

Energiabizonytalanság? Energiabizonytalanság.

Nagy Valéria

okl. gépészmérnök, valinagy78@mk.u-szeged.hu

Egy-egy energiabizonytalansági helyzetben az élet számos területén előtérbe kerül a közösségi használat, a takarékoság vagy éppen a teljes/kényszerűségből fakadó lemondás. Attól függően ugyanis, hogy az esetleges energiabizonytalansági helyzet milyen kontextusban értelmezhető, mi az alapoka, más-más módszerekkel, cselekedetekkel és nem-cselekedetekkel enyhíthető a hatása. Az energiabizonytalansági helyzet egyik oka lehet, ha a hozzáférhetőség általános korlát (pl. elégtelen mennyiségű energia áll rendelkezésre), míg a megfizethetőségi korlát egyértelműen jövedelemfüggő. A két alapok összefonódása pedig már túlmutat a „korlát” fogalmán. A lokális társadalmi problémaként megjelenő megfizethetőségi korlát tényadatokon nyugvó rövidebb-hosszabb távú hatását azonban önmagában is szükséges vizsgálni pl. mintázatok keresése, párhuzamok sejtése, sémák kipróbálása segítségével. A témakört – némileg kibővítve – oly módon járja körbe a közlemény, hogy közben érintőlegesen rámutat arra is, hogy a kreatív emberek felismerik a negatív helyzetek lehetséges előnyeit (is). Fontos megjegyezni azonban, hogy az energiabizonytalanság átalakítja a felhasználási szokásokat és végső soron átrendezi az életvitelt, megváltoztatja a fogyasztói kosár szerkezetét.

*

In a situation of energy uncertainty, sharing economy, saving or even complete resignation (arising from compulsion) come to the fore in many areas of life. Depending on the context of the potential energy uncertainty situation, and what its basis is, its impact can be mitigated with different methods, actions and non-actions. One reason for the energy uncertainty situation may be if accessibility is a general limitation (e.g. insufficient amount of energy is available), while the affordability limitation is clearly dependent on income. And the interweaving of the two funds already goes beyond the concept of “limit”. However, the short-term and long-term impact of the affordability limitation, which appears as a local social problem, based on factual data, needs to be examined in itself by searching for patterns, conjecturing parallels, and testing schemes. The manuscript sheds light on the topic – somewhat expanded – in such a way that it also points out tangentially that creative people recognize the possible advantages of negative situations. It is important to remember that energy uncertainty transforms consumption habits and ultimately rearranges lifestyles and changes the structure of the consumer basket.

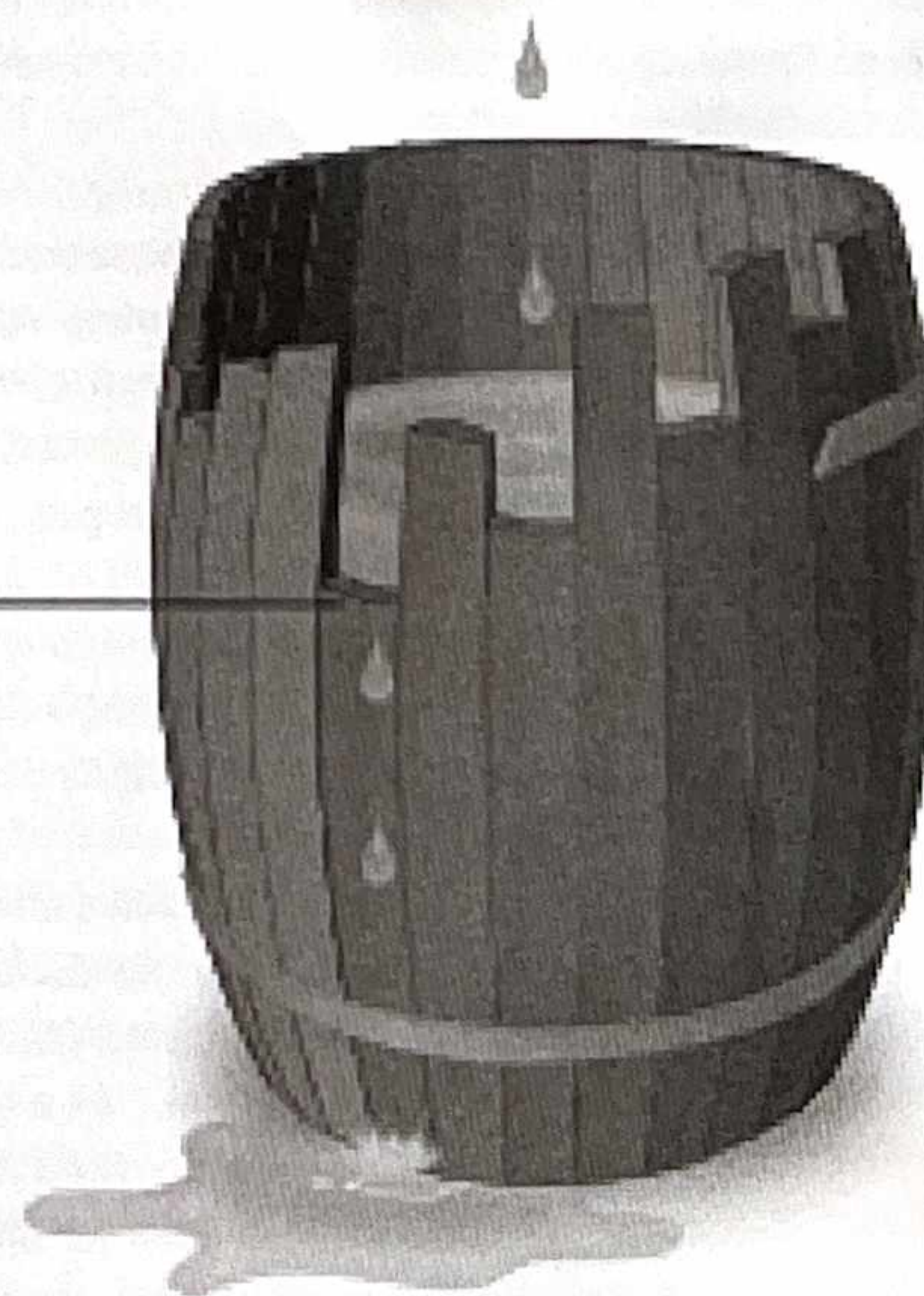
Az energiahasználat egyre sarkalatosabb kérdésköre társadalmunknak mind lokális, mind regionális, mind pedig globális szinten. Mivel az energiahasználat révén válik elérhetővé

- az egyéni komfortérzet,
- az épületek állagmegóvása, illetve
- a technológiai fegyelem, ezért

a jövedelemfüggő megfizethetőségi korlát, avagy a hozzáférhetőség csorbája rányomja bélyegét a mindennapokra. A kedvezőtlen hatások enyhítésére/kiküszöbölésére elvi síkon „mindent szabad”,

de csak néhány akció és reakció válik be. Az eszköztár ilyen módon szűkösebb és nem csupán cselekedetekkel, hanem megalkuvással és mulasztással is kénytelenek vagyunk racionalizálni (vagy inkább csökkenteni) energiafelhasználásunkat. Hosszú távon azonban ez utóbbiak nem jelentenek megoldást, mert gátjai lesznek az innovációnak is. Noha a nehéz helyzetekben a kreativitás fokozódik, de az inspirálódást követően az ötlet megvalósítása és a hasznosulás elmaradhat. Az energiaracionalizálás hármasszója tehát a fokozatosság, a tervezés és az újratervezés. Itt megjegyzendő, hogy mindeközben pedig versenyfutás az idővel (is), hiszen felgyorsítottuk a bennünket körülvevő világot és extrém változás hangsúlyú energia-kultúrával bírunk. Továbbá, ha egy esetleges energiabizonytalansági helyzetben az elérhető energia a szükséges minimumra csökken, akkor annak nem csupán az energiával közvetlenül kapcsolatban lévő szokásokra lesz hatása, hanem a közvetett kapcsolattal jellemezhető szokásokat is és a szokások által meghatározott teljes egészet, nevezetesen a komfortérzetet, az épületek állagát vagy éppen a technológiai paramétereket is módosítja. Párhuzamként említhető a Liebig-féle hordó (1. ábra). A Liebig-féle hordó dongáival [1] szemléltetett minimum elve a dongák eltérő hosszúságán alapszik, vagyis a dongákhoz rendelt egyes tényezők befolyásoló hatását szimbolizálja. Az a donga határozza meg a hordóban lévő szintet, amelyik a legrövidebb. Noha Justus von Liebig (1803–1873) német vegyész mezőgazdasági vonatkozásban dolgozta ki elméletét, mely szerint az egyes tápanyagok és egyéb erőforrások – mint termésmennyiséget befolyásoló tényezők – közül az a meghatározó, amelyik a legszűkösebb.

Minimum



1. ábra. Liebig-hordó [1]

Visszatérve az energetikai gondolatfolyamhoz, példaként említhető egy épület – mint hordó – ami akkor és csak akkor működik otthonként, ha a benne élők komfortosan érzik magukat. A mindenkori kom-

fort szintjét – mint a hordóban a víz szintjét – pedig a legrövidebb dongához tartozó tényező fogja meghatározni. Esetünkben az energia révén elérhető szolgáltatások és érzetek. Lehet a többi tényező hosszabb dongához tartozó, vagyis lehet az épület tágas, világos vagy éppen jól felszerelt, ha téli időszakban korlátozott a fűtési lehetőség (pl. mert az energia megfizethetősége korlátozza ezt). Ekkor az épület elveszíti otthon mivoltát, mert

„Van, aminek a minimuma is fölösleg (x);

van, aminek a maximuma sem fölösleg (y);

van, aminek csak a többlete fölösleg (z) ...” (Jókai Anna nyomán)

Ahol legyen x = energiabizonytalanság y = energiamennyiség
z = jövedelem

(Megjegyzés: eredetileg x = gyűlölet, y = szeretet, z = pénz)

Ha a jövedelemfüggő megfizethetőség oly mértékben korlátozza az energiahasználatot, hogy a mindennapi életvitelt nehezíti, akkor ennek a „korlát”-nak a hatását mérsékelni kell. Ezt az energiabizonytalansági helyzetet járja körbe e közlemény statisztikai tényadatokat is bemutatva. Közben érintőlegesen rámutat arra is, hogy a kreatív emberek felismerik a negatív helyzetek lehetséges előnyeit (is).

Irodalom

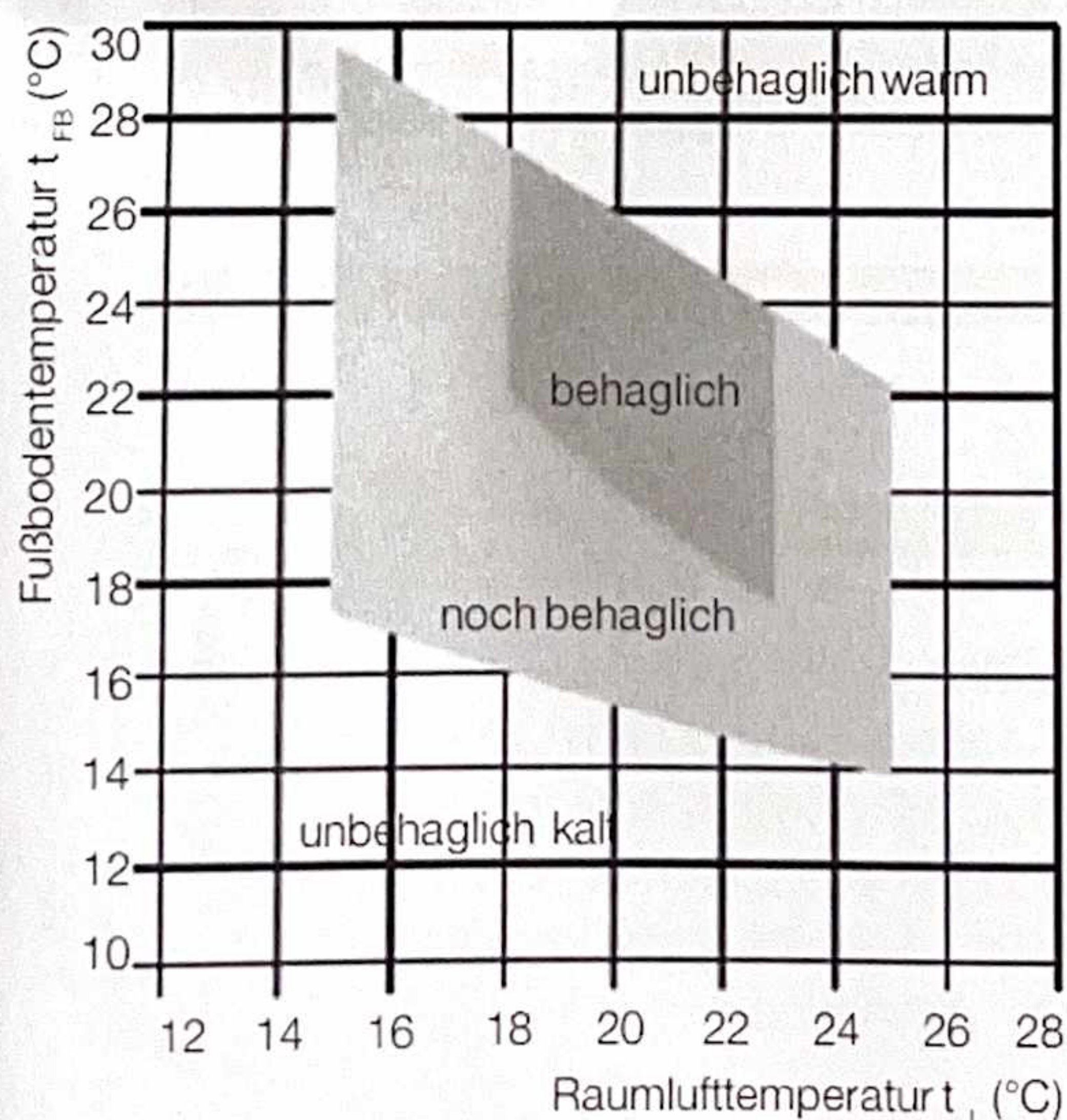
A Bevezetésben példaként említett fűtési lehetőség „iskolapélda” lehet mind a hozzáférhetőségi, mind pedig a megfizethetőségi korlát szemléltetésére. A tavalyi év őszétől érvényben lévő 353/2022. (IX. 19.) Korm. rend.-ben [2] meghatározott bizonyos intézménytípusok (munkahelyeink egy része) helyiségeiben, tereiben a fűtés útján biztosított léghőmérséklet a 18 °C-ot nem haladhatja meg. E rendelet szerint nem vehetők figyelembe a 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rend. [3] által – ülő munka esetén 0,5 m magasságban, míg álló munka esetén 1 m magasságban – előírt megengedhető levegőkörnyezeti értékek, nevezetesen a munka jellegétől függő és hideg évszakban biztosítandó léghőmérsékleti értékek, úgymint

- 20–22 °C szellemi munka esetén,
- 18–20 °C könnyű fizikai munka esetén,
- 14–18 °C közepesen nehéz fizikai munka esetén és
- 12–14 °C nehéz fizikai munka esetén.

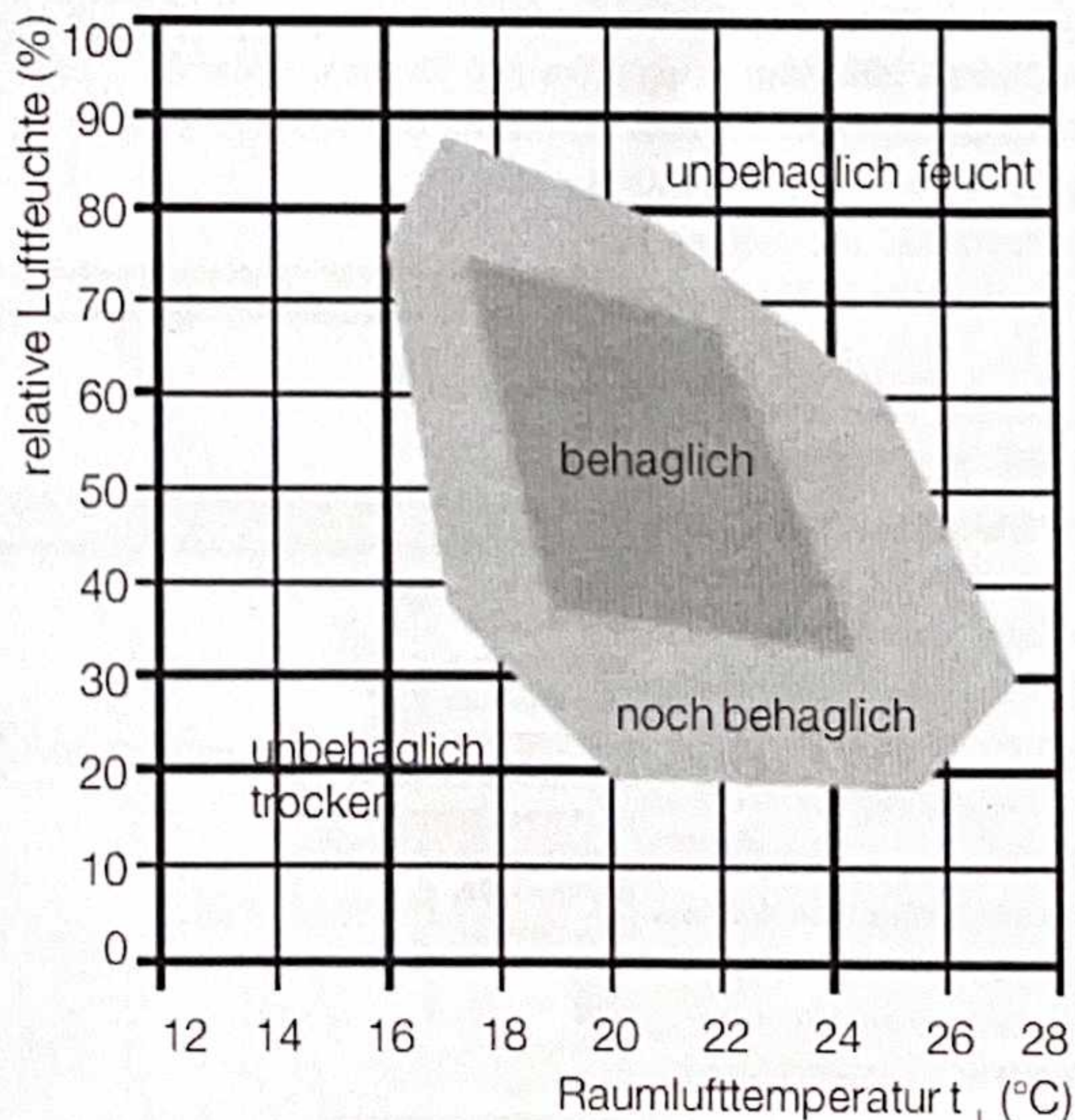
Az említett léghőmérsékleti értékek a levegőnek hőszigetelés ellen árnyékolt, száraz érzékelőjű hőmérővel mért hőmérséklete.

Arra a kérdésre, hogy „18 °C-os helyiség hőmérsékleténél, mikor érzi magát az ember komfortosan? a válasz a 2. a) és b) ábráról leolvasható. Az ábrák a komfort zónaértelmezését mutatják. Ez nem lenne más, mint 18 °C helyiség hőmérsékleténél ~60–75% közötti levegő relatív páratartalom és ~22–26 °C közötti padló hőmérséklet. Itt fontos megjegyezni, hogy a 18 °C az éppen a kényelmes zóna alsó hőmérséklet határa helyiség hőmérséklet tekintetében. Tehát a fentiekben említett rendelkezések betartása mellett oly módon biztosítható a (kényelmes) komfortzónán belülség, ha az adott épület helyiségeiben felületfűtést (pl. padlófűtést) alkalmazunk. Amennyiben a fűtési rendszer ettől eltérő, akkor az előirányzott 18 °C-os levegő hőmérséklet eredményezhet még éppen kényelmes, de akár kellemetlenül hideg érzetet is.

Az otthonaink fűtése pedig alapvetően a jövedelmi szint és az energiaárak [5] együttese által behatárolt, továbbá a különböző energiapolitikai intézkedéseknek és szabályozásoknak is van ráhatása. Erre enged következtetni az Eurostat (Európai Unió statisztikai hivatala) által készített 3. ábra is, amelyen egyértelműen látszik egyfajta tendencia az otthonaikat megfelelően temperálni nem képes népeség arányára vonatkozóan, nevezetesen, hogy 2014-től 2020-ig ~7 százalékpontos a csökkenés, de ezt követően egy növekedési fázis látható (sajnos jelenleg is). 2021-ben már ismét megközelítette a hazai érték (5,4%) az EU-s értéket (6,9%). Az időjárási viszonyok befolyásoló hatása itt most rejtve maradt ugyan, de kétségtelenül van hatásuk. A 4. ábra viszont az átlagos fejenkénti végenergia fogyasztás tendenciáját mutatja, ami az EU-s értékeket >20%-kal meghaladja.



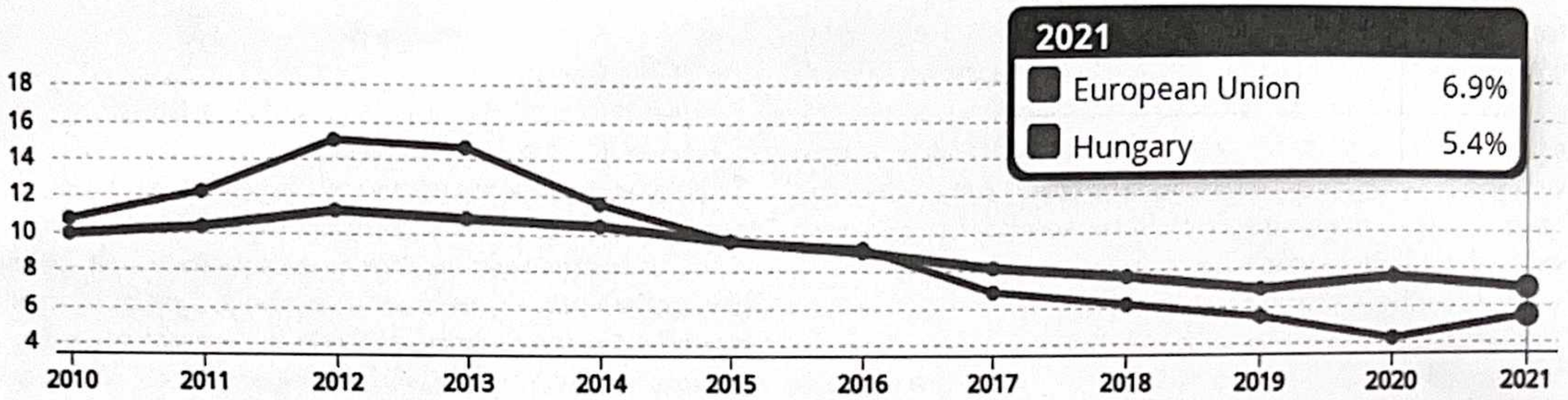
a)



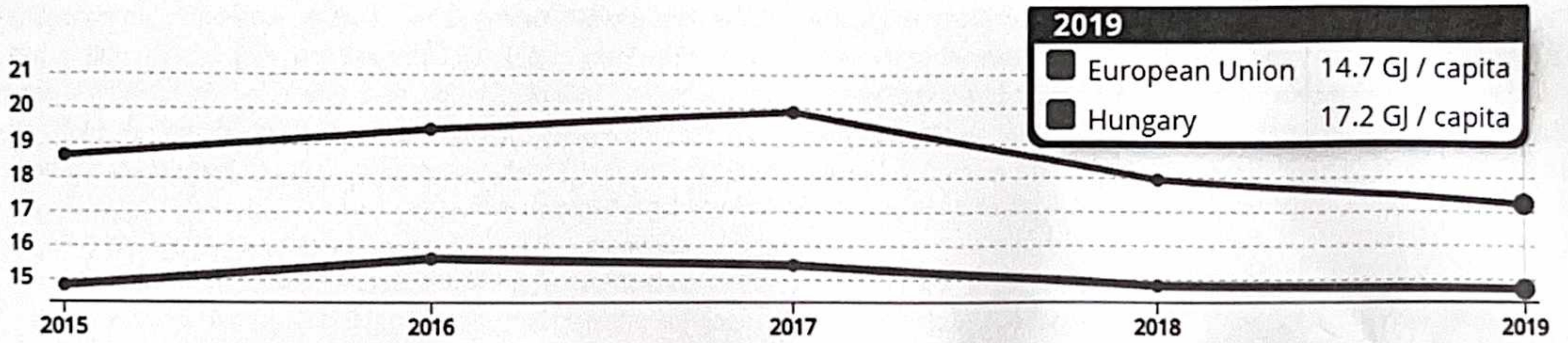
b)

2. ábra. A komfort zónaértelmezése [4]

Raumlufttemperatur – helyiség léghőmérséklete; Fußbodentemperatur – padló hőmérséklete; behaglich – kényelmes; noch behaglich – még kényelmes; unbehaglich warm – kellemetlenül meleg; unbehaglich kalt – kellemetlenül hideg; relative Luftfeuchte – relatív páratartalom; unbehaglich trocken – kellemetlenül száraz; unbehaglich feucht – kellemetlenül nedves



3. ábra. Az otthonaikat megfelelően temperálni nem képesek aránya hazánkban és az EU-ban [6]

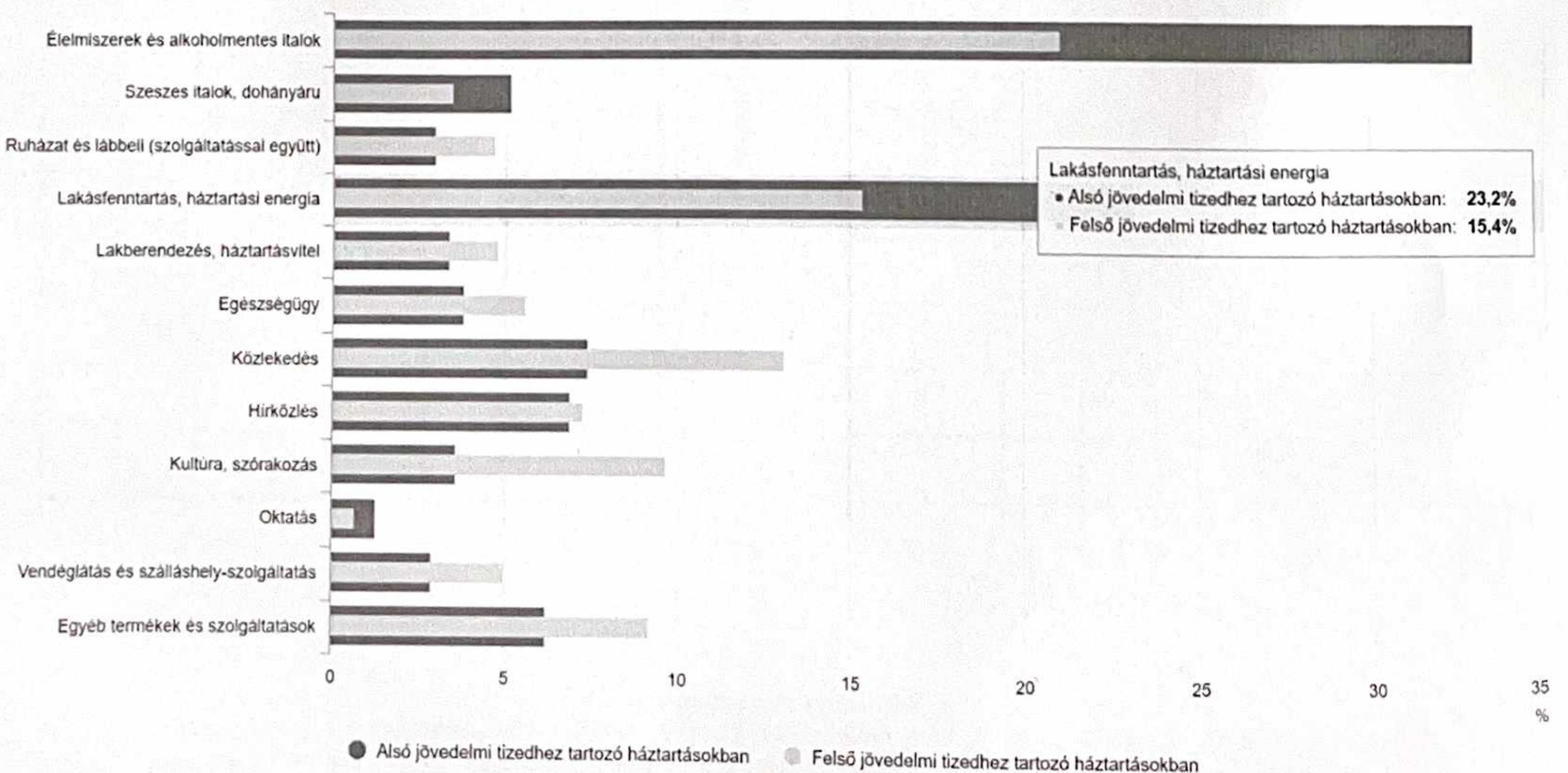


4. ábra. Fűtési célú végenergia fogyasztás a háztartásokban hazánkban és az EU-ban [7]

Energiabizonytalansági helyzet

Az energiabizonytalansági helyzet egyik oka a már említett megfizethetőségi korlát (összefüggésben a jövedelemmel). Tekintettel arra, hogy az alsóbb és felsőbb jövedelmi szinten is mértékadó az energiafelhasználással kapcsolatos kiadások aránya, ezért a fogyasztók érzékenyek az árra, megváltozik a fogyasztói kosár szerkezete. Ha az energiaárak tekintetében elérik vagy meghaladják a háztartások a megfizetési képességük határát, akkor az energiabizonytalanság ellehetetleníti a fogyasztók mindennapjait. A háztartások fogyasztási kiadásainak megoszlását (5. ábra) vizsgálva pl. 2020-ban az egy főre jutó jövedelem alapján képzett két szélső csoportban a lakásfenntartás és háztartási energia az

alsóbb jövedelmi szinten közel egynegyede (23,2%) volt a teljes jövedelemnek, de a felsőbb jövedelmi szinten is megközelítette a jövedelem egyhatodát (15,4%). Az arányok a valóságban magasabbak, ha a közlekedés arányát – mint közvetlenül energiát igénylő tevékenységet – is hozzá számítjuk. Továbbá az élelmiszerekkel összefüggő kiadások is az energiafelhasználáshoz tartozónak tekintendők, ugyanis a tápanyagok biztosítják a mindennapi életünkhöz az energiát. A 2022-es évre vonatkozó adatsor ugyan még nem áll rendelkezésre, de annak ellenére is növekvő arányok mutatkozhatnak, hogy a lakosság (és a mikro- és kisvállalkozások bizonyos szegmense) egy bizonyos felhasználási szintig a 2020-as árhoz hasonló, támogatott áron vásárolhat villamos energiát,



5. ábra. A háztartások fogyasztási kiadásainak megoszlása 2020-ban [12]

földgázt és távhőt. A 259/2022. (VII. 21.) Korm. rend. [8] szerint 2022. augusztus 1-től a lakossági fogyasztó az egyetemes szolgáltatótól 2523 kWh/év/mérési pont (felhasználási hely) fogyasztásig a villamos energia egyetemes szolgáltatás árképzéséről szóló miniszteri rendeletben meghatározott áron jogosult villamos energiát vételezni. A 7/2022. (VII. 21.) MEKH rend. [9] és szolgáltatói díjmeghatározás [10] szerint a villamos energia lakossági piaci ára, a bruttó végfelhasználási ár A1 árszabás esetén 70,104 Ft/kWh, B (Alap) árszabás esetén 60,935 Ft/kWh, míg a kedvezményes árszabás az A1 esetében 36,386 Ft/kWh, a B (Alap) esetén 22,962 Ft/kWh. A földgázszolgáltatással kapcsolatosan pedig a lakossági fogyasztó a legalább 1729 gáztechnikai normál m³/év/mérési pont (felhasználási hely) mérték biztosítása érdekében 63645 MJ/év/mérési pont (felhasználási hely) mértékig jogosult földgázt vételezni „rezsicsökkentett áron” (~3 Ft/MJ), míg a lakossági piaci ár ~22 Ft/MJ [11].

Az tény, hogy az alacsonyabb felhasználási szinthez tartozó lakossági árra való jogosultság megtartása arra készteti az alacsonyabb jövedelemmel rendelkezőket, hogy folyamatosan figyelemmel kísérjék és szükség esetén csökkentsék/korlátozzák energiatel-

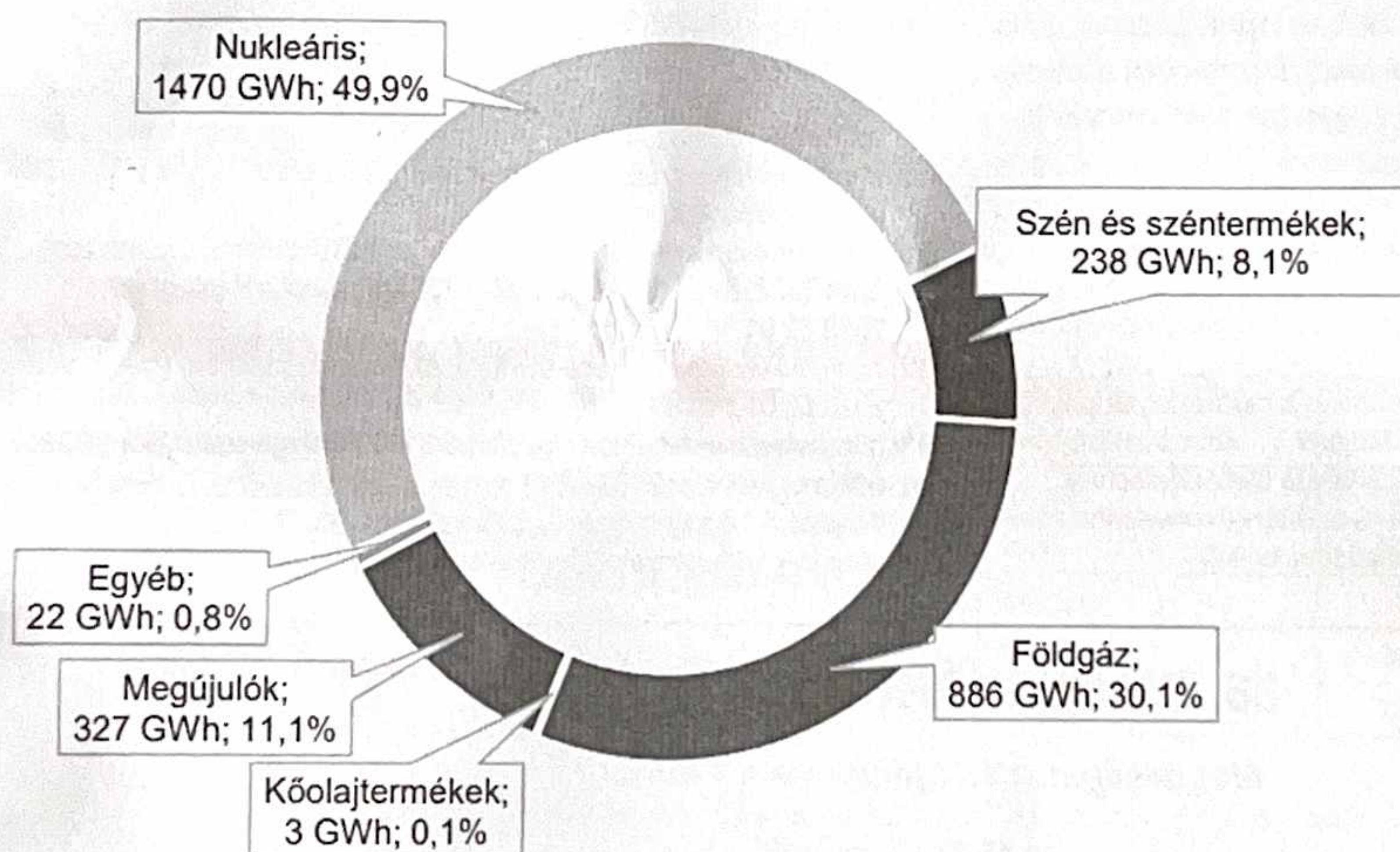
használásukat, de ez inkább jelenti az otthonaik „alapkényelmének” a feladását, mint valódi energiamegtakarítást (hatékonyságot pedig egyáltalán nem). Tekintettel arra, hogy hazánk ingatlanállománya energetikai szempontból elavult és az ebből eredő többletfelhasználás – felhasználási normákat meghaladó felhasználás – esetén alkalmazott többszörös árak az átlagjövedelemmel rendelkezőknek megfizethetetlen. Az energiatelhasználás csökkentésének távolabbi célja a dekarbonizációs törekvések teljesítése. A 6. ábra pedig azt szemlélteti, hogy a villamosenergia-termelés tekintetében a karbonsemlegesség felé vezető úton vagyunk: a megújulók részaránya (11,1%) meghaladja a szénfeleségek részarányát (8,1%).

Azonban kétségtelenül nehéz ez az időszak, hiszen a már említett extrém változás hangsúlyú energiakultúránkban a változások is összetettek és nem is szétválaszthatók.

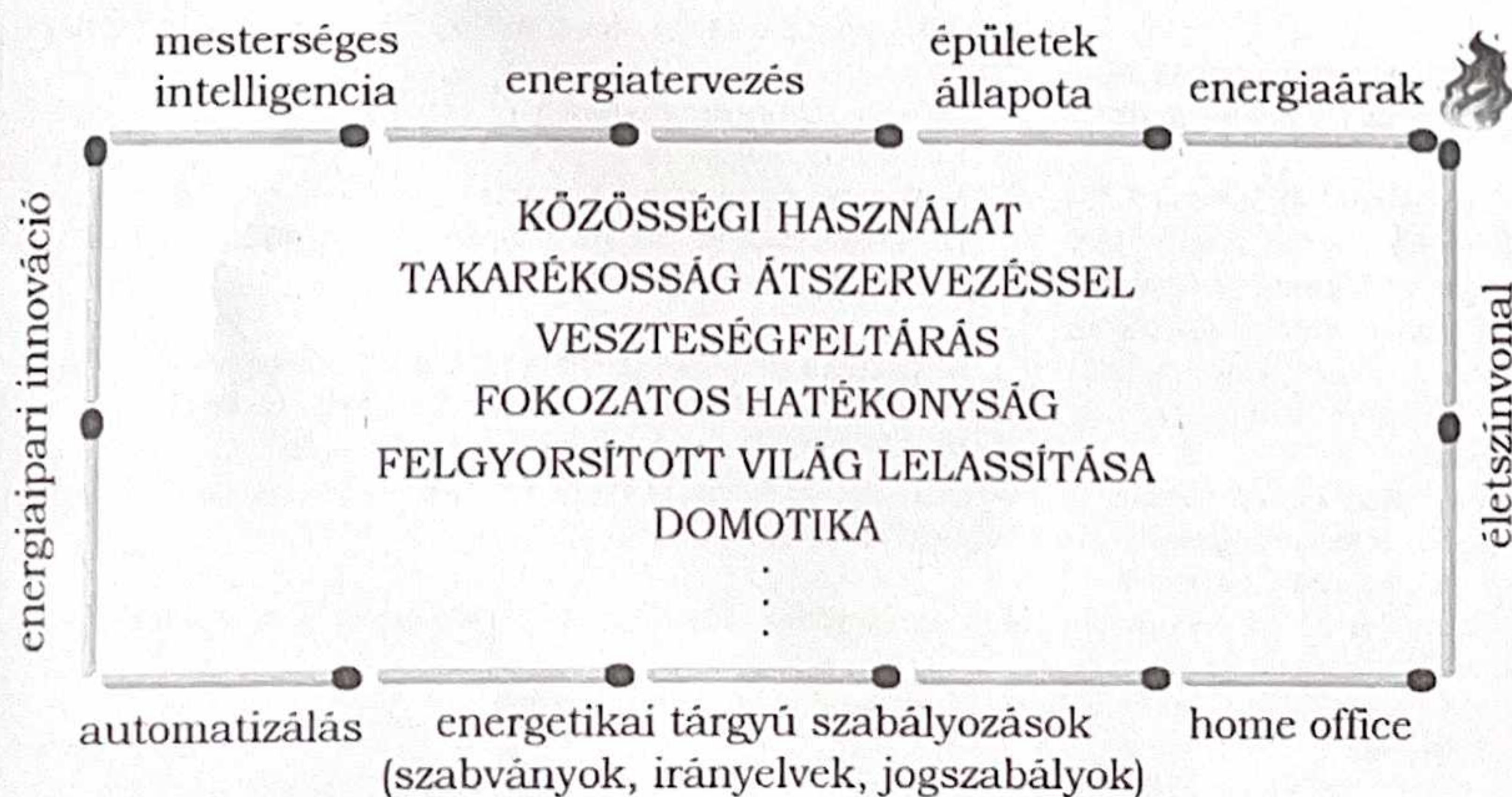
Az energiabizonytalansági helyzetben alkalmazható módszereket, cselekedeteket egy objektív keretrendszer „kényszeríti ki”. Az objektív keretrendszerben (7. ábra) a jobb felső sarok ún. feszültséggyűjtő helyet szimbolizálva érzékelteti, hogy ha és amennyiben az energia ára a megfizethetőség határán mozog, akkor energiabi-

zonytalanság lép fel (legyen szó lakossági vagy közületi, ipari szféráról). Ebben az objektív keretrendszerben gondolkodva a finomhangolást a szubjektív keretrendszerbeli lehetőségek, sémák kipróbálása és alkalmazása adja meg. Lévéen, hogy akkor és csak akkor beszélhetünk energia(ellátás)biztonságról, ha az energia ott, akkor, olyan formában, akkora mennyiségben és áron elérhető, ahol, amikor, amilyen formában, amekkora mennyiségben szükség van rá és természetesen a megfizethetőség keretei között, azért a számos megfontolást/ajánlást/gyakorlatot rendszerezni kell az intenzív alkalmazhatóság és az alkalmazás hatékonysága okán.

A szubjektív keretrendszerbeli finomhangolások hasonlatosak a számítógépeinken található segédgombok, gyorsgombok által kínált lehetőségekhez, nevezetesen a Ctrl, Alt, Del billentyűk által kínált megvalósítható komplexitáshoz. Ez a komplexitás az energetikában is racionalitásba csomagolt és változtatási lehetőséggel körül ölelt. Az esetleges energiabizonytalansági helyzetben, de azt elkerülendő is hatékonyan alkalmazhatók az 1. táblázatban megfogalmazott jelentéstartalmakkal felruházott „módosító” gombok.



6. ábra. Bruttó villamos energia termelési mix 2022. decemberében [13]



7. ábra. Az energiatelhasználást befolyásoló keretfeltételek

1. táblázat. „Módosító” gombok az energetikában

Gombok, billentyűk	Informatikai jelentés	Energetikai jelentés
Ctrl	vezérlés	speciális lehetőségek/kombinációk kiaknázása, a körülményekhez leginkább igazodó lehetőségek/utasítások alkalmazását segíti
Alt	változtatás, alternatív lehetőség	az eredeti megfontolás/ajánlás/gyakorlat jelentésének megváltoztatása, más értelmet nyer egy-egy cselekedet
Del	törli az éppen aktuális folyamatot	az adott körülmények között nem alkalmazható lehetőségek/gyakorlatok kiiktatása
Esc	megszakítja az éppen aktuális folyamatot	egy projektben történő elmélyüléskor egy cselekedet hatástalanságának elkerülése
Ctrl+Alt+Del	újraindítás, újrakezdés	az újragondolás lehetőségének megteremtése

Összefoglalás

Ha egy esetleges energetikai válságra olyan lehetőségként tekintünk, ami valami újat sejtet, akkor az alapokok feltárásával menedzselhető és optimalizálható az energiafelhasználás, átrendezhető az energiafelhasználás helye is és az objektív lehetőségek indirekt kritikájával finomhangolható az energetikai rendszer. Illetve mindenkor szem előtt kell tartani, hogy „a szabály akkor jó, ha ... támogat.” [14] Mindeközben azonban joggal merül fel bennünk a kérdés, hogy vajon lehet-e/kell-e/érdemes-e a világot „energiátlanítani”?

Irodalomjegyzék

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/Justus_von_Liebig (megtekintés: 2023.02.01.)
- [2] 353/2022. (IX. 19.) Korm. rendelet egyes intézmények veszélyhelyzeti működéséről
- [3] 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről
- [4] Lenz, B. – Schreiber, J. – Stark, T.: Nachhaltige Gebäudetechnik. Detail Green Books, München 2010., 146 p. (<https://www.scribd.com/document/604448833/Nachhaltige-Gebaudetechnik#>)
- [5] <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/digpub/keyfigures/> (Environment and natural resources/Energy/Gas & electricity prices) (megtekintés: 2023.02.01.)
- [6] <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/egd-statistics/> (Population unable to keep home adequately warm) (megtekintés: 2023.02.01.)
- [7] <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/egd-statistics/> (Final energy consumption in households by use – Space heating) (megtekintés: 2023.02.01.)
- [8] 259/2022. (VII. 21.) Korm. rendelet egyes egyetemes szolgáltatási árszabások meghatározásáról
- [9] 7/2022. (VII. 21.) MEKH rendelet az egyetemes szolgáltatás keretében vételezett villamos energia lakossági piaci árának meghatározásáról
- [10] <https://www.mvmnext.hu/aram/servlet/download?type=file&id=15558> (megtekintés: 2023.02.01.)
- [11] <https://www.mvmnext.hu/foldgaz/contents/Documents/Ugyintezes/Arak/20221001/MVM-ABC-20221001-lakossagi.pdf> (megtekintés: 2023.02.01.)
- [12] <https://www.ksh.hu/interaktiv/mstat2021/grafikonok.html> (megtekintés: 2023.02.01.)
- [13] http://www.mekh.hu/download/d/b6/31000/Energiastatisztika_202212.pdf (megtekintés: 2023.02.01.)
- [14] Weöres S.: A teljesség felé. Csöngye 1944–45., 136 p. (<http://www.muszeroldal.hu/measurenotes/ws-teljesseg.pdf>)

36. TÁVHŐ VÁNDORGYŰLÉS

Mesterséges Intelligencia és a TÁVHŐ

„... és MI hová tartunk?”

Az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület Hőszolgáltatási Szakosztálya az idén is megszervezi a hagyományos, őszi két napos Vándorgyűlését.

A Vándorgyűlés tervezett időpontja: **2023. szeptember 19-20.**
helyszíne: **Termál Hotel Visegrád******

Vándorgyűléseink szervezésekor legfőbb vállalásunk elsősorban a hőszolgáltatáshoz kapcsolódó mindennapi feladatok műszaki és gazdasági kérdéseinek megfogalmazása és a lehetséges megoldások bemutatása.

Ez irányok mentén az előző években visszatérően foglalkoztunk az energiahatékonyság és a megújuló energiák alkalmazásának lehetőségeivel, innovatív megoldásokkal a mérés-technikában és a technológiai fejlesztések irányával, az okos megoldásokkal.

Az utóbbi vándorgyűléseinken is előtérbe került a fenntartható jövő érdekében a klímavédelem, a dekarbonizáció, amelyet a napjainkban is nagy hatású gazdasági és egyéb változások helyeznek a fókuszba.

A műszaki rendszereink ellátásához szükséges primer energiahordozókhoz való hozzáférés, az energiamix összetételének változása újabb kihívás elé állítja a szakembereket, és fokozott figyelemmel, körültekintéssel kell alkalmazkodnunk a körülményekhez.

A vándorgyűlésen arra is keressük a választ, hogy a hőszolgáltatási rendszerek magasszintű működtetése mellett milyen korszerű és fejlett

technológiai megoldások bevezetésére kerülhet sor, amelyek támogatják az erőforrások optimális felhasználását.

A Vándorgyűlés programjában a következő főbb témakörök bemutatása szerepel:

Dekarbonizáció és veszteség-minimalizálás, Megújuló energiák, Hidrogén és Elektrifikáció, HMV rendszerek technológiai fejlesztése, Hálózaton együttműködő rendszerek, Alacsony hőmérsékletű hőforrások és ellátó rendszerek (4-5GDHC), és különböző Energiahatékonysági megoldások.

A rendezvényen olyan előadók, gyakorlati szakemberek mutatják be a témakörökhöz kapcsolódó előadásait, akik szakmai területükön kiváló felkészültséggel rendelkeznek, és az előadások tartalmának megismerésével további ismereteket szerezhetünk a mindennapi feladataink magasszintű ellátásához.

A rendezvényre ez alkalommal is tisztelettel meghívjuk az érdeklődőket.

A rendezvény szervezői nevében

2023. május

Gerda István
elnök, ETE Hőszolgáltatási Szakosztály