

## INFORMÁCIÓFELDOLGOZÁS ÉS DÖNTÉSTÁMOGATÁS GAZDÁK SZÁMÁRA MICROSOFT EXCELLEL

Hampel György

### INFORMATION PROCESSING AND DECISION SUPPORT FOR FARMERS WITH MICROSOFT EXCEL

Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet, Szeged

**Absztrakt:** Ma már csak akkor lehetünk sikeresek, ha rendelkezünk olyan – számítógép által támogatott – információs rendszerrel, amely hozzájárul az információ gyűjtéséhez, feldolgozásához, elemzéséhez, visszakereséséhez és megjelenítéséhez. A rendszer használója – az ember – maga is az információs rendszer természetes részének tekinthető. Az irodai programcsomagok részét képező korszerű táblázatkezelő – köztük a legelterjedtebb Microsoft Excel – számos információfeldolgozó szolgáltatást kínál és döntéstámogató rendszernek is tekinthető. A Microsoft Excel képességei folyamatosan fejlődnek, bővülnek. Az agrárgazdaságban tevékenykedő gazdák lépten-nyomon találkozhatnak (Excel) táblázatokkal az adatszolgáltatásaik során. Az egyszerű táblázat (és diagram) generáló szolgáltatások mellett gazdák számára mindenképpen előnyös lehet a Microsoft Excel táblázatkezelő által rendelkezésre bocsátott, egyéb, fejlett képességek ismerete és használata is. Így biztosítható, hogy a hagyományos (korszerűtlen, ösztönökre, intuícióra hagyatkozó) döntések helyett adatokra, információkra alapozott, jobb döntések születhessenek.

**Abstract:** Nowadays, we can only be successful if we have a computer-supported information system that contributes to the collection, processing, analysis, retrieval and display of information. The human user of the system can be considered a natural part of the information system. A state-of-the-art spreadsheet offers several information processing services and can be considered as a decision support system. The capabilities of Microsoft Excel are constantly evolving. Farmers in the agricultural economy can come across several (Excel) spreadsheets during their data provision. In addition to simple spreadsheet (and chart) generation services, farmers can benefit from knowing and using other advanced capabilities provided by the Microsoft Excel spreadsheet program. In this way, it can be ensured that better decisions based on data and information can be made instead of traditional (outdated, based on instincts and intuition) decisions.

*Kulcsszavak:* információfeldolgozás, döntéstámogatás, táblázatkezelő, Microsoft Excel

*Keywords:* information processing, decision support, spreadsheet, Microsoft Excel

### 1. Bevezetés

Tudásalapú társadalmunkban az információ ugyanúgy erőforrásnak tekinthető, mint a hagyományosnak tekintett természeti, pénzügyi és emberi erőforrások. Ma már csak akkor lehetünk sikeresek, ha rendelkezünk olyan – számítógép által támogatott – információs rendszerrel, amely hozzájárul az információ gyűjtéséhez, feldolgozásához, elemzéséhez, visszakereséséhez és megjelenítéséhez.

Az operációs rendszer mellett valamilyen irodai programcsomag szinte minden irodában használt számítógépen megtalálható. A programcsomag részét képező táblázatkezelő programot sokan használják legalább alapszinten, ha a munkájuk része valamilyen adatfeldolgozási, adatmanipulációs vagy adatmegjelenítési tevékenység. A táblázatkezelő tulajdonképpen tekinthető egyfajta döntéstámogató

rendszernek (is), amelynek segítségével akár döntési problémák megoldását támogató alkalmazások is készíthetők (Kacsukné–Kiss, 2019).

Az agrárgazdaságban tevékenykedő gazdák is lépten-nyomon találkozhatnak táblázatokkal, hiszen amikor a hatóságok, vagy szakmai szervezetek felé kell adatot kell szolgáltatniuk egy-egy ügy intézéséhez, pályázathoz vagy jogszabályi kötelezettség teljesítéséhez, azt – többek között – táblázatok elektronikus változatainak kitöltésével, sőt nemritkán egyenesen „Excel táblázat” (xls,xlsx) formátumban kell teljesíteniük.

Az Excel táblázatkezelőt is tartalmazó Microsoft Office irodai programcsomag becsült felhasználóinak száma világszerte 1,2 milliárd, a vállalati felhasználók száma pedig meghaladja az 1 milliót a Microsoft szerint (Sena, 2021); a programcsomag felhasználóknak legalább fele használja az Excelt. Így semmi meglepő nincs abban, hogy a táblázatkezelő hallatán sokan rögtön az Excelre asszociálnak. Ez a program azonban nem csak egyszerű „táblázat- és diagramgeneráló” szoftver; a folyamatos fejlesztések révén jóval több annál. Éppen ezért jelen tanulmány célja áttekinteni a Microsoft Excel 365/2019 táblázatkezelőben elérhető fontos szolgáltatásokat, amelyek egy – az agrárgazdaságban tevékenykedő – gazdálkodó számára is hasznosnak bizonyulhatnak az információfeldolgozás, illetve az információra alapozott döntések előkészítése, valamint a döntéshozatal során.

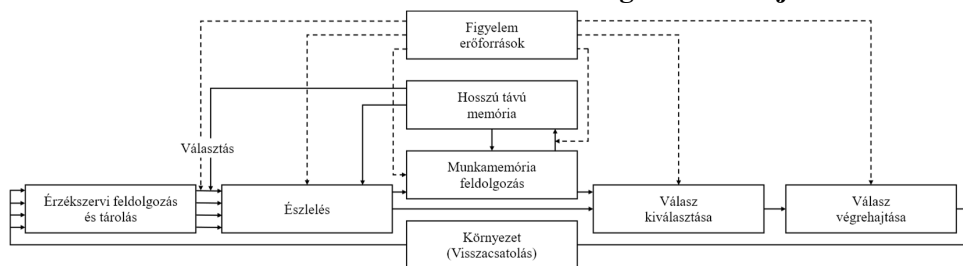
## 2. Információfeldolgozás, döntés

### 2.1. Információfeldolgozás

Az információs rendszernek természetes részét képezi az ember is. Az input adatok, információk feldolgozásával, gondolkodással – amelyben a már meglévő tudás (ami maga is egy információhalmaz) is szerepet játszik – alakul ki a végeredmény, az output (Juhász, 2015). A kognitív pszichológia az egyént tulajdonképpen információfeldolgozó „egységnek” tekinti, ahhoz hasonlóan, mint mikor egy számítógép egy adatról, ill. információból (input) valamilyen algoritmus, program (azaz gondolkodási folyamat) végrehajtása révén előállítja a végeredményt (output) (McLeod, 2008). A számítástechnika fejlődése az 1950-es és 1960-as években jelentős hatással volt a pszichológia tudományának alakulására azzal, hogy a számítástechnika egyfajta analógiát, metaforát kínált a pszichológusok számára, amelyet össze tudtak hasonlítani az emberi elme működésével (Atkinson–Shiffrin, 1968). Wickens és munkatársai (2013) általános információfeldolgozási modellje szerint az információfeldolgozási folyamat lépések sorozata, folyamatos visszacsatolással (1. ábra): *Érzékszervi (szenzoros) feldolgozás és tárolás*: Információk, események az érzékszerveinken keresztül jutnak az emberi agyba. Minden érzékszervnek van saját rövid távú memóriája (mindössze néhány másodperc); *Észlelés*: A környezetből érkező nyers adat észlelése. Automatikus és gyors, kevés figyelmet igényel, továbbá befolyással van rá mind a szenzoros input, mind a hosszú távú memória; *Felfogás, megismerés (gondolkodás)*: Ez a folyamat rendszerint időigényesebb és több erőfeszítést igényel, mint az előző lépések, mivel az agynak különböző tevékenységeket kell végeznie a rövid távú memóriát is

igénybe véve (gyakorlás, érvelés stb.); *Memória*: Az információ először a könnyen megzavarható munkamemóriában tárolódik, majd kellő számú ismétlés, gyakorlás stb. után a hosszú távú memóriába kerül; *Válasz kiválasztása és végrehajtása*: Egy érzékszervvel felfogott és gondolkodási folyamattal megértett szituáció gyakran valamilyen reakciót vált ki. Ezt követi a reakció végrehajtása, amely például a test mozgatásához szükséges izom-koordinációt igényli a kívánt cél elérése érdekében; *Visszacsatolás*: A végrehajtott cselekvéseket az egyén érzékeli, erről az információáramlás folyamatos, ez biztosítja, hogy a cél elérése sikeres legyen; *Figyelem*: Számos mentális folyamat nem automatikus. Itt van jelentősége a figyelemnek, ami biztosítja (kiválasztja), hogy mely folyamatok részesüljenek a korlátozottan rendelkezésre álló erőforrásokból. Amennyiben túl sok feladatot kell egyszerre végrehajtani, a következmény a figyelem megosztása, amelynek eredménye, hogy egyes feladatok hátrányba kerülnek.

1. ábra: Az emberi információfeldolgozás modellje



Forrás: Wickens et al. (2013) alapján saját szerkesztés.

Az információ számos módon ábrázolható, így lehet hangalapú, szövegformátumú, strukturált szám-, és kódhalmaz vagy képi (Juhász, 2015).

Az információgyűjtési és feldolgozási folyamat modern infokommunikációs eszközökkel felgyorsítható, hatékonyabbá tehető, de mindig szem előtt kell tartani, hogy a végső feldolgozást az ember végzi.

## 2.2. Döntés

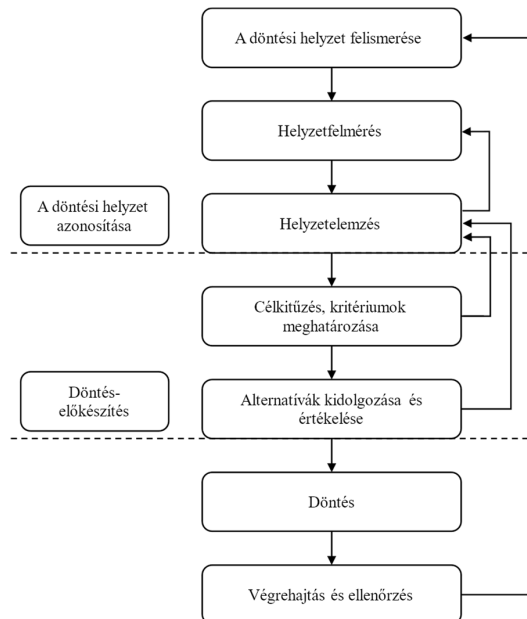
Egy információs rendszer akkor hasznos, ha megfelelő adatokat összegyűjtve, majd az adatokat feldolgozva – információvá, szervezeti tudássá alakítva – és megjelenítve hatékonyan támogatja a döntéshozatalt (Juhász, 2015). A döntéshozatal aktív szereplője az ember, aki észlelve a környezete bizonyos problémáit, meg akarja oldani (Sántáné et al., 2008). A kívánatos helyzet létrehozása, vagy legalább az afelé való elmozdulás döntéssel, majd pedig a döntések végrehajtásával és ellenőrzéssel érhető el (Horváth, 2002).

A döntések sokféleképpen csoportosíthatók. részletes összefoglalót ad Hanyecz, (1994). A szervezetben a döntések jellemzően nem egymástól elkülönülve, hanem egymásra hatva születnek, sokkal inkább beszélhetünk döntések struktúrájáról, ahol az egyes döntési feladatokat össze kell kapcsolni és együttesen kell kezelni (Hanyecz, 1995).

A döntés értelmezése lehet statikus (egy pillanatnyi aktus), vagy dinamikus. Chikán (1978) alapján az első lépés a *döntési helyzet azonosítása* (helyzetfelismerés, helyzetfelmérés, helyzetelemzés); ezt követi a *döntéselőkészítés* (célkitűzés, kritériumok meghatározása, alternatívák kidolgozása és értékelése); majd az *alternatívák közötti választás* következik, ami tulajdonképpen a *döntés*; végül a *sort a döntés végrehajtásának ellenőrzése* zárja (lásd: 2. ábra). Az előbbi egy lehetséges felosztása a döntési folyamatnak. Léteznek ettől kisebb-nagyobb mértékben eltérő megközelítések is, de az említett fázisok, lépések – amelyek nem szekvenciálisak, hanem visszahatnak egymásra –, használható közelítést adnak a döntésről, mint folyamatról. Valamennyi fázisban szerepet kaphatnak a döntéshozatalt segítő különböző számítógépes alkalmazások.

A döntéstámogató rendszer számítógépes eszközök összességéből áll, amelyek primer és szekunder adatok, adatbázisok, matematikai-statisztikai módszerek, különböző döntési modellek, valamint a döntéshozó ítélőképességének segítségével interaktív módon segíti a döntéshozatalt. Egyrészt információt szolgáltathat rendszeres vagy ad-hoc jelentések formájában, nagy mennyiségű adatot kezelve és feldolgozva, másrészt modellezési képességekkel rendelkezik, amelyekkel matematikai és analitikai modellekkel elemzéseket, előrejelzéseket készít és javaslatokat tesz egy adott döntési probléma megoldására (Kacsukné–Kiss, 2019).

2. ábra: A döntési folyamat szakaszai



Forrás: Chikán (1978) alapján saját szerkesztés.

### 3. A Microsoft Excel táblázatkezelő szolgáltatásai

#### 3.1 A táblázatkezelők általános szolgáltatásai

Az információfeldolgozást, a teljes döntési folyamatot segítheti egy információs rendszer az adatok megfelelő módon történő gyűjtésével, importálásával, leíró és matematikai-statisztikai módszerekkel való feldolgozásával és elemzésével, szimulációval, és nem utolsósorban a táblázatos és diagram formátumú megjelenítésével.

A táblázatkezelő tekinthető egyfajta döntéstámogató rendszernek. Ezek a programok azonban, a kezdeti megjelenésükkor (VisiCalc: 1979, Lotus 1-2-3: 1983, Microsoft Excel: 1985, Borland Quattro: 1988) még nem voltak alkalmasak hatalmas adattömeg kezelésére és a szolgáltatásaik elmaradtak a mai táblázatkezelő alkalmazások szolgáltatásaihoz képest (Kepos, 1994; Power–Kaparathi, 2003; Power, 2004; Computer History, n. a.; WinWorld, n. a.). Jelenleg a 10 jelentősebb táblázatkezelő programok közé tartoznak a következők: Microsoft Excel, Apple Numbers, Google Sheets, Quip, EtherCalc, Zoho Sheets, LibreOffice, Apache OpenOffice Calc, Smartsheet, Airtable (Pincher, 2021).

A táblázatkezelő alapvető szolgáltatásai (Hampel–Heves, 2019):

- adatok beolvasása (importálása) a saját formátum mellett számos egyéb formátumú állományból;
- rendszerezés, felsorolások, egyszerű táblák és kimutatások létrehozása;
- egy vagy több szempont szerinti rendezés, szűrés;
- formázás egyéni vagy előre elkészített sablonokkal, illetve feltételeknek (nem) megfelelő adatok kiemelése;
- adatmanipuláció matematikai és logikai műveletekkel, valamint számos matematikai, statisztikai, pénzügyi stb. függvény felhasználásával;
- elemzés a matematikai-statisztika módszereivel, szimuláció és modellezés biztosítása;
- ábrázolás diagramokon;
- mentés (exportálás) és publikálás (megosztás) számos formátumban;
- nyomtatás.

Megjegyzés: egyes változatok az egyéni munkavégzés mellett támogatják a felhasználók egymással együttműködő munkáját, az online kollaboratív munkavégzést is.

#### 3.2. Az Excel döntést segítő szolgáltatásai

A Microsoft Excel táblázatkezelő kínálja mindazokat az adatmanipulációs szolgáltatásokat (lásd előző fejezetrész), amelyek alkalmassá teszik a programot információfeldolgozásra és döntéstámogatásra. Néhány fontosabb szolgáltatás részletesebben:

*Adatok beolvasása:* Az információs rendszerek általában biztosítanak arra lehetőséget, hogy az adataikat hozzáférhetővé tegyék más programrendszerek számára. Ennek módja lehet a szövegfájlba (vagy más, sok program által támogatott formátumú állományba) mentés, vagy – megfelelő jogosultság esetén – a rendszer

adatbázisához való közvetlen hozzáférés. Az Excel képes az információs rendszerek előbbi módon hozzáférhetővé tett adatait beolvasni, feltéve, hogy az adatok mennyisége belefér a munkafüzet munkalapjai által meghatározott keretekbe, illetve ennél nagyobb adatmennyiséghez használható a táblázatkezelőhöz telepíthető Microsoft Power Pivot bővítmény.

*Szűrés, rendezés:* A munkalapon lévő adatok egy vagy akár több szempont szerint szűrhetők, rendezhetők. Logikai kifejezésekkel (és/vagy) összekapcsolt, összetett keresési feltételek is megadhatók, ezzel támogatva a döntéshez szükséges adatok kiválogatását.

*Formázás és számformátumok alkalmazása:* Beépített, vagy saját szerkesztésű témákkal, táblázat- és cellastílusokkal, számformátumokkal egységes kinézetű munkalapok, táblázatok állíthatók elő. Emellett támogatott a cellák megadott feltételektől függő, a többi cellától eltérő megjelenítése, kiemelése feltételes formázással.

*Lehetőségelemzés – Célérték keresése:* Ismert eredményhez tartozó bemeneti értékek kereshetők egyváltozós bementi értékek esetében.

*Lehetőségelemzés – Esetvizsgáló:* Különböző értékcsoportok (alternatívák) hozhatók létre és menthetők el „eset”-ként. Az esetek között váltva tekinthetők meg az esetektől függő eredmények. Az alternatívák alapján összefoglaló jelentés is készíthető, amely az összes eset adatait és következményeit tartalmazza.

*Lehetőségelemzés – Adattábla:* Egy vagy két változó értékei alapján egy táblázatot ad eredményül, amelyet a változók értékeivel kalkulált kifejezés eredményével tölt fel.

*Kimutatás:* Adatlistából csoportosító, vagy kombinációs (kontingencia) táblázatok (pivot táblák) készíthetők, így egy hatalmas adathalmaz könnyen áttekinthető információt hordozó összesítő táblázattá konvertálható. A kimutatás tartalmazhat egy vagy akár több szempont szerint csoportosított darabszámot, összegzést, átlagot, szórást, legkisebb és legnagyobb értéket stb. A megjelenített adatok további szempontok szerint szűrhetők. Az adatok százalékos formában is megjeleníthetők, ezzel jobban érzékeltetve az arányokat (sorösszeg %-a, oszlopösszeg %-a, végösszeg %-a stb.)

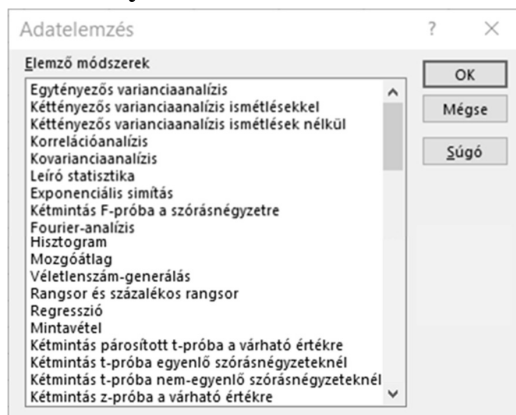
*Diagram:* Az adatok még szemléletesebben ábrázolhatók a helyesen megválasztott diagram segítségével. Abban az esetben, ha a diagram készítése előtt kijelöljük az ábrázolandó cellákat, a program javaslatot tehet a megfelelő diagramtípusra. A kész diagramok számos módon tesztre szabhatók, így némi kreativitással az adatok igen látványos ábrázolására van lehetőség – azonban mindig szem előtt kell tartani, hogy a látványelemek alkalmazásának célja mindig az információ hatékony közlése kell legyen. A diagram egy speciális változata, az ún. értékgörbe, amely akár egyetlen cellában is alkalmas trendek jelzésére.

Az Excel táblázatkezelő tartalmaz olyan bővítményeket, amely alapbeállítás szerint nincs bekapcsolva (Analysis ToolPak, Solver és Microsoft Power Pivot for Excel stb.). Ezeknek a kiegészítő szolgáltatásoknak a telepítésével további hasznos funkciók adódnak a felhasználó számára az információfeldolgozáshoz és a döntések támogatásához:

*Analysis ToolPak:* A táblázatkezelő adatelemző bővítménye, amely a már meglévő, a programba beépített – és külön-külön is használható – függvényeket hasznosítja. A bővítmény az egyazon munkalapon található adatok matematikai-statisztikai elemzéséhez alkalmazható (például: leíró statisztika, többféle hipotézisvizsgálat, hisztogram, korrelációanalízis, regresszió stb., lásd: 3. ábra). Az eredmények táblázatos formában és – ahol indokolt – diagramon jelennek meg.

*Solver:* Lehetőségelemzésre alkalmas bővítmény, amelynek segítségével egy célértékcellában lévő képlet maximális, minimális vagy megadott értéke kereshető meg korlátozások (peremfeltételek) megadása mellett. A bővítmény a döntési változók (változócellák) csoportját használja fel, amelyek a képletek kiszámításához használhatók a célérték- vagy a korlátozócellában. A program úgy módosítja a döntési változócellák értékeit, hogy azok megfeleljenek a korlátozócella feltételeinek és egyúttal a célértékcellához a kívánt eredmény (maximum, minimum, vagy megadott érték) álljon elő. A bővítmény alkalmas lineáris programozási, vagy bonyolultabb optimalizációs problémák megoldására.

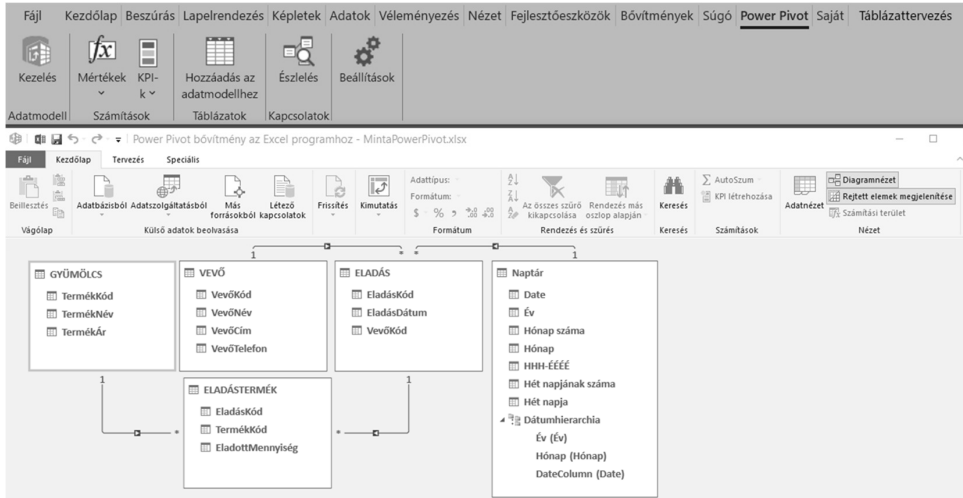
### 3. ábra: Analysis ToolPak adatelemző módszerek



Forrás: Microsoft Excel képernyőmentés alapján saját szerkesztés.

*Microsoft Power Pivot for Excel:* A bővítményben – amely külön ablakban fut –, hatalmas mennyiségű adatot tartalmazó adatmodellek készíthetők, amelyek az adatbáziskezelőkben megszokott relációs modell szerinti táblázatokat és kapcsolatokat tartalmazhatnak (4. ábra). A táblák adatai kiegészíthetők DAX (Data Analysis Expression) képletkifejező nyelven írt további oszlopokkal, amelyek függvények, operátorok és értékek segítségével végeznek összetett számításokat és lekérdezéseket a kapcsolódó táblákban lévő adatokon, valamint a táblázatos adatmodellekben található oszlopokon. Az így létrehozott adatmodellekből kimutatások (pivot táblák) készíthetők.

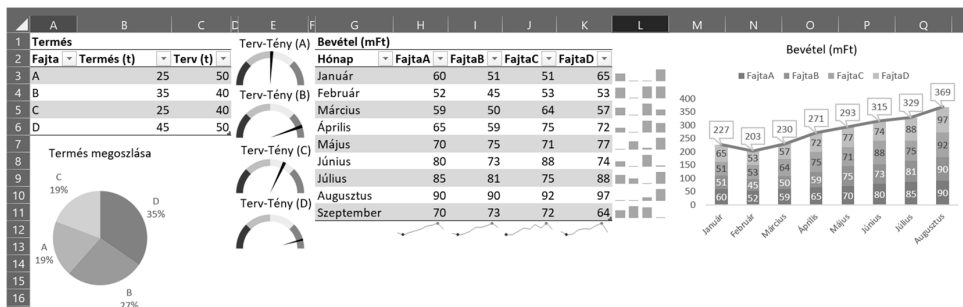
#### 4. ábra: Microsoft Power Pivot for Excel



Forrás: Mintaadatok alapján saját szerkesztés.

A munkalapon található táblázatok, diagramok és objektumok (pl. alakzatok, makrók) felhasználásával „dashboard” – magyar fordításban: *irányítópult* – hozható létre. Ez egy olyan egyképernyős vizuális felület, amely alkalmas arra, hogy segítségével a felhasználó első ránézésre képes legyen figyelemmel kísérni a legfontosabb céljainak, elvárásainak megvalósulását (Few, 2006; Kővári, 2017). Egy egyszerű minta látható az 5. ábrán.

#### 5. ábra: Irányítópult Excelben



Forrás: Mintaadatok alapján saját szerkesztés.

## 4. Záró gondolatok

A gazdák számára létkérdés, hogy képesek legyenek a döntéseik meghozatalához és a végrehajtás ellenőrzéséhez nélkülözhetetlen adatokat értelmezni, információvá alakítani. Ehhez hatékony segítséget nyújt a Microsoft Excel táblázatkezelő, amely sok esetben ott van a gazda számítógépén, a Microsoft Office az irodai programszomagnak részeként.



A Microsoft Excelben rendelkezésre álló szolgáltatások folyamatosan fejlődnek, új szolgáltatások jelennek meg, amelyek frissítések, vagy új programverziók formájában válnak elérhetővé. A továbbfejlesztett, illetve új szolgáltatások igénybevételének alapvető feltételei:

(1) Az újdonságot (az új programverziót) be kell szerezni és telepíteni kell. Nem szerencsés, ha a felhasználó 5-10 éves, elavult verziót használ, hiszen ennyi idő alatt nem csak a felhasználói felület változik, a szoftverbiztonsági szempontokról nem is beszélve.

(2) Az új szolgáltatások használatát meg tanulni és csak ezután válik lehetővé a program használata a hatékony információfeldolgozás és döntések támogatása érdekében.

Visszatartó lehet, a gazdálkodó számára, hogy a licenz megvásárlása – a program telepítése, majd karbantartása – költségekkel jár. A program használatának megtanulása időigényes lehet. Autodidakta tanulási mód a felkínált szolgáltatások sokrétűsége miatt nem mindenki számára járható út, a szervezett betanítás (tanfolyam) viszont ismét újabb költséget jelent. És még ezek után sem garantált, hogy a gazda hatékonyan fogja tudni használni a táblázatkezelő szolgáltatásait: előfordulhat, hogy nem rendelkezik a program hatékony használatához (és korlátainak ismeretéhez) szükséges háttértudással; lehet, hogy saját ösztöneiben jobban bízik, mint egy gépben; továbbá a nem megfelelő teljesítményű hardver is akadályozhatja a program lehetőségeinek maradéktalan kiaknázását.

Az előbbieket ellenére elmondható, hogy egy korszerű táblázatkezelő – mint amilyen az Excel – szolgáltatásainak ismerete előnyt jelent a gazda számára, mert a biztosított eszközökkel a hagyományos (korszerűtlen, ösztönökre, intuícióra hagyatkozó) döntések helyett adatokra, információkra alapozott, jobb döntések születhetnek.

## Irodalomjegyzék

- Atkinson, R., Shiffrin, R. (1968): Human memory: A proposed system and its control processes. In: Spence, K., Spence, J.(szerk.): *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 2). Academic Press, New York.
- Computer History (n. a.): VisiCalc of Dan Bricklin and Bob Frankston <<https://history-computer.com/visicalc-of-dan-bricklin-and-bob-frankston/>> (2021.05.04.)
- Chikán A. (1978): *Operációkutatás és döntéelmélet II*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Few, S. (2006): *Information Dashboard Design. The Effective Visual Communication of Data*. O'Reilly Media, Inc., Sebastopol.
- Hampel Gy., Heves Cs. (2019): *Informatika alapjai mérnököknek, alapszakos hallgatók számára*. Szegedi Tudományegyetem, Szeged.
- Hanyecz L. (1994): *Döntéshozatal. Döntési modellek*. Janus Pannonius Tudományegyetem Egyetemi Kiadó, Pécs.
- Hanyecz L. (1995): *Tervezés és stratégia*. Janus Pannonius Tudományegyetem Egyetemi Kiadó, Pécs.
- Horváth I. (2002): *Közigazgatási szervezés- és vezetéstan*. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs.
- Juhász S. (2015): *Vállalati információs rendszerek műszaki alapjai*. Szak Kiadó, Budapest.
- Kacsukné B. L., Kiss T. (2019): *Bevezetés az üzleti informatikába: az e-korszak üzletembere számára*. Online kiadás. Akadémiai Kiadó, Budapest. <https://doi.org/10.1556/9789634544852>
- Kepos, P. (1994): *International Directory of Company Histories*, Vol. 9. St. James Press, Detroit, Mich.

- Kóvári A. (2017): Dashboard fogalma. Blog. <<https://www.biprojekt.hu/blog/Dashboard-fogalma.htm>> (2021.05.04.)
- McLeod, S. A. (2008): Information processing. Simply Psychology. <<https://www.simplypsychology.org/information-processing.html>> (2021.05.04.)
- Pincher, A. C. (2021): 10 best spreadsheet software options to try in 2021. JotForm. <<https://www.jotform.com/blog/best-spreadsheet-software/>> (2021.05.04.)
- Power, D. J. (szerk.) (2004): A Brief History of Spreadsheets. DSSResources.COM <<http://www.dssresources.com/history/sshistory.html>> (2021.05.04.)
- Power, D. J., Kaparthy Sh. (2003): Spreadsheets. In: Bidgoli, H. (szerk.): *Encyclopedia of Information Systems*. University of Northern Iowa, USA. 171–186. <https://doi.org/10.1016/B0-12-227240-4/00165-9>
- Sántáné-Tóth E., Bíró M., Gábor A., Kő A., Lovrics L. (2008): *Döntéstámogató rendszerek*. Panem Kiadó, Budapest.
- Sena, M. (2021): Excel is still popular because it democratised control over data. SENACEA end-to-end spreadsheet solutions. <<https://www.senacea.co.uk/post/excel-users-how-many>> (2021.10.15.)
- Wickens, Ch. D., Hollands, J. G., Banbury, S., Parasuraman, R. (2013): *Engineering Psychology and Human Performance*. Psychology Press, New York.
- WinWorld (n. a.): Microsoft Excel 1.x <<https://winworldpc.com/product/microsoft-excel/1x>> (2021.05.04.)