig archívumbantartásával

B. Jogszabály egyes ágazatokra, vagy közfeladatot ellátó szervtípusra nézve határozhat meg ún. *különös közzétételi listát* (Infotv. 37.§ (2) bek.).

C. A közzétételre kötelezett szerv vezetője - a Hatóság véleményének kikérésével -, valamint jogszabály a közfeladatot ellátó szervre, azok irányítása, felügyelete alá tartozó szervekre vagy azok egy részére kiterjedő hatállyal további *kötelezően közzéteendő adatkört* határozhat meg (Infotv. 37.§ (3) bek.).

A közzétételi listákon szereplő adatok pontos, naprakész és folyamatos közzétételéről, az adatközlőnek való megküldéséről az elektronikus közzétételre kötelezett adatfelelős szerv vezetője gondoskodik. A közzétételért, folyamatos hozzáférhetőségért, hitelességért, az adatok frissítéséért az adatközlő felel. A közzétételre szolgáló honlapon közérthető formában tájékoztatást kell adni a közérdekű adatok egyedi igénylésének szabályairól, melyben ki kell térni az igénybe vehető jogorvoslati lehetőségekre is (Infotv. 34.§).

A köztulajdonban álló gazdasági társaságok takarékosabb működéséről szóló 2009. évi CXXII. törvény (továbbiakban: tulajdonosi törvény) a köztulajdonban álló gazdasági társaságok számára előírt közzétételi kötelezettség alapján elektronikusan közzéteszi – többek között - a vezető tisztségviselők, a felügyelőbizottsági tagok, a munka törvénykönyvéről szóló 2012. évi I. törvény (a továbbiakban: Mt.) 208. §-a szerint vezető állású munkavállalók, valamint az önállóan cégjegyzésre vagy a bankszámla feletti rendelkezésre jogosult munkavállalók

a. nevét,
b. tisztségét vagy munkakörét,
c. munkaviszonyban álló személy esetében
   ca) a munkavállaló részére a munkaviszonya alapján közvetlenül vagy közvetve nyújtott pénzbeli juttatásokat, ezen belül külön feltüntetve alapbérét, egyéb időbérét, teljesítménybérét, valamint az időbért megalapozó időtartamot, illetve a teljesítménybért megalapozó teljesítménykövetelményeket,

158 A 2011. évi CLXXV. törvény 188. § (2) szerint módosított szöveggel lép hatályba.

cb) az Mt., kollektív szerződés, illetve a munkaszerződés alapján járó mértéket megjelölve a munkavállalóra irányadó végkielégítés, illetve felmondási idő időtartamát,

cc) az Mt. 228. § alapján kikötött időtartamot és a kötelezettség vállalásának ellenértékét,

d. a gazdasági társaságokról szóló 2006. évi IV. törvény (a továbbiakban: Gt.) 22. § (2) bekezdés a) pontja szerinti jogviszony, valamint a felügyelőbizottsági tagok esetén

da) a megbízási díjat,

db) a megbízási díjon felüli egyéb járandóságokat,

dc) a jogviszony megszűnése esetén járó pénzbeli juttatásokat.[159]

A jogszabály alapján

köztulajdonban álló gazdasági társaság: az a gazdasági társaság, amelyben a Magyar Állam, helyi önkormányzat, a helyi önkormányzat jogi személyiséggel rendelkező társulása, többcélú kistérségi társulás, fejlesztési tanács, nemzetiségi önkormányzat, nemzetiségi önkormányzat jogi személyiségű társulása, költségvetési szerv vagy közalapítvány külön-külön vagy együttesen számítva többségi befolyással rendelkezik,

többségi befolyás: az olyan kapcsolat, amelynek révén a befolyással rendelkező egy jogi személyben a szavazatok több mint ötven százalékával - közvetlenül vagy a jogi személyben szavazati joggal rendelkező más jogi személy (köztes vállalkozás) szavazati jogán keresztül - rendelkezik, azzal, hogy a közvetett módon való rendelkezés meghatározása során a jogi személyben szavazati joggal rendelkező más jogi személyt (köztes vállalkozást) megillető szavazati hányadot meg kell szorozni a befolyással rendelkezőnek a köztes vállalkozásban, illetve vállalkozásokban fennálló szavazati hányadával, ha azonban a köztes vállalkozásban fennálló szavazatainak hányada az ötven százalékot meghaladja, akkor azt egy egészként kell figyelembe venni. A befolyás számításánál nem kell figyelembe venni a huszonöt százalékot el nem érő közvetett befolyást.[160]

A tulajdonosi törvény rendelkezése szerint a köztulajdonban álló gazdasági társaság a közzététel időpontjában fennálló adatok alapján gondoskodik a pénzeszközei felhasználásával, a gazdasági társaság vagyonával történő gazdálkodással összefüggő - az egyszerű közbeszerzési eljárás értékhatárát elérő vagy azt meghaladó értékű - árubeszerzésre, építési beruházásra, szolgáltatás megrendelésre, vagyonértékesítésre, vagyonhasznosításra, vagyon vagy vagyoni értékű jog átadására, valamint koncesszióba adásra vonatkozó szerződések megnevezésének (típusának), tárgyának, a szerződést kötő felek nevének, a szerződés értékének, határozott időre kötött szerződés esetében annak időtartamára vonatkozó adatoknak, valamint az említett adatok változásainak közzétehetővé tételéről. Önkormányzati rendelet

159 2009. évi CXXII. törvény 2.§ (1) bek.

160 2009. évi CXXII. törvény 1.§ a) b) pontjai

a kötelezően közzétételre kerülő szerződések értékhatárát az egyszerű közbeszerzési eljárás értékhatáránál alacsonyabb összegben is meghatározhatja. Ez a nyilvánosságra hozatali kötelezettség nem vonatkozik a védelmi és a biztonsági beszerzésekre, valamint a minősített adatokra.[161]

Ugyancsak kivételi körbe tartozik a villamosenergia-termelési, villamosenergia-kereskedelmi, földgáz-kereskedelmi, villamosenergia-elosztási, földgázelosztási, földgáztárolási, átviteli rendszerirányítási, távhőtermelési, központi adatgyűjtő és feldolgozó rendszer működtetési, továbbá hatósági nyilvántartáshoz kötött távközlési tevékenységet, vagy ezen tevékenységek végzését támogató vagyonkezelői feladatokat főtevékenységként ellátó, köztulajdonban álló gazdasági társaságnak, valamint az általa a tisztességtelen piaci magatartás és a versenykorlátozás tilalmáról szóló törvény szerint közvetlenül vagy közvetve irányított vállalkozásnak (a továbbiakban: irányított vállalkozás) az e tevékenységéhez kapcsolódóan kötött szerződésében foglalt, az 1. mellékletben meghatározott üzleti, pénzügyi, műszaki adatok, és az ezen szerződés előkészítésével, megkötésével kapcsolatos, valamint az ezekkel összefüggő döntések megalapozását szolgáló üzleti, pénzügyi, műszaki adatok közül azok, amelyek nyilvánosságát az adat keletkezésétől számított, legfeljebb az 1. mellékletben meghatározott időtartam alatt, nemzetbiztonsági, központi pénzügyi vagy külügyi érdekből - az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról szóló 2011. évi CXII. törvény 27. § (2) bekezdés b), e) és f) pontjára figyelemmel - korlátozni szükséges, nem ismerhetőek meg.[162]

Nem ismerhető meg továbbá a köztulajdonban álló gazdasági társaság, valamint az általa irányított vállalkozás üzleti tevékenységével kapcsolatos azon adat, amelynek más által történő megszerzése vagy nyilvánosságra hozatala a köztulajdonban álló gazdasági társaság vagy az általa irányított vállalkozás üzleti tevékenysége szempontjából aránytalan sérelmet okoz. Aránytalan a sérelem akkor, ha az adat más általi megszerzése, hasznosítása, másokkal való közlése vagy nyilvánosságra hozatala a köztulajdonban álló gazdasági társaság, vagy az általa irányított vállalkozás versenytársát indokolatlan előnyhöz juttatná.[163]

Mindemellett vannak olyan adatok, melyek nyilvánossága korlátozott, s azok nem ismerhetőek meg meghatározott időintervallumon belül.

1. melléklet 2009. évi CXXII. törvényhez164

	A 7/I. § (1) bekezdés szerinti adatok	A korlátozás maximális időtartama (év)
1.	Nukleáris üzemanyag-szállítással kapcsolatos szerződések üzleti, pénzügyi, műszaki adatai	30
2.	Nukleáris létesítmény üzemeltetéséhez kapcsolódó szerződések üzleti, pénzügyi, műszaki adatai	30

161 2009. évi CXXII. törvény 2.§ (3) és (5) bek.
162 2009. évi CXXII. törvény 7/I. § (1) bek.
163 2009. évi CXXII. törvény 7/I.§ (2) és (3) bek.
164 Beiktatta: 2016. évi LXVII. törvény 92. §, 2. melléklet. Hatályos: 2016. VI. 18-tól.

3.	Villamos energia és földgáz kereskedelmi szerződések mennyiségi, ár, árképzési és rugalmassági feltételeire, valamint lekötött kapacitásokra vonatkozó adatai	30
4.	Villamos és hőenergia értékesítéssel kapcsolatos szerződések üzleti, pénzügyi, műszaki adatai	15
5.	Villamos energia és földgáz-kereskedelmi ügyletekhez kapcsolódó pénzügyi termékek ár- és mennyiségi feltételeire vonatkozó adatok	15
6.	Villamos energia és földgáz-kereskedelmi tevékenység végzéséhez kapcsolódó belső szabályozó dokumentumok, eljárásrendek, döntéstámogató dokumentumok, előterjesztések, jegyzőkönyvek és határozatok üzleti, pénzügyi, műszaki adatai	15
7.	A társaság stratégiájában szereplő kiemelt célok megvalósításával kapcsolatos szerződések üzleti, pénzügyi, műszaki adatai	15
8.	Földgáztárolás körében kötött vevői szerződések ár és kapacitás-lekötési adatai	15
9.	Az átviteli rendszerirányítási tevékenységgel összefüggő szerződések ár, fizetési ütemezési és műszaki adatai	10
10.	Pénzügyi, finanszírozási szerződések, megállapodások üzleti, pénzügyi adatai	10
11.	A közbeszerzési szabályok hatálya alá nem tartozó beszerzési, beruházási szerződések üzleti, pénzügyi, műszaki adatai	10

5.3. Közérdekű adat kezelője

Az Infotv. 3.§ 9. pontja alapján: „adatkezelő: az a természetes vagy jogi személy, illetve jogi személyiséggel nem rendelkező szervezet, aki vagy amely - törvényben vagy az Európai Unió kötelező jogi aktusában meghatározott keretek között - önállóan vagy másokkal együtt az adat kezelésének célját meghatározza, az adatkezelésre (beleértve a felhasznált eszközt) vonatkozó döntéseket meghozza és végrehajtja, vagy az adatfeldolgozóval végrehajtatja."

Az Alkotmánybíróság 6/2016.(III.11.) AB határozatában kifejtette: „az Infotv. 3. § 9. pontja szerinti adatkezelő fogalom részeként az adatkezelési cél meghatározására utalás - a szabályozási környezetet is figyelembe véve - valójában csak a személyes adatok kezelésére irányadó. A célhoz kötött adatkezelés ugyanis kizárólag a személyes adatok kezelését érintően törvényi (pontosabban a személyes adatok védelméhez való jogból eredő, e jog indokolatlan korlátozása ellen garanciát jelentő törvényi) követelmény. Az Infotv. III. fejezete a közérdekű adatok kapcsán nem tartalmaz ilyen törvényi előírást, vagyis olyan követelményt, ami a közérdekű adatok célhoz kötött adatkezelését tenné kötelezővé. Ennek értelmében az Infotv. 26.§ (1) bekezdése szerinti címzettek (közérdekű adatot kezelő közfeladatot ellátó szervek) köre tehát nem korlátozható az Infotv. 3. § 9. pontja szerinti - a jogalkotó által a személyes adatok kezelésére koncentráltan definiált, az adat kezelésének célját meghatározó - adatkezelőkre."[165]

165 Kúria Pfv.20175/2017/5.

5.4. Közérdekű adatok megismerése

Közérdekű adatigénylés körében a közérdekű adatot és a közérdekből nyilvános adatot – a törvényi kivételektől eltekintve – bárki megismerhet. A közfeladatot ellátó szervnek az Infotv-en nyugvó jogszabályi kötelessége ezen adatok megismerésének lehetővé tétele (Infotv. 26.§ (1) bek.).

Az Infotv. 3. § 5. pontjának és 26. § (1) bekezdésének együttes értelmezése alapján közérdekű adatot csak állami, önkormányzati feladatot, közfeladatot ellátó szerv, személy kezelhet, és csak hozzájuk lehet fordulni megismerési igénnyel. A jogszabály csak az ott meghatározott alanyi kör számára írja elő a közérdekű adatok nyilvánosságra hozatalának kötelezettségét, így a kérelem címzettje csak olyan szerv vagy személy lehet, aki a jogszabály szerint közfeladatot lát el.[166]

Az adatkezelő csak a kezelésében lévő közérdekű adatok kiadására köteles. Az ítélkezési gyakorlat szerint, ha a kért adatot az igényelt formában nem állították elő, az adatkezelő az adatkérést nem tudja teljesíteni, mert csak a létező és általa kezelt adat közlésére köteles. Az adatkezelő a rendelkezésére nem álló, általa össze nem állított, a meglévő adatokból új adatsor előállítására nem kötelezhető.[167]

A következetes bírói gyakorlat szerint a bíróság nem kutathatja az adatkérés okát, az adatok kiadhatósága szempontjából az közömbös, miként az is, hogy a felperes azt mire és miként kívánja felhasználni, és arra a kért adatok objektíve alkalmasak vagy sem.[168]

A konkrét, közérdekű adat kiadása iránti ítéletében az eljáró bíróság az Alaptörvény VI. cikk (2) bekezdésének és az Info tv. 26. § (1) és (2) bekezdésének összevetéséből arra a következtetésre jutott, hogy a közérdekből nyilvános adatok megismeréséhez - az Info tv-ben foglalt korlátok között - mindenkinek joga van, ugyanakkor az ilyen adatok terjesztése során a célhoz kötöttség elvét tiszteletben kell tartani. Kifejtette, hogy a közérdekből nyilvános adat megismeréséhez külön érdekeltség igazolása nem szükséges, felperesnek az adatigényléshez érdekeltséget nem kellett megjelölnie. Önmagában az érdekeltség megjelölésének hiánya joggal való visszaélésnek sem minősíthető. A közérdekű adat kiadása iránti igény előterjesztéséhez nincs szükség érdekeltség igazolására, és az adatigénylés céljának megjelölésére. A célhoz kötöttség elve kizárólag az adatok terjesztése körében állít követelményt az adatkérővel szemben. Ezzel szemben az adatok megismeréséhez való jog gyakorlása lehetővé tételekor az adatkezelő nem kötheti az adatok kiadását a cél megjelöléséhez.[169]

A közérdekű, vagy közérdekből nyilvános adatoknak azonban nem mindegyike ismerhető meg. Vannak olyan adatkörök, melyek:

A. nem ismerhetőek meg,
B. megismerhetősége korlátozott.

A. A nem megismerhető közérdekű, vagy közérdekből nyilvános adat kategóriájába tartoznak a minősített adat védelméről szóló 2009. évi CLV. törvény szerinti minősített adatok.

166 Fővárosi Törvényszék P.24183/2015/4.
167 Pfv.IV.22.144/2011/7.; Pfv.IV.20.389/2013/4.; Pfv.IV.20.130/2015/4.; Pfv.IV.21.941/2010/5.; Pfv.IV.20.871/2008/9.; Kúria Pfv.22104/2015/4.
168 Kúria Pfv.21175/2017/14.
169 Fővárosi Ítélőtábla Pf.21098/2014/4.

2009. évi CLV. törvény szerint minősített adat:

a. nemzeti minősített adat: a minősítéssel védhető közérdekek körébe tartozó, a minősítési jelölést az e törvényben (2009. CLV. törvény), valamint az e törvény (2009. CLV. törvény) felhatalmazása alapján kiadott jogszabályokban meghatározott formai követelményeknek megfelelően tartalmazó olyan adat, amelyről - a megjelenési formájától függetlenül - a minősítő a minősítési eljárás során megállapította, hogy az érvényességi időn belüli nyilvánosságra hozatala, jogosulatlan megszerzése, módosítása vagy felhasználása, illetéktelen személy részére hozzáférhetővé, valamint az arra jogosult részére hozzáférhetetlenné tétele a minősítéssel védhető közérdekek közül bármelyiket közvetlenül sérti vagy veszélyezteti (a továbbiakban együtt: károsítja), és tartalmára tekintettel annak nyilvánosságát és megismerhetőségét a minősítés keretében korlátozza;

b. külföldi minősített adat:

ba) megjelenési formájától függetlenül az Európai Unió valamennyi intézménye és szerve, továbbá az Európai Unió képviseletében eljáró tagállam, a külföldi részes fél vagy nemzetközi szervezet által készített és törvényben kihirdetett nemzetközi szerződés vagy megállapodás alapján átadott olyan adat, amelyhez történő hozzáférést az Európai Unió intézményei és szervei, az Európai Unió képviseletében eljáró tagállam, más állam vagy külföldi részes fél, illetve nemzetközi szervezet minősítés keretében korlátozza,

bb) a Magyar Honvédség nemzetközi műveletei és gyakorlatai keretében keletkezett, illetve felhasznált olyan adat, amelyhez történő hozzáférést a műveletben résztvevő felek – a művelet vagy gyakorlat követelményei szerinti minősítéssel – korlátozzák, attól függetlenül, hogy a részes felek által képviselt államokkal Magyarországnak van-e a ba) alpontban foglaltaknak megfelelő megállapodása a minősített adat védelmére és cseréjére, és a minősített adat kezelésére vonatkozó rendelkezéseket a Magyar Honvédség, illetve a műveletet vagy a gyakorlatot irányító más részes fél határozza meg.

5. § (1) *Minősítéssel védhető közérdek Magyarország

a. szuverenitása, területi integritása,
b. alkotmányos rendje,
c. honvédelmi, nemzetbiztonsági, bűnüldözési és bűnmegelőzési tevékenysége,
d. igazságszolgáltatási, központi pénzügyi, gazdasági tevékenysége,
e. külügyi vagy nemzetközi kapcsolatai,
f. állami szerve illetéktelen külső befolyástól mentes, zavartalan működésének biztosítása.

(2) Az adat minősítéssel csak akkor védhető, ha

a. a keletkezett adat az (1) bekezdésben meghatározott minősítéssel védhető közérdekek körébe tartozik,

b. az adat nyilvánosságra hozatala, jogosulatlan megszerzése, módosítása vagy felhasználása, illetéktelen személy részére hozzáférhetővé, valamint az arra jogosult részére hozzáférhetetlenné tétele károsítja a minősítéssel védhető közérdeket, és

c. az adat nyilvánosságát és arra feljogosított személyen kívüli megismerhetőségét meghatározott ideig korlátozni szükséges.

(3) Az adat minősítéssel csak valamennyi törvényi feltétel fennállása esetén és csak a legszükségesebb ideig védhető.

B. A közérdekű, vagy közérdekből nyilvános adat megismerhetőségét kizárólag törvény korlátozhatja.

A közérdekű és közérdekből nyilvános adatok megismeréséhez való jogot - az adatfajták meghatározásával - törvény

a. honvédelmi érdekből;
b. nemzetbiztonsági érdekből;
c. bűncselekmények üldözése vagy megelőzése érdekében;
d. környezet- vagy természetvédelmi érdekből;
e. központi pénzügyi vagy devizapolitikai érdekből;
f. külügyi kapcsolatokra, nemzetközi szervezetekkel való kapcsolatokra tekintettel;
g. bírósági vagy közigazgatási hatósági eljárásra tekintettel;
h. a szellemi tulajdonhoz fűződő jogra tekintettel
i. korlátozhatja. Infotv. 27.§ (2) bek.

Az adat kiadásának megtagadási lehetőségeit azonban megszorítóan kell értelmezni. Önmagában attól, hogy például a kiadni kért közérdekű adatot egyébként büntetőeljárásban felhasználják, oda bekérték, az adat nem veszti el közérdekű jellegét automatikus módon. Annak megítélése, hogy a kért adatok nyilvánossága bűncselekmények üldözése, vagy megelőzése érdekében szükséges, vagy sem, egy-egy konkrét esetre vonatkoztatva ítélhető meg, miként az is, hogy bírósági, vagy közigazgatási hatósági eljárásra tekintettel indokolt-e a korlátozás. Önmagában az a körülmény, hogy egy közérdekű adatot egy büntetőeljárásban felhasználnak, nem jelenti automatikusan azt, hogy az adat megismerhetősége megszűnik.[170]

A gyakorlatban többször felmerül az adótitokra való hivatkozás, mint korlát. Egyrészről az Infotv. az adótitkot nem jelöli meg a közérdekű adatszolgáltatás korlátjaként, másrészről az Alaptörvényben rögzített szükségesség/arányossági teszt alkalmazásával a közérdekű adatok nyilvánosságához fűződik a nagyobb közérdek az esetleges adótitokhoz képest.[171]

5.5. Közérdekű adat megismerése iránti igény

A közérdekű adat megismerése iránti igénnyel bárki élhet. Visszaélésszerű vagy rendeltetésellenes joggyakorlás tekintetében a többségi bírói gyakorlat szerint érdemben nem lehet vizsgálni az adatigénylést előterjesztő fél szubjektív szándékait,[172] a bíróság nem vizsgálhatja

170 Kúria Pfv.20455/2015/4.
171 Kúria Pfv.21175/2017/14.
172 Kúria Pfv.IV.20.840/2018/4.

a jogszerű adatkérés célját.[173] Az igényérvényesítés formátlan: szóban, írásban, elektronikus úton egyaránt lehetséges.

A közfeladatot ellátó szervek a közérdekű adatigénylések teljesítésekor nem szolgáltatást nyújtanak, hanem az Alaptörvény 39. cikk (2) bekezdésében meghatározott alapvető – a közérdekű adatok nyilvánosságához fűződő – jogból eredő kötelezettségeiket teljesítik. Ez azt jelenti, hogy – alapesetben – a normál napi működés keretében, ingyenesen kell az igényelt adatokat az állampolgárok rendelkezésére bocsátani. A közfeladatot ellátó szerveknek azonban készen kell állniuk arra, hogy bármely tevékenységüket illetően érkezhet hozzájuk közérdekű, illetve közérdekből nyilvános adatok megismerésére vonatkozó adatigénylés.[174]

A közérdekű adat-igénylés teljesítésének vannak ésszerűségi korlátai: miután az adat megismerésére vonatkozó igény feltételezi a kért adatok meglétét, a közfeladatot ellátó szerv nem köteles a kért adatokat az igény teljesítése érdekében maga előállítani, a megismerhetőséget kizárólag a kezelésében ténylegesen meglévő adatok tekintetében kell biztosítania.[175]

Abban az esetben, ha az adatkiadás iránti kérelemben megjelölt szempontok szerinti adatgyűjtés az egyszerű matematikai, informatikai műveleteken, sztenderd eljárásokon túlmutat, az igénylő által meghatározott rendszer szerinti lekérdezés, a meglévő adatok adatigénylő által megadott szempontok szerinti csoportosításban való leválogatása sztenderd ügyintézői műveletekkel, saját hatáskörben, az informatikai rendszer által lehetővé tett keretek között nem biztosítható, az adatkezelőnek az adatok kigyűjtésére nincs jogszabályi kötelezettsége, még elektronikus adatkezelés, illetve a munkaerő aránytalan mértékű igénybevétele esetére felszámítható költségtérítés adatigénylő általi megfizetésének esetében sem. Ez minden esetben egyedi mérlegelést igényel: akkor, amikor a megadott szempontú adatkiadás nem jelent aránytalan erőfeszítést, számottevő nehézséget, az adatkezelőtől elvárható, hogy az adatgyűjtést, adatfeldolgozást az igény teljesíthetősége érdekében elvégezze.[176]

A bírói gyakorlat értelmében, ha az adatkezelő azt állítja, hogy a kért adattal egyáltalán nem rendelkezik, az a bizonyítási terhet megfordítja, a felperest terheli az alperesek tagadásával szemben annak bizonyítása, hogy a kért adatokkal az alperesek ténylegesen rendelkeznek.[177]

5.6. Az adatigénylés teljesítésének ideje

Az adatigénylésnek az igény beérkezését követő legrövidebb idő alatt, legfeljebb 15 napon belül tesz eleget az adatot kezelő közfeladatot ellátó szerv. Ha és amennyiben az adatigénylés nem egyértelmű, nem egyértelműen megfogalmazott, mire terjed ki az adatigénylés, úgy az adatkezelő az igénylőt felhívja az igény pontosítására.

A 15 napos válaszadási határidő tekintetében a Kúria álláspontja az, hogy az nem minősül anyagi jogi határidőnek, mivel a jogszabály nem mondja ki azt, hogy ezen a határidőn belül a válasznak meg kell érkeznie a kérelmezőhöz. A kérelmezettől (alperestől) az várható el, hogy a 15 napon belül válaszát elkészítse és azt postára adja. Ez az értelmezés nem ellentétes

173 Kúria Pfv.IV.21.081/2018/5.
174 Fővárosi Ítélőtábla Pf.20135/2018/3.
175 Fővárosi Ítélőtábla Pf.20532/2018/5.
176 Fővárosi Ítélőtábla Pf.20532/2018/5.
177 Kúria Pfv.IV.21.727/2017/8.

a Kúria egy korábbi határozatával (Pfv.IV.21.842/2015/4.), amely csak azt mondta ki, hogy amennyiben a 15 napos határidő letelik, a következő nappal megnyílik a keresetindítási határidő a kérelmező (felperes) részére.[178]

A 15 napos határidő egy alkalommal 15 nappal meghosszabbítható, ha az adatigénylés

— jelentős terjedelmű, illetve
— nagy számú adatra vonatkozik, vagy
— az adatigénylés teljesítése az adatkezelő alaptevékenységének ellátásához szükséges munkaerőforrás aránytalan mértékű igénybevételével jár.

A meghosszabbításról az igénylőt az igénylés teljesítésére előírt 15 napon belül tájékoztatni kell.

Konkrét esetben az eljáró bíróság a hat és fél év szerződéses állomány kiadását olyan jelentős terjedelmű és nagyszámú adatnak tekintette, amely az alperes alaptevékenysége ellátásához szükséges munkaerő-forrás aránytalan mértékű igénybevételével járhat.[179] Egy másik esetben az adatmegismerési igénnyel érintett időszakban a szerződések számára és terjedelmére (783 szerződés, összesen 5481 oldal) tekintettel nyilvánvalónak és a köztudomás szerint is elfogadhatónak tekintette a bíróság, hogy az adatmegismerési igény teljesítése jelentős munkaráfordítást igényel.[180]

Az adatközlés kötelezettsége nem terheli az adatkezelőt

— az adatigénylés azon részében, amely vonatkozásában az adatigénylés megegyezik az igénylő által egy éven belül már azonos adatkörre irányuló adatigénylésével azzal a feltétellel, hogy az azonos adatkörbe tartozó adatokban változás nem állt be.
— ha az igénylő nem adja meg nevét, nem természetes személy igénylő esetében megnevezését, és azt az elérhetőséget, amelyen számára az adatigényléssel kapcsolatos bármely tájékoztatás és értesítés megadható.

A közérdekű adatigénylés körében az igénylő az adatokat tartalmazó dokumentumról vagy dokumentumrészről, annak tárolási módjától függetlenül másolatot kaphat. A felmerült költség mértékéig az adatot kezelő közfeladatot ellátó szerv költségtérítést állapíthat meg, azonban annak összegéről az igénylőt még az igény teljesítését megelőzően tájékoztatni kell.

A bírósági gyakorlat alapján abban az esetben, ha a közérdekű adatigénylés körében az adatkezelő az adatok kiadását megtagadja, és az adatigénylő által az adatkiadás iránt indított perben a bíróság kötelezi az adatkezelőt az adatok kiadására, úgy azzal összefüggésben az adatkezelő tényleges költségei megtérítésére továbbra is igényt tarthat. (A Kúria álláspontja alapján ennek ellenkezője nem következik a jogszabály szövegéből.)[181]

Ha az adatkezelő az igénylő közérdekű adat megismerésére vonatkozó igényét elutasítja, vagy a teljesítésre nyitva álló, vagy meghosszabbított határidő eredménytelenül telik el, az igénylő bírósághoz fordulhat. Bírósághoz fordulhat kifejezetten az adatigénylés teljesítéséért megállapított költségtérítés összegének felülvizsgálata érdekében is. A bizonyítás

178 Kúria Pfv.21475/2016/4.
179 Szegedi Járásbíróság P.21828/2017/12.
180 Kúria Pfv.IV.20.913/2018/4.
181 Kúria Pfv.20175/2017/5.

az adatkezelőt terheli, neki kell bizonyítania a megtagadás jogszerűségét és a megtagadás indokait, illetve az adatigénylés teljesítéséért megállapított költségtérítés összegének megalapozottságát.

Az adatigénylés terjedelme megszabja a közérdekű adat közlésére kötelezés iránti perben érvényesíthető igénynek és ebből következően az ilyen perben hozható döntésnek is a kereteit. Az adatkérés tágabb értelmezése nem megengedett. A felperes annál többet, mint amit az előzetes adatigénylésben megismerni kívánt, a bírósági eljárásban sem kérhet. A felperest megilleti az a jog, hogy a megismerési kérelemhez képest a perben kevesebbet kérjen (különösen, ha az írásbeli adatigénylést részben az adatkezelő teljesítette is), többet azonban nem kérhet, a közérdekű adat megismerése iránti keresetében nem terjeszkedhet túl a megismerési kérelemben foglaltakon. A keresetben tehát nem kérhet olyat, amelynek a kiadását az írásbeli adatigénylésben nem kérte, mivel ebben az esetben nem érvényesül az a törvényi előfeltétel, hogy bírósághoz fordulni az adatigénylés nemteljesítése esetén van joga.[182]

A pert az igény elutasításának közlésétől, a határidő eredménytelen elteltétől, illetve a költségtérítés megfizetésére vonatkozó határidő lejártától számított harminc napon belül kell megindítani az igényt elutasító közfeladatot ellátó szerv ellen. A perindításra rendelkezésre álló határidő elmulasztása esetén igazolásnak van helye.

A Kúria elnöke 2017. február 1. napjával joggyakorlat-elemző csoportot hozott létre a közérdekű adatok kiadásával kapcsolatos bírói gyakorlat vizsgálatára. A csoport részletes jelentése feltárja mind azokat a jogi kérdéseket, melyek a közérdekű adatok kiadásával kapcsolatosan széttartó gyakorlatot eredményeznek, mind pedig az irányadó jogszabályok alapján megfogalmazott javaslatokat. A témában való – esetleges – további igényként megjelenő elmélyülés támogatása érdekében a jelentés segédanyagként a tananyag mellett rendelkezésre áll.

Kérdésbank

1. Miként határolható le a személyes adatok védelmét élvező jogalanyok köre?
2. Milyen jogi keretrendszer garantálja a közérdekű adatok megismeréséhez és terjesztéséhez való jogot?
3. Miként ragadható meg a közérdekű adat lényege?
4. Milyen eszközök állnak rendelkezésre a közérdekű adtok megismeréséhez való jog érvényesülésére?
5. Miként kell megvalósulnia a közérdekű adatok közzétételéhez kapcsolt elektronikus közzétételi kötelezettségnek?
6. Hogyan írható le az egyes közzétételi listák közötti különbség?
7. Az általános közzétételi lista mely adatok közzététele mentén strukturált?
8. Miként alakul a közzétételi listákon szerepelő adatokhoz, magában a közzétételhez kapcsolt kötelezettségi személyi kör?
9. Milyen közzétételi kötelezettséget ír elő a tulajdonosi törvény?
10. Ki tekinthető a közérdekű adat kezelőjének?

182 Fővárosi Törvényszék P.25008/2014/7.

11. Miként érvényesül a célhoz kötöttség elve a közérdekű adatkezelés során?
12. Korlátozható-e a közérdekű adat megismerésére jogosultak személyi köre?
13. Az adatközlés feltételéül szabható-e az adatkezelés céljának meghatározása?
14. Melyek azok az adatkörök, melyek nem ismerhetőek meg?
15. Melyek azok az adatkörök, melyek megismerhetősége korlátozott?
16. Milyen korlátok azonosíthatóak az közérdekű adat-igénylés teljesítése kapcsán?
17. Értelmezhető-e anyagi jogi határidőként az adatigénylés teljesítéséhez rendelt 15 napos válaszadási határidő?
18. Jelöljön meg példát a 15 napos határidő további 15 nappal való meghosszabbításának indokoltságára!
19. Mely esetben biztosított a bírósághoz fordulás joga?
20. Az adatkezelőhöz intézett előzetes adatigénylésen túlmenően érvényesíthet-e az adatigénylő további igényt a peres eljárás során?

6. Vonatkozó jogszabály(tár)

Az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról szóló 2011. év CXII. törvény
A KÖZÉRDEKŰ ADATOK MEGISMERÉSE

20. A közérdekű adatok megismerésének általános szabályai

26. § (1) Az állami vagy helyi önkormányzati feladatot, valamint jogszabályban meghatározott egyéb közfeladatot ellátó szervnek vagy személynek (a továbbiakban együtt: közfeladatot ellátó szerv) lehetővé kell tennie, hogy a kezelésében lévő közérdekű adatot és közérdekből nyilvános adatot - az e törvényben meghatározott kivételekkel - erre irányuló igény alapján bárki megismerhesse.

(2) * Közérdekből nyilvános adat a közfeladatot ellátó szerv feladat- és hatáskörében eljáró személy neve, feladatköre, munkaköre, vezetői megbízása, a közfeladat ellátásával összefüggő egyéb személyes adata, valamint azok a személyes adatai, amelyek megismerhetőségét törvény előírja. A közérdekből nyilvános személyes adatok a célhoz kötött adatkezelés elvének tiszteletben tartásával terjeszthetőek. A közérdekből nyilvános személyes adatok honlapon történő közzétételére az 1. melléklet és a közfeladatot ellátó személy jogállására vonatkozó külön törvény rendelkezései irányadóak.

(3) Ha törvény másként nem rendelkezik, közérdekből nyilvános adat a jogszabály vagy állami, illetőleg helyi önkormányzati szervvel kötött szerződés alapján kötelezően igénybe veendő vagy más módon ki nem elégíthető szolgáltatást nyújtó szervek vagy személyek kezelésében lévő, e tevékenységükre vonatkozó, személyes adatnak nem minősülő adat.

(4) * A (3) bekezdésben meghatározott szerv vagy személy a (3) bekezdésben meghatározott adatok megismerésére irányuló igény teljesítése során a 28-31. § szerint jár el.

27. § (1) A közérdekű vagy közérdekből nyilvános adat nem ismerhető meg, ha az a minősített adat védelméről szóló törvény szerinti minősített adat.

(2) A közérdekű és közérdekből nyilvános adatok megismeréséhez való jogot - az adatfajták meghatározásával - törvény

a) honvédelmi érdekből;

b) nemzetbiztonsági érdekből;

c) bűncselekmények üldözése vagy megelőzése érdekében;

d) környezet- vagy természetvédelmi érdekből;

e) központi pénzügyi vagy devizapolitikai érdekből;

f) külügyi kapcsolatokra, nemzetközi szervezetekkel való kapcsolatokra tekintettel;

g) bírósági vagy közigazgatási hatósági eljárásra tekintettel;

h) a szellemi tulajdonhoz fűződő jogra tekintettel

korlátozhatja.

(3) * Közérdekből nyilvános adatként nem minősül üzleti titoknak a központi és a helyi önkormányzati költségvetés, illetve az európai uniós támogatás felhasználásával, költségvetést érintő juttatással, kedvezménnyel, az állami és önkormányzati vagyon kezelésével,

birtoklásával, használatával, hasznosításával, az azzal való rendelkezéssel, annak megterhelésével, az ilyen vagyont érintő bármilyen jog megszerzésével kapcsolatos adat, valamint az az adat, amelynek megismerését vagy nyilvánosságra hozatalát külön törvény közérdekből elrendeli. A nyilvánosságra hozatal azonban nem eredményezheti az olyan adatokhoz - így különösen a védett ismerethez - való hozzáférést, amelyek megismerése az üzleti tevékenység végzése szempontjából aránytalan sérelmet okozna, feltéve hogy ez nem akadályozza meg a közérdekből nyilvános adat megismerésének lehetőségét.

(3a) * Az a természetes személy, jogi személy vagy jogi személyiséggel nem rendelkező szervezet, aki vagy amely az államháztartás alrendszerébe tartozó valamely személlyel pénzügyi vagy üzleti kapcsolatot létesít, köteles e jogviszonnyal összefüggő és a (3) bekezdés alapján közérdekből nyilvános adatra vonatkozóan - erre irányuló igény esetén - bárki számára tájékoztatást adni. A tájékoztatási kötelezettség a közérdekből nyilvános adatok nyilvánosságra hozatalával vagy a korábban már elektronikus formában nyilvánosságra hozott adatot tartalmazó nyilvános forrás megjelölésével is teljesíthető.

(3b) * Ha a (3a) bekezdés alapján tájékoztatásra kötelezett a tájékoztatást megtagadja, a tájékoztatást igénylő a tájékoztatásra kötelezett felett törvényességi felügyelet gyakorlására jogosult szerv eljárását kezdeményezheti.

(4) A közérdekű adatok megismerése korlátozható uniós jogi aktus alapján az Európai Unió jelentős pénzügy- vagy gazdaságpolitikai érdekére tekintettel, beleértve a monetáris, a költségvetési és az adópolitikai érdeket is.

(5) A közfeladatot ellátó szerv feladat- és hatáskörébe tartozó döntés meghozatalára irányuló eljárás során készített vagy rögzített, a döntés megalapozását szolgáló adat a keletkezésétől számított tíz évig nem nyilvános. Ezen adatok megismerését - az adat megismeréséhez és a megismerhetőség kizárásához fűződő közérdek súlyának mérlegelésével - az azt kezelő szerv vezetője engedélyezheti.

(6) * A döntés megalapozását szolgáló adat megismerésére irányuló igény - az (5) bekezdésben meghatározott időtartamon belül - a döntés meghozatalát követően akkor utasítható el, ha az adat további jövőbeli döntés megalapozását is szolgálja, vagy az adat megismerése a közfeladatot ellátó szerv törvényes működési rendjét vagy feladat- és hatáskörének illetéktelen külső befolyástól mentes ellátását, így különösen az adatot keletkeztető álláspontjának a döntések előkészítése során történő szabad kifejtését veszélyeztetné.

(7) Jogszabály a döntés megalapozását szolgáló egyes adatok megismerhetőségének korlátozására az (5) bekezdésben meghatározottnál rövidebb időtartamot állapíthat meg.

(8) E fejezet rendelkezései nem alkalmazhatók a közhitelű nyilvántartásból történő - külön törvényben szabályozott - adatszolgáltatásra.

21. A közérdekű adat megismerése iránti igény

28. § (1) A közérdekű adat megismerése iránt szóban, írásban vagy elektronikus úton bárki igényt nyújthat be. A közérdekből nyilvános adatok megismerésére a közérdekű adatok megismerésére vonatkozó rendelkezéseket kell alkalmazni. *

(2) * Ha törvény másként nem rendelkezik, az adatigénylő személyes adatai csak annyiban kezelhetők, amennyiben az az igény teljesítéséhez, az igénynek a 29. § (1a) bekezdésében

meghatározott szempont alapján való vizsgálatához, illetve az igény teljesítéséért megállapított költségtérítés megfizetéséhez szükséges. A 29. § (1a) bekezdésében meghatározott idő elteltét, illetve a költségek megfizetését követően az igénylő személyes adatait haladéktalanul törölni kell.

(3) Ha az adatigénylés nem egyértelmű, az adatkezelő felhívja az igénylőt az igény pontosítására.

29. § (1) * A közérdekű adat megismerésére irányuló igénynek az adatot kezelő közfeladatot ellátó szerv az igény beérkezését követő legrövidebb idő alatt, legfeljebb azonban 15 napon belül tesz eleget. *

(1a) * Az adatigénylésnek az adatot kezelő közfeladatot ellátó szerv nem köteles eleget tenni abban a részben, amelyben az azonos igénylő által egy éven belül benyújtott, azonos adatkörre irányuló adatigényléssel megegyezik, feltéve, hogy az azonos adatkörbe tartozó adatokban változás nem állt be.

(1b) * Az adatigénylésnek az adatot kezelő közfeladatot ellátó szerv nem köteles eleget tenni, ha az igénylő nem adja meg nevét, nem természetes személy igénylő esetén megnevezését, valamint azt az elérhetőséget, amelyen számára az adatigényléssel kapcsolatos bármely tájékoztatás és értesítés megadható.

(2) * Ha az adatigénylés jelentős terjedelmű, illetve nagyszámú adatra vonatkozik, vagy az adatigénylés teljesítése a közfeladatot ellátó szerv alaptevékenységének ellátásához szükséges munkaerőforrás aránytalan mértékű igénybevételével jár, az (1) bekezdésben meghatározott határidő egy alkalommal 15 nappal meghosszabbítható. Erről az igénylőt az igény beérkezését követő 15 napon belül tájékoztatni kell. *

(2a) * Ha az igénylés olyan adatra vonatkozik, amelyet az Európai Unió valamely intézménye vagy tagállama állított elő, az adatkezelő haladéktalanul megkeresi az Európai Unió érintett intézményét vagy tagállamát és erről az igénylőt tájékoztatja. A tájékoztatás megtételétől az Európai Unió érintett intézménye vagy tagállama válaszának az adatkezelőhöz való beérkezéséig terjedő időtartam az adatigénylés teljesítésére rendelkezésre álló határidőbe nem számít bele.

(3) * Az adatokat tartalmazó dokumentumról vagy dokumentumrészről, annak tárolási módjától függetlenül az igénylő másolatot kaphat. Az adatot kezelő közfeladatot ellátó szerv az adatigénylés teljesítéséért - az azzal kapcsolatban felmerült költség mértékéig terjedően - költségtérítést állapíthat meg, amelynek összegéről az igénylőt az igény teljesítését megelőzően tájékoztatni kell.

(3a) * Az igénylő a (3) bekezdés alapján kapott tájékoztatás kézhezvételét követő 30 napon belül nyilatkozik arról, hogy az igénylését fenntartja-e. A tájékoztatás megtételétől az igénylő nyilatkozatának az adatkezelőhöz való beérkezéséig terjedő időtartam az adatigénylés teljesítésére rendelkezésre álló határidőbe nem számít bele. Ha az igénylő az igényét fenntartja, a költségtérítést az adatkezelő által megállapított, legalább 15 napos határidőben köteles az adatkezelő részére megfizetni.

(4) * Ha az adatigénylés teljesítése a közfeladatot ellátó szerv alaptevékenységének ellátásához szükséges munkaerőforrás aránytalan mértékű igénybevételével jár, vagy az a

dokumentum vagy dokumentumrész, amelyről az igénylő másolatot igényelt, jelentős terjedelmű, illetve a költségtérítés mértéke meghaladja a kormányrendeletben meghatározott összeget, az adatigénylést a költségtérítésnek az igénylő általi megfizetését követő 15 napon belül kell teljesíteni. Arról, hogy az adatigénylés teljesítése a közfeladatot ellátó szerv alaptevékenységének ellátásához szükséges munkaerőforrás aránytalan mértékű igénybevételével jár, illetve a másolatként igényelt dokumentum vagy dokumentumrész jelentős terjedelmű, továbbá a költségtérítés mértékéről, valamint az adatigénylés teljesítésének a másolatkészítést nem igénylő lehetőségeiről az igénylőt az igény beérkezését követő 15 napon belül tájékoztatni kell. *

(5) * A költségtérítés mértékének meghatározása során az alábbi költségelemek vehetők figyelembe:

a) az igényelt adatokat tartalmazó adathordozó költsége,

b) az igényelt adatokat tartalmazó adathordozó az igénylő részére történő kézbesítésének költsége, valamint

c) ha az adatigénylés teljesítése a közfeladatot ellátó szerv alaptevékenységének ellátásához szükséges munkaerőforrás aránytalan mértékű igénybevételével jár, az adatigénylés teljesítésével összefüggő munkaerő-ráfordítás költsége.

(6) * Az (5) bekezdésben meghatározott költségelemek megállapítható mértékét jogszabály határozza meg.

30. § (1) Ha a közérdekű adatot tartalmazó dokumentum az igénylő által meg nem ismerhető adatot is tartalmaz, a másolaton a meg nem ismerhető adatot felismerhetetlenné kell tenni.

(2) * Az adatigénylésnek közérthető formában és - amennyiben ezt az adatot kezelő közfeladatot ellátó szerv aránytalan nehézség nélkül teljesíteni képes - az igénylő által kívánt formában, illetve módon kell eleget tenni. Ha a kért adatot korábban már elektronikus formában nyilvánosságra hozták, az igény teljesíthető az adatot tartalmazó nyilvános forrás megjelölésével is. Az adatigénylést nem lehet elutasítani arra való hivatkozással, hogy annak közérthető formában nem lehet eleget tenni. *

(3) * Az igény teljesítésének megtagadásáról, annak indokaival, valamint az igénylőt e törvény alapján megillető jogorvoslati lehetőségekről való tájékoztatással együtt, az igény beérkezését követő 15 napon belül írásban vagy - ha az igényben elektronikus levelezési címét közölte - elektronikus levélben értesíteni kell az igénylőt. Az elutasított kérelmekről, valamint az elutasítások indokairól az adatkezelő nyilvántartást vezet, és az abban foglaltakról minden évben január 31-éig tájékoztatja a Hatóságot. *

(4) A közérdekű adat megismerése iránti igény teljesítése nem tagadható meg azért, mert a nem magyar anyanyelvű igénylő az igényét anyanyelvén vagy az általa értett más nyelven fogalmazza meg.

(5) Ha a közérdekű adat megismerése iránti igény teljesítésének megtagadása tekintetében törvény az adatkezelő mérlegelését teszi lehetővé, a megtagadás alapját szűken kell értelmezni, és a közérdekű adat megismerésére irányuló igény teljesítése kizárólag abban

az esetben tagadható meg, ha a megtagadás alapjául szolgáló közérdek nagyobb súlyú a közérdekű adat megismerésére irányuló igény teljesítéséhez fűződő közérdeknél.

(6) A közfeladatot ellátó szervnek a közérdekű adatok megismerésére irányuló igények teljesítésének rendjét rögzítő szabályzatot kell készítenie. *

(7) * A közfeladatot ellátó szerv gazdálkodásának átfogó, számlaszintű, illetve tételes ellenőrzésére irányuló adatmegismerésekre külön törvények rendelkezései irányadók. Erre való hivatkozással az adatkezelő az adatigénylést az igénylés tárgyát képező irat másolata helyett a jogviszony alanyainak, a jogviszony típusának, a jogviszony tárgyának, a szolgáltatás és ellenszolgáltatás mértékének és teljesítése időpontjának megjelölésével is teljesítheti.

31. § (1) * Az igénylő a közérdekű adat megismerésére vonatkozó igény elutasítása vagy a teljesítésre nyitva álló, vagy az adatkezelő által a 29. § (2) bekezdése szerint meghosszabbított határidő eredménytelen eltelte esetén, valamint az adatigénylés teljesítéséért megállapított költségtérítés összegének felülvizsgálata érdekében bírósághoz fordulhat. *

(2) * A megtagadás jogszerűségét és a megtagadás indokait, illetve az adatigénylés teljesítéséért megállapított költségtérítés összegének megalapozottságát az adatkezelőnek kell bizonyítania.

(3) * A pert az igény elutasításának közlésétől, a határidő eredménytelen elteltétől, illetve a költségtérítés megfizetésére vonatkozó határidő lejártától számított harminc napon belül kell megindítani az igényt elutasító közfeladatot ellátó szerv ellen. Ha az igény elutasítása, nem teljesítése vagy az adatigénylés teljesítéséért megállapított költségtérítés összege miatt az igénylő a Hatóság vizsgálatának kezdeményezése érdekében a Hatóságnál bejelentést tesz, a pert a bejelentés érdemi vizsgálatának elutasításáról, a vizsgálat megszüntetéséről, az 55. § (1) bekezdés b) pontja szerinti lezárásáról szóló vagy az 58. § (3) bekezdése szerinti értesítés kézhezvételét követő harminc napon belül lehet megindítani. A perindításra rendelkezésre álló határidő elmulasztása esetén igazolásnak van helye.

(4) A perben fél lehet az is, akinek egyébként nincs perbeli jogképessége. A perbe a Hatóság az igénylő pernyertessége érdekében beavatkozhat.

(5) * Az országos illetékességű közfeladatot ellátó szerv ellen indult per kivételével a per a járásbíróság hatáskörébe tartozik, és arra a törvényszék székhelyén lévő járásbíróság, Budapesten a Pesti Központi Kerületi Bíróság illetékes. A bíróság illetékességét az alperes közfeladatot ellátó szerv székhelye alapítja meg.

(6) A bíróság soron kívül jár el.

(6a) * Ha a közérdekű adat megismerése iránti igény teljesítését az adatkezelő a 27. § (1) bekezdése alapján tagadja meg, és az adatot igénylő a közérdekű adat megismerésére vonatkozó igény elutasítása felülvizsgálatának érdekében az (1) bekezdésben meghatározottak alapján bírósághoz fordul, a bíróság a Hatóság titokfelügyeleti hatósági eljárását kezdeményezi, egyidejűleg a peres eljárást felfüggeszti. A titokfelügyeleti hatósági eljárást kezdeményező és az eljárást felfüggesztő végzés ellen nincs helye külön fellebbezésnek.

(7) * Ha a bíróság a közérdekű adat igénylésére irányuló kérelemnek helyt ad, határozatában az adatkezelőt - az adatigénylés teljesítésére rendelkezésre álló határidő meghatározásával - a kért közérdekű adat közlésére kötelezi. A bíróság az adatigénylés teljesítéséért

megállapított költségtérítés összegét megváltoztathatja, vagy a közfeladatot ellátó szervet a költségtérítés összegének megállapítása tekintetében új eljárásra kötelezheti.

IV. FEJEZET
A KÖZÉRDEKŰ ADATOK KÖZZÉTÉTELE

22. A közérdekű adatokra vonatkozó tájékoztatási kötelezettség

32. § A közfeladatot ellátó szerv a feladatkörébe tartozó ügyekben - így különösen az állami és önkormányzati költségvetésre és annak végrehajtására, az állami és önkormányzati vagyon kezelésére, a közpénzek felhasználására és az erre kötött szerződésekre, a piaci szereplők, a magánszervezetek és -személyek részére különleges vagy kizárólagos jogok biztosítására vonatkozóan - köteles elősegíteni és biztosítani a közvélemény pontos és gyors tájékoztatását.

23. Az elektronikus közzététel kötelezettsége

33. § (1) Az e törvény alapján kötelezően közzéteendő közérdekű adatokat internetes honlapon, digitális formában, bárki számára, személyazonosítás nélkül, korlátozástól mentesen, kinyomtatható és részleteiben is adatvesztés és -torzulás nélkül kimásolható módon, a betekintés, a letöltés, a nyomtatás, a kimásolás és a hálózati adatátvitel szempontjából is díjmentesen kell hozzáférhetővé tenni (a továbbiakban: elektronikus közzététel). A közzétett adatok megismerése személyes adatok közléséhez nem köthető.

(2) A 37. § szerinti közzétételi listákon meghatározott adatait saját honlapján - ha törvény másként nem rendelkezik - közzéteszi

a) * a Köztársasági Elnök Hivatala, az Országgyűlés Hivatala, az Alkotmánybíróság Hivatala, az Alapvető Jogok Biztosának Hivatala, az Állami Számvevőszék, a Magyar Tudományos Akadémia, a Magyar Művészeti Akadémia, az Országos Bírósági Hivatal, a Legfőbb Ügyészség,

b) *

c) * a központi államigazgatási szerv a kormánybizottság kivételével, továbbá az országos kamara, valamint

d) * a fővárosi és megyei kormányhivatal.

(3) A (2) bekezdésben nem szereplő közfeladatot ellátó szervek a 37. § szerinti elektronikus közzétételi kötelezettségüknek választásuk szerint saját vagy társulásaik által közösen működtetett, illetve a felügyeletüket, szakmai irányításukat vagy működésükkel kapcsolatos koordinációt ellátó szervek által fenntartott, valamint az erre a célra létrehozott központi honlapon való közzététellel is eleget tehetnek.

(4) * A köznevelési intézmény és a szakképző intézmény az e törvény szerinti elektronikus közzétételi kötelezettségének az ágazati jogszabályokban meghatározott információs rendszerhez történő adatszolgáltatás teljesítésével eleget tesz.

34. § (1) Az adatokat nem a saját honlapon közzétevő adatfelelős - a 35. § alkalmazásával - a közzéteendő adatokat az adatközlőnek továbbítja, amely gondoskodik az adatok honlapon való közzétételéről, és arról, hogy egyértelmű legyen az, hogy az egyes közzétett közérdekű adatok melyik szervtől származnak, illetve melyikre vonatkoznak.

(2) Az adatközlő a közzétételre szolgáló honlapot úgy alakítja ki, hogy az adatok közzétételére alkalmas legyen, gondoskodik a folyamatos üzemeltetésről, az esetleges üzemzavar elhárításáról és az adatok frissítéséről.

(3) A közzétételre szolgáló honlapon közérthető formában tájékoztatást kell adni a közérdekű adatok egyedi igénylésének szabályairól. A tájékoztatásnak tartalmaznia kell az igénybe vehető jogorvoslati lehetőségek ismertetését is.

(4) A közzétételre szolgáló honlapon a közzétételi listákon meghatározott közérdekű adatokon kívül elektronikusan közzétehetőek más közérdekű és közérdekből nyilvános adatok is.

35. § (1) Az elektronikus közzétételre kötelezett adatfelelős szerv vezetője gondoskodik a 37. §-ban meghatározott közzétételi listákon szereplő adatok pontos, naprakész és folyamatos közzétételéről, az adatközlőnek való megküldéséről.

(2) A megküldött adatok elektronikus közzétételéért, folyamatos hozzáférhetőségéért, hitelességéért és az adatok frissítéséért az adatközlő felel.

(3) Az adatfelelős az (1) bekezdés szerinti, az adatközlő a (2) bekezdés szerinti kötelezettség teljesítésének részletes szabályait belső szabályzatban állapítja meg. *

(4) Az elektronikusan közzétett adatok - ha e törvény vagy más jogszabály eltérően nem rendelkezik - a honlapról nem távolíthatóak el. A szerv megszűnése esetén a közzététel kötelezettsége a szerv jogutódját terheli.

36. § A 37. §-ban meghatározott közzétételi listákban szereplő adatok közzététele nem érinti az adott szervnek a közérdekű vagy közérdekből nyilvános adatok közzétételével kapcsolatos, más jogszabályban meghatározott kötelezettségeit.

24. A közzétételi listák

37. § (1) A 33. § (2)-(4) bekezdésében meghatározott szervek (a továbbiakban együtt: közzétételre kötelezett szerv) - a (4) bekezdésben meghatározott kivétellel - tevékenységükhöz kapcsolódóan az 1. melléklet szerinti általános közzétételi listában meghatározott adatokat az 1. mellékletben foglaltak szerint közzéteszik.

(2) Jogszabály egyes ágazatokra, a közfeladatot ellátó szervtípusra vonatkozóan meghatározhat egyéb közzéteendő adatokat (a továbbiakban: különös közzétételi lista).

(3) A közzétételre kötelezett szerv vezetője - a Hatóság véleményének kikérésével -, valamint jogszabály a közfeladatot ellátó szervre, azok irányítása, felügyelete alá tartozó szervekre vagy azok egy részére kiterjedő hatállyal további kötelezően közzéteendő adatkört határozhat meg (a továbbiakban: egyedi közzétételi lista).

(4) * A nemzetbiztonsági szolgálatok által közzéteendő adatok körét a Kormány - a Hatóság véleményének kikérésével - rendeletben állapítja meg.

(5) Testületi szervként működő közzétételre kötelezett szerv esetén az egyedi közzétételi lista megállapítása és módosítása - a Hatóság véleményének kikérésével - a testület hatáskörébe tartozik.

(6) * A közzétételre kötelezett szerv vezetője a közzétételi listában nem szereplő közérdekű adatokra vonatkozó adatigénylések adatai alapján legalább évente felülvizsgálja az általa a (3) bekezdés szerint kiadott közzétételi listát, és a jelentős arányban vagy mennyiségben felmerült adatigénylések alapján azt kiegészíti.

(7) A közzétételi listában - a közzéteendő adat jellegétől függően - a közzététel gyakorisága is megállapítható.

(8) A különös és egyedi közzétételi listák elkészítésére, illetve kiegészítésére a Hatóság is javaslatot tehet.

24/A. A közérdekű adatok központi elektronikus jegyzéke és az egységes közadatkereső rendszer *

37/A. § * (1) Az elektronikusan közzétett adatok egyszerű és gyors elérhetősége érdekében az e törvény alapján közérdekű adat elektronikus közzétételére kötelezett szervek közérdekű adatot tartalmazó honlapjára, valamint az általuk fenntartott adatbázisra és nyilvántartásra vonatkozó leíró adatokat a közigazgatási informatika infrastrukturális megvalósíthatóságának biztosításáért felelős miniszter által működtetett, az erre a célra létrehozott honlapon közzétett központi elektronikus jegyzék összesítve tartalmazza.

(2) Az (1) bekezdésben meghatározott szerv közérdekű adataihoz való egységes szempontok szerinti elektronikus hozzáférést és a közérdekű adatok közötti keresés lehetőségét a közigazgatási informatika infrastrukturális megvalósíthatóságának biztosításáért felelős miniszter által működtetett egységes közadatkereső rendszer biztosítja.

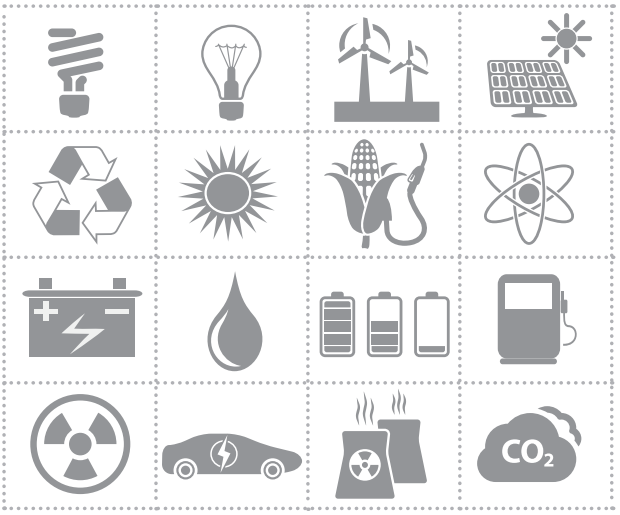
37/B. § * (1) Az adatfelelős gondoskodik a kezelésében lévő, közérdekű adatot tartalmazó honlapok, adatbázisok, illetve nyilvántartások leíró adatainak a közigazgatási informatika infrastrukturális megvalósíthatóságának biztosításáért felelős miniszternek történő továbbításáról és a továbbított közérdekű adatok rendszeres frissítéséről, valamint felel az egységes közadatkereső rendszerbe továbbított közérdekű adatok tartalmáért és a továbbított közérdekű adatok rendszeres frissítéséért is.

(2) A közérdekű adatokat tartalmazó adatbázisok, illetve nyilvántartások jegyzékének fenntartása, valamint az egységes közadatkereső rendszerhez való csatlakozás nem mentesíti az adatfelelőst az elektronikus közzététel kötelezettsége alól.

ÜZLETI JOGI INTÉZET

Nukleáris üzleti jog

2. fejezet és 4–7. fejezetek dr. Herczeg Ágnes
1,3,4,6 fejezetek és 8–9. fejezetek dr. Labancz Andrea



1. A nemzetközi és hazai nukleáris piac, a nukleáris piac szereplői és a nukleáris üzleti jog szempontjából releváns tevékenységeik

A 21. század kihívásainak egyike a fenntartható fejlődés megvalósítása, amelynek fontos eleme a fejlődés biztonságos, környezetkímélő és gazdaságos energiaellátásának biztosítása.[1]

Az energiafelhasználás-növekedés a környezetre káros hatásokkal jár, amely negatív hatások az energia-fogyasztás csökkentésével, az energiafelhasználás hatékonyságának növelésével, és emisszió-mentes technológiák alkalmazásával mérsékelhetőek.[2]

Sajátos jelenség, hogy az egyik legnagyobb CO2 kibocsátó az energiaellátás terén a villamosenergia-termelés és felhasználás, amely egyszerre a fejlődés egyik motorja is. A fenntartható fejlődés előmozdításához szükséges az emisszió-mentes technológiák alkalmazása a villamosenergia-termelésben.[3]

Ahogyan arra *Vidovszky* rámutat, lényegében három energiatermelési lehetőség áll az rendelkezésére: a fosszilis energia (szén, gáz, kőolaj) a megújuló energiák (vízi, szél-, napenergia) és az atomenergia.[4]

Katona szerint a villamosenergia-termelés területén olyan megoldásokat kell találni, amelyek a növekvő energia-igényt minimális emisszióval és környezet-terheléssel elégítik ki. Ennek egy megfelelő megoldása lehet a megújuló források alkalmazása, amely mellett célszerű választás lehet a nukleáris energia alkalmazása is.[5] Ezzel összefüggésben rá kell mutatni, hogy a napjainkban működő atomerőművek adják a CO2-emissziómentes termelés felét és a fejlett államokban a nukleáris energia felhasználását tekintik a jövő egyik emisszió-mentes villamosenergia-termelési módjának.[6]

Az Európai Parlament a nukleáris energiával kapcsolatban kiemeli, hogy *„a jelenleg előállított nukleáris energiát az atommaghasadás folyamata során szabadítják fel, amely során az uránium- és plutónium atommagjainak hasításakor szabadul fel az energia."*[7]

Az atomenergia a fosszilis tüzelőanyagok alacsony szén-dioxid-kibocsátású alternatívája, az energiaszerkezet meghatározó eleme, és az EU-ban termelt energia közel 26%-át teszi ki.[8] A nukleáris hőtermelést – amely a nukleáris reaktorokban a nukleáris tüzelőanyagok hasadásából származik – a villamos energia előállítására használják fel; a nukleáris hő fő felhasználása az áramtermelés.[9]

A nukleáris energia szolgáltatja Európa villamos energiájának egyharmadát. A Bizottság Nukleáris tájékoztató program c. 2007-es közleménye szerint a világ energiaigénye 2030-ra várhatóan 60 %-kal nő. Annak ellenére, hogy az EU folyamatosan törekszik a hatékonyság javítására, energiaigénye mégis 0,8 %-kal nő évente.[10]

1 Katona Tamás János: A nukleáris energia szerepe a fenntartható fejlődésben. Nukleon, 2008. 1. évf., 17. szám, 1.
2 Katona, 2008. 1.
3 Katona, 2008. 1.
4 Vidovszky István: Az atomenergia előnyei és kockázatai. Fizikai Szemle, 2003. 53. évf. 8. szám, 272.
5 Katona, 2008. 2.
6 Katona, 2008. 2.
7 https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/62/nuklearis-energia (2021. 04. 22.)
8 https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/62/nuklearis-energia (2021. 04. 22.)
9 https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Nuclear_energy_statistics#Nuclear_heat_and_gross_electricity_production (2021. 04. 22.)
10 A Bizottság Közleménye a Tanácsnak és az Európai Parlamentnek, Nukleáris tájékoztató program. Brüsszel, 4.10.2007 COM(2007) 565 végleges, 3-4.

A nukleáris energia uniós jövője elsősorban gazdasági érdemeitől függ; vagyis attól, hogy képes-e költséghatékonyan és megbízhatóan villamos energiát szolgáltatni, továbbá, hogy mennyiben járul hozzá a közös energiapolitika célkitűzéseihez, mennyire biztonságos, milyen környezeti hatásai vannak és milyen a társadalmi elfogadottsága.[11]
Chernyakhovskaya és *Berezka* 2020-as tanulmánya szerint mintegy 50 ország fontolgatja az első atomerőmű üzembe helyezésének lehetőségét, valamint megközelítőleg 160 új atomerőmű-egység van a tervezés különböző szakaszaiban a világon.[12]

1.1. A globális piac releváns szereplői és a nukleáris energia alkalmazásának célja

A globális piac szereplői közé tartoznak

- a nukleáris energia esetében tapasztalattal rendelkező országok. Ide tartoznak:
  - a nemzeti atomerőmű-beszállítókkal rendelkező országok (Oroszország, USA, Franciaország, Kanada, Kína és Dél-Korea);
  - és az olyan országok, amelyek nem rendelkeznek nemzeti atomerőmű-beszállítókkal, de tervezik az atomerőművek importját.
- a nukleáris energia esetében tapasztalattal nem rendelkező, a globális piacra újonnan belépő országok. Ide tartoznak:
  - „első hullámhoz" az atomerőművet építő országok tartoznak (Fehéroroszország, Egyesült Arab Emírségek, Törökország);
  - a „második hullám" országai körébe azok az országok tartoznak, amelyek már aláírtak megállapodásokat és/vagy atomerőmű megépítésére vonatkozó szerződéseket (Banglades, Egyiptom, Jordánia);
  - a „harmadik hullám" országai közé pedig azok tartoznak, amelyek az atomerőmű közép- és hosszú távon történő megépítésének lehetőségét már számba vették.[13]

Franciaországban a villamosenergia-termelés közel 80 %-át nukleáris energia adja; Litvániában a villamosenergia-termelés 70 %-át teszi ki a nukleáris energia.[14] Kelet-Európában jelenleg csak Csehországban, Magyarországon, Szlovákiában, Bulgáriában, Romániában és Szlovéniában működnek atomerőművek.[15]

Hazánkban az atomenergia alkalmazásának fontos területe a villamosenergia-termelés. A Paksi Atomerőmű a hazai villamosenergia-termelés körülbelül 50%-át adja.[16]

11 A Bizottság Közleménye a Tanácsnak és az Európai Parlamentnek, Nukleáris tájékoztató program. Brüsszel, 4.10.2007 COM(2007) 565 végleges, 5.
12 Chernyakhovskaya – Berezka: Russian Business Strategy andTactics on the World Market of NPPConstruction(AsEconomic Systems). Advances in Economics, Business and Management Research, 2020. 128. évf. 2206.
13 Chernyakhovskaya – Berezka, 2020. 2206.
14 A Bizottság Közleménye a Tanácsnak és az Európai Parlamentnek, Nukleáris tájékoztató program. Brüsszel, 4.10.2007 COM(2007) 565 végleges, 6.
15 https://www.portfolio.hu/uzlet/20190405/nuklearis-energia-magyarorszag-a-masodik-kelet-europaban-319951 (2021. 04. 22.)
16 Országos Atomenergia Hivatal: Ismertető Füzet, az atomenergia alkalmazása Magyarországon. 4. https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAH-Portal.nsf/5F12930AD38AF595C1257C38002794DA/$FILE/ismerteto_web-1.pdf (2021. 04. 22.)

1.2. A nukleáris piac szereplői az üzleti kapcsolatok fényében

Az állam, illetve a közhatalom gyakorlására feljogosított szereplő

- A kormány feladata az összes érintett szervezet munkájának összehangolása. A kormánynak az atomerőművekkel kapcsolatos általános feladatai közé tartozik a nemzeti politika kialakítása; az iparági támogatás, a kapacitásépítés; a program egységesítése; a szükséges jogi környezet létrehozása és biztosítása.[17] Az Atomtörvény rendelkezései szerint az atomenergia biztonságos alkalmazásának felügyelete a Kormány feladata.
- A nemzeti jogszabályoknak meg kell határozniuk az atomerőművekkel kapcsolatos felelősségi és jogi eljárásokat a végleges leállításhoz, az üzemek közötti leszerelésre való áttéréshez és a leszereléshez.[18]
- Szükséges egy kompetens, független szabályozó testületet kell létrehozni, amely felelős a biztonsági felügyeletért és a jogi és szabályozási keretek betartásának biztosításáért, valamint az engedélyezést, a működést segítő szervezetek létrehozatala.[19]
  Magyarországon az atomenergia békés célú, biztonságos alkalmazását az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény (a továbbiakban: Atomtörvény) szabályozza, amelynek fő célja a lakosság egészségének, biztonságának és a környezetnek a védelme.
  A törvény hatálya az atomenergia békés célú alkalmazására, az azzal kapcsolatos jogosultságokra és kötelezettségekre, továbbá az embereknek, valamint az élő és élettelen környezetnek a természetes és mesterséges eredetű ionizáló sugárzás káros hatásai elleni védelmére terjed ki.[20]
  A kapcsolódó engedélyezési eljárás szabályozásáról, a hatóságok és az atomenergiát alkalmazók alapvető feladatairól, kötelezettségeiről az Atomtörvény és az annak végrehajtását szolgáló kormányrendeletek és miniszteri rendeletek gondoskodnak. A hazai szabályozás fontos elemeit jelentik a nemzetközi egyezményeket kihirdető jogszabályok és az Európai Unió szerveinek rendeletei, irányelvei és határozatai. A nukleáris biztonsági követelmények és rendelkezések teljesítésére az Országos Atomenergia Hivatal ajánlásokat fogalmaz meg, melyeket útmutató formájában ad ki.
- A kormányzati feladatok végrehajtásáról a Kormány az Országos Atomenergia Hivatal (OAH) útján, valamint az érintett miniszterek és szakhatóságok útján gondoskodik.[21] Magyarországon az OAH *„alapvető feladata az atomenergia békés célú, biztonságos és védett alkalmazásával - különösen a nukleáris létesítmények és radioaktívhulladék-tárolók nukleáris biztonságával és védettségével - a nukleáris és más radioaktív anyagok, ionizáló sugárzást kibocsátó berendezések biztonságával*

17 International Atomic Energy Agency: Industrial Involvement to Support a National Nuclear Power Programme. IAEA Nuclear Energy Series No. NG -T-3.4, Vienna, 2016. 44.
18 International Atomic Energy Agency: Basic infrastructure for anuclear power project. IAEA-TECDOC-1513. Vienna, 2006. 31.
19 IAEA, 2006. 31.
20 Atomtörvény 1. § (1) bek.
21 Országos Atomenergia Hivatal: Ismertető Füzet, az atomenergia alkalmazása Magyarországon. 10. https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/5F12930AD38AF595C1257C38002794DA/$FILE/ismerteto_web-1.pdf (2021. 04. 22.)

és védettségével, a nukleáris fegyverek elterjedése elleni tevékenységgel, a nukleáris veszélyhelyzet-kezeléssel kapcsolatos hatósági feladatok, valamint az ezekre vonatkozó tájékoztatási tevékenység ellátása, illetve összehangolása."[22] Az OAH mint általános építésügyi hatósági és építésfelügyeleti jogkörrel rendelkező szerv feladatkörébe tartozik a nukleáris létesítmények és radioaktívhulladék-tárolók biztonsági övezetében elhelyezkedő építmények hatósági felügyelete. Az OAH új nukleáris létesítmény esetén a teljes létesítési folyamatot felügyeli, a telephely vizsgálatának módszertanától az üzembe helyezésig és üzemeltetésig.[23]

— Az OAH hatósági tevékenységének fontos területe az engedélyezés. Az engedélyezési jogkörével összefüggésben az OAH hatalmazza fel az atomenergia alkalmazóját az atomenergia alkalmazásával kapcsolatos tevékenység végzésére. Az OAH felügyeleti tevékenysége során ellenőrzéseket végez: megvizsgálja, hogy az általa kiadott engedélyekben foglaltak, a jogszabályok és a nukleáris biztonsági szabályzatok szerinti előírások megtartásra kerülnek-e, ellenőrzi, hogy az OAH által elrendelt intézkedések végrehajtásra kerültek-e, valamint ellenőrzi az atomenergia békés célú alkalmazásának biztonságosságát és védettségét. Az OAH az egyes rendellenességek megszüntetése érdekében haladéktalanul intézkedik, vagy intézkedést kezdeményez. Az OAH rendszeresen elemzi és értékeli továbbá az atomenergia alkalmazójának működését és a létesítmények biztonsági, védettségi helyzetét rend-szeresen elemzi és értékeli.[24]

— A nukleáris energia nemzetközi üzleti környezetében, Magyarország az atomenergia biztonságos alkalmazása területén többoldalú nemzetközi szerződéseknek a részese, amelyek hazai végrehajtását szolgáló feladatokat az OAH látja el, illetve azok végrehajtásában részt vesz. Ezek a többoldalú szerződések:
  - A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség Alapokmánya
  - A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség kiváltságairól és mentességeiről, Bécsben 1959. július 1-jén létrejött Egyezmény
  - A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) Konvenciója, az ahhoz kapcsolódó Jegyzőkönyvek és a Csatlakozási Nyilatkozat
  - Megállapodás a Magyar Köztársaság Kormánya és a Gazdasági Együttműködési Szervezet között a Szervezetnek nyújtott kiváltságokról és mentességekről
  - A Nemzetközi Energia Programról szóló, Párizsban, 1974. november 18-án kelt Egyezmény és annak Jegyzőkönyvei, valamint a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezetnek a Nemzetközi Energia Ügynökség létrehozó C(74)203 (végső) határozata
  - A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezetnek (OECD) a Nukleáris Energia Ügynökségét létrehozó határozata

22 Atomtörvény, 17. § (1) bek.

23 Országos Atomenergia Hivatal: Ismertető Füzet, az atomenergia alkalmazása Magyarországon. 11. https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/5F12930AD38AF595C1257C38002794DA/$FILE/ismerteto_web-1.pdf (2021. 04. 22.)

24 Országos Atomenergia Hivatal: Ismertető Füzet, az atomenergia alkalmazása Magyarországon. 11. https://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/5F12930AD38AF595C1257C38002794DA/$FILE/ismerteto_web-1.pdf (2021. 04. 22.)

- Az Egyesült Nemzetek Szervezete Közgyűlésének XXII. ülésszakán, 1968. június 12-én elhatározott, a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés
- A Magyar Népköztársaság és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség között a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés szerinti biztosítékok alkalmazásáról Bécsben 1972. március 6-án aláírt egyezmény (Alkalmazása felfüggesztve 2007. július 01-től, a 2006. évi LXXXII. törvény 6.§ (1) bekezdése alapján.) A nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló egyezmény
- A Bécsben, 1986. szeptember 26-án aláírt, a nukleáris balesetekről adandó gyors értesítésről szóló egyezmény
- A Bécsben, 1986. szeptember 26-án aláírt, a nukleáris baleset, vagy sugaras veszélyhelyzet esetén való segítségnyújtásról szóló egyezmény
- A Magyar Népköztársaság Kormánya és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség között kötött, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által Magyarországnak nyújtott műszaki segítségről szóló, 1989. június 12-én aláírt Felülvizsgált Kiegészítő Megállapodás
- Az atomkárokért való polgári jogi felelősségről Bécsben, 1963. május 21-én kelt nemzetközi egyezmény
- Az atomkárokért való polgárjogi felelősségről szóló Bécsi Egyezmény és az atomenergia területén való polgári jogi felelősségről szóló Párizsi Egyezmény alkalmazásáról szóló közös jegyzőkönyv
- A nukleáris biztonságról, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében Bécsben, 1994. szeptember 20-án létrejött Egyezmény
- Az ENSZ Közgyűlése által 1996. szeptember 10-én elfogadott Átfogó Atomcsend Szerződés (A nemzetközi szerződés még nem lépett hatályba.)
- A Magyarország és a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség között a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződésnek megfelelő biztosítékok alkalmazására 1972. március 6-án kötött egyezményhez kapcsolódó, Bécsben, 1998. november 26-án aláírt Kiegészítő Jegyzőkönyv (Alkalmazása felfüggesztve 2007. július 01-től, a 2006. évi LXXXII. törvény 6.§ (1) bekezdése alapján.)
- A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség keretében a kiégett fűtőelemek kezelésének biztonságáról és a radioaktív hulladékok kezelésének biztonságáról létrehozott közös egyezmény
- A Bernben, 1980. május 9-én kelt, Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény (COTIF) módosításáról Vilniusban elfogadott, 1999. június 3-án kelt Jegyzőkönyv
- A nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés III. cikk (1) és (4) bekezdésének végrehajtásáról szóló biztosítéki megállapodás és jegyzőkönyv, valamint a megállapodáshoz csatolt kiegészítő jegyzőkönyv

- A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) keretében 1979-ben elfogadott, és az 1987. évi 8. törvényerejű rendelettel kihirdetett nukleáris anyagok fizikai védelméről szóló Egyezménynek a NAÜ által szervezett diplomáciai konferencia keretében, 2005. július 8-án aláírt módosítása
- A Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény (COTIF) módosításáról Vilniusban elfogadott, 1999. június 3-án kelt Jegyzőkönyv C Függeléke a 2011. évi módosításokkal és kiegészítésekkel
- Magyarország Kormánya, Ukrajna Miniszteri Kabinetje és az Oroszországi Föderáció Kormánya között a Magyarország és az Oroszországi Föderáció között Ukrajna területén keresztül történő nukleárisanyag-szállításról szóló megállapodás
- A Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény (COTIF) módosításáról Vilniusban elfogadott, 1999. június 3-án kelt Jegyzőkönyv C Függeléke Melléklete
- A Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás (ADR) „A" és „B" Melléklete
- A Genfben, 2000. május 26. napján kelt, a Veszélyes Áruk Nemzetközi Belvízi Szállításáról szóló Európai Megállapodáshoz (ADN) csatolt Szabályzat

— A nukleáris energia nemzetközi üzleti környezetében, az atomenergia biztonságos alkalmazása területén Magyarország kétoldalú nemzetközi szerződéseket is kötött. Ezek:
  - A Magyar Népköztársaság Kormánya és az Osztrák Köztársaság Kormánya között a nukleáris létesítményeket érintő, kölcsönös érdeklődés tárgyát képező kérdések szabályozásáról Bécsben, 1987. április 29-én aláírt egyezmény
  - A Magyar Népköztársaság Kormánya és Kanada Kormánya között az atomenergia békés célú felhasználása terén folytatandó együttműködésről szóló, 1987. november 27-én aláírt egyezmény
  - A Magyar Köztársaság Kormánya és a Németországi Szövetségi Köztársaság Kormánya között a nukleáris biztonsággal és a sugárvédelemmel összefüggő kölcsönös érdeklődés tárgyát képező kérdések szabályozásáról Budapesten, 1990. szeptember 26-án aláírt megállapodás
  - A Magyar Köztársaság Kormánya és a Cseh és Szlovák Szövetségi Köztársaság Kormánya között a kölcsönös tájékoztatásról és együttműködésről a nukleáris biztonság és sugárvédelem területén Bécsben, 1990. szeptember 20-án aláírt egyezmény
  - A Magyar Köztársaság Kormánya és az Amerikai Egyesült Államok Kormánya között az atomenergia békés célú alkalmazása terén való együttműködésről Bécsben, 1991. június 10-én aláírt megállapodás
  - A Magyar Köztársaság Kormánya és a Szlovén Köztársaság Kormánya között sugaras veszélyhelyzet esetén adandó gyors értesítésről Budapesten, 1995. július 11-én aláírt egyezmény

- A Magyar Köztársaság Kormánya és Románia Kormánya között nukleáris balesetek esetén adandó gyors értesítésről Bukarestben, 1997. május 26-án aláírt megállapodás
- A Magyar Köztársaság Kormánya és Ukrajna Kormánya között nukleáris balesetek esetén való gyors értesítésről, a kölcsönös tájékoztatásról és együttműködésről a nukleáris biztonság és sugárvédelem területén Budapesten, 1997. november 12-én aláírt Megállapodás
- A Magyar Köztársaság Kormánya és a Horvát Köztársaság Kormánya között sugaras veszélyhelyzet esetén adandó gyors értesítésről Zágrábban, 1999. június 11-én aláírt egyezmény
- A Magyar Köztársaság Kormánya és Ausztrália Kormánya között az atomenergia békés célú felhasználása terén folytatandó együttműködésről és a nukleáris anyagok átadásáról Budapesten 2001. augusztus 8-án aláírt egyezmény
- A Magyar Köztársaság Kormánya és az Oroszországi Föderáció Kormánya között a Paksi Atomerőmű orosz gyártmányú besugárzott üzemanyag kazettáinak (kiégett nukleáris üzemanyag) az Orosz Föderációba történő visszaszállítása feltételeiről aláírt jegyzőkönyv
- A Magyar Köztársaság Kormánya és az Oroszországi Föderáció Kormánya között a kutatóreaktor kiégett fűtőelemeinek az Oroszországi Föderációba való beszállításával kapcsolatos együttműködéséről szóló egyezmény
- A Magyarország Kormánya és a Vietnami Szocialista Köztársaság Kormánya között az atomenergia békés célú felhasználása terén folytatandó képzési, kutatási, hatósági és műszaki együttműködésről szóló megállapodás
- A Magyarország Kormánya és a Koreai Köztársaság Kormánya között a nukleáris energia békés célú felhasználása terén történő együttműködésről szóló megállapodás
- A Magyarország Kormánya és az Oroszországi Föderáció Kormánya közötti nukleáris energia békés célú felhasználása terén folytatandó együttműködésről szóló Egyezmény
- A Magyarország Kormánya és a Szerb Köztársaság Kormánya között sugaras veszélyhelyzet esetén adandó gyors értesítésről szóló egyezmény
- A Magyarország Kormánya és a Szaúd-Arábiai Királyság Kormánya között az atomenergia békés célú felhasználásáról szóló együttműködési megállapodás

1.3. A nukleáris üzletben érdekelt vállalkozások

Az atomerőmű kivitelezésében több szakaszt lehet elkülöníteni. Ezekben a szakaszokban eltérő szereplőknek van jelentősége, amelyekkel az üzemeltető szerződést köt majd.
Ezek a szakaszok:

— tervezés,
— gyártás és beszerzés,
— megépítés és létesítés,

— üzemeltetés.[25]

A nukleáris üzletben érdekelt vállalkozások tipikusan:
— tervezéssel foglalkozó vállalkozások,
— gyártó vállalatok,
— építőipari és rendszerszerelő cégek,
— szolgáltatók,
— az üzemeltetési és karbantartási cégek,
— technikai támogató szervezetek.[26]

A tervezéssel foglalkozó vállalkozások az atomerőmű szerkezetek, rendszerek, alkatrészek tervezésével, illetve egyes, a nukleáris sziget biztonságával kapcsolatos rendszerek részletes tervezésével foglalkoznak. Egy atomerőmű projekt tervezési szakaszában a „mérnöki" feladatok általában az alap- és a részletes tervezés tevékenységeket is magukban foglalják és azokat részben vagy egészben az elsődleges technológiai gyártó végzi.[27]

Megfigyelhető az a tendencia (különösen a kulcsrakész szerződések esetében, lásd: később), hogy a tulajdonos/üzemeltető EPC-szerződést köt egy EPC vállalkozóval, amely a technológiai gyártási és az építési-mérnöki feladatok is elvégzi.[28]

A gyártó vállalkozások, vagyis az egyes építőipari vállalatok és az alkatrészgyártók olyan tapasztalattal rendelkező vállalkozások, amelyek az atomerőmű berendezések gyártásával foglalkoznak.[29]

Az atomerőmű-projekt tervezésének, építésének és üzembe helyezésének szakaszában különböző szolgáltatásokra van szükség. Ilyen, a folyamatban részt vevő szolgáltató vállalkozások lehetnek a környezetvédelmi területtel foglalkozó vállalkozások, a kalibráló laboratóriumok, helyszíni segédprogramokat (pl. telefon, internet, közművek) biztosító vállalkozások, valamint a fizikai védelmi és biztonsági szolgáltatók.[30]

Az üzemeltető és karbantartó vállalatok részvétele elsősorban egy atomerőmű-projekt üzemeltetési szakaszában bír jelentőséggel és a biztonságos működést garantálja.[31]

A technikai támogató szervezetek közé tartozhatnak a kutatással, mérnöki szolgáltatásokkal és technikai fejlesztésekkel foglalkozó támogató szervezetk, a jogi tanácsadók; a menedzsment döntéseit támogató szervezetek; a beszerzett termékek minőségi felügyeletét végző szervezetek; a biztonsági ellenőrzéseket végző szervezetek; a tervek ellenőrzését végző szervezetek; a karbantartást végző szervezetek; a kibocsátás megfigyelését végző szervezetek; a tesztelést, az engedélyek megújítását és az erőmű élettartam-meghosszabbítását végző szervezetek.[32]

25 IAEA, 2016.12.
26 IAEA, 2016.12.
27 IAEA, 2016.13.
28 IAEA, 2016.13.
29 IAEA, 2016.14.
30 IAEA, 2016.17-19.
31 IAEA, 2016. 19.
32 IAEA, 2016. 20.

Az atomerőművek megépítése és üzemetetése során több szerződéses modell alkalmazására kerülhet sor, ugyanakkor az alkalmazott szerződés modelljétől függetlenül az ajánlattételi felhívások általában tartalmazzák az alábbi részeket:

— Általános Szerződési Feltételek,
— meghatározások, értelmező rendelkezések,
— kötelező dokumentumok,
— a szerződés nyelvei,
— a szerződés előzményei és hatálybalépésének feltételei,
— az áru és szolgáltatásbeszerzés teljes köre,
— az áruk és szolgáltatások technikai specifikációi,
— a közszolgáltatók általi ellátás és szolgáltatások köre,
— a szállító által nyújtott szolgáltatások és szolgáltatások köre,
— a tulajdonos, a szállító és harmadik felek közötti kapcsolatok,
— ár, árkiigazítások és fizetési feltételek,
— számlázás,
— projekt ütemterv,
— alkalmazandó jog,
— engedélyek,
— minőségbiztosítási/minőségirányítási program,
— ellenőrzés és tesztelés,
— projektdokumentumok áttekintése,
— szállítás,
— elektromechanikus berendezések, anyagok és berendezések felmérése és ellenőrzése,
— jelentések,
— szerződésmódosítás,
— feltételes elfogadás és átadás-átvétel,
— végteljesítés,
— garanciák, kötelezettségek, kötbérek és kártérítés,
— a felfüggesztés és a megszüntetés szabályai,
— a szerződés átruházása,
- szabadalmak és jogdíjak,
— adók, vámok, biztosítási és egyéb díjak,
— vitarendezések,
— nukleáris felelősség.[33]

Az ajánlatok értékelése az ajánlattételi specifikációban meghatározott kritériumok alapján történik. Ezt a tárgyalások és a szerződéskötés követi.[34]

A szerződés hatálybalépését követően a közszolgáltatónak be kell nyújtania egy projekt kézikönyvet a szabályozó testületnek. A projekt kézikönyv meghatározza a munka minőségi végrehajtásának eljárásait, a projektmenedzsment struktúrát, a hatásköröket, a

33 IAEA, 2006. 28-29.
34 IAEA, 2006. 29.

döntéshozatalt és az elszámoltathatóságot, a munka különböző szakterületei és az építés szakaszai közötti interfész-ellenőrzést.[35]

A tényleges munka a szerződés hatálybalépésének napján kezdődik, ehhez azonban építési-kivitelezési engedélyekre van szükség.[36]

Miután az üzembe helyezési tesztek befejeződtek, gondoskodni szükséges a működési engedélyek meglétéről is.[37]

Az atomerőmű üzemeltetési eljárásainak részeként rendelkezni kell továbbá egy jóváhagyott vészhelyzeti reagálási készültségi tervvel is.[38]

A hosszú távú üzemanyag-ellátást az üzemanyag-gyártókkal kötött hosszú távú szerződésekkel kell biztosítani.[39]

A hulladékgazdálkodás kérdése is fontos. A hulladékgazdálkodás stratégiáját a kiégett fűtőelemek átmeneti tárolási technológiáinak áttekintésével lehet meghatározni.[40]

A nukleáris létesítmény üzemeltetőjének kompetensnek kell lennie a biztonságos és megbízható üzemeltetésére, és meg kell felelnie a hatósági követelményeknek. Néhány, a nukleáris üzletben érdekelt vállalkozás Magyarországon:

— MVM Paksi Atomerőmű Zrt.,
— Paks II Atomerőmű Fejlesztő Zrt.,
— Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft.

A Paksi Atomerőmű biztonságos, olcsó és környezetbarát villamosenergia-termelése több mint 30 éve biztosítja Magyarország villamosenergia-szükségletének meghatározó hányadát. Napjainkban az atomerőmű a hazánkban megtermelt villamos energia több mint 50 százalékát biztosítja.[41]

A Paks II. Atomerőmű Fejlesztő Zrt. működésének közvetlen előzménye, hogy az Országgyűlés 2009. március 30-án hozzájárulást adott az új paksi egység(ek) létesítésének előkészítéséhez. 2012. július 26-án, a tervezett új atomerőmű létesítése érdekében MVM Paks II. Zrt. néven önálló társaság jött létre. 2014. január 14-én Orbán Viktor magyar miniszterelnök és Vlagyimir Putyin orosz államfő jelenlétében kormányközi megállapodást írtak alá két új VVER-1200 típusú reaktor építéséről a paksi telephelyen. 2014. március 28-án a felek megállapodtak a projekt finanszírozására szolgáló hitelszerződésről is. 2014. december 9-én megszülettek a megvalósítási megállapodások, amelyek az új blokkok tervezési, beszerzési és kivitelezési paramétereit rögzítik; valamint tartalmazzák az üzemeltetési és karbantartási támogatással kapcsolatos feltételeket, és szabályozzák az üzemanyag-ellátás részleteit. Az MVM Paks II. Zrt. és az orosz Joint-Stock Company Nizhny Novgorod Engineering Company Atomenergoproekt (mai nevén ASE Joint Stock Engineering Company) ún. turnkey (kulcsrakész) szerződést kötöttek. A létesítésre és üzemeltetésre létrehozott társaság neve

35 IAEA, 2006. 29.
36 IAEA, 2006. 30.
37 IAEA, 2006. 30.
38 IAEA, 2006. 30.
39 IAEA, 2006. 31.
40 IAEA, 2006. 31.
41 http://www.atomeromu.hu/hu/Rolunk/Lapok/default.aspx (2021. 04. 22.)

jelenleg Paks II. Atomerőmű Zártkörűen Működő Részvénytársaság (röviden: Paks II. Zrt.). A társaság tulajdonosi jogait a Paksi Atomerőmű két új blokkja tervezéséért, megépítéséért és üzembe helyezéséért felelős tárca nélküli miniszter gyakorolja.[42]

A radioaktív hulladék elhelyezését, a kiégett fűtőelemek átmeneti tárolását, a nukleáris üzemanyagciklus lezárását, valamint a nukleáris létesítmények leszerelését egy, a Kormány által kijelölt szerv végzi. 1998. június 2-án ennek szellemében alakult meg a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság, amely 2008. január 7-én Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft.-vé (Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft.) alakult, igazodva az Európai Unióban működő gazdasági társasági formákhoz.[43]

1.4. A fogyasztók

Az Európai Unió 1999 óta gyorsuló ütemben fejleszti a belső villamosenergia-piacot, amelynek részeként hozták létre az ún. energiaunió-projektet. Az Európai Bizottság 2015-ben tette közzé *„A stabil és alkalmazkodóképes energiaunió és az előretekintő éghajlat-politika keretstratégiája"* című dokumentumot, amely célként fogalmazta meg, hogy az európai energia- és éghajlat-politika átalakítása révén az uniós „fogyasztóknak" biztonságos, fenntartható, versenyképes és megfizethető energiát adjon. Alapvető feltétel a belső energiapiac, a villamosenergia-piac megteremtése és hatékonnyá tétele, amelyhez szükséges az EU villamosenergia-hálózatának fejlesztése, az ún. energiaszegénység leküzdése.[44]

A Bizottság „Új irányvonal az energiafogyasztók számára" című közleményében megfogalmazott egy olyan kiskereskedelmi piaci jövőképet, amely jobban szolgálja az energiafogyasztókat. „Az új és innovatív energetikai szolgáltató vállalatoknak az új technológiák segítségével lehetővé kell tenniük valamennyi fogyasztó számára, hogy teljes mértékben részt vegyenek az energetikai átállásban fogyasztási szokásaik tudatos alakítása révén, ami energiahatékony megoldásokat és fogyasztói pénzmegtakarítást eredményez, valamint hozzájárul az energiafogyasztás általános csökkentéséhez."[45]

Hazánkban a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény (a továbbiakban: VET) a „fogyasztó" elnevezés helyett a „felhasználó" elnevezést alkalmazza.

Lakossági fogyasztó az a felhasználó, aki saját háztartása - egy felhasználási helyet képező, egy vagy több lakóépület, lakás, üdülő vagy hétvégi ház, továbbá lakossági célra használt garázs - fogyasztása céljára vásárol villamos energiát a villamos energia vételezésére megkötött szerződés alapján, és az így vásárolt villamos energiával nem folytat jövedelemszerzés céljából gazdasági tevékenységet; ha a lakóépületben a műszakilag megosztott, önálló lakások száma meghaladja az épületben lévő önálló nem lakás céljára szolgáló helyiségek számát, a lakóépületet, mint felhasználót a közös fogyasztás vonatkozásában úgy kell tekinteni, hogy saját háztartás céljára vételez és a vásárolt villamos energiával nem folytat jövedelemszerzés céljából gazdasági tevékenységet.[46]

42 https://www.paks2.hu/web/guest/a-projekt-h%C3%A1ttere (2021. 04. 22.)
43 https://rhk.hu/rhk-kft (2021. 04. 22.)
44 Barta Judit: Fogyasztóvédelem a villamosenergia számszolgáltatás területén. Agrár-és Környezetjog, 2020. évf. 28. szám, 61.
45 Barta, 2020. 62.
46 VET, 3. § 42. pont

A termelők által előállított villamos energiát a nagykereskedő, vagyis az MVM és a kiskereskedők, vagyis a villamos energia kereskedelmi engedéllyel rendelkező vállalkozások értékesítenek. Az áram felhasználókhoz való eljuttatásához szükséges a villamos energia hálózat, amelyet további két szolgáltató üzemeltet: az átviteli rendszerirányító, amely a csatlakozás kiépítését végzi; és az elosztó hálózati engedélyes, amely a villamos energia elosztását, felhasználókhoz eljuttatását végzi.[47]

A lakossági fogyasztók alapvetően két szolgáltatóval állnak kapcsolatban: a villamosenergia-kereskedővel, akitől a villamos energiát vásárolják, és az elosztó hálózati engedélyessel, aki eljuttatja hozzájuk a megvásárolt villamos energiát a kereskedőtől. A felhasználók szabadon választhatják meg, hogy mely kereskedőtől vásárolják az áramot; ugyanakkor a felhasználó csak azzal a szolgáltatóval köthet szerződést, amelynek a területén a felhasználás helye van.[48]

A villamos energia végfelhasználói ára a hálózathasználati díjból, és a versenypiaci villamos energiadíjból áll, továbbá, a villamosenergia végfelhasználói ára 27%-os ÁFÁ-t is tartalmaz. A hálózathasználati díjakat a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal elnöke állapítja meg rendeletben.[49]

1.5. A nukleáris piac leggyakoribb kapcsolatai

G2G: az államok, állami szervek között létrejövő nukleáris célú üzleti kapcsolatok
pl.: kormányközi megállapodások, hitelmegállapodások
G2B/B2G: a közhatalom gyakorlására feljogosított szereplők és a nukleáris üzletben érdekelt vállalkozások nukleáris célú üzleti kapcsolatai
pl.: közbeszerzések, állami támogatások, az atomerőművek leszerelésével kapcsolatos szerződések, a radioaktív hulladék végleges elhelyezésének, a kiégett üzemanyag átmeneti tárolásának és a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásának, továbbá a nukleáris létesítmény leszerelésével összefüggő feladatok finanszírozását biztosító szerződések
B2C: a nukleáris üzletben érdekelt egyes vállalkozások által a fogyasztóknak nyújtott szolgáltatások
pl.: villamosenergia szolgáltatás
G2C: a közhatalom gyakorlására feljogosított szereplők által a fogyasztóknak nyújtott szolgáltatások
pl.: fogyasztóvédelem az energiaszektorban

Kérdésbank

1. Milyen feladatai vannak az OAH-nak?
   → hitelnyújtás
   → állami támogatás bejelentésének felügyelete
   → általános engedélyezés
   → építésfelügyelet

47 Barta, 2020. 71.
48 Barta, 2020. 71-72.
49 Barta, 2020. 73.

2. Államok közötti megállapodások esetében milyen kapcsolatról beszélhetünk?
   → G2B
   → G2C
   → B2G
   → G2B
3. Egészítse ki az alábbi állítást!
   Magyarországon az atomenergia békés célú, biztonságos alkalmazását _____ _____ szabályozza, amelynek fő célja a lakosság egészségének, biztonságának és a környezetnek a védelme.
4. Melyek tipikusan a nukleáris üzletben érdekelt vállalkozások az alábbiak közül?
   → tervezéssel foglalkozó vállalkozások
   → gyártó vállalatok
   → reklámszolgáltatók
   → építőipari és rendszerszerelő cégek
   → Közbeszerzési Hatóság
   → az üzemeltetési és karbantartási cégek
   → technikai támogató szervezetek
   → médiaszolgáltatók

5. Ki a lakossági fogyasztó a VET szerint?

→ aki árut vesz, rendel, kap, használ, igénybe vesz, áruval kapcsolatos kereskedelmi kommunikáció, ajánlat címzettje
   → az a felhasználó, aki más háztartása – egy felhasználási helyet képező, egy vagy több lakóépület, lakás, üdülő vagy hétvégi ház, továbbá lakossági célra használt garázs – fogyasztása céljára vásárol villamos energiát a villamos energia vételezésére megkötött szerződés alapján, és az így vásárolt villamos energiával nem folytat jövedelemszerzés céljából gazdasági tevékenységet; ha a lakóépületben a műszakilag megosztott, önálló lakások száma meghaladja az épületben lévő önálló nem lakás céljára szolgáló helyiségek számát, a lakóépületet, mint felhasználót a közös fogyasztás vonatkozásában úgy kell tekinteni, hogy saját háztartás céljára vételez és a vásárolt villamos energiával nem folytat jövedelemszerzés céljából gazdasági tevékenységet.
   → az a felhasználó, aki saját háztartása – egy felhasználási helyet képező, egy vagy több lakóépület, lakás, üdülő vagy hétvégi ház, továbbá lakossági célra használt garázs – fogyasztása céljára vásárol villamos energiát a villamos energia vételezésére megkötött szerződés alapján, és az így vásárolt villamos energiával nem folytat jövedelemszerzés céljából gazdasági tevékenységet; ha a lakóépületben a műszakilag megosztott, önálló lakások száma meghaladja az épületben lévő önálló nem lakás céljára szolgáló helyiségek számát, a lakóépületet, mint felhasználót a közös fogyasztás vonatkozásában úgy kell tekinteni, hogy saját háztartás céljára vételez és a vásárolt villamos energiával nem folytat jövedelemszerzés céljából gazdasági tevékenységet.

→ az a felhasználó, aki saját háztartása – egy felhasználási helyet képező egy vagy több lakóépület, lakás, üdülő vagy hétvégi ház, továbbá lakossági célra használt garázs – fogyasztása céljára vásárol földgázt földgáz vételezésére megkötött szerződés alapján, és az így vásárolt földgázzal nem folytat jövedelemszerzés céljából gazdasági tevékenységet. Ha a lakóépületben a műszakilag megosztott, önálló lakások száma meghaladja az épületben lévő önálló nem lakás céljára szolgáló helyiségek számát, a lakóépületet, mint felhasználót a közös fogyasztás vonatkozásában úgy kell tekinteni, hogy saját háztartás céljára vételez és a vásárolt földgázzal nem folytat jövedelemszerzés céljából gazdasági tevékenységet.

2. CSR elméletben és gyakorlatban

A vállalatok életében napjainkban egyre gyakrabban és egyre meghatározóbban jelenik meg a CSR fogalma.

A Vállalati társadalmi felelősségvállalás (Corporate Social Responsibility – CSR) egy vállalat fenntartható kezeléssel kapcsolatos, gazdasági, ökológiai és társadalmi szempontú általános felelősségét írja le. A vállalatok és piacok sokasága a fogalom különböző értelmezéséhez vezet. Általános útmutatóként a Vállalati társadalmi felelősségvállalást az Európai Tanács a következőképpen határozza meg:

„A Vállalati társadalmi felelősségvállalás (CSR) alapvető fogalom, amelyet azért alakítottak ki, hogy segítsen a vállalatoknak a társadalmi és ökológiai kérdéseket vállalati tevékenységeikbe és az érdekelt felekkel való viszonyukba integrálni."[50]

A világszerte terjeszkedő multinacionális vállalatok és a hozzájuk kapcsolódó ellátási láncok miatt az etikusan működő vállalatuknak beszállítóik etikus működésére is gondot kell fordítaniuk. Ezt a jelenséget – többek között – a közvélemény nyomása táplálja, amely egyre inkább elvárja a vállalatoktól, hogy társadalmi felelősségvállalás, vagyis Corporate Social Responsibility (a továbbiakban: CSR) terén is mutassanak fel eredményeket.

Jó példa lehet erre az Apple esete egyik beszállítójával, a Foxconn-nal. A Foxconn Technology Group egy tajvani vállalat, Kínában működő gyárakkal. A gyárakban tapasztalható rossz munkakörülmények miatt számos munkahelyi baleset és öngyilkosság történt, amelyekért az Apple ugyan közvetlenül nem volt felelős, pusztán az üzleti (beszállítói) kapcsolat miatt mégis számos kritika érte. [51]

A vállalati gyakorlatban valamint a tudományos és szociopolitikai tárgyalásokban az önkéntes vállalati felelősségvállalást és elkötelezettséget különböző fogalmak alatt tárgyalják. A leggyakrabban használt fogalmak a vállalati társadalmi felelősségvállalás (Corporate Social Responsibility - CSR), vállalati társadalmi felelősségvállalás (CSR), a vállalati felelősségvállalás (Corporate Responsibility - CR) és a felelős vállalati polgár (Corporate Citizenship - CC).[52]

2.1. Vállalati társadalmi felelősségvállalás (CSR)

A Vállalati társadalmi felelősségvállalás (CSR) olyan vállalatokra és egyéb szervezetekre és intézményekre vonatkozik, amelyek a törvényi kötelezettségeiken túl önkéntesen elfogadják a társadalmi felelősségvállalást. Az Európai Unió a CSR-t olyan rendszerként határozza meg, amely „önkéntes alapon segít a vállalatoknak tevékenységeikbe és az érdekelt felekkel való viszonyukba integrálni a társadalmi és ökológiai kérdéseket." A CSR nem váltja le a politikai tevékenységeket és a törvényeket. A CSR azonban felkínálja a lehetőséget további társadalmi célok követéséhez és szabványok felállításához. [53]

50 https://www.csr-kompetenz.de/fileadmin/dokumente/CSR_TRAINING_HU.pdf, 2021. 01. 10.
51 Ambrus István – Farkas Ádám: A compliance alapkérdései, Wolters Kluwer 2019. 40-41.
52 https://www.csr-kompetenz.de/fileadmin/dokumente/CSR_TRAINING_HU.pdf, 2021. 01. 10.
53 https://www.csr-kompetenz.de/fileadmin/dokumente/CSR_TRAINING_HU.pdf, 2021. 01. 10.

2.2. Vállalati felelősségvállalás (CR)

A vállalati felelősségvállalás (CR) meghatározza egy vállalat felelősségérzetét abban az esetben, amikor az üzleti tevékenysége kihatással van a társadalomra, az alkalmazottakra, a környezetre és a gazdasági légkörre. A folyamatban a vállalati felelősségvállalás olyan vállalati filozófiát jelent, amely az átláthatóságra, az etikus magatartásra és az érdekelt felek tiszteletére összpontosít. A fogalom a vállalati társadalmi felelősségvállalás (CSR), a vállalati felelősségvállalás (CR) és a felelős vállalati polgárság (CC) témaköreit foglalja magában. A CR és a CSR fogalmak gyakran szinonimaként használatosak, a CR fogalma azonban lényegesen szélesebb körű a CSR-nél. A CSR fogalma erőteljesebben összpontosít a vállalatok ökológiai és társadalmi kihívásaira, így a fenntarthatóságnak a három dimenziója közül csak kettőre figyel. Míg a CSR egy vállalat nyereségére mint a felelősségteljes vállalati cselekvés keretfeltételre tekint, a CR fogalma kifejezetten integrálja a fenntarthatóság gazdasági dimenzióját. A CR egyik alapköve a párbeszéd kezdeményezése a fontos érdekelt felekkel. Ez magában foglal például vásárlókat, alkalmazottakat, befektetőket, beszállítókat, az állami és a nem kormányzati szervezeteket.[54]

2.3. Vállalati társadalmi elkötelezettség (Felelős vállalati polgár/CC)

A vállalati társadalmi elkötelezettség egy vállalat által a közösség számára kezdeményezett önkéntes, nonprofit befektetéseket jelenti. Ebből a célból a vállalat például pénzt vagy termékeket biztosít, illetve rendelkezésre bocsátja alkalmazottai szaktudását és munkaerejét. Az elkötelezettség számos eszközzel valósítható meg, mint adományok és támogatás, vállalati önkéntesség és a köz- és magánszféra közötti együttműködés. A hitelesség érdekében az elkötelezettséget a vállalatok fenntarthatósági stratégiájába kell integrálni, és az elkötelezettségnek közeli kapcsolatban kell lennie a vezető üzletági követelményekkel vagy a fő szakirránnyal. A társadalmi elkötelezettség előnyöket jelent mind a társadalom, mind a vállalat számára, amely ún. kölcsönösen előnyös (win-win) helyzetet eredményez.[55]

2.4. Új foglalkozás: CSR-menedzser

A vállalati társadalmi felelősségvállalás (CSR) menedzsmentje egyre szakosodottabbá válik. Egyre több vállalat használja célirányosan a CSR-t versenyképességük és megbízhatóságuk növelése érdekében. Ez a CSR-hez kapcsolódó egyéb továbbképzési területet és diplomaszerzési programokat hoz létre. A munkahelyükön a CSR-feladatokkal megbízott személyek mostanáig a legkülönbözőbb szakmai háttérrel és tapasztalatokkal rendelkeztek. Az elmúlt néhány évben azonban kialakult a CSR-rel kapcsolatos, saját módszereket és tudományos kutatást használó szakmai tapasztalat. Megjelenik az új foglalkozás, a CSR-menedzser.[56]

54 https://www.csr-kompetenz.de/fileadmin/dokumente/CSR_TRAINING_HU.pdf, 2021. 01. 10.
55 https://www.csr-kompetenz.de/fileadmin/dokumente/CSR_TRAINING_HU.pdf, 2021. 01. 10.
56 https://www.csr-kompetenz.de/fileadmin/dokumente/CSR_TRAINING_HU.pdf, 2021. 01. 10.

2.5. A vállalatok társadalmi felelősségvállalásának egy fontos aspektusa: hozzájárulás a fenntartható fejlődéshez

Vállalati szinten a fenntartható fejlődéshez való hozzájárulás egyik kiemelkedő területe, hogy a gazdasági élet szereplői beszerzéseik, közbeszerzéseik megvalósítása során különös figyelmet fordítanak a fenntarthatósági szempontok érvényesítésére.

A zöld szemléletű beszerzés lényege, hogy befolyásolja a piaci szereplőket, és példát mutasson számukra, hogy a fenntarthatóság szemléletével a környezetbarát megoldásokat válasszák mind a gyártói, mind pedig a felhasználói oldalon.[57]

Zöld közbeszerzésnek nevezzük az olyan közbeszerzést, amely során az ajánlatkérő a beszerzési folyamat minden szakaszában figyelembe veszi a környezetvédelem szempontjait, és az életciklusuk során a környezetre lehető legkisebb hatást gyakorló megoldások keresésével és előnyben részesítésével ösztönzi a környezetbarát technológiák elterjedését és a környezetbarát termékek előállítását.[58]

A zöld közbeszerzés fogalmától megkülönböztetik a fenntartható közbeszerzés (SPP) fogalmát, amely egy olyan eljárás, amelynek során az állami hatóságok igyekeznek a fenntartható fejlődés három pillérének - a gazdasági, társadalmi és környezetvédelmi szempontból - megfelelő egyensúlyt elérni áruk, szolgáltatások vagy építési beruházások beszerzésekor a projekt minden szakaszában. A fenntartható közbeszerzésekben a hatóságok a közbeszerzési szempontokat a fenntarthatóság átfogóbb megközelítésének részeként hajtják végre, amely gazdasági és társadalmi szempontokkal is foglalkozik.[59]

Kérdésbank

1. Határozza meg a vállalati társadalmi felelősségvállalás fogalmát!
2. Mit jelent a Vállalati felelősségvállalás (CR)?
3. Mit jelent a Vállalati társadalmi elkötelezettség (Felelős vállalati polgár/CC)?

57 CSÁNYI, i.m. 83.

58 https://www.kozbeszerzes.hu/cikkek/zold-kozbeszerzes (2021. 01. 24.)

59 Sustainable Public Procurement (SPP) is a process by which public authorities seek to achieve the appropriate balance between the three pillars of sustainable development - economic, social and environmental - when procuring goods, services or works at all stages of the project.
Forrás: https://ec.europa.eu/environment/gpp/versus_en.htm (2021. 02. 27.)

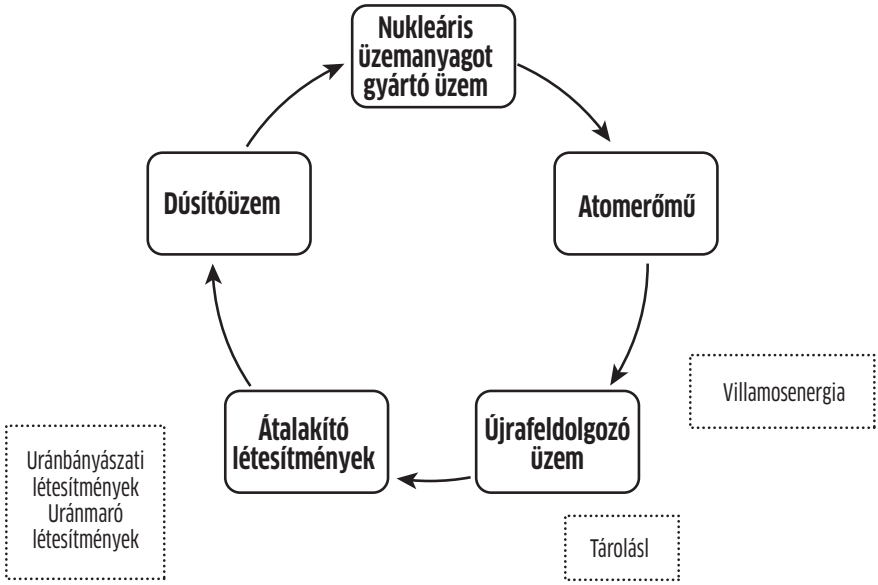
3. A nukleáris üzemanyagciklus létesítményei és az ezekkel kapcsolatos kötelezettségek

A *nukleáris üzemanyag* az atomreaktor üzemanyaga, amely nukleáris anyagot tartalmaz. Olyan hasadási láncreakció előállítására alkalmas anyag (rendszerint urán), amelyet megfelelő műszaki kialakítással atomreaktorok töltetéül használnak.[60]

A *nukleáris üzemanyag-ciklus* az uránérc kezdeti feltárásával, bányászatával és finomításával kezdődik, majd az üzemanyaggyártással folytatódik és miután az üzemanyagot a reaktor működése során felhasználták, a kiégett fűtőelemek medencéjébe helyezik el.[61]

A reaktorból kikerülő kiégett üzemanyag további sorsától függően az üzemanyagciklus lehet nyitott vagy zárt.[62] A mai atomenergia-rendszerekre a nyitott üzemanyagciklus a jellemző, de elkezdődött a kiégett üzemanyag hasznosítása, azaz a ciklus zárása is.[63]

Fentiek alapján, a nukleáris üzemanyagciklus létesítményeit az alábbi ábra foglalja össze (1. ábra):[64]



1. ábra. A nukleáris üzemanyag ciklus létesítményei

60 http://www.atomeromu.hu/hu/Documents/Nuklearis_fogalomtar.pdf (2021. 04. 19.)

61 Csom Gyula: Az atomenergia-hasznosítás jelenlegi helyzete és várható alakulása II. Fizikai Szemle, 1991. évf. 4. szám, 133.

62 Nyitott üzemanyagciklus esetében a kiégett üzemanyagot nem használják fel újra. Zárt üzemanyagciklus esetében azt újrahasznosítják. Ehhez lásd: Csom, 1991. 133.

63 Csom, 1991, 133.

64 International Atomic Energy Agency: Industrial Involvement to Support a National Nuclear Power Programme. IAEA Nuclear Energy Series No. NG -T-3.4, Vienna, 2016. 7.

3.1. A nukleáris üzemanyagciklus jogi kerete Magyarországon

Az Atomtörvény szerint a nukleáris üzemanyagciklus a nukleáris üzemanyag élettartamának valamennyi szakasza, beleértve a gyártást, hasznosítást, átmeneti tárolást, és a nukleáris-üzemanyag-ciklus lezárását.

Az Atomtörvény alapján a dúsítóüzem, nukleáris üzemanyagot gyártó üzem, atomerőmű, újrafeldolgozó üzem és a friss nukleáris üzemanyag tárolására és kiégett üzemanyag átmeneti tárolására szolgáló létesítmény nukleáris létesítménynek minősül.

3.1.1. A nukleáris üzemanyagciklus létesítményei

Uránbányászati létesítmények: Az uránérc kinyerésére ásatást és kimosási bányászatot használó létesítmények.[65]

Uránmaró létesítmények: A természetes uránérc legfeljebb 0,1% uránt tartalmaz. Az uránmaró létesítményekben az uránt az összetört és feldarabolt ércből kimosással extrahálják, amelyben az urán-oxid oldására erős sav vagy lúg oldatát használják. Ezután az urán-oxidot kicsapják és eltávolítják az oldatból. Az uránőrlés során urán-oxid-koncentrátumot állítanak elő, amelyet a feldolgozó üzembe szállítanak.[66]

Átalakító létesítmények: Egy átalakító létesítményben az urán-oxidot először urán-dioxiddá finomítják, amelyet olyan reaktorok tüzelőanyagaként lehet felhasználni, amelyekhez nincs szükség dúsított uránra.[67]

Atomfűtőmű: olyan energiaátalakító létesítmény, amely nukleáris láncreakció felhasználásával hőt szolgáltat.[68]

Dúsítóüzem: Az urán dúsítására a leggyakoribb eljárás a centrifuga módszer. Ebben a folyamatban urán-hexafluorid-gázt használnak.[69]

Nukleáris üzemanyagot gyártó üzem: A reaktor üzemanyaga általában kerámia pellet. Ezeket préselt urán-oxidból képezik, amelyet magas hőmérsékleten zsugorítanak. A pelleteket ezután fémcsövekbe zárják, így tüzelőanyag-rudakat képeznek, amelyeket üzemanyag-egységbe rendeznek, amelyek készen állnak a reaktorba történő bevezetésre.[70]

Atomerőmű: Olyan energiaátalakító létesítmény, amely nukleáris láncreakció felhasználásával villamos energiát termel.[71]

Atomenergia alkalmazására szolgáló építmény: a nukleáris létesítmény és a radioaktívhulladék-tároló, valamint az ezekkel összefüggő építmény.[72]

Radioaktívhulladék-tároló: a radioaktív hulladék végleges és átmeneti elhelyezésére szolgáló létesítmény.[73]

Átmeneti tárolás: a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék környezettől elszigetelt átmeneti tárolása az erre a célra szolgáló létesítményben a későbbi visszanyerés vagy - később

65 IAEA, 2016. 8.
66 IAEA, 2016. 8.
67 IAEA, 2016. 8.
68 Atomtörvény 2. § 19. pont
69 IAEA, 2016. 9.
70 IAEA, 2016. 9.
71 Atomtörvény 2. § 18. pont
72 Atomtörvény 2. § 52. pont
73 Atomtörvény 2. § 16. pont

meghozandó döntés alapján - későbbi végleges elhelyezés céljából, a végleges elhelyezést szolgáló létesítményben.[74]

Radioaktív hulladék átmeneti tárolója: a radioaktív hulladék időleges elhelyezésére szolgáló létesítmény.[75]

Végleges elhelyezés: a kiégett üzemanyag és a radioaktív hulladék visszanyerés szándéka nélkül történő végső, engedélyezett elhelyezése.[76]

Nukleáris létesítménnyel és radioaktívhulladék-tárolóval összefüggő építmény: a nukleáris biztonság szempontjából fontos, így különösen a radioaktív anyagok környezetbe jutását megakadályozó, és a sugárterhelés csökkentésére szolgáló, továbbá a biztonsági funkciók megvalósulásához közvetlenül szükséges építmények, a nukleáris biztonság szempontjából fontos gépészeti, villamos és irányítástechnikai rendszereket és rendszerelemeket tartalmazó épületek, a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerekre, rendszerelemekre közvetlen hatást gyakorolni képes építmények, a nukleáris létesítmény és a radioaktívhulladék-tároló fizikai védelmében szerepet játszó építmények és építményrészek, továbbá a telephelyi nukleárisbaleset-elhárítási tevékenység végrehajtását közvetlenül kiszolgáló épületek és a nukleáris biztonság szempontjából sajátos építmények, amelyek a nukleáris létesítmény és radioaktívhulladék-tároló létesítéséhez szükségesek és nincs szerepük a létesítmény üzemeltetésében, valamint azon építmények, amelyek vagy amelyeknek egyes részei a biztonsági övezethez tartoznak.[77]

Üzemanyag-újrafeldolgozó *üzem:* Az újrafeldolgozás olyan folyamat vagy művelet, amelynek célja nukleáris vagy más radioaktív anyag kinyerése kiégett üzemanyagból további felhasználás céljára.[78] Dúsított urán-tüzelőanyagot alkalmazó könnyűvizes reaktor esetében a használt üzemanyag körülbelül 94% U, de tartalmaz még majdnem 1% nem hasadó U-t, csaknem 1% plutóniumot és 4% hasadási terméket. Egy újrafeldolgozó létesítményben a használt üzemanyagot három részre osztják: uránra, plutóniumra és hulladékra, amely hasadási termékeket tartalmaz.[79]

Ezek mellett nukleáris létesítmény még: nukleáris üzemanyagot vizsgáló laboratórium, kutatóreaktor, oktatóreaktor, nukleáris kritikus és más neutronsokszorozás célját szolgáló rendszer, valamint a nukleáris létesítményekhez közvetlenül kapcsolódó, ugyanazon a telephelyen található, radioaktív hulladék tárolására szolgáló létesítmények, amennyiben külön létesítménynek minősülnek.[80]

Az Atomtörvény szerint az atomenergia biztonságos alkalmazásáért, a biztonsági követelmények betartásáért az atomenergia alkalmazója felelős. Az atomenergia alkalmazói közül az a személy, aki hatósági engedéllyel engedélyköteles tevékenységet folytat az engedélyes.[81]

74 Atomtörvény 2. 40. pont
75 Atomtörvény 2. § 17. pont
76 Atomtörvény 2. § 44. pont
77 Atomtörvény 2. § 53. pont
78 Atomtörvény 2. § 43. pont
79 IAEA, 2016. 9.
80 Atomtörvény 2. § 7. pont a)
81 Atomtörvény 10. § (1) bek.

3.1.2. Az engedélyes kötelezettségei

Írásbeli biztonsági politika: Az engedélyesnek írásbeli biztonsági politikát kell kidolgoznia, ami biztosítja, hogy a biztonság minden mást megelőző fontosságú legyen a nukleáris létesítménnyel kapcsolatos valamennyi tevékenység során.[82]

A biztonsági politika egyértelműen megfogalmazott és könnyen ellenőrizhető biztonsági célokat és azok végrehajtására feladatokat ír elő, valamint alkalmas a biztonsági politika megvalósítására és a biztonsági teljesítmény folyamatos nyomon követésére.[83]

Engedélyek: A nukleáris létesítmények nukleáris biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről szóló 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet szerint, minden nukleáris létesítménynek és a nukleáris biztonsággal összefüggő tevékenységnek engedéllyel, jóváhagyással vagy felmentéssel kell rendelkeznie.[84]

Engedélyek a nukleáris létesítményekkel kapcsolatban:

— telephelyének vizsgálatához és értékeléséhez (telephely vizsgálati és értékelési engedély),
— telephelye jellemzőinek és alkalmasságának megállapításához (telephelyengedély),
— létesítéséhez, bővítéséhez (létesítési engedély),
— üzembe helyezéséhez (üzembe helyezési engedély),
— üzemeltetéséhez, tervezett üzemidején túli üzemeltetéséhez (üzemeltetési engedély),
— átalakításához (átalakítási engedély),
— végleges üzemen kívül helyezéséhez (végleges üzemen kívül helyezési engedély),
— leszereléshez (leszerelési engedély),
— atomerőmű blokk esetében a főjavítását követő újraindításához (indítási engedély) és
— építményeinek és épületszerkezeteinek, valamint az építmények felvonóinak építéséhez, bontásához, használatbavételéhez.[85]

A nukleáris létesítmények létesítési életciklus szakasza során a nukleáris biztonsági hatóság engedélye, vagy az típusengedélye szükséges a nukleáris rendszer, rendszerelem gyártásához (gyártási engedély), beszerzéséhez (beszerzési engedély), szereléséhez (szerelési engedély) és üzemeltetéséhez (üzemeltetési engedély).[86]

Az engedélyesnek rendelkeznie kell:

— *nukleárisbaleset-elhárítási intézkedési tervvel*, amelyet a hatóság első alkalommal a létesítési engedélyezési eljárás keretében, annak módosítását pedig átalakítási engedélyezési eljárás keretében engedélyezi,
— *Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzattal*, amelyet a hatóság első alkalommal az üzembe helyezés engedélyezési eljárása keretében, annak módosítását pedig átalakítási engedélyezési eljárása keretében hagy jóvá,

82 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 8. § (1) bek.
83 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 8. § (1) bek.
84 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 16. §
85 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 17. § (1)
86 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 17. § (1a) bek.

— *engedély szükséges továbbá a nukleáris létesítmény, annak a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszere, rendszereleme, építménye, épületszerkezete, szervezeti felépítése, irányítási rendszere, dokumentuma átalakításának végrehajtásához.*[87]

A telephely vizsgálati és értékelési engedély iránti kérelmet az engedélyes nyújtja be a nukleáris biztonsági hatósághoz, a nukleáris biztonsági hatóság által üzemeltetett elektronikus dokumentációs rendszeren keresztül vagy személyesen a hatósághoz elektronikus formában.[88] A kérelmet megalapozó dokumentációt magyar nyelven kell benyújtani. A kérelmet és mellékleteit úgy kell összeállítani, hogy az részleteiben és összességében is egyértelműen és ellenőrizhető módon igazolja, hogy a benyújtott dokumentáció minden részét arra jogosult személyek vagy szervezetek készítették, azokat az engedélyes erre kijelölt szervezeti egysége a benyújtást megelőzően felülvizsgálta és jóváhagyta.[89] A kérelmet megalapozó dokumentáció tartalmára vonatkozó követelményeket a Kr. 1-9. melléklet tartalmazza.

Előzetes biztonsági tájékoztató: Az engedélyesnek előzetes biztonsági tájékoztatót kell készítenie. Az előzetes biztonsági tájékoztatót a Kr. 1. melléklet 1.2.3.0280. pontja szerinti minimális tartalmi elemek szerint kell elkészíteni.[90]

Jelentés: Az engedélyes a nukleáris létesítmény üzemeltetésével és biztonságával kapcsolatos tevékenységéről, valamint az üzemeltetés során bekövetkezett, a biztonságot érintő eseményekről jelentést készít és azt a nukleáris biztonsági hatósághoz benyújtja.[91]

3.2. A nukleáris üzemanyagciklus létesítményeinek tervezése

A nukleáris üzemanyagciklus létesítményeinek tervezése során szükséges egy tervezési szerződés megkötése.

Tervezési szerződés alapján a vállalkozó tervezőmunka elvégzésére és a tervdokumentáció átadására, a megrendelő annak átvételére és díj fizetésére köteles. A tervdokumentációnak műszakilag kivitelezhető, gazdaságos és célszerű megoldásokat kell tartalmaznia, és alkalmasnak kell lennie a megrendelő felismerhető, a felhasználás céljából következő igényeinek kielégítésére. A terv hibája miatt mindaddig érvényesíthetőek a szerződésszegésből fakadó jogok, amíg a terv alapján kivitelezett szolgáltatás tervhibával összefüggő hibás teljesítése miatt jogok gyakorolhatók. A tervező jogszavatossággal tartozik azért, hogy harmadik személynek nincs olyan joga, amely a terv felhasználását akadályozza vagy korlátozza.[92]

Az engedélyes felelős azért, hogy a nukleáris létesítmény és az azt alkotó, a nukleáris biztonság szempontjából fontos rendszerek, rendszerelemek tervei a Nukleáris Biztonsági Szabályzatokban foglaltaknak megfeleljenek, és köteles a nukleáris létesítmény tervezésére vonatkozó nukleáris biztonsági követelmények maradéktalan teljesülését igazolni a nukleáris biztonsági hatóság számára.[93]

87 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 17. § (3) bek.
88 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 19. § (1) bek.
89 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 19. § (1) bek.
90 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 21/E. §
91 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 31. §
92 2013. évi V. törvény a Polgári Törvénykönyvről, 6:251. §
93 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 9. §

A tervezésre vonatkozó részletes szabályokat a Kormányrendelet 3., a 3/A., az 5., a 6. és a 9. melléklet tartalmazza.

A nukleáris létesítményt úgy kell megtervezni, hogy

— a nukleáris létesítmény üzemeltetéséből származó potenciális veszélyforrások felmérése mellett a nukleáris létesítmény konstrukciója biztosítsa az esetlegesen veszélyforrásokhoz vezető folyamatok létrejöttének megelőzését, vagy a veszélyforrások hatásaival szembeni védelmet, és a biztonság feltételeinek fenntartását a lehetséges legnagyobb mértékben a tervezett konstrukció belső biztonsági tulajdonságai révén, aktív szabályozó és biztonsági rendszer, rendszerelem beavatkozása nélkül,
— balesetek elhanyagolható valószínűséggel fordulhassanak elő,
— a személyzet és a lakosság sugárterhelése a nukleáris létesítmény életciklusának minden fázisában, beleértve a leszerelést is, az észszerűen elérhető legalacsonyabb szintű legyen, továbbá
— a nukleáris létesítmény a tervezési alap keretein belül teljesítse az alapvető biztonsági funkciókat.[94]

A nukleáris létesítmény tervezése során meg kell határozni az üzemeltetés feltételeit és korlátait.[95]

Az ember-gép kapcsolatot és az emberi tényezőt figyelembe kell venni a tervezés minden szakaszában és az üzemeltetés feltételeinek kidolgozásánál.[96]

A tervezés részeként olyan baleseti elemzéseket kell végezni, amelyek alapján egyértelműen meghatározhatók a radioaktív kibocsátás mértékétől függő nukleárisbaleset-elhárítási intézkedések.[97]

A nukleáris létesítmény tervezési alapjában kell meghatározni a nukleáris létesítmény, és az egyes rendszerek és rendszerelemek azon jellemzőit, amelyek szükségesek a várható üzemi események és tervezési üzemzavarok ellenőrzött módon történő kezeléséhez a meghatározott nukleáris biztonsági és sugárvédelmi követelmények kielégítése mellett.[98]

3.3. A nukleáris üzemanyagciklus létesítményeinek létesítése

A tervezést követően, szükségessé válik a nukleáris üzemanyagciklus létesítményeinek kivitelezése, megépítése is, amelyre kivitelezési szerződés alapján kerülhet sor.
Kivitelezési szerződés alapján a kivitelező építési, szerelési munka elvégzésére és az előállított mű átadására, a megrendelő annak átvételére és díj fizetésére köteles. A munka elvégzéséhez szükséges tervdokumentáció elkészítése és a hatósági engedélyek beszerzése a megrendelő kötelezettsége. A kivitelező köteles a megrendelő által átadott tervdokumentációt a szerződés megkötése előtt megvizsgálni és a megrendelőt a terv felismerhető hibáira, hiányosságaira

94 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 9. § (3) bek.
95 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 9. § (4) bek.
96 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 9. § (5) bek.
97 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 9. § (6) bek.
98 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 10. §

figyelmeztetni. Ha a terv valamely hibája vagy hiányossága a kivitelezés folyamatában válik felismerhetővé, a kivitelező késedelem nélkül köteles erről a megrendelőt tájékoztatni.[99]

A nukleáris létesítmény létesítését a Kr. 9. mellékletben meghatározottak szerint, a terveknek és biztonsági követelményeknek, valamint a nukleáris biztonsági hatóság által kiadott engedélyeknek megfelelően kell végezni.[100]

3.4. A nukleáris üzemanyagciklus létesítményeinek üzembe helyezése és üzemeltetése

A nukleáris létesítmény üzembe helyezése és üzemeltetése során igazolni kell, hogy a nukleáris létesítmény fizikai állapota és működése megfelel a tervnek, a biztonsági követelményeknek, valamint az üzemeltetési feltételeknek és korlátoknak.[101]

Az üzemeltetésre vonatkozó részletes szabályokat a Kr. 4. és az 5-6. melléklet tartalmazza.

A nukleáris létesítményen vagy annak rendszerein, rendszerelemein végzett átalakítások, valamint a kiégett üzemanyag átmeneti tárolására szolgáló létesítmény továbbépítésének megalapozása során az engedélyes a biztonsági elemzéseket, az üzemeltetési feltételeket és korlátokat, továbbá az átalakítással összefüggő dokumentumokat felülvizsgálja, az engedélyezés időpontjában érvényes tervezési alapot szükség szerint aktualizálja, és ha szükséges, azokat jóváhagyásra benyújtja.[102]

Kiégett üzemanyag átmeneti tárolására szolgáló létesítmény esetében a továbbépítés során biztosítani kell az üzemeltetés nukleáris biztonságának elsődlegességét a létesítési tevékenységekkel szemben.[103]

Az engedélyesnek átfogó képzési politikával kell rendelkeznie.[104]

Az engedélyesnek ki kell dolgoznia:

— a várható üzemi események, tervezési üzemzavarok, tervezésen túli üzemzavarok és balesetek kezeléséhez szükséges intézkedésekről szóló, egyértelműen és tömören megfogalmazott, a célhoz rendelten részletezett útmutatókat és utasításokat,
— megelőző karbantartási, próba- és felügyeleti programot annak biztosítására, hogy a rendszerek és rendszerelemek megtartsák a tervezési követelményeknek megfelelő jellemzőiket, valamint
— a nukleáris létesítmény üzemeltetését, karbantartását, felülvizsgálatát és próbáit szabályozó eljárásrendeket, üzemviteli és végrehajtási utasításokat.[105]

99 2013. évi V. törvény a Polgári Törvénykönyvről 6:252. §
100 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet Kr. 10/A §
101 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 11. § (1) bek.
102 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 11. § (3) bek.
103 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 11. § (4) bek.
104 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 13. §
105 118/2011. (VII. 11.) Korm. rendelet 14. § (1) bek.

Kérdésbank

1.Olyan energiaátalakító létesítmény, amely nukleáris láncreakció felhasználásával hőt szolgáltat. Mi ez?
   → atomerőmű
   → atomfűtőmű
   → nukleáris üzemanyagot gyártó üzem
   → atomenergia alkalmazására szolgáló építmény
   → radioaktívhulladék-tároló
2. A radioaktív hulladék időleges elhelyezésére szolgáló létesítmény. Mi ez?
   → uránbányászati létesítmények
   → uránmaró létesítmények
   → dúsítóüzem
   → radioaktív hulladék átmeneti tárolója
   → üzemanyag-újrafeldolgozó üzem
3. Sorolja fel, melyek a nukleáris létesítményekkel kapcsolatos engedélyek!
4. A telephely vizsgálati és értékelési engedély iránti kérelmet az engedélyes nyújtja be a nukleáris biztonsági hatósághoz, papír alapon, postai úton.
   → igaz
   → hamis
5. Sorolja fel, hogy az engedélyesnek milyen kötelezettségei vannak a nukleáris létesítményekkel kapcsolatban!
6. Melyek a nukleáris üzemanyagciklus létesítményeinek üzembe helyezésével kapcsolatos szabályok?
7. Melyek a nukleáris üzemanyagciklus létesítményeinek létesítésével kapcsolatos szabályok?
8. Melyek a nukleáris üzemanyagciklus létesítményeinek tervezésével kapcsolatos szabályok?

4. A nukleáris üzlet finanszírozása

Bár az atomerőművek viszonylag alacsony és stabil működési költségekkel bírnak, az előzetes tőkebefektetési költségek jelentősek: az atomerőművek építését nagy összegű beruházások előzik meg. Függetlenül attól, hogy az országnak van-e már meglévő atomerőmű-programja, vagy először fog bele fejlesztésbe, finanszírozásra mindenképpen szükség van.[106]

A nukleáris üzlet finanszírozásának forrásait jellemzően a (hosszú távú) adósságfinanszírozás és sajáttőke kombinációja jelenti.[107]

A finanszírozásnak tipikusan két szakaszát lehet meghatározni: az első szakasz a projekt előtti fejlesztési program finanszírozását jelenti és magában foglalja a megfelelő politika kialakítását és a projekt végrehajtási szakaszának megkezdéséhez szükséges nukleáris infrastruktúra-elemek biztosítását. A finanszírozást jellemzően a kormány a költségvetésből biztosítja. A második szakaszban a projekt tényleges megvalósításának finanszírozása történik.[108]

4.1. A finanszírozás tipikus formái

Kormányközi (G2G) finanszírozás

A kormányközi finanszírozás a nukleáris beszerzések során is használt megoldás, amely gyakran kormányközi hitelmegállapodás formájában valósul meg. A folyamatban részt vesz egy hitelező állam és egy adós ország. A hitelfelvevő ország számára ez a modell értékes külföldi finanszírozási forrást és szállítói tapasztalatokat biztosít.[109]

Ilyen valósult meg például: Kína és Pakisztán között, az Orosz Föderáció és Banglades, Fehéroroszország és India között.[110]

Kormányzati finanszírozás

A kormányzati finanszírozás az atomerőművek finanszírozásának hagyományos módja. A szabályozott piacokon a kormányok jellemzően közvetlenül és közvetve finanszírozzák az új atomerőművek építését.[111]

A közvetlen kormányzati finanszírozás esetében a projekteket közvetlenül az állami költségvetésből finanszírozzák, pl.: a kínai Qinshan 1 és 2 projektek esetében.[112] A közvetett finanszírozás magában foglalja az államhitel-garanciákat, a teljesen vagy részben állami tulajdonban lévő vállalatok felhalmozott tartalékait és cash flow-ját. Ilyen például a barakahi atomerőmű projekt az Egyesült Arab Emírségekben.[113]

Vállalati finanszírozás

Vállalati finanszírozás esetében a finanszírozó társaság viseli a projekt teljes kockázatát. A vállalati finanszírozás magában foglalja a szállítói finanszírozást és a közüzemi finanszírozást is. Példaként említhetjük azokat az országokat, ahol az atomerőművek vállalati

106 https://www.iaea.org/topics/funding-and-finance (2021. 04. 22.)
107 https://www.iaea.org/topics/funding-and-finance (2021. 04. 22.)
108 International Atomic Energy Agency: Basic infrastructure for anuclear power project. IAEA-TECDOC-1513. Vienna, 2006. 5.
109 International Atomic Energy Agency: Financing Nuclear Power in Evolving Electricity Markets. 2018. 6. https://www.iaea.org/sites/default/files/18/07/financing-np-0418.pdf (2021. 04. 22.)
110 IAEA, 2016. 6.
111 IAEA, 2016. 6.
112 IAEA, 2016. 6.
113 IAEA, 2016. 6.

finanszírozása jelentős: Kína, Finnország, Franciaország, India, Japán, a Koreai Köztársaság, az Orosz Föderáció és az USA.[114]

Szállítói finanszírozás

A finanszírozás magában foglalja a saját tőkéből történő finanszírozást, illetve a jellemzően rövid lejáratú kölcsönök nyújtását is. A szállító gyakran társult bankokkal és export-hitel-ügynökségekkel szerződéses kapcsolatba lépve biztosítja a hitelt/kölcsönt. Ilyen pl.: a Rosatom (Orosz Föderáció) és a kínai vállalatok által kivitelezett számos projekt. Mivel a szállítók gyakran állami tulajdonban lévő vállalkozások, ez a finanszírozási forma az állami finanszírozás/garancia egyik formájának is tekinthető.[115]

Projektfinanszírozás

A projektfinanszírozás esetében a befektetők egy speciális projekteszközt (SPV) hoznak létre kizárólag a projekt számára. Az SPV hitelezői ekkor csak a projekt bevételeit használják, a projekt befektetőinek/tulajdonosainak egyéb bevételeit nem.[116]

4.2. További finanszírozási mechanizmusok

Áramvásárlási megállapodások (*power purchase agreements):* A nukleáris üzletben a hosszú távú bevételek garantálásának a legszélesebb körben alkalmazott mechanizmusai az áramvásárlási megállapodások (PPAs). Ilyen esetekben a vevő általában azt vállalja, hogy szerződéses mennyiségű villamos energiát vesz fix áron vagy büntetést fizet.[117]

Különbözeti szerződések (contracts for difference): a hosszú távú bevételbiztonságot biztosító egyéb lehetőségek közé tartoznak a különbözeti szerződések (CFD). CFD esetén a villamosenergia-termelőnek fizetik a különbséget a villamos energia szerződéses „bekerülési ára" és a villamos energia tényleges piaci ára (vagy „referencia" ára) között.[118]

A CFD-k és egyes PPA-k a fogadó állam garanciavállalásának is tekinthetőek.

Hitelgarancia: a kormányok hitelgaranciákat is nyújthatnak. Ez lehetővé teszi az atomerőmű fejlesztőnek, hogy növelje a tőkeáttételt és csökkentse a finanszírozási költségeket (alacsonyabb kamatlábak révén).[119]

Kapacitás támogatás: a kormányok olyan bevételi támogatást is nyújthatnak, amely nem kapcsolódik közvetlenül az energia- és pénzügyi piacokhoz. Ez magában foglalja az energiatermelésen túlmutató szolgáltatások piacának támogatását.[120]

Egyéb mechanizmusok: ezek magukban foglalják az adózási vagy a kibocsátáskereskedelmi kérdéseket, az adókedvezményeket.[121]

114 IAEA, 2016. 6.
115 IAEA, 2016. 6-7.
116 IAEA, 2016. 7.
117 IAEA, 2016. 8.
118 IAEA, 2016. 8.
119 IAEA, 2016. 8.
120 IAEA, 2016. 8.
121 IAEA, 2016. 9.

4.3. A finanszírozás jogi keretei Magyarországon

Magyarországon az Atomtörvény szerint *„Az atomenergia alkalmazása során a tudomány legújabb igazolt eredményeivel, a nemzetközi elvárásokkal, valamint tapasztalatokkal összhangban biztosítani kell a keletkező radioaktív hulladék és a kiégett üzemanyag biztonságos elhelyezését oly módon, hogy ne háruljon az elfogadhatónál súlyosabb teher a jövő generációkra."*[122]

Az atomtörvény ezen követelményének teljesülése érdekében a hulladékok elhelyezésének és a nukleáris létesítmények leszerelésének a költségeit az a generációnak fizeti meg, amely a nukleárisenergia-termelés és az izotópalkalmazás hasznait élvezi.[123]

Ezzel összefüggésben: a Központi Nukleáris Pénzügyi Alap a radioaktív hulladék végleges elhelyezésének, a kiégett üzemanyag átmeneti tárolásának és a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásának, továbbá a nukleáris létesítmény leszerelésével összefüggő feladatok finanszírozását biztosító elkülönített állami pénzalap.[124]

Az Atomtörvény szerint a társulásoknak a tárolóhoz vagy a tervezett tárolóhoz kötötten a KNPA-ból támogatás adható. Támogatás tárolónként, vagy tervezett tárolónként csak egy ellenőrzési és információs célú önkormányzati társulásnak adható. A támogatás tájékoztatási, ellenőrzési, működési és településfejlesztési célokra használható fel. A KNPA terhére kizárólag a fenti célokra lehet kifizetést teljesíteni, továbbá a KNPA kezelésével kapcsolatban a KNPA kezelő szerve által ellátott feladatokat a KNPA terhére kell finanszírozni.[125]

A Központi Nukleáris Pénzügyi Alap kezelője:

- szerződést köt a radioaktív hulladékok végleges elhelyezésével, a kiégett üzemanyag átmeneti tárolásával, a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásával, és a nukleáris létesítmény leszerelésével összefüggő feladatok elvégzésére kijelölt szervvel az ilyen feladatok finanszírozására,
- engedélyezi, hogy a radioaktív hulladékok végleges elhelyezésével, a kiégett üzemanyag átmeneti tárolásával, a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásával, és a nukleáris létesítmény leszerelésével összefüggő feladatok elvégzésére kijelölt szerv megkösse a KNPA finanszírozandó tevékenységek éves munkaprogramja szerinti célkitűzések teljesítéséhez szükséges szerződéseket,
- nyilvántartja és kezeli a radioaktív hulladékok végleges elhelyezésével, a kiégett üzemanyag átmeneti tárolásával, a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásával, és a nukleáris létesítmény leszerelésével összefüggő feladatok elvégzésére kijelölt szerv által kötött szerződéseket,
- előkészíti és a miniszter elé terjeszti a KNPA költségvetési előirányzatát érintő előirányzat-módosítást, továbbá
- megvizsgálja, és egyetértése esetén a KNPA-val kapcsolatos munkájának segítése érdekében értékelő és előzetes állásfoglalást kialakító testület előzetes állásfoglalásával együtt jóváhagyásra a miniszter elé terjeszti a KNPA-ból finanszírozandó

122 Atomtörvény 4. § (7) bek.
123 https://rhk.hu/finanszirozas (2021. 04. 22.)
124 Atomtörvény 62. § (1)
125 Atomtörvény 62. § (3)

tevékenységek közép- és hosszú távú terveit, és ezek részeként a befizetési kötelezettségekre vonatkozó javaslatokat, továbbá az éves munkaprogramokat és beszámolókat.[126]

A kijelölt szerv az 1998. június 2-án megalakult a Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Társaság, amely 2008. január 7-én Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft.-vé (Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft.) alakult.[127]

Feladatainak végrehajtása során az RHK Kft. követi a közbeszerzésről szóló hazai jogszabályokat.[128]

4.4. A közbeszerzések alapvető szabályai

Hatályos törvény: A közbeszerzésekről szóló 2015. évi CXLIII. törvény (Kbt.)

4.4.1. A Kbt. alapelvei

Verseny tisztasága, átláthatósága és nyilvánossága: A közbeszerzési eljárásban az ajánlatkérő köteles biztosítani, a gazdasági szereplő pedig tiszteletben tartani a verseny tisztaságát, átláthatóságát és nyilvánosságát.

Esélyegyenlőség, egyenlő bánásmód: Az ajánlatkérőnek esélyegyenlőséget és egyenlő bánásmódot kell biztosítania a gazdasági szereplők számára.

Jóhiszeműség, tisztesség: Az ajánlatkérő és a gazdasági szereplők a közbeszerzési eljárásban a jóhiszeműség és a tisztesség követelményeinek megfelelően kötelesek eljárni. A joggal való visszaélés tilos.

Hatékony és felelős gazdálkodás: Az ajánlatkérőnek a közpénzek felhasználásakor a hatékony és felelős gazdálkodás elvét szem előtt tartva kell eljárnia.

Nemzeti elbánás: Az Európai Unióban letelepedett gazdasági szereplők és a közösségi származású áruk számára a közbeszerzési eljárásban nemzeti elbánást kell nyújtani. Az Európai Unión kívül letelepedett gazdasági szereplők és a nem közösségi származású áruk számára a közbeszerzési eljárásban nemzeti elbánást Magyarországnak és az Európai Uniónak a közbeszerzések terén fennálló nemzetközi kötelezettségeivel összhangban kell nyújtani.

Magyar nyelv használata: A közbeszerzési eljárás nyelve a magyar nyelv, az ajánlatkérő azonban levetővé teheti - de nem követelheti meg - a magyar mellett más nyelv használatát is.

4.4.2. A Kbt. hatálya

A Kbt. 4. §-a határozza meg azt a kötelezettséget, hogy mely esetekben áll fenn közbeszerzési eljárás lefolytatási kötelezettség. A beszerzések tervezésének legelső lépése annak vizsgálata, hogy a konkrét beszerzés a Kbt. személyi és tárgyi hatálya alá tartozik-e, melynek alapján kötelező a Kbt. feltételrendszere szerinti eljárásrendben megvalósítani a beszerzést.

Ennek hiánya a legsúlyosabb jogsértést, a közbeszerzési eljárás jogsértő mellőzését okozza, egyben semmis lesz a megkötött szerződés is [lásd Kbt. 137. § (1) bekezdés a) pontja].

A személyi hatály alá a Kbt. 5-7. §-ában meghatározott ajánlatkérői szervezetek tartoznak.

126 Atomtörvény 62. § (3)
127 https://rhk.hu/rhk-kft (2021. 04. 22.)
128 https://rhk.hu/mandatumunk (2021. 04. 22.)

4.4.3. Ajánlatkérők - Kbt. 5.§

Klasszikus ajánlatkérők

— minisztérium,
— KEF,
— állam, költségvetési szerv, közalapítvány, önkormányzat, önkormányzati társulás,
— in-house szervezet,
— közjogi szervezet (az a jogképes szervezet, amelyet nem ipari vagy kereskedelmi jellegű, kifejezetten közérdekű tevékenység folytatása céljából hoznak létre, vagy amely bármilyen mértékben ilyen tevékenységet lát el, feltéve, hogy e szervezet felett az a)-e) pontban meghatározott egy vagy több szervezet, az Országgyűlés vagy a Kormány közvetlenül vagy közvetetten meghatározó befolyást képes gyakorolni vagy működését többségi részben egy vagy több ilyen szervezet (testület) finanszírozza).

Támogatott ajánlatkérők

Támogatási intenzitás alapján (uniós közbeszerzési értékhatárokat elérő vagy meghaladó becsült értékű beszerzését többségi részben, uniós értékhatárokat el nem érő, de a nemzeti közbeszerzési értékhatárokat elérő vagy meghaladó becsült értékű beszerzését 75%-ot meghaladó mértékben egy vagy több klasszikus ajánlatkérő közvetlenül támogatja, feltéve, hogy a beszerzés tárgya

— olyan építési beruházás, amely az 1. melléklet szerinti mélyépítési tevékenységet foglal magában,
— olyan építési beruházás, amely kórház, sportlétesítmény, szabadidős és szórakoztató létesítmény, iskola, felsőoktatási épület vagy közigazgatási rendeltetésű épület építési munkáit foglalja magában, vagy
— olyan szolgáltatás megrendelése, amely az a) vagy a b) pont szerinti építési beruházáshoz kapcsolódik.)

Önkéntes ajánlatkérők

A törvény rendelkezését köteles betartani az az (1)-(2) bekezdés hatálya alá nem tartozó szervezet, amely e törvény szerinti közbeszerzési eljárás lefolytatását önként vagy szerződésben vállalja, illetve számára jogszabály közbeszerzési eljárás lefolytatását kötelezővé teszi.

Közszolgáltatók

A törvény alkalmazásában - a közszolgáltató tevékenységének biztosítása céljából lefolytatott beszerzése során - közszolgáltató ajánlatkérő az 5. § (1) bekezdésében meghatározott szervezet, amennyiben az alábbiakban meghatározott közszolgáltató tevékenységet folytatja, vagy ilyen tevékenység folytatása céljából hozták létre

a. ivóvíz előállítása (termelése), szállítása vagy elosztása terén helyhez kötött hálózatok létesítése vagy üzemeltetése közszolgáltatás teljesítésének céljából vagy ilyen hálózatok ivóvízzel történő ellátása;

b. gáz vagy hőenergia, villamos energia előállítása (termelése), szállítása vagy elosztása terén helyhez kötött hálózatok létesítése vagy üzemeltetése közszolgáltatás teljesítésének céljából, vagy ilyen hálózatok gázzal vagy hőenergiával, villamos energiával történő ellátása;
c. vasúti, automatizált rendszerekkel, villamossal, trolibusszal, autóbusszal vagy drótkötélpályán történő közlekedés terén közszolgáltatást nyújtó hálózatok létesítésével vagy üzemeltetésével kapcsolatos tevékenység;
d. meghatározott földrajzi terület hasznosítása
da) repülőtér, tengeri-, belvízi- vagy más kikötői létesítmények légi, tengeri- vagy belvízi fuvarozók, illetve személyszállítók rendelkezésére bocsátása céljából,
db) kőolaj vagy földgáz kitermelése céljából, vagy
dc) szén vagy más tüzelőanyag feltárása és kitermelése céljából;
e. postai szolgáltatás nyújtása;
f. postai szolgáltatásoktól eltérő szolgáltatás nyújtása, feltéve, hogy az ajánlatkérő az e) pont szerinti olyan postai szolgáltatásokat is nyújt, amelyek nem tartoznak a 13. § hatálya alá.

(2) Közszolgáltató tevékenységnek minősül, ha a (1) bekezdés a) pontjában meghatározott, ivóvízzel kapcsolatos tevékenységet folytató közszolgáltató ajánlatkérő közbeszerzési eljárása
a. vízépítési projekttel, öntözéssel vagy vízrendezéssel (vízelvezetéssel) függ össze, feltéve, hogy az ivóvízellátásra szánt víz mennyisége az ilyen projektek vagy az öntözési, illetve vízrendezési létesítmények által biztosított víz teljes mennyiségének több mint 20%-a, vagy
b. szennyvízelvezetéssel vagy -kezeléssel függ össze.

4.4.4. Tárgyi hatály

A tárgyi hatály tekintetében elsődlegesen az a kérdés vizsgálandó, hogy a tervezett beszerzés olyan tárgyra vonatkozik-e, amelyet a Kbt. 8. §-a közbeszerzés tárgyaként határoz meg.

Árubeszerzés

forgalomképes és birtokba vehető ingó dolog tulajdonjogának vagy használatára, hasznosítására vonatkozó jognak - vételi joggal vagy anélkül történő – megszerzése az ajánlatkérő részéről. Az árubeszerzés magában foglalja a beállítást és az üzembe helyezést is.

Építési beruházás
a. az 1. mellékletben felsorolt tevékenységek egyikéhez kapcsolódó munka kivitelezése vagy kivitelezése és külön jogszabályban meghatározott tervezése együtt,
b. építmény kivitelezése vagy kivitelezése és külön jogszabályban meghatározott tervezése együtt,

c. Faz ajánlatkérő által meghatározott követelményeknek megfelelő építmény bármilyen eszközzel vagy módon történő kivitelezése.

Szolgáltatás megrendelés

Árubeszerzésnek és építési beruházásnak nem minősülő - olyan beszerzés, amelynek tárgya különösen valamely tevékenység megrendelése az ajánlatkérő részéről.

Építési koncesszió

Ajánlatkérő által, írásban megkötött visszterhes szerződés, amelynek keretében az ajánlatkérő építési beruházást rendel meg, és az ajánlatkérő ellenszolgáltatása az építmény hasznosítási jogának meghatározott időre történő átengedése vagy e jog átengedése pénzbeli ellenszolgáltatással együtt, amely együtt jár az építmény hasznosításához kapcsolódó működési kockázatnak a koncessziós jogosult általi viselésével.

Szolgáltatási koncesszió

Ajánlatkérő által, írásban megkötött visszterhes szerződés, amelynek keretében az ajánlatkérő szolgáltatás nyújtását rendeli meg, az ajánlatkérő ellenszolgáltatása a szolgáltatás hasznosítási jogának meghatározott időre történő átengedése vagy e jog átengedése pénzbeli ellenszolgáltatással együtt, amely együtt jár a szolgáltatás hasznosításához kapcsolódó működési kockázatnak a koncessziós jogosult általi viselésével.

A Kbt. 4. §-ában megadott személyi és tárgyi hatály alá tartozó esetekben az ajánlatkérői szervezetek abban az esetben mentesülhetnek jogszerűen a közbeszerzési eljárás lefolytatási kötelezettségek alól, ha az alóli kivétel fennállása a Kbt. alapján egyértelműen megállapítható.

A kivételek fennállását megszorítólag értelmezi és alkalmazza a közösségi és a hazai gyakorlat (lásd Kbt. 9. §, 14. §, 111. §).

4.4.5. A közbeszerzési értékhatárok rendszere

1. táblázat. Nemzetközi közbeszerzési értékhatárok 2021.

	Klasszikus ajánlatkérők	Közszolgáltató ajánlatkérők
árubeszerzés	15 000 000,- Ft	50 000 000,- Ft
szolgáltatás megrendelés	15 000 000,- Ft	50 000 000,- Ft
építési beruházás	50 000 000,- Ft	100 000 000,- Ft
szolgáltatási koncesszió	30 000 000,- Ft	100 000 000,- Ft
építési koncesszió	100 000 000,- Ft	200 000 000,- Ft

Közösségi közbeszerzési értékhatárok		
	Klasszikus ajánlatkérők	Közszolgáltató ajánlatkérők
árubeszerzés	68 171 840,- Ft	136 343 680,- Ft
védelmi tárgyú áru – Kbt. 5. § (1) bek. a)-b) pont – megrendelése	44 279 840,- Ft	
szolgáltatás megrendelés	68 171 840,- Ft	50 000 000,- Ft
Kbt. 3. számú melléklet körébe tartozó szolgáltatás megrendelése	238 920 000,- Ft	318 560 000,- Ft
építési beruházás	1 704 296 000,- Ft	1 704 296 000,- Ft
szolgáltatási koncesszió	1 704 296 000,- Ft	100 000 000,- Ft
építési koncesszió	1 704 296 000,- Ft	200 000 000,- Ft

Kérdésbank

1. Olyan finanszírozási forma, amely kormányközi hitelmegállapodás formájában valósul meg. Melyik lehet ez az alábbiak közül?
   - — kormányzati finanszírozás
   - — vállalati finanszírozás
   - — állami támogatás
   - — kormányközi finanszírozás
2. A radioaktív hulladék végleges elhelyezésének, a kiégett üzemanyag átmeneti tárolásának és a nukleárisüzemanyag-ciklus lezárásának, továbbá a nukleáris létesítmény leszerelésével összefüggő feladatok finanszírozását biztosító elkülönített állami pénzalap. Mi ez?
   - — Központi Nukleáris Pénzügyi Alap
   - — Kormányzati Nukleáris Pénzügyi Alap
   - — Közép-Európai Nukleáris Pénzügyi Alap
3. Sorolja fel a KNPA kezelőjének feladatait!
4. Ismertesse a Kbt. alapelveit!
5. Mutassa be a Kbt. hatályára vonatkozó rendelkezéseket!
6. Ismertesse a Kbt. személyi hatályát!
7. Sorolja fel a klasszikus ajánlatkérőket!
8. Határozza meg a támogatott ajánlatkérők körét!
9. Ismertesse a Kbt. tárgyi hatályát!
10. Határozza meg az árubeszerzés fogalmát!
11. Határozza meg a szolgáltatás megrendelés fogalmát!
12. Határozza meg az építési koncesszió és a szolgáltatási koncesszió fogalmát!

5. Beszerzési alapok, a beszerzések jogi környezete

A gazdasági életben a szerződéskötéseket megelőző egyik alapvető folyamat a beszerzési eljárás. Ezen eljárás eredményeképpen beszerzünk termékeket, szolgáltatásokat, valamint vállalkozásba adunk feladatokat.

A beszerzés szinonimájaként használatos kifejezések például a versenyeztetés, a pályáztatás, az ajánlatkérés, tendereztetés, de még az angol bid kifejezés is.

A legnagyobb feladat a beszerzési eljárást összehangolni annak érdekében, hogy szabályos, és gazdaságos eredményt tudjunk elérni.

A beszerzések előkészítésének legalapvetőbb feltétele annak pontos meghatározása, hogy mit kívánunk beszerezni. Ennek körében pontosan, és minden részletre kiterjedően meg kell vizsgálni a beszerzési igényt. Erre az előkészítési szakaszra azért is fontos rendkívül nagy hangsúlyt fordítani, mert ez határozza meg alapjaiban az elérni kívánt eredmény megvalósulását. Figyelni kell ugyanakkor arra is, hogy a beszerzési igény pontos és mindenre kiterjedő meghatározása során ne kerüljenek meghatározásra túlzó, esetleg versenykorlátozó elvárások, mivel az már a beszerzési folyamat gazdasági hatékonysága ellen hat.

A beszerzési igények az üzleti és az állami szférában is sokféleképpen jelennek meg. Beszerzési igény merülhet fel gyártási, karbantartási feladatok ellátására, eszközök beszerzésekor, biztosítási szerződés megkötésekor, mobiltelefon szolgáltatás igénybevételére, takarítási szolgáltatás igénybevételére, vagy akár építési, javítási munka elvégzésére. Az előkészítési folyamatot minden egyes beszerzésnél, és minden egyes beszerzési tárgy tekintetében újra át kell gondolni, ez a folyamat azon része, amelyre nem lehet sablont alkalmazni.

Beszerzési szempontból megkülönböztetünk stratégiai és operatív beszerzést.

A stratégiai beszerzés (sourcing) a vállalati beszerzés első szakasza amely, magában foglalja a beszerzési költségek elemzését, kiadások, termékek kategorizálását, csoportosítását, szállítók kiválasztását, értékelését, ajánlatkérések, tenderek lebonyolítását, szerződések megkötését.

Az operatív beszerzés (procurement) a második szakasz, ahol a szerződések megkötését követő feladatok jelentkeznek.

A beszerzés/versenyeztetés/pályáztatás alapvető célja, hogy a legjobb feltételekkel lehessen szerződést kötni egy adott igény megvalósítására. Cél lehet ugyanakkor az is, hogy bizonyos szabályoknak megfelelően szerezzük be az adott terméket vagy szolgáltatást.

A beszerzések megvalósításakor a következő általános célok fogalmazhatók meg:

a. A beszerzés költségeinek minimalizálása. A beszerzés felé az egyik legfontosabb elvárás, hogy a költségek a tervek szerint alakuljanak, illetve a beszerzés érjen el megtakarításokat. A kevésbé fejlett megközelítések rendszerint a megfelelő ár szerepét emelték ki.

b. A beszállítói lehetőségek optimalizálása. Ez a cél a beszerzési lehetőségek, beszállítói képességek, a beszállítói piac nyújtotta előnyök kiaknázására tett lépések eredményességét mutatja. Fontos az optimalizálás kifejezés is. Ez jelenthet maximalizálást, de még inkább a hosszú távú előnyök elérésére törekvő politika logikáját igyekszik kiemelni.

c. Az ellátási kockázat minimalizálása. Ez a cél az ellátásbiztonság kérdése mellett a pénzügyi kockázatok kezelését, minőségi, szolgáltatáspontossági stb. problémák elkerülését igyekszik biztosítani.
d. A belső vevők/igénylők elégedettségének a maximalizálása. Ez a cél a hagyományos beszerzési megközelítés „megfelelő" ellátás biztosításának célrendszerét fogalmazza meg. A beszerzésnek támogatnia kell a vállalat működési céljait azzal, hogy a szükséges inputok a megfelelő időben, mennyiségben, helyen, minőségben és a megfelelő áron rendelkezésre állnak. Ezt a célt egyre gyakrabban a hozzáadott érték növelésében látják.
e. A beszerzési folyamat optimalizálása és hatékonyságának biztosítása. A modern beszerzési szervezet folyamatai oly módon vannak szabályozva és kialakítva, hogy a rendelkezésre álló limitált erőforrásokkal meg tudják oldani a szervezet által támasztott input igényeket.[129]

A szerződéskötésre irányuló versenyeztetési eljárás alkalmazására két esetben kerülhet sor:

a. a szerződni kívánó fél maga dönt alkalmazásáról, vagy
b. jogszabály kötelezően előírja annak alkalmazását (pl.: a nemzeti vagyonról szóló törvény[130] szerint, törvényben vagy a helyi önkormányzat rendeletében meghatározott értékhatár feletti nemzeti vagyont hasznosítani, tulajdonjogát átruházni – törvényi kivétellel – csak versenyeztetés útján lehet; az állami vagyonról szóló törvény[131] szerint, egyes állami tulajdonban álló vagyontárgyakat nyilvános, vagy zártkörű pályázat útján lehet értékesíteni; felszámolási eljárásban a felszámoló az adós vagyontárgyait pályázat vagy árverés keretében köteles értékesíteni, a közraktározásról szóló törvény[132] alapján a közraktár a ki nem váltott árut tőzsdei forgalomban, illetve árverésen értékesítheti; a Polgári Törvénykönyv (a továbbiakban Ptk.)[133] szerint, a kft. meghatározott esetekben a volt tag üzletrészét árverésen köteles értékesíteni; szabályokat találunk egyebekben a koncesszióról szóló törvényben [134], valamint természetesen a közbeszerzésről szóló törvényben[135], stb.).[136]

A versenyeztetési eljárás lehet nyílt, mikor a szerződni kívánó fél ajánlati felhívására bárki tehet ajánlatot, és lehet zártkörű, mikor csak előre, a szerződni kívánó fél által meghatározott személyi kör tehet ajánlatot.[137]

129 Vörösmarty Gyöngyi – Tátrai Tünde: Beszerzés. Wolters Kluwer, Budapest, 2017, 19.
130 2011. évi CXCVI. törvény 13.§ (1) bek.
131 2007. évi CVI. törvény 24.§
132 1996. évi XLVIII. törvény34.§ (2) bek.
133 2013. évi V. törvény 3:177.§ (2) bek.
134 1991. évi XVI. törvény4.§
135 2015. évi CXLIII. törvény
136 Barta Judit – Fazakas Zoltán – Harsányi Gyöngyi – Miskolczi Bodnár Péter – Szuchy Róbert – Újváriné Antal Edit: Kereskedelmi szerződések alapvető szabályai. Patrocinium, Budapest, 2016., 30-31.
137 Barta (et al) 2016. 31.

Másféle csoportosítás is ismert, Daróczi Miklós például a projektmenedzsment szemszögéből az alábbi megállapítást teszi: „az eljárás konkrét módját az határozza meg, ahogyan ahhoz az előminősítés kapcsolódik, így a versenyeztetés lehet: nyílt, szelektív, kétszintű, meghívásos." [138] Daróczi meghatározása szerint a nyílt versenyeztetés legfőbb ismérve, hogy az ajánlatadás lehetősége nincs előminősítéshez kötve, így minden potenciális közreműködő számára adott az ajánlat benyújtásának lehetősége. Nyílt versenyeztetés során minden benyújtott ajánlat értékelésre kerül. A szelektív versenyeztetés lényege, hogy a vállalkozó ajánlatadási lehetősége az előzetes minősítés megszerzéséhez kötött, vagyis csak az a vállalkozó juthat hozzá az ajánlati felhíváshoz, illetve nyújthat be ajánlatot, amelyik az előminősítési eljárás során megfelelő minősítést nyert az adott munkára. A kétszintű versenyeztetés jellemzője Daróczi meghatározásában, hogy az ajánlattételre két, egymástól elkülönülő lépésben kerül sor. A meghívásos versenyeztetés során pedig a beruházó/beszerző a tervezett beszerzés főbb paramétereinek megadásával együtt közvetlenül kér fel gazdasági szereplőket ajánlattételre, majd tárgyalások során, közösen alakítják ki a részletes paramétereket.[139]

Az egyes beszerzési tárgyak csoportosítását a gyakorlat általában elsődlegesen a felhasználó szempontjából végzi el:

1. A termelési, szolgáltatási feladatokhoz inputot biztosító, azaz a vállalat termékébe, szolgáltatásába közvetlenül beépülő beszerzések, az ún. direkt beszerzések.
2. A vállalati működés fenntartásához szükségesek az ún. indirekt beszerzések[140]

A direkt beszerzések köre a következő csoportokat foglalja magába:

a. Az alapanyagok és félkész termékek körébe tartoznak azok a termékek, amelyek a termék előállításának folyamatán még nem, vagy csak a kezdeti megmunkálási lépésen mentek keresztül, számos további átalakítási lépésre van szükség ahhoz, hogy a terméket létrehozzuk belőle.
b. Az alkatrészek körébe azok a termékek tartoznak, amelyek általában már további megmunkáláson, átalakításon nem mennek keresztül, a vállalat által előállított termék ezek összeszerelésével, egymásba építésével készül el.
c. A kiegészítő termékek körébe tartoznak azok a termékek, amelyek ugyan közvetlenül nem épülnek be a vállalat által előállított termékbe, de azzal szorosan összekapcsolódva kerülnek értékesítésre (pl. laptophoz táska).
d. A csomagolóanyagok sem épülnek be közvetlenül a termékbe, ugyanakkor a terméknek a fogyasztóhoz épségben való eljuttatásához elengedhetetlenek.
e. A szolgáltatások a gyártási mélység csökkenésével egyre nagyobb arányban jelennek meg.
f. Az újrafelhasználásra kerülő termékek egy sajátos direkt beszerzési tétel, hiszen jellegét tekintve rendszerint besorolható az előző kategóriák (alapanyag, csomagolóanyag stb.) valamelyikébe. Számos sajátossága van azonban, amely miatt ezt a csoportot érdemes külön kezelni.[141]

138 Daróczi Miklós: Projektmenedzsment. Szent István Egyetem, Gödöllő, 2011., 98.
139 Uo.
140 Vörösmarty–Tátrai, 27 .2017.
141 Uo.

Az indirekt beszerzés azon termékek és szolgáltatások beszerzését jelenti, amelyek közvetlenül nem épülnek be az értékesítésekbe, illetve nem képezik részét a vállalat által a vevőknek nyújtott termékeknek és szolgáltatásoknak, ugyanakkor a vállalat működésének fenntartásához szükségesek. Az indirekt beszerzések rendkívül heterogén csoportot jelentenek, olyannyira, hogy azon kívül, hogy nem épülnek be közvetlenül a fogyasztónak értékesített termékbe vagy szolgáltatásba, nem is igen lehet más általánosan érvényes tulajdonságukat megemlíteni. Számos terület tartozik ide, így például fontosabb csoportként lehet kiemelni az egyéb anyagok körét, a vonatkozó szolgáltatásbeszerzéseket, a gép- és berendezésvásárlásokat, az energia beszerzését.[142]

5.1. A beszerzések alapvető jogi környezete

5.1.1. A Ptk. szabályozása

A versenyeztetési eljárás alapvető szabályait a Ptk. 6:74 – 6:76.§ - ai tartalmazzák.

A Ptk. a szerződéskötés különös formáit tárgyaló rendelkezések körében határozza meg azokat a polgári jogi szabályokat, amelyek a versenyeztetési eljárás keretében létrehozott szerződések megkötését érintik. A törvényben meghatározott feltételek esetén a versenyeztetési eljárásában ajánlattételre felhívást tevő felet szerződéskötési kötelezettség terheli. A versenyeztetési eljárás jelentőségére és sajátosságaira tekintettel a Ptk. ezeket a szabályokat mégsem a szerződéskötési kötelezettségről szóló rendelkezések között, hanem önálló fejezetben helyezi el.[143]

A Ptk. abból indul ki, hogy a versenyeztetési eljárás célja, hogy szerződéskötési kötelezettséget keletkeztessen: az ajánlatkérő köteles a legkedvezőbb ajánlatot tevő féllel szerződést kötni. Az ajánlatkérőt ezért szerződéskötési kötelezettség terheli: az ajánlati felhívást nem vonhatja vissza, és a szerződéskötést nem tagadhatja meg. A Ptk. ugyanakkor indokolatlanul nem kívánja a felek autonómiáját korlátozni, ezért utal arra is, hogy az ajánlatkérő kikötheti a szerződéskötés megtagadásának a jogát és az ajánlat visszavonásának a jogát egyaránt, ez utóbbi esetben feltétel, hogy a felhívást tevő fél meghatározza a felhívásban azt a határidőt, ameddig a visszavonás joga megilleti.[144]

A Ptk. szabályait alapul véve kell eljárnia tehát annak, aki önként, a saját döntése alapján alkalmazza a beszerzés módjaként a versenyeztetést. A Ptk. által meghatározott szabályokon alapuló eljárás szerződéskötés versenyeztetésének is nevezhető.

A Ptk. szerinti versenyeztetés tehát felhívással indul, azonban azt már nem rögzíti a törvény, hogy a felhívás hol, milyen formában jelenik meg. Ennek megfelelően, ha erről külön jogszabály nem rendelkezik, a felhívás/ajánlattételre felkérés módja szabadon határozható meg, ajánlatkérői döntés kérdése, így a közvetlen felkérés (levél, e-mail, stb.) mellett lehet honlapon közzétett, vagy akár helyi sajtóban megjelenő felhívással is lehet indítani a beszerzést.

142 Vörösmarty–Tátrai,31 .2017.
143 Gárdos Péter – Vékás Lajos (Szerk.): Kommentár a Polgári Törvénykönyvről szóló 2013. évi V. törvényhez. https://uj.jogtar.hu/#doc/db/367/id/A14Y1522.KK/ts/20180101/lr/chain2371 (2018. 05. 25.) (a továbbiakban: Kommentár)
144 Uo.

Az esélyegyenlőség betartása érdekében azonban a felkért gazdasági szereplők azonos módon, és egyidőben kell, hogy megkapják a felkérést. Az egyidejűség az ésszerűség határain belül értelmezendő, egy versenyeztetés során az ugyanazon a napon kiküldött felkérés ennek az elvárásnak megfelel. A postai úton történő felkérés annak lassúsága miatt nem javasolt, mivel annak során a felkérések egyidejű kézhez vétele nem biztosítható, így megnehezíti az ajánlatkérés hatékonyságát. Tényleges versenyről akkor beszélhetünk, ha a megadott határidőn belül több ajánlat érkezik be, amelyek tartalmában megfelelnek az ajánlati felhívásnak, és összehasonlíthatóak.

Amennyiben ellenkező kiköltéssel nem él az ajánlatkérő, úgy szerződéskötési kötelezettség terheli a kiírás szerinti értékelési szempont alapján legkedvezőbb ajánlatot benyújtóval szemben.[145]

5.1.2. A közbeszerzésekről szóló 2015. évi CXLIII. törvény (Kbt.)

Ha versenyeztetésről beszélünk, mindenképp meg kell említeni egy speciális versenyeztetési módot, a közbeszerzést, amit a legegyszerűbben megfogalmazva akkor kell alkalmazni, ha bizonyos szervezetek közpénzt költve valósítanak meg beszerzést[146].

A közbeszerzési szerződés fogalmát a Kbt. értelmező rendelkezései között találjuk meg, eszerint közbeszerzési szerződés: e törvény szerinti ajánlatkérő által, írásban megkötött, árubeszerzésre, szolgáltatás megrendelésre vagy építési beruházásra irányuló visszterhes szerződés.[147]

Ahhoz, hogy el tudjuk dönteni, hogy egy adott beszerzés megvalósítására kell-e közbeszerzési eljárást lefolytatni, az alábbi négy feltételt kell vizsgálni:

— aki a beszerzést meg kívánja valósítani, a Kbt. szerint *Ajánlatkérőnek* minősül?
— az általa megkötni kívánt *szerződés visszterhes*?
— a *beszerzés tárgya* a Kbt. hatálya alá tartozik?
— a beszerzés *becsült értéke* eléri a közbeszerzési értékhatárt?

A közbeszerzési törvény tehát azt a folyamatot szabályozza, amikor megrendelői oldalon olyan szervezet áll, aki valamilyen okból (a szervezet típusa miatt, vagy támogatás okán) közpénzt költ.

Alapvető megállapítás, hogy az ún. közpénzeken megvalósuló beszerzések esetében a gazdasági tevékenység fő célja nem a profit növelése, hanem egy kitűzött feladat elérése, megvalósítása, végrehajtása, továbbá a költségtakarékosság elvének figyelembe vételével a megrendelő igényeinek minél szélesebb körű kielégítése.

A közpénzek ilyen típusú, szigorúan meghatározott szabályok szerinti elköltésének célja a közpénzek hatékony felhasználásának átláthatósága és nyilvános ellenőrizhetőségének biztosítása, továbbá a közbeszerzések során a tisztességes verseny feltételeinek megteremtése érdekében, a helyi kis- és közepes vállalkozások közbeszerzési eljárásokba

145 Ptk. 6:74.§ 2) bek.

146 Lásd részletesen: Indoklás a 2015. évi CXLIII. törvényhez. https://uj.jogtar.hu/#doc/db/1/id/A1500143.TV/ts/25 .05 .2018) /20180518.), illetve Dezső Attila: Kommentár a közbeszerzésekről szóló 2015. évi CXLIII. törvényhez. https://uj.jogtar.hu/#doc/db/379/id/A16Y1621.KK/ts/20160501/lr/chain25 .05 .2018) 11.)

147 Kbt. 3.§ 24.

való bekapcsolódásának, valamint a környezetvédelem és az állam szociális célkitűzéseinek elősegítése.

Amennyiben tehát a törvényi feltételek fennállnak, a közbeszerzés útján történő beszerzés kötelező. Itt azonban a gazdasági hatékonyságról – a törvény által megfogalmazott számos cél egymással való ellenhatása miatt is – már kevésbé beszélhetünk, már kevésbé lehet szempont, függetlenül attól, hogy ez is egy célja a törvénynek. Mindenekfelett azonban a transzparenciát helyezi előtérbe ez a sajátos, és a Ptk. – hoz képest különösen túlszabályozott versenyforma, ahol a beszerezni kívánt cél sokszor elveszik a szabályok betartásának útvesztőjében.

Itt már a beszerző, akinek megnevezése ajánlatkérő, nem szabadon dönti el, hogy a felhívás hol, milyen formában jelenik meg. A beszerzés becsült értékétől függően ez a törvény által szigorúan meghatározott. Mint ahogy a felhívás tartalma, és még a beérkezett ajánlatok értékelése is csak a törvény meglehetősen részletes szabályainak betartása mellett alakítható az ajánlatkérő elvárásaira tekintettel.

Kérdésbank

1. Mit jelent a stratégiai beszerzés?
2. Mit jelent az operatív beszerzés?
3. Milyen általános célok fogalmazhatók meg a beszerzések megvalósításakor?
4. Milyen esetekben kerül sor szerződéskötésre irányuló versenyeztetési eljárás alkalmazására?
5. Mit nevezünk direkt beszerzésnek?
6. Mit nevezünk indirekt beszerzésnek?
7. Hogyan szabályozza a Ptk. a versenyeztetési eljárást?
8. Mely négy feltétel vizsgálatával állapítható meg egy adott beszerzésről, hogy közbeszerzés köteles?

6. Újépítési beszerzési stratégiák

A nukleáris üzletágban több szakasz nevesíthető az atomerőművek építése során. Az IAEA szerint az első szakaszban az előkészületek és a stratégiák kidolgozása; a második szakaszban az ajánlattétel és a szerződéses tárgyalások; a harmadik szakaszban pedig a végrehajtás, kivitelezés és az engedélyezés szerepel.[148]

Meghatározó részét képezi a folyamatnak az atomerőmű megépítéséhez szükséges megfelelő beszerzési stratégia kiválasztása, amelynek egyes kérdései közé tartoznak a belső vállalati tényezők, a beszerzési piac tényezői, a beszerzendő termék specifikációja, a szállítóval kapcsolatos követelmények, valamint az egyéb tényezők.[149]

Az atomerőmű projektek jellemzően hosszú időt és sokféle tevékenységet foglalnak magukban. A projekt érdekeltjei különféle feladatokat látnak el: például megtervezik és működtetik az atomerőművet, az elhasznált üzemanyagot elszállítják, etc. Az érdekeltek feladatait, jogaikat és kötelezettségeiket az alkalmazott szerződések határozzák meg.[150]

A nukleáris üzletágban a beszerzés során tipikusan az alábbi típusú szerződéses megközelítések alkalmazására kerülhet sor:

— *Kulcsrakész szerződés*, amelyben a vállalkozó viseli a teljes felelősséget az egész munkáért.
— *Split szerződés*, amelyben az általános felelősség viszonylag kevés vállalkozó között oszlik meg.
— *Többszerződéses megközelítés*, amelyben a tulajdonos átfogó felelősséget vállal a tervezésért, és nagyszámú szerződés megkötésére kerül sor.[151]
— *BOO(T) modell*, amelyben a szerződésben meghatározott létesítmény megépítésére, tulajdonlására, működtetésére és adott esetben annak átruházására kerül sor.[152]

6.1. A kulcsrakész szerződés

A kulcsrakész szerződést szokás még EPC szerződésnek is nevezni, amely az *Engineering, Procurement, Construction* kifejezésekből alkotott mozaikszó és a tervezés, beszerzés és a megépítés hármasára összpontosít.[153]

Az EPC szerződés az építési szerződés egy olyan fajtája, ahol a kivitelező felelős minden mérnöki, beszerzési és építési tevékenységért, és a kivitelező az, aki az elkészült projektet átadja a tulajdonosnak.[154]

Az EPC-szerződés alapján a vállalkozó a teljes létesítmény meghatározott díj szerint és meghatározott időpontig történő megépítéséért tartozik felelősséggel, és a tulajdonosnak így

148 International Atomic Energy Agency: Initiating Nuclear Power Programmes: Responsibilities and Capabilities of Owners and Operators. IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-3.1 (Rev. 1), Vienna, 2020. 1. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1867_web.pdf (2021. 04. 22.)
149 Piskóti István: Beszerzési stratégiák – folyamatok. http://www.piskotiistvan.hu/attachments/article/64/BMM%20MA%202017-4.pdf (2021. 04. 22.)
150 International Atomic Energy Agency: Alternative Contracting and Ownership Approaches for New Nuclear Power Plants. IAEA-TECDOC-1750, Vienna, 2014. 3. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE-1750_web.pdf (2021. 04. 22.)
151 IAEA, 2014. 8.
152 IAEA, 2020. 5.
153 IAEA, 2020. 2.
154 https://businessnovice.net/definition/epc-contract/ (2021. 04. 22.)

már lényegében csak egy kulcsra van szüksége a létesítmény üzemeltetésének megkezdéséhez. Ezért is nevezik az EPC-szerződéseket kulcsrakész (turnkey) építési szerződéseknek is. Bármely szerződéses követelmény be nem tartása tipikusan pénzbeli kötelezettségeket von maga után.[155]

Az EPC modellben a tulajdonos/üzemeltető egyetlen szerződés megkötésével gondoskodik az atomerőmű beszerzéséről.[156] Ahogyan arra az IAEA felhívja a figyelmet, a nukleáris energia piacára belépő legtöbb új szereplő ezt a megközelítést választja.[157]

A tulajdonos vagy egy vállalkozóval vagy egy konzorciummal (a továbbiakban: EPC vállalkozó) köt szerződést.[158]

A tulajdonos/üzemeltető kötelezettségei közé tartozik az EPC vállalkozóval kötött szerződés végrehajtásának felügyelete. Ehhez szakértői ismeretekre van szükség, és a tulajdonosnak/üzemeltetőnek szüksége lehet egy műszaki támogató szervezet (TSO) igénybevételére is.[159]

Az EPC vállalkozó feladata az alkatrészek és szolgáltatások tervezése és beszerzése, valamint az erőmű megépítése.[160]

Az EPC vállalkozó jellemző feladatai közé tartozik:

— a terveknek a tulajdonos/üzemeltető igényeihez és a helyszín adott körülményeihez való hozzáigazítása;
— a beszerzés,
— az építés,
— a leendő tulajdonos/üzemeltető képzése.[161]

Az EPC-szerződés alapján az ellátási lánc irányítása az EPC-vállalkozó felelőssége, és a tulajdonosnak/üzemeltetőnek biztosítania kell a megfelelő ellenőrzések alkalmazását.[162]

6.2. Split-package contract

Ebben a modellben a beszerzésnek több részét lehet meghatározni és a tulajdonos/üzemeltető felelősséggel tartozik a projekt tervezéséért, beszerzéséért, építéséért és irányításáért.[163]

A tulajdonos ilyenkor jellemzően felosztja a beszerzéshez kapcsolódó szerződéses szakaszokat és az egyes szakaszok esetében különböző szervezetekkel, entitásokkal működhet együtt (innen az elnevezés). A felosztásra általában az atomerőmű egyes fő elemei mentén kerül sor: a nukleáris sziget, a turbina/generátor, és a működéshez szükséges egyéb részek (balance of plant) mentén.[164]

155 Locatelli, Giorgio – Mancini, Mauro: How EPC firms can enter the nuclear renaissance. Organization, Technology and Management in Construction: An International Journal. 2012. 4. évf. 2. szám, 535-538.
156 IAEA, 2020. 6.
157 IAEA, 2020. 6.
158 IAEA, 2014. 8.
159 IAEA, 2020. 6.
160 IAEA, 2020. 6.
161 IAEA, 2020. 6.
162 IAEA, 2020. 6.
163 IAEA, 2020. 6.
164 IAEA, 2014. 8.

Ebben a modellben az atomerőmű átfogó beszerzési feladatai két, három vagy akár több tételre oszlanak, amelyek gyakorlatilag külön EPC szerződéseket igényelnek.[165]
Az EPC modellel összehasonlítva a fő különbség abban áll, hogy a tulajdonos/üzemeltető nem az egyes szerződések felügyeletét látja el, hanem azok megvalósításában is részt vállal. Az ilyen megközelítés azon országok esetében jelenthet megfelelő megoldást, amelyek például technológiai függetlenséget szeretnék elérni vagy már rendelkeznek tapasztalattal az atomerőművek építésében.[166]

6.3. A többcsomagos szerződéses modell (Multi package contract/MPC)

Az ilyen modellben a tulajdonos több (mérnöki, tervezési és kivitelezési) szerződést köt az atomerőművel kapcsolatos különböző szolgáltatások megvalósítására.[167] A teljesítést követően a tulajdonos pedig üzemeltetővé válik.[168]

A többcsomagos szerződéses modell alanyai a tulajdonos mellett

— *a projektmenedzsmenttel kapcsolatos feladatokat ellátó szervezet* (AE), amely projektmenedzsmenti és mérnöki menedzsment támogatást nyújt a tulajdonos számára; ellátja a tulajdonos személyzetének képzését; a tulajdonosnak támogatási szolgáltatásokat nyújt a beszerzés, építés és üzembe helyezés terén; és egyéb kapcsolódó tevékenységeket végez.[169]
— *nukleáris gőzellátó rendszer (NSSS) szállítója*, amelynek feladata a rendszer és az alkatrészek megtervezése; a berendezések leszállítása; a nyersanyagminták szállítása az LBB (Leak Before Break) elemzéshez és egyéb szolgáltatásokhoz (technikai támogatás, engedélyeztetés és képzés).[170]
— *Turbo-Generator (TG) beszállítója*, amely szerződéses feladatai a berendezésellátás, (beleértve a tervezést, a mérnöki munkát); tesztelések; szolgáltatások; a tulajdonos személyének oktatása; és pótalkatrészekkel való ellátás.[171]
— építőipari vállalkozók, akik végzik a civil/építészeti munkákat, a csövezési és kábelezési munkákat, a mechanikus és elektromos berendezések telepítését és felállítását.[172]

A modellt alkalmazza például Franciaországban az Electricité de France S.A vagy az Amerikai Egyesült Államokban a Tennessee Valley Authority.[173]

165 Tankosic, Djurica K. – Mignone, Oscar A.: Belene NPP Contracting Approach. 2004. 7. https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/35/106/35106196.pdf (2021. 04. 22.)
166 IAEA, 2020. 6.
167 IAEA, 2014. 8.
168 IAEA, 2014. 8-9.
169 Locatelli – Mancini, 2012. 535.
170 Locatelli – Mancini, 2012. 535.
171 Locatelli – Mancini, 2012. 535.
172 Locatelli – Mancini, 2012. 535.
173 IAEA, 2014. 8.

6.4. BOO-modell (build–own–operate) – Építés-tulajdonlás-üzemeltetés megközelítés

A BOO(T) modell alkalmazásával a fogadó ország felhatalmaz egy entitást, hogy meghatározott ideig fejlesszen, finanszírozzon, építsen, tulajdonossá váljon és működtessen egy létesítményt; valamint, hogy rendelkezzen a bevételekkel és viselje a kockázatokat.[174]

A BOO modell egyik típusa a BOOT, amelynek keretében a meghatározott időszak végén a létesítmény tulajdonjogának a fogadó országra történő átruházása történik.[175]

A fogadó ország és a fejlesztő mellett a BOO(T) modellben nagy szerep jut a hitelezőnek (bank), a beszállítóknak etc.[176]

A szerződéses kapcsolatok tekintetében az alanyok közé sorolandó egy üzemanyag-szállító is, akivel villamosenergia-adásvételi szerződés megkötésére kerül sor. Az ilyen szerződés jellemzően a fogadó ország garanciáival biztosított, vagyis, ha a közszolgáltató például csődbe megy, a fogadó ország megfizeti a fejlesztőnek a szerződés szerinti díjat.[177]

BOO(T) modell alkalmazására került sor például a törökországi Akkuyu projekt esetében.[178]

6.4.1. A fogadó ország a BOO(T) modellben

A fogadó kormány általában egy bizonyos időszakra áramvásárlási megállapodást köt az üzemeltetővel.[179]

A fogadó ország felelős a nukleáris energia nemzeti infrastruktúrájának létrehozására, amely magában foglalja az érdekelt felek bevonását, a megfelelő jogi környezet kialakítását, valamint a biztonsággal, a biztosítékokkal, a vészhelyzetekre való felkészüléssel és a reagálással, a kiégett fűtőelemek és a nukleáris hulladék kezelésével és a leszereléssel kapcsolatos szükséges politikák és stratégiák kidolgozását.[180]

6.4.2. A fejlesztő a BOO(T) modellben

A BOO(T) megállapodás kulcsfontosságú szereplője a fejlesztő. Fejlesztő alatt azt a szervezetet/entitást kell érteni, amely felelősséget vállal a projekt megvalósításáért.[181]

A fejlesztő gyakran egy projektvállalat, amely akár egyedül, akár több vállalkozással együttműködve vesz részt a projektben.[182]

A fejlesztő kötelezettségei közé tartozik alapvetően a működtetés; emellett a fejlesztő lesz a működési engedély birtokosa is.[183]

174 IAEA, 2014. 14-15.
175 IAEA, 2014. 14-15.
176 IAEA, 2014. 18.
177 IAEA, 2014. 18.
178 IAEA, 2014. 15.
179 IAEA, 2020. 7.
180 IAEA, 2020. 7.
181 IAEA, 2014. 15.
182 IAEA, 2014. 15.
183 IAEA, 2014. 17.

6.4.3. A BOO(T) modell elemei

Build

A „build" kifejezés az atomerőmű megépítését jelenti.

A BOO(T) modellben az atomerőmű megépítése a fejlesztő feladata és az tipikusan a megfelelő technológia kiválasztását is magában foglalja.[184]

A fogadó ország meghatározhat bizonyos projektparamétereket, továbbá a technológia vagy a fejlesztő kiválasztásában is aktívan részt vehet.[185]

A fejlesztő az alkalmazandó technológiát figyelembe véve a BOO(T) modellben dönthet az EPC szerződéskötési stratégia alkalmazásáról. Abban az esetben, ha a fejlesztő rendelkezik a tervezés, beszerzés és a megépítés tekintetében eszközökkel, maga is végrehajthatja azokat; ellenkező esetben pedig EPC vállalkozót alkalmazhat.[186]

A projektciklus építési szakaszának kritikus eleme a projekt finanszírozása. A BOO(T) modellben nem a fogadó ország, hanem a fejlesztő felelős a finanszírozásért: a fejlesztőnek - saját tőke és/vagy adósságfinanszírozás alkalmazásával - biztosítania kell a projekt fejlesztéséhez és az atomerőmű működéséhez szükséges tőkét is.[187]

A BOO(T) modellben a másik fontos tényezőt az üzemanyag-ellátás jelenti. A BOO(T) modell alkalmazásával a fejlesztő feladatkörébe tartozik a projekt működési életciklusa alatt az üzemanyag biztosítása. Ez a kötelezettség magában foglalja azt is, hogy a fejlesztőnek kell gondoskodnia a kiégett fűtőelemekről is. Abban az esetben, ha a kiégett fűtőelemek tárolására tartósan a fogadó országban kerül majd sor, akkor a fejlesztő feladat- és kötelezettségi körébe tartozik a kiégett fűtőelemekkel kapcsolatos megállapodások megkötése/koordinálása[188].

Own

Az „own" kifejezés az atomerőművel kapcsolatos tulajdonosi jogokra és az azok gyakorlására vonatkozik.

A BOO(T) modellben a fejlesztő tulajdonosi jogokat szerez és ezzel egyidejűleg tulajdonosi kockázatot is vállal, amely lényegében teljesítési, jövedelmezőségi és költségmegtérülési kockázatot jelent.[189]

Mindez azt jelenti, hogy a fejlesztő felelős a projekt finanszírozásáért, és a projekt gazdasági életképességéért is.[190]

A kockázatok közül a teljesítési kockázat a legjelentősebb: a BOO(T) modellben ugyanis a fogadó ország a teljesítés terhét a fejlesztőre hárítja. Éppen ezért, a BOO(T) modellben a fejlesztő tipikusan kockázati prémiumot alkalmaz, ugyanis a nagyobb kockázatok közvetlen hatással vannak a projekt teljes költségére is.[191]

184 IAEA, 2014. 15.
185 IAEA, 2014. 15.
186 IAEA, 2014. 15.
187 IAEA, 2014. 16.
188 IAEA, 2014. 16.
189 IAEA, 2014. 16.
190 A gazdasági életképességet a fejlesztő saját vállalatirányítási és befektetési döntései, valamint a projekt adósságfinanszírozását biztosító finanszírozó intézmények alapján kell megítélni. IAEA, 2014. 16.
191 IAEA, 2014. 16.

Figyelemmel arra, hogy a teljesítési ütemezés késedelmeit akár a szabályozói környezet is okozhatja, a fejlesztő tipikusan igyekszik megosztani a kockázat egy részét a fogadó országgal.[192]

Operate

Az „operate" kifejezés az atomerőmű működtetésére vonatkozó jogokat és kötelezettségeket jelenti.

A fejlesztőnek a projektet meghatározott időtartam alatt kell működtetnie. Ennek körében, az atomerőmű tulajdonosa/üzemeltetője jellemzően számos követelményt határoz meg a fejlesztő számára. Ilyenek lehetnek, hogy:

— az üzembe helyezéskor a fejlesztőnek képesnek kell lennie arra, hogy a nukleáris létesítményt képzett, megfelelő szakértelemmel rendelkező személyekkel üzemeltesse,
— a fejlesztő felelős az engedélyezésért,
— a működési szakaszban a jövedelmezőség biztosítása a fejlesztő kötelezettsége,
— a fejlesztőnek rendelkeznie kell a létesítmény leszerelési stratégiájával is.[193]

Transfer

A „transfer" kifejezés az átruházásra vonatkozó kötelezettséget jelenti.

A BOO(T) modellben a fejlesztő a szerződésben meghatározott időtartamot követően átruházza a tulajdonosi jogokat a tagállamra (a fogadó kormányra, a kijelölt személyre vagy a nemzeti közműre). Ha a fejlesztő nem marad tulajdonosi/üzemeltetési szerepkörben az atomerőmű teljes élettartama alatt, akkor rendelkezni kell az atomerőműnek a fogadó ország részére történő átruházásáról is.[194]

A szerződésben meghatározottak szerint, az átruházás jellemzően meghatározott díj ellenében történik. A fogadó ország kötelezettsége, hogy még az átruházást megelőzően rendelkezzen az atomerőmű működtetésére képes eszközökkel.[195]

Kérdésbank

1. Ez az építési szerződés egy olyan fajtája, ahol a kivitelező felelős minden mérnöki, beszerzési és építési tevékenységért, és a kivitelező az, aki az elkészült projektet átadja a tulajdonosnak. Mi ez?
   → EPC
   → BOO(T) modell
   → split package szerződés
   → multi package szerződés
2. Sorolja fel, melyek az EPC vállalkozó fő feladatai!

192 IAEA, 2014. 16.
193 IAEA, 2014. 17.
194 IAEA, 2014. 17.
195 IAEA, 2014. 17.

3. A tulajdonos jellemzően felosztja a beszerzéshez kapcsolódó szerződéses szakaszokat és az egyes szakaszok esetében különböző szervezetekkel, entitásokkal működhet együtt. Mi ez?

→ EPC
→ BOO(T) modell
→ split package szerződés
→ multi package szerződés

4. Ezt a modellt alkalmazza például Franciaországban az Electricité de France S.A vagy az Amerikai Egyesült Államokban a Tennessee Valley Authority. Mi ez?

→ EPC
→ BOO(T) modell
→ split package szerződés
→ multi package modell

5. Ennek a modellnek az alkalmazásával a fogadó ország felhatalmaz egy entitást, hogy meghatározott ideig fejlesszen, finanszírozzon, építsen, tulajdonossá váljon és működtessen egy létesítményt; valamint, hogy rendelkezzen a bevételekkel és viselje a kockázatokat. Mi ez?

→ EPC
→ BOO(T) modell
→ split package szerződés
→ multi package modell

7. Az EU versenypolitikája

Az uniós versenyszabályok fő célja, hogy lehetővé tegyék az Unió belső piacának megfelelő működését, amely az uniós polgárok, vállalkozások és az egész társadalom jólétének egyik fő hajtóereje. Ezért az Európai Unió működéséről szóló szerződés (EUMSZ) olyan szabályokat tartalmaz, amelyek a belső piaci verseny korlátozását és torzulását hivatottak megakadályozni azáltal, hogy tiltják a vállalkozások közötti versenyellenes megállapodásokat és az erőfölényben lévő vállalkozások piaci erőfölénnyel való visszaélését, amelyek hátrányosan érinthetik a tagállamok közötti kereskedelmet. Ezenfelül az Európai Bizottság ellenőrzi a közösségi léptékű összefonódásokat és felvásárlásokat, és amennyiben azok a verseny jelentős csökkenését eredményeznék, megakadályozhatók. Továbbá – néhány konkrét esettől eltekintve – tilos olyan állami támogatás nyújtása egyes vállalkozások javára vagy egyes áruk tekintetében, amely a verseny torzulását eredményezné. Bizonyos kivételektől eltekintve a versenyszabályok a közvállalkozásokra, a közszolgáltatásokra és az általános érdekű szolgáltatásokra is érvényesek.[196]

Az uniós versenyszabályok alapvető célja a belső piac megfelelő működésének biztosítása. A hatékony verseny lehetővé teszi a vállalkozások számára, hogy egyenlő feltételek mellett versenyezzenek a tagállamokban, miközben ösztönzi őket, hogy folyamatosan törekedjenek arra, hogy a lehető legjobb termékeket a lehető legjobb áron kínálják a fogyasztók számára. Ez pedig serkenti az innovációt és a hosszú távú gazdasági növekedést. A versenypolitika tehát a szabad és dinamikus belső piac megvalósításának és az általános gazdasági jólét előmozdításának kulcsfontosságú eszköze. Az uniós versenypolitika a belső piacon működő nem uniós vállalkozásokra is vonatkozik.

A társadalmi, gazdasági, geopolitikai és technológiai változások folyamatosan új kihívások elé állítják az EU versenypolitikáját. Ezek az új fejlemények arra kényszerítik a politikai döntéshozókat, hogy megvizsgálják, a jelenlegi versenypolitikai eszköztár továbbra is hatékony eszközöket biztosít-e átfogó célkitűzése eléréséhez, vagy kiigazításra szorul. A 2019 decemberében hivatalba lépett új Európai Bizottság jelenleg készíti elő az EU trösztellenes, összefonódási és állami támogatási szabályainak átfogó felülvizsgálatát. Emellett a Covid19-világjárvány rendkívüli kihívások elé állította a vállalkozásokat, a fogyasztókat és a gazdaság egészét, és e kihívásokra adandó megfelelő válasz érdekében számos versenypolitikai intézkedésre volt szükség.[197]

7.1. Versenyjog az Unión belül

Az uniós versenypolitika része (eltérően a hazai jelentéstartalomtól) a nemzeti versenyjogok által szabályozott magatartások mellett mindazon versenytorzító magatartásformák, amelyek elkövetésére maguk a tagállamok, illetve azok kormányai képesek. Az uniós versenyjog hatálya alá tartozik tehát a vállalkozások által elkövethető versenysértések mellett a tagállamok kormányai által gyakorolt versenysértő magatartásformák.

196 https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/82/versenypolitika, 2021. 02. 02.
197 Uo.

A versenyre vonatkozó uniós szabályokat az EGK Szerződés 85-94. cikke, illetve tanácsi és bizottsági rendeletek fogalmazzák meg, az irányelvi szintű szabályozás szinte teljesen hiányzik.

Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a csatlakozást követően a versenyjogi szabályok nagy része tekintetében az új tagállamnak nincs lehetősége az irányelvek esetében fennálló azon lehetőség, hogy a hazai jogalkotás specifikálhatja azokat a körülményeket, amelyek révén a nemzeti jogrendbe leginkább beépíthető a közösségi joganyag.

7.2. Versenypolitikai eszközök[198]

Általánosságban elmondható, hogy az uniós versenypolitika eszköztára az antitrösztre, az összefonódások ellenőrzésére, az állami támogatásokra, valamint a közvállalkozásokra és -szolgáltatásokra vonatkozó szabályokat tartalmaz. Az antitrösztt kapcsolatos eszközök célja a versenyfeltételek helyreállítása, amennyiben a vállalatok nem megfelelő magatartása (pl. kartellek vagy erőfölénnyel való visszaélés) a verseny torzulásához vezet. A megelőzést célzó versenypolitikai eszközök az összefonódás-ellenőrzési és az állami támogatási szabályokat foglalják magukban. Az összefonódások ellenőrzésének célja, hogy megelőzze a verseny potenciális torzulását azáltal, hogy előzetesen megvizsgálja, hogy egy esetleges összefonódásnak vagy felvásárlásnak lehet-e versenyellenes hatása. Az állami támogatásokra vonatkozó szabályok célja az indokolatlan állami beavatkozás megakadályozása minden olyan esetben, amikor az adott vállalkozások vagy ágazatok preferenciális kezelése torzítja vagy torzíthatja a versenyt és hátrányosan érinti a tagállamok közötti kereskedelmet. Az általános gazdasági érdekű szolgáltatások különös jelentőséggel bírnak a polgárok számára, és az állami támogatásokkal összefüggésben egyedi szabályok vonatkoznak rájuk a társadalmi és területi kohézió, a magas minőségi színvonal, a biztonság és megfizethetőség, valamint az egyenlő bánásmód előmozdítása érdekében.

7.2.1. A versenykorlátozó megállapodások teljes tilalma (az EUMSZ 101. cikke)

Ha a vállalkozások nem versenyeznének egymással, hanem megállapodnának egymással a verseny csökkentésében, az torzítaná az egyenlő versenyfeltételeket, és kárt okozna a fogyasztóknak és más vállalkozásoknak. Ezért tilos ((1) bekezdés) és semmis ((2) bekezdés) minden olyan, vállalkozások közötti megállapodás, amely a verseny korlátozását okozza vagy okozhatja, és hatással lehet a tagállamok közötti kereskedelemre. Ide tartoznak például a kifejezett megállapodások (például kartellek) és az árak rögzítésére vagy a termelés korlátozására, illetve a piac vállalkozások közötti felosztására irányuló összehangolt magatartások (más néven területvédelmi záradékok). Az ilyen típusú megállapodások minden esetben a versenyt korlátozónak és ennélfogva kivétel nélkül tiltottnak minősülnek.

Másrészről egyéb típusú megállapodások mentességet kaphatnak, amennyiben hozzájárulnak az áruk termelésének vagy forgalmazásának javításához, illetve a műszaki vagy gazdasági fejlődés előmozdításához. A vállalkozások közötti költség- vagy kockázatmegosztásról vagy az innovációnak a kutatási és fejlesztési együttműködés révén történő felgyorsításáról

198 https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/82/versenypolitika, 2021. 02. 02.

szóló megállapodások például jelentős gazdasági előnyökkel járhatnak. A mentesség megítélésének feltételei, hogy e megállapodások lehetővé tegyék a fogyasztók méltányos részesedését a fenti előnyökből, ne jelentsenek szükségtelen korlátozásokat, illetve ne szüntessék meg a versenyt a kérdéses áruk jelentős része tekintetében ((3) bekezdés). Az ilyen mentességeket – az eseti alapon történő elbírálás helyett – a leggyakrabban a csoportmentességi rendeletek szabályozzák.

Bizonyos megállapodások nem tekinthetők jogsértőnek, amennyiben csekély jelentőségűek, és nem gyakorolnak érzékelhető hatást a piacra (*de minimis* elv), még akkor sem, ha nem teljesítik az EUMSZ 101. cikkének (3) bekezdése szerinti mentesség feltételeit (úgynevezett „csekély jelentőségű megállapodások"). Az ilyen megállapodásokat gyakran tekintik célszerűnek a kis- és középvállalkozások közötti együttműködés szempontjából. Azok a megállapodások azonban, amelyek „célja" a verseny korlátozása, nem tekinthetők csekély jelentőségűnek.

A Covid19-világjárvány kitörését követően a Bizottság 2020 áprilisában ideiglenes keretre vonatkozó közleményt fogadott el, amely trösztellenes iránymutatást nyújt az együttműködő vállalatok számára, hogy növeljék a termelést és optimalizálják a kínálatot, különösen a válságra adott válaszként sürgősen szükséges kórházi gyógyszerek kínálatát.

7.2.2. Erőfölénnyel való visszaélés tilalma (az EUMSZ 102. cikke)

Ha egy adott piacon erőpozícióval („erőfölény") rendelkező vállalat visszaélne ezzel a pozícióval (például azáltal, hogy túlzottan magas árakat szab ki a fogyasztók számára), az a fogyasztóknak és a versenytársaknak egyaránt kárt okozna. Ezért az uniós versenyjog tiltja az ilyen magatartást. Az erőfölénnyel való visszaélések egyik legismertebb esete a Microsoft-ügyben hozott, 2004. évi határozattal zárult. A Bizottság megállapította, hogy a Microsoft visszaélt a személyi számítógépek operációs rendszerei terén meglévő erőfölényével azáltal, hogy versenytársaitól visszatartotta a interoperabilitásra vonatkozó alapvető fontosságú információkat, azaz a versenytárs operációs rendszerek szolgáltatói nem tudtak hatékonyan versenybe szállni.

Az erőfölény olyan pozíciót jelent, amelyben a vállalkozás gazdasági ereje lehetővé teszi számára a hatékony verseny fenntartásának megakadályozását az érintett piacon annak révén, hogy általa a vállalkozás érzékelhető mértékben függetlenedni tud a versenytársaitól, a vásárlóitól, és végső soron a fogyasztóktól. Az erőfölényt a belső piac egészére vagy jelentős részére vonatkozóan értékelik. Az érintett piacok mérete a termék jellemzőitől, a helyettesítő termékek meglététől, valamint a fogyasztók magatartásától és helyettesítőkre történő áttérésre való hajlandóságtól függ. A Bizottság jelenleg készíti elő az érintett piac fogalmának meghatározására vonatkozó megközelítésének átfogó felülvizsgálatát.

Az erőfölény önmagában nem minősül az uniós versenyjog megsértésének, és az ilyen pozíciót betöltők bármely más vállalathoz hasonlóan érdemeken alapuló versenyt folytathatnak. Az erőfölény azonban különleges felelősséget ró a vállalkozásra annak biztosítására, hogy magatartása ne torzítsa a versenyt. Ez azt jelenti, hogy ha egy erőfölénnyel nem rendelkező vállalkozás tanúsítaná ugyanazt a magatartást, az nem feltétlenül lenne jogellenes. Az erőfölénnyel való visszaélésnek minősülő magatartás példái közé tartozik az árak költségszint

alatti meghatározása (kiszorító árazás), a túlzó árazás, az árukapcsolás és a csomagban történő értékesítés, valamint a bizonyos partnerekkel való üzletkötés megtagadása. Az EUMSZ 102. cikke nem kimerítő jelleggel példákat határoz meg a visszaélésszerű magatartásokra.

7.2.3. Összefonódás-ellenőrzési eljárás

Az összefonódások vagy felvásárlások előnyösek lehetnek a vállalatok és a gazdaság egésze számára, mivel hatékonyságot, szinergiákat és méretgazdaságosságot eredményezhetnek. Ha azonban a piaci erő vagy a piaci koncentráció növekedését eredményezik, akkor a versenyt is gyengíthetik. Ezért bizonyos összefonódásokat és felvásárlásokat felül kell vizsgálni, és azokat csak az engedély megadása után lehet véghez vinni.

A 139/2004/EK rendelet szerint azt az összefonódást, amely – különösen erőfölény létrehozása vagy megerősítése következményeként – a közös piacon vagy annak egy jelentős részén a hatékony versenyt jelentősen akadályozná, a közös piaccal összeegyeztethetetlennek kell nyilvánítani (2. cikk, (3) bekezdés). A Bizottságot értesíteni kell a tervezett összefonódásokról, amennyiben a létrejövő társaság meghaladna bizonyos küszöbértékeket (úgynevezett „közösségi léptékű összefonódások"). E küszöbértékek alatt a nemzeti versenyhatóságok felülvizsgálhatják az összefonódásokat. Az összefonódás-ellenőrzési szabályok az EU-n kívüli székhelyű vállalatokra is vonatkoznak, amennyiben azok a belső piacon tevékenykednek.

A felülvizsgálati eljárást a másik vállalatnál történő irányításszerzés indítja el (3. cikk, (1) bekezdés). Az összefonódás versenyre gyakorolt várható hatásának értékelését követően a Bizottság jóváhagyhatja vagy elutasíthatja, vagy bizonyos feltételek és kötelezettségek mellett hagyhatja jóvá az összefonódást (8. cikk). Kapcsolt vállalkozások módszeres, utólagos ellenőrzésére és szétválasztására nem kerül sor.

A Bizottság 2014-ben az uniós összefonódás-ellenőrzési szabályok esetleges módosításaira vonatkozó konzultációt folytatott, amelynek célja az uniós és nemzeti szintű szabályozás közti nagyobb összhang elérése volt. E folyamat eredménye még várat magára.

7.2.4vAz állami támogatásokra vonatkozó tilalom (EUMSZ 107. cikke)

Az EUMSZ az állami támogatás általános tilalmáról is rendelkezik ((1) bekezdés) annak érdekében, hogy megelőzze a verseny torzulását a belső piacon, amely abból fakadhat, hogy bizonyos vállalatoknak szelektív előnyöket nyújtanak. A tagállamok által nyújtott valamennyi közvetlen támogatás (pl. vissza nem térítendő támogatások, kedvező feltételekkel nyújtott kölcsönök, adó- és vámmentességek, hitelgaranciák) tiltott, csakúgy, mint bármilyen egyéb, adott vállalkozásoknak vagy ágazatoknak preferenciális elbánás formájában biztosított előny, amely torzítja vagy torzíthatja a versenyt és hátrányosan érinti a tagállamok közötti kereskedelmet.

Az EUMSZ lehetőséget biztosít bizonyos mentességek megadására ezen általános tilalom alól, amennyiben azok konkrét, átfogó szakpolitikai célkitűzésekkel ((2) és (3) bekezdés) indokolhatók, például súlyos gazdasági zavarok kezelése vagy közös európai érdeket szolgáló okok miatt. A közelmúlt egyik példája a gazdaság támogatására irányuló állami támogatási intézkedések Bizottság által létrehozott ideiglenes keretrendszere, amely a világjárvány okozta súlyos gazdasági zavarokra válaszul született. A múltban hasonló intézkedések történtek

a globális pénzügyi válság összefüggésében az egyes pénzügyi intézmények csődje következtében az egész pénzügyi rendszerre gyakorolt jelentős mértékű kedvezőtlen továbbgyűrűző hatások megakadályozása érdekében.

A tagállamoknak értesíteniük kell a Bizottságot minden tervezett állami támogatásról, kivéve, ha az általános csoportmentesség (a 800/2008/EK rendeletben meghatározottak szerint) vagy a de minimis elv alkalmazandó. Az állami támogatási intézkedés csak akkor hajtható végre, ha azt a Bizottság jóváhagyta. A Bizottság hatáskörrel rendelkezik az összeegyeztethetetlen állami támogatások visszafizettetésére is. Számos határozatában a Bizottság bizonyos vállalkozások kedvezményes adózását egyes tagállamokban jogszerűtlen támogatásnak minősítette, amelyet vissza kell fizetni. Így például a Bizottság 2016-ban úgy határozott, hogy Írországnak 13 milliárd EUR összegű adót kell utólagosan behajtania az Apple-től. A határozatot az Apple és Írország egyaránt megtámadta, és jelenleg folyamatban van az ezzel kapcsolatos bírósági eljárás.

7.2.5. Általános gazdasági érdekű közszolgáltatások

Egyes tagállamokban bizonyos alapvető szolgáltatásokat (pl. villamosenergia-, postai és vasúti közlekedés) továbbra is közvállalkozások vagy hatóságok által ellenőrzött vállalkozások nyújtanak. Az ilyen szolgáltatások általános gazdasági érdekű szolgáltatásoknak minősülnek, és az állami támogatások uniós keretrendszerében egyedi szabályok vonatkoznak rájuk. Az általános gazdasági érdekű szolgáltatások olyan gazdasági tevékenységek, amelyek különösen fontosak a polgárok számára, és amelyeket a piaci erők önmagukban nem biztosítanának, vagy legalábbis nem mindenki számára megkülönböztetés nélkül elérhető, megfizethető szolgáltatás formájában. Az EUMSZ hangsúlyozza e szolgáltatások jelentőségét, azok sokszínűségét és a nemzeti, regionális és helyi hatóságok széles mérlegelési jogkörét, valamint az egyetemes hozzáférést. Az Alapjogi Charta is elismeri az uniós polgárok általános gazdasági érdekű szolgáltatásokhoz való hozzáférési jogát az Unió társadalmi és területi kohéziójának előmozdítása érdekében.

7.3. Végrehajtás

Az uniós versenyszabályok szigorú és hatékony érvényesítése elengedhetetlen a versenypolitikai célkitűzések megvalósításának biztosításához. E szabályok helyes alkalmazásának biztosításáért elsősorban a Bizottság felelős, amely széles körű felügyeleti és végrehajtási hatáskörrel rendelkezik.

Ezenfelül 2004. május 1. óta az antitröszt szabályokkal összefüggésben (EUMSZ 101. cikk és EUMSZ 102. cikk) a tagállamok versenyhatóságai bizonyos versenyjogi végrehajtási feladatokat látnak el. Az 1/2003/EK tanácsi rendelet lehetővé tette, hogy a nemzeti versenyjogi hatóságok és bíróságok megerősített végrehajtó szereppel rendelkezzenek, amelyet az (EU) 2019/1 irányelv tovább erősített. Egy ilyen decentralizált jogérvényesítési környezetben kulcsfontosságú a versenyjog végrehajtásáért felelős nemzeti és európai hatóságok közötti hatékony koordináció. Ezért a nemzeti versenyhatóságokból és a Bizottságból álló Európai Versenyhatóságok Hálózata (ECN) a versenyszabályok végrehajtása terén folytatott koordináció javítását célzó információcsere platformjaként szolgál.

Az antitröszt területén a kártérítési keresetekről szóló irányelvet 2014-ben fogadták el a tiltott megállapodásokkal (kartellek és erőfölénnyel való visszaélés) szembeni elrettentő hatás megerősítése és a fogyasztók jobb védelme érdekében. Az irányelv megkönnyíti a versenyjogi jogsértéssel a polgároknak vagy más vállalkozásoknak okozott károk megtérítésére irányuló eljárást.[199]

7.4. A magyar szabályozás, a tisztességtelen piaci magatartás és a versenykorlátozás tilalmáról szóló 1996. évi LVII. törvény (Tpvt.)

A versenyjog nemzeti szabályozásának jellemzője az egységes versenytörvény, és független közigazgatási csúcsszerv (GVH). A magyar versenytörvény egységes, kódexszerű szabályozást ad: egyaránt tartalmazza az anyagi (versenysértő magatartások) és alaki (versenyhatósági fórumrendszer és eljárási szabályai) versenyjogot.[200]

A versenytörvény hatálya kiterjed a vállalkozások Magyarország területén tanúsított piaci magatartására, valamint az antitröszt jogban a vállalkozás külföldön tanúsított piaci magatartására is, ha annak hatása Magyarország területén érvényesülhet (hatáselv).[201]

A versenytörvény személyi hatályának kérdése arra a kérdésre ad választ, hogy a törvény rendelkezéseit kikre, mely személyekre lehet alkalmazni. A hatályos versenytörvényünk alanyi hatálya kiterjed a természetes és a jogi személynek, valamint a külföldi székhelyű vállalkozás magyarországi fióktelepének Magyarország területén tanúsított piaci magatartására, kivéve, ha törvény eltérően rendelkezik. A törvény hatálya alá tartozik továbbá a vállalkozás külföldön tanúsított piaci magatartása is, ha annak hatása Magyarország területén érvényesülhet.[202]

A szabályozás alanya tehát nem csak gazdasági társaság, hanem magánszemély is lehet, amennyiben a törvény hatálya alá tartozó magatartást fejt ki.

A vállalkozás fogalma, függetlenül annak jogi helyzetétől, és profitorientáltságától, kiterjed magában foglal minden olyan piaci szereplőt, aki piaci magatartást tanúsít.

Versenyjogi értelemben így az tekinthető vállalkozásnak, aki üzletszerű tevékenységet nyereség és vagyonszerzés céljából végez.

A Tpvt. tárgyi hatálya alá az az üzletszerű tevékenység tartozik, amely alatt nyereség, illetve vagyonszerzésre irányuló termelő és szolgáltató tevékenység értendő. Egy sérelmezett magatartás vizsgálatakor állást kell foglalni abban a kérdésben, hogy az piaci magatartásnak, versenycselekménynek tekinthető-e. A versenyjogban a vállalkozás versenycselekménye minden olyan magatartása, amelyet piacra lépése, piaci szereplésekor gazdasági céljai elérése érdekében fejt ki.

Az ún. territorialitás elve értelmében egy jogszabályt az ország területén elkövetett magatartásokra, míg az ún. extraterritorialitás elve alapján a jogszabályt a külföldön megvalósult, de a jogszabályt alkalmazó állam területére kiható magatartásokra is alkalmazni kell.[203]

199 https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/82/versenypolitika, 2021. 02. 02.
200 Pázmándi Kinga: A magyar versenyjog Európában. In: Pázmándi Kinga (szerk.): Magyar Versenyjog, HVG Orac, Budapest, 2012., 13 – 36., 27. o.
201 Pázmándi i.m. 27. o.
202 Tpvt. 1.§ (1) bek.
203 Pázmándi i.m. 45. o.

A törvényt a Magyarország területén tanúsított piaci magatartására kell alkalmazni, illetve a vállalkozás külföldön tanúsított piaci magatartása is, ha annak hatása Magyarország területén érvényesülhet.

A tisztességtelen verseny elleni jog szabályozási rendszere Európában kétféle modell szerint lehet generálklauzulát alkalmazó, vagy francia modell.

A generálklauzulát alkalmazó modellek jellemzője, hogy a tisztességtelen verseny elleni anyagi joganyag átfogó, egységes versenytörvényben jelenik meg, melyekhez különböző szintű, részkérdéseket szabályozó jogszabályok csatlakoznak.

Hatályos magyar versenytörvényünk nem általános, hanem fejezeti generálklauzulákat alkalmaz.

A francia modellben a bírói gyakorlatban kialakuló joganyag nem épül kizárólagosan sem átfogó versenytörvényre, sem generálklauzulára. Átfogó, egységes versenytörvény, vagy generálklauzula helyett a Code Civil deliktuális felelősségi szakasza az alapja, egy „kvázi általános tilalom", amely a versenysértések megítélésének alapja.[204]

Versenytörvényünk generálklauzula szerint tilos gazdasági tevékenységet tisztességtelenül - különösen a megrendelők, vevők, igénybevevők és felhasználók (a továbbiakban együtt: üzletfelek), illetve a versenytársak törvényes érdekeit sértő vagy veszélyeztető módon vagy az üzleti tisztesség követelményeibe ütközően - folytatni.[205]

Három együttes feltétel kell tehát a versenytörvénybe ütközés megállapításához:

— tisztességtelenség,
— gazdasági tevékenység,
— tevékenység folytatása.

A Legfelsőbb Bíróság több ítéletében hangsúlyozta, hogy a gazdasági tevékenység tisztességtelen voltának megítélésében a gazdasági életben kialakult szokások, elvárások irányadók.[206]

Kérdésbank

1. Mutassa be röviden az EU versenypolitikájának jellemzőit!
2. Sorolja fel au uniós versenypolitika eszközeit!
3. Jellemezze a magyar versenyjogi szabályozást!
4. Határozza meg a Tpvt. generálklauzuláját!

204 Uo. 13-14. o.
205 Tpvt. 2.§
206 Pázmándi i.m. 64. o.; KF.II.27.924/1995/6.

8. Az üzleti egyensúlyt befolyásoló szerződéses rendelkezések – az állami támogatások mint a belső piac működését befolyásoló intézkedések

Az üzleti egyensúlyt befolyásoló szerződéses rendelkezések körében kiemelt figyelmet kell szentelni a versenykorlátozó megállapodásoknak.

Ugyanakkor, a piac működését nemcsak a vállalkozások versenykorlátozó magatartásai, hanem az állami támogatások is befolyásolják azáltal, hogy egyes vállalatokat előnyben részesítenek, amivel komoly károkat okozhatnak a saját vagy más tagállambeli versenytársaiknak.[207] Tiltott állam támogatások esetében nem a piaci szereplők magatartása befolyásolja a piac működését, hanem a tagállamok intézkedései.[208]

Az egyes állami támogatások az Európai Unió versenyjogának részét képezik. A tiltott állami támogatások szabályozásának célja a belső piac torzítástól mentes működését biztosítsa.[209]

Az állami támogatások uniós szabályozásának elsődleges jogforrását az EUMSz. 107–109. cikkei jelentik – ezek a szűk értelemben vett állami támogatási előírásokkal foglalkoznak. Az anyagi jogi rendelkezések a 107. cikkben, az eljárásjogi rendelkezések a 108–109. cikkekben találhatók.[210]

A tagállamok által nyújtott valamennyi közvetlen támogatás (pl. vissza nem térítendő támogatások, kedvező feltételekkel nyújtott kölcsönök, adó- és vámmentességek, hitelgaranciák) tilos, éppen úgy, ahogyan bármilyen egyéb, a vállalkozásoknak vagy ágazatoknak preferenciális elbánás formájában biztosított előny, amely torzítja vagy torzíthatja a versenyt és hátrányosan érinti a tagállamok közötti kereskedelmet.[211]

Az EUMSZ 107. cikke lehetőséget biztosít bizonyos mentességek megadására ezen általános tilalom alól, amennyiben azok a 107. cikk (2) és (3) bekezdésében foglalt konkrét, átfogó szakpolitikai célkitűzésekkel indokolhatók.[212]

A tagállamoknak értesíteniük kell a Bizottságot minden tervezett állami támogatásról, kivéve, ha az általános csoportmentesség (a 800/2008/EK rendeletben meghatározottak szerint) vagy a *de minimis* elv alkalmazandó. Az állami támogatási intézkedés csak akkor hajtható végre, ha azt a Bizottság jóváhagyta. A Bizottság hatáskörrel rendelkezik az összeegyeztethetetlen állami támogatások visszafizettetésére is.[213]

Az EUMSz. 107. cikk (1) bekezdése alapján azon intézkedések minősülnek állami támogatásnak, amelyek

— kedvezményezettjei vállalkozásnak minősülnek;
— gazdasági előnyt nyújtanak a kedvezményezettnek;

207 Remetei Filep Zsuzsanna: Az állami támogatások szabályozása az Európai Unióban és Magyarországon. In: Boytha Györgyné – Tóth Tihamér (szerk.): Versenyjog. PPKE JÁK, Budapest, 2010. 312.
208 Staviczky Péter: Az állami támogatások jogi hátterének és történeti fejlődésének áttekintése. In: Nyikos Györgyi (szerk.): Állami támogatások. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018. 20.
209 Staviczky, 2018. 20.
210 Nyikos Györgyi: Az állami támogatási jog általános felépítése. In: Nyikos Györgyi (szerk.): Állami támogatások. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018. 24.
211 https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/82/versenypolitika (2021. 04. 22.)
212 https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/82/versenypolitika (2021. 04. 22.)
213 https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/82/versenypolitika (2021. 04. 22.)

— állami forrásból, az államnak betudhatóan finanszírozottak;
— szelektívek;
— érint(het)ik a tagállamok közötti versenyt; valamint
— torzít(hat)ják a tagállamok közötti versenyt.[214]

8.1. A tiltott állami támogatások fogalmi elemei

8.1.1. A vállalkozás

A vállalkozás fogalmát az EUMSZ nem definiálja, így kiindulópontot a joggyakorlat jelent ebben az esetben.

A joggyakorlat szerint vállalkozásnak minősül a gazdasági tevékenységet végző jogalany. Gazdasági tevékenység alatt minden olyan tevékenységet kell érteni, amelynek keretében árukat és szolgáltatásokat kínálnak, bármely piacon. A joggyakorlat szerint versenyjogi értelemben használt vállalkozás fogalom független a jogi formától.[215]

8.1.2. Gazdasági előny

Az államnak gazdasági, pénzben kifejezhető előnyt kell biztosítania.[216]

Boytha aláhúzza: „Az EUMSZ 107. cikke bármely formában nyújtott támogatásokra vonatkozik, így bármilyen anyagi jellegű előny ide sorolható, amelyet egyéb körülmények között nem élvezett volna a kedvezményezett. Ezek a kedvezmények nem csak vissza nem térítendő támogatások, garanciák lehetnek, hanem a meg nem fizetendő adók, késleltetve befizetendő szociális terhek, vagy ezek elengedése, kedvezményes kamatú kölcsönök, hitelek, stb."[217]

8.1.3. Állami forrás

Az állami forrás magában foglalja a központi költségvetés, a regionális és a helyi önkormányzatok által nyújtott, továbbá az állami vállalatok révén nyújtott támogatásokat is.[218]

A támogatásnak hatással kell lennie továbbá a költségvetésre, vagyis kifizetést vagy állami bevételkiesést kell jelentenie.[219]

A Steenkolenmijnen-ítéletben a Bíróság kimondta, hogy a támogatás fogalma szélesen értelmezendő. Az állami intézkedéseket hatásukat tekintve kell értékelni, formájuktól, illetve céljuktól függetlenül. Mindez azt is jelenti, hogy bármilyen intézkedés, amelyik negatív hatással jár vagy járhat az állami költségvetésre (adókedvezmény, állami garancia), állami források felhasználásával jár.[220]

8.1.4. Szelektivitás

Az állami támogatásokról akkor beszélhetünk, ha azokat a vállalkozásoknak vagy vállalkozások bizonyos csoportjainak nyújtják, vagy azok bizonyos ágazatokat részesítenek előnyben.

214 Gyürkés Anita: Az állami támogatás fogalma. In: Nyikos Györgyi (szerk.): Állami támogatások. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018. 35.
215 Gyürkés Anita: Az állami támogatás fogalma. In: Nyikos Györgyi (szerk.): Állami támogatások. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018. 37.
216 Staviczky Péter: Előny. In: Nyikos Györgyi (szerk.): Állami támogatások. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018. 67.
217 Remetei, 2010. 318.
218 Remetei, 2010. 314.
219 Remetei, 2010. 314.
220 Staviczky Péter: Állami forrás. In: Nyikos Györgyi (szerk.): Állami támogatások. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018. 48.

Amennyiben egy támogatási intézkedés címzettje egy konkrét vállalkozás, az intézkedés feltételezhetően szelektív. Ezzel ellentétben, ha egy intézkedés egy tagállam valamennyi vállalkozását érinti, vagyis általános intézkedésről van szó, nem beszélhetünk szelektivitásról.[221]

8.1.5. A tagállamok közötti kereskedelemre gyakorolt hatás

Az EUMSZ nem tartalmaz definíciót ebben a tekintetben sem. A joggyakorlat alapján *„a kereskedelemre gyakorolt hatás még relatív csekély összegű támogatások esetén is fennállhat."* Ez azt jelenti, hogy valamennyi támogatás esetében feltételezett a kereskedelemre gyakorolt hatás, kivéve, ha az intézkedés csekély összegű, ún. de minimis támogatásnak minősül, vagy csak nemzeti szinten érvényesül, vagy a tranzakció teljes egészében az EU területén kívül zajlik.[222]

8.1.6. A verseny érintettsége, a verseny torzítása

Egy tagállami intézkedés abban az esetben minősül az EUMSz. 107. cikk (1) bekezdése szerint tiltott állami támogatásnak, amennyiben az torzítja, vagy legalábbis torzíthatja a versenyt. A Bizottság álláspontja szerint egy intézkedés akkor rendelkezik versenytorzító potenciállal, ha feltehetően javítja, vagy legalább megerősíti a kedvezményezett más versenytárs vállalkozásokkal szembeni versenypozícióját.[223]

A Bizottság által lefolytatott vizsgálat mindig a releváns piac meghatározásával kezdődik.[224]

A vizsgálat során a mérlegelési teszt alkalmazására kerül sor, amely a következő kérdéseket tartalmazza:[225]

1. A támogatási intézkedés célja pontosan meghatározott közös érdekű célkitűzés-e?
2. Megfelelő-e a támogatás kialakítása a pontosan meghatározott, közös érdekű cél eléréséhez, a javasolt támogatás piaci hiányosság orvoslását, vagy egyéb célkitűzést szolgál-e?
3. Az adott szakpolitikai célkitűzés megvalósításához megfelelő eszköz-e támogatás?
    a. Ösztönző hatású-e, azaz megváltoztatja-e a támogatás kedvezményezettjének magatartását?
    b. A kezelni kívánt problémához képest arányos-e a támogatási intézkedés, azaz ugyanaz a magatartásváltozás elérhető-e kevesebb támogatással?
4. Korlátozott-e a verseny torzulása és a kereskedelemre gyakorolt hatás, és így az összhatás pozitív-e?

8.2. Kivételek az EUMSZ 107. cikkének tilalma alól

Bármely állami támogatás tilos, amennyiben nem felel meg a 107. cikk (2) és (3) bekezdésében meghatározott kivételek egyikének.

Az EUMSZ 107. cikk (2) bekezdése meghatározza azokat a támogatási célokat, amelyek automatikusan összeegyeztethetőek a belső piaccal.

221 Gyürkés Anita: Szelektivitás. In: Nyikos Györgyi (szerk.): Állami támogatások. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018. 61.
222 Remetei, 2010. 323.
223 Gyürkés Anita: A verseny érintettsége. In: Nyikos Györgyi (szerk.): Állami támogatások. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018. 79.
224 Remetei, 2010. 325.
225 Remetei, 2010. 326.

A (3) bekezdés pedig felhatalmazza az Európai bizottságot, hogy bizonyos támogatásokat meghatározott feltételek teljesülése esetén a belső piaccal összeegyeztethetőnek minősítsen. A (3) bekezdésben meghatározott célokra nyújtott támogatások nem automatikusan, hanem a bizottság diszkrecionális jogköre körében, a bizottság előzetes vizsgálatát követően, kizárólag annak jóváhagyása után nyújthatóak.[226]

A 107. cikk (3) bekezdés e) pontja alapján a Bizottság javaslatára a Tanács bizonyos támogatásokat szintén összeegyeztethetőnek minősíthet.[227]

Az EUMSz 108. cikk (és a Tanács (EU) 2015/1589 rendelete) alapján a tagállamoknak valamennyi támogatási tervezetet, annak hatályba léptetése előtt, a Bizottság részére előzetesen be kell jelenteni jóváhagyás céljából és azt a Bizottság pozitív határozatáig azt nem lehet végrehajtani.[228] Ha a tagállam nem ért egyet a Bizottság határozatával, az európai bíróságok előtt támadhatja meg a bizottság határozatát.[229]

8.2.1. Az állami támogatási intézkedések értékelésekor figyelembe vett tényezők, a teljesítendő feltételek

Ha egy támogatás ugyan a 107. cikk (3) bekezdésének hatálya alá tartozik, ugyanakkor az indokolatlan előnyt biztosít bizonyos vállalkozás/ok részére, az intézkedést a bizottság nem fogja engedélyezni.[230]

A Bizottság vizsgálatának első lépése az intézkedés szükségességének, vagyis annak a megállapítása, hogy a támogatás előmozdítja-e az EUMSz 107. cikk (3) bekezdésében meghatározottakat. Ha a támogatási intézkedéssel megcélzott vállalkozások állami beavatkozás nélkül is végeznék a támogatni kívánt tevékenységet, a bizottság jóváhagyása, pozitív határozata valószínűtlen.[231]

A vizsgálat során a második kérdés az, hogy a támogatás arányos-e a megoldani kívánt problémával. Figyelemmel arra, hogy a legtöbb támogatás torzítja a versenyt, az arányosság ellenőrzésével lehet biztosítani a versenytorzítás és a támogatás által elérni kívánt cél közti egyensúlyt.[232]

8.3. A Bizottság eljárásának szabályai

Az EUMSz 108. cikke értelmében a Bizottság kizárólagos hatáskörrel rendelkezik a támogatási intézkedések belső piaccal való összeegyeztethetőségének megállapítására.[233]

A Bizottság eljárása két fő részből áll: a bejelentés előzetes vizsgálatából és a formális/hivatalos vizsgálatból. Ezek az eljárási lépések eltérően alakulnak új és létező, valamint egyedi támogatás vagy támogatási program esetében.[234]

226 Remetei, 2010. 329.
227 Remetei, 2010. 327.
228 Remetei, 2010. 329.
229 Remetei, 2010. 329.
230 Remetei, 2010. 334.
231 Remetei, 2010. 335.
232 Remetei, 2010. 335.
233 Remetei, 2010. 341.
234 Remetei, 2010. 342.

8.3.1. Új támogatás, létező támogatás a 2015/1589 tanácsi rendelet alapján

Új támogatás: olyan támogatás, azaz támogatási program és egyedi támogatás, amely nem létező támogatás, beleértve a létező támogatások módosítását is.[235]

Létező támogatás: az a támogatás, amelyet már az EGK létrehozása előtt, illetve amelyet az adott tagállam csatlakozása előtt programként vagy egyedi támogatásként alkalmazott. Létező támogatásnak minősülnek az olyan támogatási programok és egyedi támogatások, amelyeket a Bizottság vagy a Tanács engedélyezett; továbbá az olyan támogatás, amelyet a 659/1999/EK rendelet 4. cikkének (6) bekezdése szerint vagy a 659/1999/EK rendelet hatálybalépése előtt, de ennek az eljárásnak megfelelően engedélyeztek; az olyan támogatás, amely létező támogatásnak tekintendő a rendelet 17. cikke szerint; illetve az olyan támogatás, amelyet létező támogatásnak kell tekinteni, mert megállapítható, hogy a hatálybalépése idején nem minősült támogatásnak, és ezt követően – a belső piac fejlődésének eredményeként és anélkül, hogy a tagállam módosította volna – vált támogatássá.[236]

Az érintett tagállam az új támogatás nyújtására vonatkozó tervezeteket kellő időben bejelenti a Bizottságnak. A Bizottság késedelem nélkül tájékoztatja az érintett tagállamot a bejelentés kézhezvételéről.[237]

A Bizottság megvizsgálja a bejelentést közvetlenül annak kézhezvétele után és határozatot hoz.[238]

Amennyiben az előzetes vizsgálatot követően a Bizottság úgy találja, hogy nem merült fel kétség a bejelentett intézkedés belső piaccal való összeegyeztethetőségét illetően, és amennyiben az az EUMSZ 107. cikke (1) bekezdésének hatálya alá tartozik, a Bizottság úgy határoz, hogy az intézkedés összeegyeztethető a belső piaccal (*kifogást nem tartalmazó határozat*).[239]

Amennyiben az előzetes vizsgálatot követően a Bizottság úgy találja, hogy kétség merült fel a bejelentett intézkedés belső piaccal való összeegyeztethetőségét illetően, az EUMSZ 108. cikkének (2) bekezdése szerinti eljárás kezdeményezéséről dönt (*hivatalos vizsgálati eljárást kezdeményező határozat*).[240]

A hivatalos vizsgálati eljárást kezdeményező határozat összefoglalja a vonatkozó ténybeli és jogi kérdéseket, tartalmazza a Bizottság előzetes értékelését a javasolt intézkedés támogatási jellegére vonatkozóan, és meghatározza a belső piaccal való összeegyeztethetőséggel kapcsolatban felmerült kétségeket. A határozat felszólítja az érintett tagállamot és az egyéb érdekelt feleket, hogy nyújtsák be észrevételeiket egy meghatározott, általában egy hónapot meg nem haladó határidőn belül. Kellően indokolt esetben a Bizottság meghosszabbíthatja az előírt határidőt. A Bizottság a beérkezett észrevételeket közli az érintett tagállammal. Amennyiben az érdekelt fél a lehetséges kár miatt úgy kívánja, személyét az érintett tagállam előtt nem fedik fel. Az érintett tagállam általában egy hónapot meg nem haladó előírt

235 2015/1589 Tanácsi Rendelet 1. cikk c) pont
236 2015/1589 Tanácsi Rendelet 1. cikk b) pont
237 2015/1589 Tanácsi Rendelet 2. cikk (1)
238 2015/1589 Tanácsi Rendelet 4. cikk (1)
239 2015/1589 Tanácsi Rendelet 4. cikk (3)
240 2015/1589 Tanácsi Rendelet 4. cikk (4)

határidőn belül válaszolhat a benyújtott észrevételekre. Kellően indokolt esetekben a Bizottság meghosszabbíthatja az előírt határidőt.[241]

Amennyiben a Bizottság úgy találja, hogy az érintett tagállam által végrehajtott módosítást követően a bejelentett intézkedés nem minősül támogatásnak, megállapítását határozatban rögzíti.[242]

Amennyiben a Bizottság úgy találja, hogy adott esetben az érintett tagállam által végrehajtott módosítást követően a bejelentett intézkedés belső piaccal való összeegyeztethetőségére vonatkozó kételyek megszűntek, a Bizottság az intézkedést a belső piaccal összeegyeztethetőnek nyilvánítja (*megengedő határozat*). A határozat rendelkezik arról, hogy az EUMSZ-ben szereplő melyik kivétel kerül alkalmazásra.[243]

A Bizottság olyan feltételeket határozhat meg megengedő határozatában, amelyek teljesítése esetén egy támogatás a belső piaccal összeegyeztethetőnek minősül, és olyan kötelezettségeket állapíthat meg, amelyek biztosítják a határozat betartásának ellenőrzését (*feltételt megállapító határozat*).[244]

Amennyiben a Bizottság úgy találja, hogy a bejelentett támogatás nem egyeztethető össze a belső piaccal, úgy határoz, hogy a támogatást nem lehet bevezetni (*elutasító határozat*).[245]

A határozatok elfogadása előtt a Bizottság az érintett tagállamnak lehetőséget nyújt arra, hogy – szokásos esetben egy hónapot meg nem haladó határidőn belül – ismertesse véleményét a Bizottságnak benyújtott és az érintett tagállamnak is megküldött információkkal kapcsolatban.[246]

A Bizottság, miután lehetőséget biztosított az érintett tagállam számára észrevételeinek benyújtására, határozatát visszavonhatja, amennyiben a határozat az eljárás során szolgáltatott olyan helytelen információn alapult, amely döntő fontosságú volt a határozat meghozatalában. A határozat visszavonása és egy új határozat meghozatala előtt a Bizottság megindítja a hivatalos vizsgálati eljárást.[247]

Amennyiben a tagállam nem tartja be a felfüggesztő vagy a visszatérítési rendelkezést, a Bizottság jogosult – a rendelkezésére álló információk alapján az ügy lényegére vonatkozó vizsgálat elvégzése mellett – az ügyet közvetlenül az Európai Unió Bírósága elé utalni, és annak megállapítását kérni, hogy a rendelkezések be nem tartása az EUMSZ megsértését jelenti.[248]

8.3.2. Egyedi támogatás, támogatási program a 2015/1589 tanácsi rendelet alapján

Egyedi támogatás: olyan támogatás, amelyet nem egy támogatási program alapján ítéltek oda, és azon támogatás, amely támogatási program alapján kötelező bejelentés alá tartozik.[249]

241 2015/1589 Tanácsi Rendelet 6 cikk
242 2015/1589 Tanácsi Rendelet 9. cikk (2)
243 2015/1589 Tanácsi Rendelet 9. cikk (3)
244 2015/1589 Tanácsi Rendelet 9. cikk (4)
245 2015/1589 Tanácsi Rendelet 9. cikk (5)
246 2015/1589 Tanácsi Rendelet 9. cikk (8)
247 2015/1589 Tanácsi Rendelet 11. cikk
248 2015/1589 Tanácsi Rendelet 14. cikk
249 2015/1589 Tanácsi Rendelet 1. cikk e)

Támogatási program: olyan jogi aktus, amely alapján – anélkül, hogy további végrehajtási intézkedésre volna szükség – egyedi támogatásokat lehet megítélni azon vállalkozások számára, amelyeket a jogi aktusban általános vagy elvont módon jelöltek meg, illetve olyan jogi aktus, amelynek alapján a meghatározott projekthez nem kapcsolódó támogatást egy vagy több vállalkozásnak lehet megítélni határozatlan időre és/vagy meghatározatlan összegben.[250]

A támogatási programok esetében magát a programot kell a bizottság részére bejelenteni, a program alapján hozott támogatási döntéseket, az egyes támogatási szerződéseket már nem kell egyenként egyeztetni a bizottsággal. Az egyedi támogatások esetén azonban minden tervezetet be kell jelenteni.[251]

8.3.3. Néhány példa állami támogatásra

— vissza nem térítendő támogatás,
— tőkebefektetés,
— kamatkedvezmény,
— kamatmentes hitel,
— az állam felé fennálló tartozás elengedése,
— állami garanciavállalás,
— alacsonyabb adókulcs alkalmazása,
— adóalap csökkentés,
— a szociális hozzájárulás csökkentése,
— egy csoporton belül alkalmazott kedvezőbb transzferárazásra vonatkozó megállapodások,
— kedvezményes föld-értékesítés,
— piaci ár alatti privatizáció.[252]

Kérdésbank

1. Az állami támogatások uniós szabályozásának elsődleges jogforrását:
   → az EUMSz. 107–109. cikkei jelentik
   → az EUMSz. 103. cikke jelenti
   → a 800/2008/EK rendelet jelenti
   → 2015/1589 tanácsi rendelet jelenti
2. Az állami támogatás megítélése során, a központi költségvetés, a regionális és a helyi önkormányzatok által nyújtott, továbbá az állami vállalatok révén nyújtott támogatásokat is figyelembe kell venni. Igaz vagy hamis?
   → igaz
   → hamis
3. Egészítse ki az alábbi állítást!
   Állami támogatásokról akkor beszélhetünk, ha azokat a _____ _____vagy _____

250 2015/1589 Tanácsi Rendelet 1. cikk d)
251 Remetei, 2010. 343.
252 Gyürkés Anita: A vállalkozás fogalma. In: Nyikos Györgyi (szerk.): Állami támogatások. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018. 37.

_____ nyújtják, vagy azok bizonyos ágazatokat részesítenek előnyben. Amennyiben egy támogatási intézkedés
egy _____konkrét vállalkozás, az intézkedés feltételezhetően szelektív.

4. Olyan támogatás, amely nem létező támogatás, beleértve a létező támogatások módosítását is. Mi ez?

→ új támogatás
→ támogatási program
→ egyedi támogatás
→ létező támogatás

5. Sorolja fel, hogy a Bizottság milyen határozatokat hozhat az állami támogatásokkal kapcsolatban!

9. A jogviták rendezése

A nukleáris üzleti kapcsolatok esetében, csakúgy, mint az üzleti szféra más ügyletei esetében, a jogszabályok értelmezése és alkalmazása vita, jogi érdekellentét keletkezhet a felek között keletkező vita.

Az ilyen jogvita rendezése során fontos, hogy a jogvitában részes felek milyen eszközökkel rendezhetik érdekellentétüket.

Ennek egy megoldása lehet a bírósági úton kívüli rendezése úgy, hogy a Felek a megállapodásuk kapcsán felmerülő vagy abból származó, illetve annak végrehajtásával kapcsolatos vitáikat egymás közötti egyeztetések és tárgyalások útján rendezik. Ehhez a felek nézetkülönbségeket kijelölt szervezetek útján, önállóan oldhatják meg.

9.1. Alternatív vitarendezés

Az alternatív vitarendezés (AVR) a jogvitákat a hagyományos állami bíróságokon kívül igyekszik rendezni. Az AVR gyűjtőfogalom, amelynek célja a jogviták igazságszolgáltatási rendszerrel párhuzamosan működő, leggyakrabban egy pártatlan és a vitában álló felek által választott vagy általuk kölcsönösen elfogadott személy vagy testület igénybevételével történő megoldása. Az AVR fontos eleme a vitás felek önkéntes részvétele és elköteleződése a vita megoldása mellett. Az AVR különbözik a hagyományos peres eljárásoktól legfőképpen abban, hogy a felek érdekeit és igényeit figyelembe véve igyekszik lezárni a vitákat. Mindez növeli a résztvevők bizalmát a vitarendezési folyamatban.[253]

9.1.1. Az AVR előnyei

- Tehermentesítheti a bíróságokat.
- Csökkentheti a vitarendezés költségeit.
- Lerövidítheti az eljárások idejét.
- A vitás feleknek átláthatóbbá és befogadhatóbbá teszi a folyamatot.
- Az AVR eljárások kielégítőbb megoldásokkal végződhetnek.
- Az AVR kevésbé formális, mint a bírósági per.[254]

9.1.2. Az AVR hátrányai

- A felek befolyásbeli különbsége hátrányos pozícióba hozhatja a rosszabb helyzetből induló felet.
- A gyengébb fél számára biztosított jogi védelem esetleges hiánya.
- A felek bizonyos jogainak nem megfelelő védelme, például a jogi tanácsadáshoz való jog vagy a fellebbezésjogának esetében.
- Használható kizárólag időhúzási taktikaként.[255]

253 Országgyűlés Hivatala (2019a): Alternatív vitarendezés, Infojegyzet 2019/52. 1. https://www.parlament.hu/documents/10181/1789217/Infojegyzet_2019_52_alternativ_vitarendezes.pdf/df08e1cc-12be-44b1-5a02-234166fa4357?t=1575367927529 (2021. 04. 22.)
254 Országgyűlés Hivatala, 2019. 1-2.
255 Országgyűlés Hivatala, 2019. 2.

9.1.3. A hazai AVR alapvető típusai

Önkéntes és informális egyezkedés: ez a forma teljesen a vitás felek irányítása alatt áll. Az AVR folyamatok legkönnyebben elérhető módjáról van szó, amely a viták rendezésének elsőszámú megoldási formája.[256]

Mediáció: a mediáció vagy közvetítés során a feleket egy olyan közvetítő segíti, akinek személyében a vitába állók egyetértenek. A közvetítő feladata, hogy a felekhez alkalmazkodó vitakörnyezetet hozzon létre és tisztázza a jog- vagy érdekvita alapjait, természetét, segítse a felek közti konszenzus megszületését, feltárja a felek közös érdekeit, segítséget nyújtson az egyezség egyes lehetséges pontjainak meghatározásában.[257]

Választottbíráskodás: kereskedelmi jogviszonyokban felmerült jogvitáknak állami bírósági peres eljárás helyett a felek által választott eljárásban történő eldöntése, akár eseti, akár állandó választottbírósági intézmény folytatja le az eljárást.[258] A választottbíráskodás a hagyományos állami igazságszolgáltatáshoz legközelebb álló és a közvetítés mellett a leggyakoribb harmadik fél segítségét is igénybe vevő alternatív vitarendezési módszer. A választottbíróságok olyan magánbíróságok, amelyekhez a vitában álló felek önként fordulnak. Választottbíróság lehet a vita megoldására létrejött eseti bíróság vagy állandóbíróság. A választottbírósági út igénybevétele során a felek maguk választják ki az általuk szakmailag legjobban elismert bíróságot vagy bírókat.[259]

A bírók a jogszabályok mellett az adott választottbíróság szabályait, illetve az ügy egyéb, például üzleti szempontjait is figyelembe veszik.[260]

A közvetítés Magyarországon

A közvetítés a közvetítői tevékenységről szóló 2002. évi LV. törvény alapján lefolytatott olyan sajátos permegelőző vagy bírósági, illetve hatósági eljárás befejezését elősegítő, egyeztető, konfliktuskezelő, vitarendező eljárás, amelynek célja a vitában érdekelt felek kölcsönös megegyezése alapján a vitában nem érintett, harmadik személy (a továbbiakban: közvetítő) bevonása mellett a felek közötti vita rendezésének megoldását tartalmazó írásbeli megállapodás létrehozása.[261]

Az igazságügyért felelős miniszter a közvetítőkről és a közvetítőket foglalkoztató jogi személyekről vagy jogi személyiség nélküli gazdasági társaságokról közvetítői névjegyzéket vezet.[262]

A felek közös megegyezés alapján az általuk választott személy közvetítőként történő felkérését írásban, telefax útján vagy elektronikus levélben kezdeményezhetik. Ha csak az egyik fél kezdeményezi az eljárás lefolytatását, a közvetítő közreműködhet abban, hogy a többi fél a kezdeményezéshez csatlakozzon; e közreműködésért ellenérték nem állapítható

256 Országgyűlés Hivatala, 2019a. 2.
257 Országgyűlés Hivatala, 2019a. 2.
258 2017. évi LX. törvény a választottbíráskodásról, 3. § 1.
259 Országgyűlés Hivatala, 2019a. 2-3.
260 Országgyűlés Hivatala, 2019a. 2-3.
261 2002. évi LV. törvény a közvetítői tevékenységről, 2. §
262 2002. évi LV. törvény a közvetítői tevékenységről, 4. §

meg. A felek – ha annak igénye felmerül – egyidejűleg több természetes személy vagy jogi személy felkérését is kezdeményezhetik.[263]

Ha a közvetítő elfogadta a felkérést, a felekhez intézett elfogadó nyilatkozatában meghívja a feleket az első közvetítői megbeszélésre és tájékoztatja őket a képviselet lehetőségéről. A közvetítő a közvetítői megbeszélést a névjegyzékben a közvetítői tevékenység folytatására megjelölt helyiségben vagy más, a felek számára elfogadható helyen tartja.[264]

Ha a felek bármelyike az első közvetítői megbeszélésen személyesen nem jelenik meg, a közvetítő a közvetítői eljárást nem indítja meg.[265]

A közvetítői eljárásban a közvetítő a feleket részletesen meghallgatja, biztosítva, hogy a felek egyenlő elbánásban részesüljenek. Ennek során a felek kifejthetik álláspontjukat és a rendelkezésükre álló iratokat is bemutathatják. Az első közvetítői megbeszélést követő egyes megbeszéléseken a feleknek személyesen is jelen kell lenniük (ha eltérően nem állapodnak meg). A felek megállapodásától függően a közvetítő a közvetítői eljárást a felek együttes jelenlétében vagy külön-külön tartott megbeszélések formájában egyaránt lefolytathatja. A közvetítő az egyik féltől kapott tájékoztatást közölheti a másik féllel annak érdekében, hogy a másik fél ennek figyelembevételével álláspontját kialakíthassa, előadhassa, kivéve, ha a tájékoztatást adó fél nyilatkozata szerint a tájékoztatás nem hozható a másik fél tudomására.[266]
A közvetítői eljárás befejeződik:

— a megállapodás aláírásának napjával,
— azon a napon, amelyen az egyik fél közli a másik féllel és a közvetítővel, hogy a közvetítői eljárást befejezettnek tekinti,
— azon a napon, amelyen a felek egybehangzóan kijelentik a közvetítő előtt, hogy kérik a közvetítői eljárás befejezését, vagy
— a felek eltérő megállapodása hiányában a nyilatkozat aláírásának napjától számított négy hónap elteltével.[267]

A közvetítő a felek együttes jelenlétében megkötött megállapodást a közvetítői eljárás lefolytatására választott nyelven írásba foglalja és a megállapodást tartalmazó okiratot a feleknek átadja. A megállapodást a közvetítő és az együttesen, személyesen jelen lévő felek aláírásukkal látják el.[268]

A közvetítői eljárásban létrejött megállapodás nem érinti a feleknek azt a jogát, hogy a vitás ügyben igényüket bírósági vagy választottbírósági eljárás keretében érvényesítsék.[269]

263 2002. évi LV. törvény a közvetítői tevékenységről, 23. §
264 2002. évi LV. törvény a közvetítői tevékenységről, 28. §
265 2002. évi LV. törvény a közvetítői tevékenységről, 29. §
266 2002. évi LV. törvény a közvetítői tevékenységről, 32. §
267 2002. évi LV. törvény a közvetítői tevékenységről, 35. § (1) bek.
268 2002. évi LV. törvény a közvetítői tevékenységről, 35. § (2) bek.
269 2002. évi LV. törvény a közvetítői tevékenységről, 36. §

Hazánkban a választottbíróságok hatásköre gazdasági, kereskedelmi és bizonyos polgári magánjogivitákra terjed ki.

A választottbíróság igénybevételének lehetősége a választottbírósági szerződés. A választottbírósági szerződés a felek megállapodása, amelyben meghatározott - akár szerződéses, akár szerződésen kívüli - jogviszonyukból keletkező, köztük már felmerült vagy a jövőben felmerülő minden vagy valamely konkrétan meghatározott vitát választottbíráskodásnak vetnek alá. A választottbírósági szerződés lehet más szerződés része (a továbbiakban: választottbírósági kikötés) vagy önálló szerződés.

A választottbírósági szerződést írásba kell foglalni. Írásban megkötött választottbírósági szerződésnek kell tekinteni azt a megállapodást is, amely elektronikus aláírás nélküli elektronikus közlés útján jött létre, ha az elektronikus közlésben foglalt adat a másik fél számára hozzáférhető, és alkalmas későbbi hivatkozásra. A választottbírósági szerződést írásban megkötöttnek kell tekinteni akkor is, ha a választottbíróság elé utalásra irányuló nyilatkozatában vagy kereseti kérelme előadásában a fél állítja a választottbírósági szerződés létét, és a másik fél azt nem vitatja. Írásban megkötött választottbírósági szerződésnek minősül az írásban megkötött szerződésben választottbírósági kikötést tartalmazó dokumentumra való hivatkozás, feltéve, hogy az abban foglalt kikötés a szerződés részét alkotja.[270]

A feleket a választottbírósági eljárás során egyenlő elbánásban kell részesíteni, és mindegyik félnek meg kell adni a lehetőséget arra, hogy az ügyét előadhassa.[271]

A felek a választottbírósági tanács által követendő eljárás szabályaiban szabadon állapodhatnak meg. Ilyen megállapodás hiányában a választottbírósági tanács az eljárási szabályokat belátása szerint határozza meg.[272]

A felek a választottbíráskodás helyében szabadon állapodhatnak meg. Ilyen megállapodás hiányában a választottbíráskodás helyét a választottbírósági tanács az eset körülményeit figyelembe véve határozza meg, ideértve különösen azt, hogy az a feleknek megfelelő legyen.[273]

A választottbírósági eljárás során használandó nyelvben vagy nyelvekben a felek szabadon állapodhatnak meg. Ilyen megállapodás hiányában a választottbírósági tanács határozza meg az eljárás során használandó nyelvet vagy nyelveket.[274]

A felek ellenkező megállapodása hiányában a választottbírósági tanács dönti el, hogy az álláspontok és a bizonyítékok előadása céljából tart-e tárgyalást, vagy az eljárást anélkül folytatja le. A felek bármelyikének kérésére az eljárás megfelelő szakaszában a választottbírósági tanács tárgyalást tart akkor is, ha egyébként a felek abban állapodtak meg, hogy a jogvitát tárgyalás tartása nélkül kell elbírálni. A feleket előzetesen, kellő időben értesíteni kell a tárgyalásról és a választottbírósági tanács olyan eljárási cselekményéről, amelynek célja szemle lefolytatása. Az egyik fél által a választottbírósági tanácshoz beterjesztett beadványt, iratot vagy más információt közölni kell a másik féllel, továbbá közölni kell a felekkel minden

270 2017. évi LX. törvény a választottbíráskodásról, 8. §
271 2017. évi LX. törvény a választottbíráskodásról, 29. §
272 2017. évi LX. törvény a választottbíráskodásról, 30. §
273 2017. évi LX. törvény a választottbíráskodásról, 31. §
274 2017. évi LX. törvény a választottbíráskodásról, 33. §

olyan bizonyítékot, amelyet a választottbírósági tanács döntése meghozatalánál figyelembe vehet. A választottbírósági tanács a tanúkkal és szakértőkkel szemben pénzbírságot vagy más kényszerítő eszközt nem alkalmazhat. A választottbírósági tanács az eljárásáról jegyzőkönyvet készít, és annak egy példányát megküldi a feleknek. A választottbírósági tanács eljárása - a felek ellenkező megállapodása hiányában - nem nyilvános.[275]

A választottbírósági tanácsnak a jogvitát a felek által a vitás kérdések érdemi eldöntésére választott jog rendelkezéseivel összhangban kell eldöntenie. Ha a felek eltérően nem állapodtak meg, valamely állam jogának vagy jogrendszerének kikötése közvetlenül az adott állam anyagi jogát jelenti, ide nem értve annak nemzetközi magánjogi szabályait. A felek általi jogválasztás hiányában az alkalmazandó anyagi jogot a választottbírósági tanács az általa alkalmazandónak tartott nemzetközi magánjogi szabályok alapján állapítja meg. A választottbírósági tanács minden esetben a szerződés kikötéseivel összhangban kell meghozza a döntését, és figyelembe kell vennie az ügyletre alkalmazandó kereskedelmi szokásokat.[276]

A felek eltérő megállapodásának hiányában a választottbírósági tanács szótöbbséggel hozza meg határozatát, többségi álláspont hiányában a választottbírósági tanács elnöke dönt.[277]

Ha az eljárás során a felek a jogvitában egyezséget kötnek, a választottbírósági tanács az eljárást megszünteti. Ha a felek kérik, a választottbírósági tanács az egyezséget a megállapodásban foglalt feltételekkel ítéletbe foglalja, feltéve hogy az egyezség megfelel a jogszabályoknak. Az egyezség feltételeit magában foglaló ítélet hatálya azonos az ügy érdemében hozott ítélet hatályával.[278]

A választottbírósági ítéletet és az eljárást megszüntető végzést írásba kell foglalni, és azt a választottbírósági tanács tagjai aláírják. A választottbírósági ítéletben rögzíteni kell a döntés alapjául szolgáló indokokat, kivéve, ha az ítélet az egyezség feltételeit tartalmazza. Ha valamelyik fél kéri, az ítéletben rendelkezni kell az eljárás költségének összegéről és viseléséről.[279]

A választottbírósági ítélet ellen fellebbezésnek nincs helye. A választottbírósági ítélet rendes bírói úton csak a választottbírósági ítélet érvénytelenítése iránt indított perben vizsgálható felül.[280]

A választottbírósági ítélet hatálya ugyanaz, mint a jogerős bírósági ítéleté; annak végrehajtására a bírósági végrehajtásról szóló jogszabályok irányadók.[281]

Nemzetközi beruházási vitarendezés

A nemzetközi beruházási vitarendezések rendszerének alapját a beruházási megállapodások adják. Ezek többsége kétoldalú megállapodás, azonban a multilaterális kereskedelmi egyezmények is egyre gyakrabban tartalmaznak befektetésekről szóló rendelkezéseket.[282]

275 2017. évi LX. törvény a választottbíráskodásról, 36. §
276 2017. évi LX. törvény a választottbíráskodásról, 41. §
277 2017. évi LX. törvény a választottbíráskodásról, 42. § (1) bek.
278 2017. évi LX. törvény a választottbíráskodásról, 43. §
279 2017. évi LX. törvény a választottbíráskodásról, 44. §
280 2017. évi LX. törvény a választottbíráskodásról, 47. §
281 2017. évi LX. törvény a választottbíráskodásról, 53. §
282 Országgyűlés Hivatala (2019b): Nemzetközi beruházási vitarendezés, Infojegyzet 2019/27. 1. https://www.parlament.hu/documents/10181/1789217/Infojegyzet_2019_27_beruhazasi_vitarendezes.pdf/b33d621f-5c97-c3a4-1c26-ed5634ffc487 (2021. 04. 22.)

Abban az esetben, ha a beruházó úgy véli, hogy egy az anyaországa és a beruházásának otthont adó ország között fennálló egyezményben foglalt jogait a beruházásának otthont adó ország megsértette, beruházási vitarendezést kezdeményezhet egy erre szakosodott nemzetközi bíróságnál.[283]

Ilyen esetben az érintett államok igazságszolgáltatási rendszerétől független választottbíróságok döntenek az ügyben. A jogviták elbírálásáért három bíró felelős, akik közül egyet-egyet választ a két fél, míg az elnök személye felől közös megegyezéssel döntenek.[284]

A nemzetközi beruházási választottbíráskodás jogi hátterét a Világbank által kiadott dokumentumok és a Washingtoni Egyezmény jelentik. Az egyezmény kihirdetésével létrehozott egy választottbírósági fórumot, az International Centre for Settlement of Investment Disputes-t (továbbiakban: ICSID).[285] Az ICSID mellett más választottbírósági intézmények is léteznek.[286]

Kérdésbank

1. Sorolja fel az AVR előnyeit és hátrányait!
2. Határozza meg, melyek a magyarországi AVR leggyakoribb formái!
3. Kereskedelmi jogviszonyokban felmerült jogvitáknak állami bírósági peres eljárás helyett a felek által választott eljárásban történő eldöntése. Mi ez?
   → közvetítés
   → választottbíráskodás
   → nemzetközi beruházási per
4. Ha a felek bármelyike az első közvetítői megbeszélésen személyesen nem jelenik meg, a közvetítő a közvetítői eljárást nem indítja meg. Igaz vagy hamis?
   → igaz
   → hamis
5. A felek a választottbíráskodás helyében szabadon állapodhatnak meg. Igaz vagy hamis?
   → igaz
   → hamis
6. Nemzetközi beruházási vitarendezés esetében az érintett államok igazságszolgáltatási rendszerének delegált bíráiból álló bíróság dönt az ügyben. Igaz vagy hamis?
   → igaz
   → hamis

283 Országgyűlés Hivatala, 2019b. 3.
284 Országgyűlés Hivatala, 2019b. 3.
285 Hajdú Gergely: A nemzetközi kereskedelmi és beruházási választottbíráskodás fogalmának vizsgálata. https://arsboni.hu/a-nemzetkozi-kereskedelmi-es-beruhazasi-valasztottbiraskodas-fogalmanak-vizsgalata/ (2021. 04. 22.)
286 Országgyűlés Hivatala, 2019b. 3.

A nukleáris jog területét bemutató kötetek közvetlenül hasznosítható ismereteket nyújtanak a nukleáris energiatermelés és felhasználás jogalkalmazói szakemberei számára azzal, hogy a feldolgozott témakörök akár a műszaki és gazdasági szakemberek részéről is érdeklődésre tarthatnak számot. A nukleáris energiára vonatkozó speciális szabályozási környezet széleskörű hazai és nemzetközi jóganyagot foglal magában, különös tekintettel a nemzetközi és uniós standardokon alapuló előírásokra és biztonsági garanciákra. A könyvfejezetek az atomfizikai, energetikai, a sugárvédelmi, és a környezetpolitikai műszaki szakismereti kérdések bemutatása mellett, az ágazat magánjogi és közjogi vetületeivel foglalkoznak. Az olvasó alapismereteket szerezhet a nukleáris létesítmények építéséről, üzembehelyezéséről, működtetéséről, a radioaktív hulladékok tárolásáról, valamint mindazon garanciális szabályozási elemekről és elvárásokról, amelyek az ágazatot a magas biztonságpolitikai követelményeknek feleltik meg.