

# Nap mint nap, avagy hogy alakul a megújuló energia termelésünk és a napelem külkereskedelmünk

DOI: [10.29180/978-615-6342-50-8\\_4](https://doi.org/10.29180/978-615-6342-50-8_4)

## SZERZŐK:

Budaházy György<sup>1</sup>, Kapusztai Ágnes<sup>2</sup>

## ABSZTRAKT

A tanulmány szomorú aktualitását adja napjaink energiaválsága. Egyre szűkösebb erőforrásokon kell egyre többen osztozkodnunk. A villamos energia árának drasztikus emelkedése lavinaszerűen elindította a megújuló energiaforrások közül a napelemek iránti keresletet. A fenntartható fejlődés indikátorai között a napenergia termelésünk is szerepel. A Központi Statisztikai Hivatal 2007 óta két évente adja közre a fenntartható fejlődés indikátorait, melyek folyamatos fejlődésen mennek át. Az energiatermelésünk /felhasználásunk (környezeti tényező) vizsgálatát a Központi Statisztikai Hivatal hivatalos adatai alapján végeztük. A napelem külkereskedelmünk vizsgálatát a szóba jöhető termékek beazonosításával kezdtük, majd a termékkülkereskedelmi statisztikák kiviteli és behozatali oldalát elemeztük.

**Kulcsszavak:** fenntartható fejlődés; villamos energia; megújuló energiaforrások; napenergia; naperőmű; külkereskedelem

## ABSTRACT

Today's energy crisis gives the study its sad topicality. More and more of us have to share increasingly scarce resources. The drastic rise in the price of electricity triggered an avalanche of demand for solar panels among renewable energy sources. Among the indicators of sustainable development is our solar energy production. Since 2007, the Central Statistical Office has published indicators of sustainable development every two years, which are undergoing continuous evolution. The examination of our energy production/consumption (environmental factor) was carried out based on the official data of the Central Statistical Office. We started the examination of our trade in goods in solar panels by identifying the products that could be considered, and then analyzed the export and import side of the product trade in goods statistics.

**Keywords:** sustainable development; electricity; renewable energy sources; solar energy; solar power plant; foreign trade

---

<sup>1</sup> Budapesti Gazdasági Egyetem, Pénzügyi és Számviteli Kar, Alkalmazott Kvantitatív Módszertan Tanszék, e-mail: [budahazy.gyorgy@uni-bge.hu](mailto:budahazy.gyorgy@uni-bge.hu)

<sup>2</sup> Budapesti Gazdasági Egyetem, Pénzügyi és Számviteli Kar, Alkalmazott Kvantitatív Módszertan Tanszék

## Bevezetés

Tanulmányunk aktualitása vitathatatlan, hiszen napjaink jelentős globális problémája az energiaválság. Az energiaszükséglet a föld népességének folyamatos növekedésével exponenciálisan nő. Ahogy a világ valamennyi országában, úgy az Európai Unió tekintetében is kulcsszerepet játszik az energiabiztonság és az energiaimporttól való függetlenedés megvalósításának kérdése. A fosszilis energiahordozók iránti kereslet növekedésével egy időben a megújuló energiaforrásokból származó energia mennyisége is nő, sőt, felhasználási arányuk eltolódása is előjelezhető.

A Központi Statisztikai Hivatal 2007 óta két évente adja közre a fenntartható fejlődés indikátorait. Mivel tanulmányunk a természeti erőforrásokon belül az energiára fókuszál, így alapvető célunk, hogy egy átfogó képet adjunk az energiát érintő indikátorokról, valamint főként a napelemek iránti kereslet alakulásáról.

## A fenntartható fejlődés a kezdetektől napjainkig

A világháborúk után, az 1950-60-as években a talpra álló gazdaságok jelentős ipari fejlődésen mentek át, amely azonban egyre nagyobb környezetszennyezéssel járt. A fenntartható fejlődés történetének egyik kezdeti gyökere Rachel Carson tengerbiológus 1962-ben megjelent „Néma tavasz” (Silent Spring) című műve, mely nemzetközi szinten döböntette rá a világot a környezetszennyezés problémájára (Simonyi és Zsótér, 2020). „Természet kordában tartása gögös és felfuvalkodott kifejezés, mely talán a gondolkodás neandervölgyi korszakában fogant, amikor még úgy látszott, hogy minden az ember kedvéért teremtett. A rovarirtás szemlélete és módszerei jórészt a tudomány kőkorszaki állapotát idézik. Riasztó, hogy egy ennyire primitív gondolkodás a legmodernebb fegyverekkel és eszközökkel fegyverezhette fel magát, és a rovarok ellen harcba szállva az egész Földet fenyegeti pusztulással.” (Carson 2007, 250. o.)

A befolyásos tudósokból álló Római Klub 1972-ben „A növekedés határai” című (Limits to growth) jelentést adta ki, amelyben figyelmeztetett, hogy ha a világ népessége, valamint az iparosodás során a környezet használata és szennyezése az akkori ütemben nő, akkor az emberiség száz éven belül feléli a Föld természeti tartalékait (Meadows D. H., Meadows D. L., Randers és Mtsai., 1972).

A környezetvédelem ügyével először nemzetközi szinten az ENSZ 1972-es stockholmi konferenciája foglalkozott. A találkozót a gazdag és a szegény országok nézetkülönbsége jellemezte: míg a világ fejlettebb része a környezetszennyezést, addig a kevésbé fejlettek a szegénységet és az alapegészségügyi ellátás hiányát tartották az emberiséget leginkább fenyegető problémának (Jancsovszka, 2016). A tárgyalások eredményeként 26 pontból álló, a környezet megóvását célzó nyilatkozatot fogadtak el, valamint az ENSZ létrehozta a Környezetvédelmi Programot (United Nations Environment Programme, UNEP) (Keserű, 2013).

A fenntartható fejlődés fogalma az ENSZ Környezetvédelmi és Fejlesztési Világbizottság („Brundtland-bizottság”) 1987-es jelentésében fogalmazódott meg: „a fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen szükségleteit, anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő generációk esélyét arra, hogy ők is kielégíthessék szükségleteiket” (Brundtland, 1987). A Bizottság szerint a fenntartható fejlődés három dimenziója: gazdaság, környezet és társadalom. Ez a három tartó pillér kölcsönösen

feltételezi egymást, ezért a fenntarthatósági politikákban is kiegyensúlyozottan szükséges megjeleníteni őket (Gyulai, 2013).

Az ENSZ 1992-ben Rio de Janeiro-ban tartotta a Környezet és Fejlődés Világkonferenciát, ahol Agenda 21 néven átfogó cselekvési tervet fogadtak el, amely a fenntartható fejlődéssel kapcsolatos szakpolitikai lépések elveit foglalta magában (Simonyi és Zsótér, 2020). Az ezt követő, fenntarthatósággal foglalkozó 2002-es (johannesburgi) és 2012-es (riói) csúcstalálkozó résztvevői megerősítették a kötelezettségvállalásokat (Darvay, Nemcsók, Ferenczy, 2016).

Az ENSZ-közgyűlés 2015. szeptemberben New Yorkban megtartott 69. ülészakán előterjesztett „Fenntartható Fejlődési Keretrendszer 2030 – Agenda 2030” című programot minden tagállam megszavazta. Az Agenda 2030 a környezeti, társadalmi problémák globalizálódó jellegére tekintettel már nem csupán a fejlődő, hanem a fejlett országok szempontjait is figyelembe veszi, és a környezeti szempontok is hangsúlyosabbá váltak benne. Újdonságként jelenik meg, hogy az agenda a célok elérésére nemcsak az államokat, hanem például a vállalatokat is cselekvésre hívja fel, amelyek tevékenysége társadalmi és gazdasági rendszerünk fenntarthatóságára számottevő hatást gyakorol (Szennay és Szigeti 2019). A program középpontjában a 17 fenntartható fejlődési cél (Sustainable Development Goals – SDGs) áll, amelyhez 169 alcél, 231 indikátor tartozik, ezek az egyes országok, illetve a világ közeledését mérik a meghatározott célokhoz (Szép, Szlávik, LaBelle, 2021). Ezek a célok a hatékonyabb gazdasági, társadalmi és környezeti fejlődési és fejlesztési együttműködés érdekében jöttek létre. (Simonyi és Zsótér 2020).

Az elfogadott 17 célkitűzés ambiciózus, ez már a felsorolásukból is kiténik (United Nations, 2015): 1. a szegénység felszámolása, 2. az éhezés megszüntetése, 3. egészség és jólét, 4. minőségi oktatás, 5. nemek közötti egyenlőtlenség, 6. tiszta víz és alapvető köztisztaság, 7. megfizethető és tisztaenergia, 8. tisztességes munka és gazdasági növekedés, 9. ipar, innováció és infrastruktúra, 10. egyenlőtlenségek csökkentése, 11. fenntartható városok és közösségek, 12. felelős fogyasztás és termelés, 13. fellépés az éghajlatváltozás ellen, 14. óceánok és tengerek védelme, 15. szárazföldi ökoszisztémák védelme, 16. béke, igazság és erős intézmények 17. partnerség a fenntarthatófejlődésért.

#### *Nemzeti fenntartható fejlődés indikátorai*

Az ENSZ Agenda 2030 keretrendszeréhez hasonlóan az Európai Unió is kidolgozott egy 100 indikátorból álló mutatókészletet a fenntartható fejlődésre, a 17 ENSZ-es cél megtartása mellett. Az EU arra fókuszált, hogy a mutatóknak viszonylag korlátozott száma legyen, álljanak rendelkezésre megfelelő adatok a mutatókhoz, illetve ezek az indikátorok az EU-n belüli folyamatok mérésére alkalmasak legyenek (KSH, 2021).

Az Országgyűlés a Magyarország Alaptörvényébe foglalt, a fenntartható fejlődés, a jövőnemzedékek lehetőségeinek védelme és a nemzeti erőforrásokkal való hosszú távú felelős gazdálkodás követelményeinek érvényesítése érdekében 2013 márciusában elfogadta Magyarország 2012-2024-es időszakra szóló Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégiáját (NFFS). A keretstratégia célja, hogy az egész nemzetet összefogó, hosszú távú irányt adjon az egyéni és közösségi cselekvések számára.

Az NFFS négy nemzeti erőforrást határoz meg: az emberi, a társadalmi, a természeti és a gazdasági erőforrásokat. A Keretstratégia értelmezésében az NFFS nyomon követése három intézményből áll: az

indikátor jelentésből, a kétévenkénti országgyűlési jelentésből (vagyis az előrehaladási jelentésből), és a stratégia 4 évenkénti felülvizsgálatából.

A 2007-ben létrehozott Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács (NFFT) Magyarország történetének legelső, fenntarthatósági stratégiához fűzött előrehaladási jelentését 2015. december 3-án adta közre. A dokumentum részletes elemzést ad a keretstratégia első két évének (2013-2014) teljesítményéről (NFFT, 2015).

A Központi Statisztikai Hivatal 2007 óta két évente adja közre a fenntartható fejlődés indikátorait. A 2021-ben megjelent kiadványban 102 jelzőszámot közöl, ebből 26 az emberi, 12 a társadalmi, 41 a környezeti, 23 pedig a gazdasági erőforrások állapotát mutatja be. Ezek közül 82 tekinthető valódi indikátornak, azaz olyannak, amelyek időbeli összehasonlításra alkalmasak. A további 20 háttérmutató egy része szerkezeti információt nyújt, más része olyan közelítő mutató, amelyek pontos szerepe és megítélése nem tisztázott, bár a fenntartható fejlődéssel kapcsolatos (KSH, 2021). 2022-ben pedig már 146 indikátort tartalmaz a kiadvány.

Az Európai Unió Európa 2020 stratégiája egyes mutatók esetén konkrét célértékeket tűzött ki, és az uniós célok mellett az egyes tagállamok számára országspecifikus ajánlásokat is megfogalmaz. A fenntartható fejlődés mérését szolgáló indikátorok végső célja a folyamatok értékelése. A tendenciák ismerete lehetővé teszi a döntéshozók számára a stratégiaalkotást, előmozdíthatja a beavatkozást, és visszacsatolásként szolgálhat a már elvégzett feladatokról. Az értékelést megnehezíti, hogy a mutatók többsége a fenntarthatóság csak egy-egy dimenzióját fedi le, így ami a gazdaság szempontjából kedvező változást jelent, az a környezet számára káros lehet, és fordítva.

A KSH "A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, 2021" c. kiadványa az indikátorok három típusa különbözteti meg:

1. "1. típus: az indikátorhoz meghatározott célérték tartozik, amit adott évre teljesíteni kell.
2. típus: az indikátorhoz meghatározott célérték tartozik, nincs céldátum meghatározva.
3. típus: az indikátorhoz nem tartozik célérték, de a változás kívánatos iránya meghatározható."

Mivel tanulmányunk a természeti erőforrásokon belül az energiára fókuszál, így az energiát érintő indikátorok bemutatását tartottuk szem előtt.

### *Energiafüggőség*

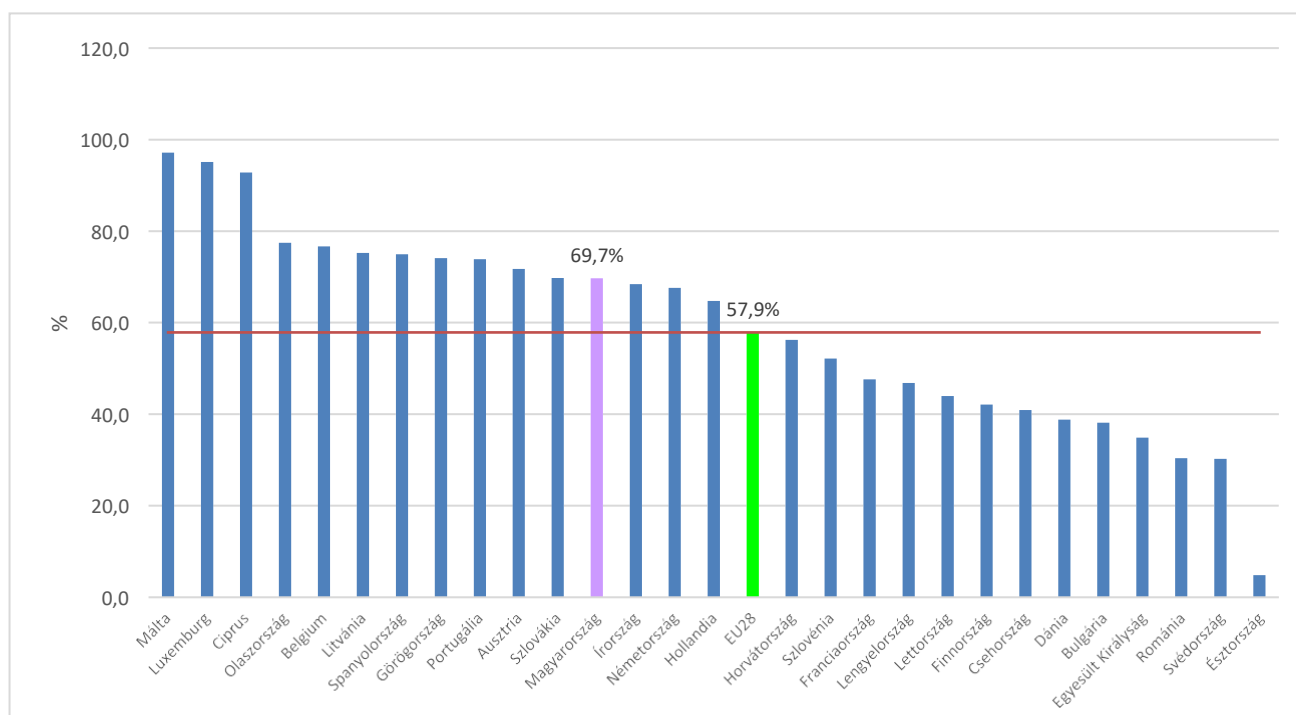
A Föld népességének folyamatos növekedése következtében az energiaszükséglet is párhuzamosan nő. Ezért a Föld jövőjének energiaellátása szempontjából globális problémaként merül fel az energiaválság lehetősége (Kerényi, 1995).

Holott az 1970-es évek óta folyamatosak az aggodalmak az olaj- és gázkészletek kimerülése miatt, a palaolaj és palagáz forradalom hatására, valamint az új szénhidrogén kutatási fejlesztéseknek köszönhetően számottevő olaj és gázvagyon sikerült feltárni. Ez alapján a fosszilis energiahordozókból közel 250-300 évre elegendő készletek állnak rendelkezésre (Molnár, 2015).

A fosszilis energiahordozók iránti kereslet növekedésével egy időben a megújuló energiaforrásokból származó energia mennyisége is nő, sőt, felhasználási arányuk eltolódása is előjelezhető. Ahogy a világ valamennyi országában, úgy az Európai Unió esetében is fontos szerepet játszik az energiabiztonság és az energiainporttól való függetlenedés megvalósításának kérdése.

A KSH “A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, 2021” c. kiadványa alapján “az energiaimport-függőség százalékban kifejezett mutatója azt fejezi ki, hogy egy adott ország milyen mértékben szorul importból származó energiaforrásokra a hazai energiaigények teljesítése érdekében. Az indikátort a KSH úgy számolja ki, hogy a nettó import mennyiségét elosztja a bruttó belföldi energiafelhasználás (amelybe ez esetben a készletfelhalmozás is beleértendő) összegével. A nettó import az összes import és az összes export különbsége. Az energiafüggőség negatív előjelű is lehet nettó exportőr esetében, a 100% fölötti pozitív érték pedig készletfelhalmozásra utal”. A primer energia olyan, megújuló és nem megújuló energiaforrásból származó energia, amely nem esett át semminemű átalakításon vagy feldolgozási eljáráson. A szekunder energia a primer energiából átalakított energia (pl. folyékony üzemanyagok, villamos energia).

**1. ábra.** *Energiaimport-függőség az Európai Unióban, 2019.*



Forrás: Saját szerkesztés a KSH “A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, 2021” c. kiadvány bővített változata alapján

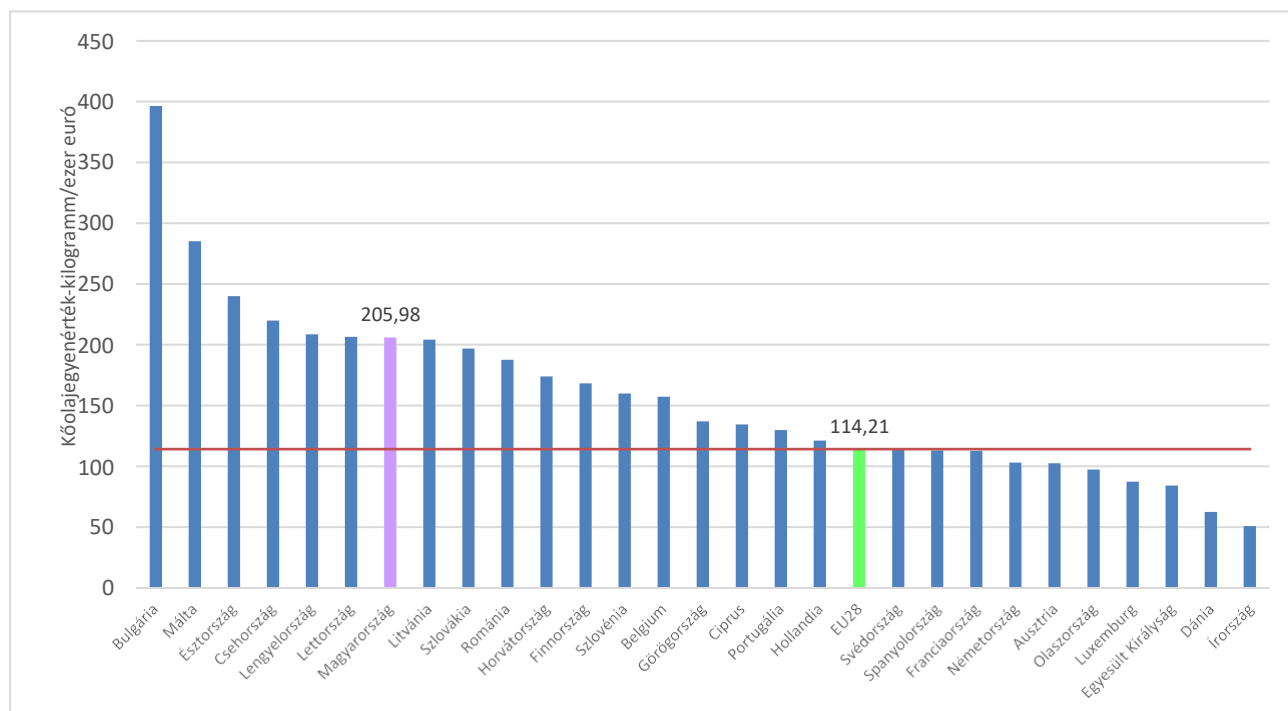
Az 1. ábra egyrészt az egyes EU tagállamok energiafüggőségi rátáját, másrészt az uniós átlagot szemlélteti. Az EU egészének átlagos energiafüggőségi rátája 2019-ben 57,9% volt. Tagállamonként jelentősen eltérő volt a helyzet: Észtországban 4,8%-os, Németországban 67,6%-os, Magyarországon 69,7%, Görögországban 74,1%-os, Máltán pedig 97,2%-os volt az energiafüggőség mértéke. Az uniós tagállamok többségében, 17 országban haladta meg az energiaimport-függőség mértéke az 50%-ot. Figyelemre méltó, hogy Észtország gyakorlatilag önellátó energiából. Magyarország függősége 11,8 százalékponttal haladta meg az EU28 átlagát, 12. legmagasabb értékünkkel az uniós középmezőnyben helyezkedünk el.

### *Energiaintenzitás*

Az energiaintenzitás a bruttó belföldi energiafelhasználás és a bruttó hazai termék (GDP) hányadosa. Az energiaintenzitás megmutatja, hogy egységnyi GDP előállításához mennyi energiát kell felhasználni. Minél kisebb az értéke, annál kevesebb energia felhasználásával lehetséges egységnyi

GDP előállítására. Az energiafelhasználás mértékegysége kőolajegyenérték-kilogramm, míg a GDP kiszámítása 2010. évi árfolyamon történik, ezer euróban. A közvetlen (végső) energiafelhasználás indikátora az egyes felhasználói szektorok (lakosság, közlekedés, ipar, kereskedelem és közcéli szolgáltatások, valamint mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat) mint végső felhasználók részesedését mutatja, a nem energetikai, valamint az alapanyagcélú felhasználás nélkül (KSH, 2021).

**2. ábra.** Energiaintenzitás az Európai Unióban, 2019.



Forrás: Saját szerkesztés a KSH "A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, 2021" c. kiadvány bővített változata alapján

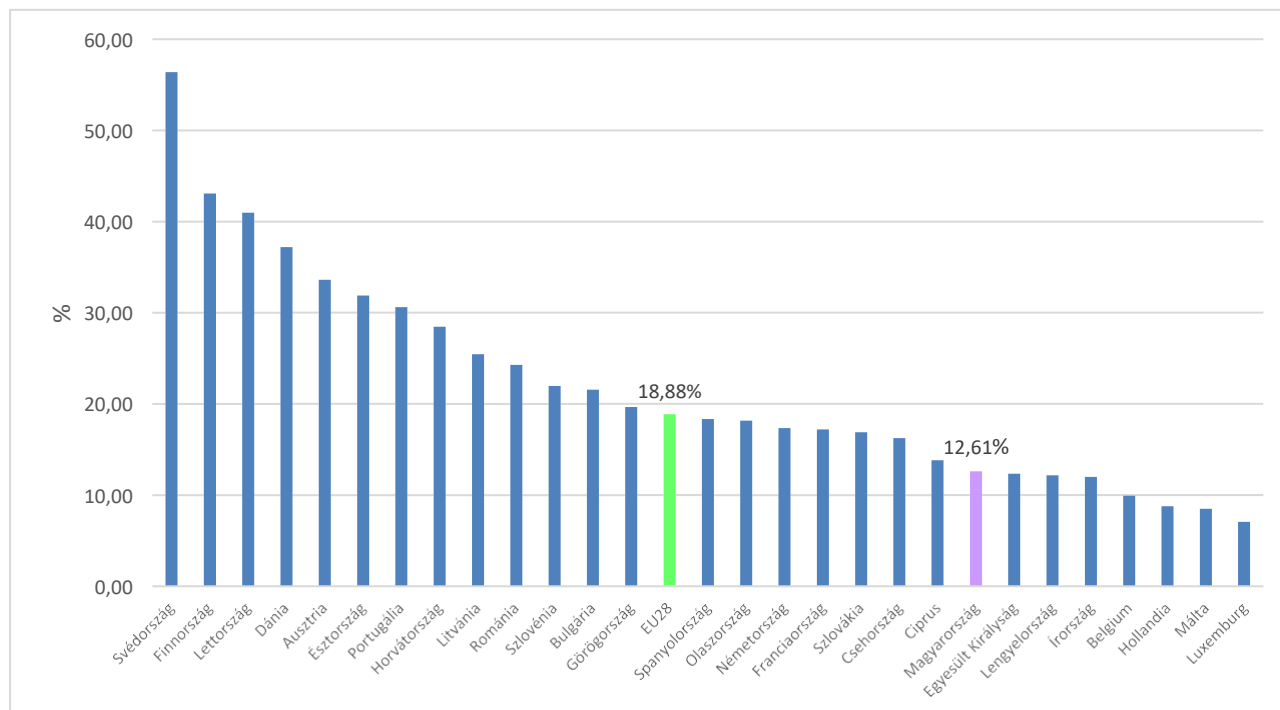
A 2. ábra alapján 2019-ben a hazai energiaintenzitás 205,98 kőolajegyenérték-kilogramm/ezer euró, amely 1,8-szorosa az EU28 átlagának (114,21 kőolajegyenérték-kilogramm/ezer euró). A tíz legmagasabb értékkel rendelkező tagállamból kilenc volt szocialista ország, az élen Bulgária, Málta és Észtország álltak, ezen országok energiaintenzitása 247, 150, illetve 110 %-kal haladta meg az EU átlagát. A legalacsonyabb energiaintenzitási értékekkel bíró országok Írország, Dánia és az Egyesült Királyság, ezen az országok energiaintenzitása 55, 45, és 26 %-kal maradt az EU átlaga alatt. Svédország, Spanyolország és Franciaország energiaintenzitása csaknem megegyezik az EU átlagával. 2000 óta Málta kivételével valamennyi tagállamban csökkent a mutató értéke, a legerőteljesebben Romániában, Írországban és Szlovákiában.

### *A megújuló energiaforrások*

Az indikátor a megújuló energiaforrásokból (víz, szél, nap, geotermikus energia, biomassza, biogáz, bioüzemanyagok, megújuló kommunális hulladék) termelt energia arányát határozza meg a teljes végső energiafelhasználáson belül. A víz- és szélenergia csak villamos energiaként hasznosul, a napenergiából viszont villamos és hőenergia egyaránt előállítható, előbbihez napelem, utóbbihoz napkollektor szükséges. A biogáz kategória tartalmazza a szennyvíztelepi gázt, a depóniagázt és az

egyéb biogázokat. A biomassza és a kommunális hulladék megújuló része magában foglalja a tűzifát és egyéb szilárd bioenergia-hordozókat (KSH, 2021).

**3. ábra.** *A megújuló energiaforrások részesedése a teljes végső energiafelhasználásból az Európai Unióban, 2019.*



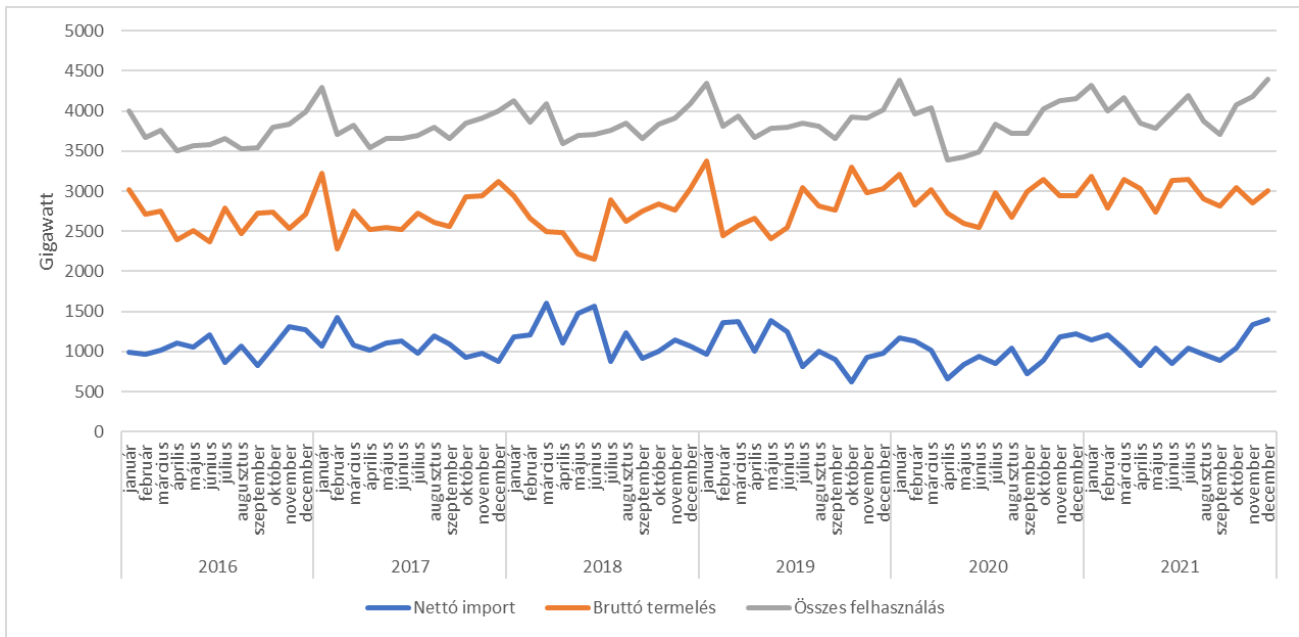
Forrás: Saját szerkesztés A KSH “A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, 2021” c. kiadvány bővített változata alapján

A 3. ábra szerint a tagországok közül Svédországban a legmagasabb a megújuló energiaforrások hasznosításának aránya (56,4%), majd Finnország (43,1%) és Lettország (41,0%) következik. A EU28 átlagától (18,9%) leginkább elmaradó értékekkel Hollandia (8,8%), Málta (8,5%) és Luxemburg (7,0%) rendelkezik. A magyarországi érték (12,6%) 6,3 százalékponttal elmarad az uniós átlagtól, hazánk az egyetlen uniós tagállam, ahol 2010-hez viszonyítva csökkent a megújuló energiaforrások végső energiafelhasználásból való részesedése.

### Villamos energia

Az energiagazdálkodáson belül a villamosenergia rendkívül fontos az egész világ számára, így Magyarország számára is. Az elmúlt tíz évben Magyarország villamosenergia-termelése negyedével csökkent (leginkább a szabályozás változása miatt), de a napelem rendszereknek hála azért láthatunk javulást. Hosszú idősort tekintve az összes villamos energia felhasználásunk kis mértékű növekedést mutat (az elmúlt hét év alatt átlagosan 7%-kal emelkedett).

4. ábra. A bruttó villamos energia felhasználásunk.



Forrás: Saját szerkesztés a MEKH adatai alapján

Az összes felhasználást a bruttó termelés nem fedezi, így energia importra szorulunk. A 4. ábrán a bruttó felhasználás a nettó import és a bruttó termelés összege. Jól látható a villamos energia termelésünkben a Paksi Atomerőmű leállásai 2017 február és 2018 május júniusában. Azért, hogy a bruttó és nettó fogalmakkal tisztában legyünk, megnéztük az energia mérlegünk 2022. január-augusztusi időszakra, mely adatokat a következő táblázat tartalmazza (1. táblázat) gigawattórában.

1.táblázat. Havi energiamérleg gigawattórában 2022-ben.

Időszak	Bruttó termelés	Behozatal	Önfogyasztás	Hálózati veszteség	Kivitel	Belföldi felhasználás*
január	3292	2039	173	302	778	4078
február	2757	2089	144	271	813	3617
március	3405	1756	171	269	785	3935
április	2994	1585	164	218	641	3556
május	3052	1642	155	200	815	3523
június	3025	1428	153	197	548	3555
július	3251	1554	161	212	788	3643
augusztus	2781	1703	149	215	657	3463

Forrás: Saját szerkesztés a MEKH adatai alapján

A nettó import a behozatal és a kivitel különbségeként értelmezhető, valamint a bruttó belföldi felhasználás tartalmazza a belföldi felhasználást, az önfogyasztást és a hálózati veszteséget is. 2022 első nyolc hónapjában a havi átlagos villamosenergia termelésünk 3070 GWh volt, az összes



fogyasztásunk 4066 GWh és ehhez átlagosan 1724 GWh kellett importálnunk, a túltermeléses időszakokban átlagosan 728 GWh tudtunk exportálni. Az összes fogyasztásunkon belül, az önfogyasztás a bruttó termelésünk 18-20%-a volt. A hálózati veszteség az energia behozatallal mutatta a legszorosabb kapcsolatot, de még dobogós volt a kivitelünk is. A téli hónapokban volt magasabb az energia felhasználásunk, ekkor több energiát is kellett importálnunk.

A villamos energiatermelést a magyarországi erőművek végzik. Az erőművi társaságok az általuk megtermelt villamos energiát kereskedőknek és egyetemes szolgáltatóknak értékesítik, amelyek vagy a nagykereskedelmi piacon adják tovább az áramot, vagy a felhasználóknak szolgáltatnak villamos energiát. A hazai piac szerkezete alapvetően 1995 körül alakult ki, amikor a nagyerőművek jelentős részét, az akkori közüzemi szolgáltatókat az elosztó hálózatokkal együtt privatizálták. Az elsődleges kereskedői beszerzések jelentős része – a kereskedői szektoron belüli – másodlagos kereskedelmen megy keresztül, mielőtt a felhasználóknak eladnák vagy exportpiacra kerülne. Sajátos értékesítési kategóriába esik a megújuló és hulladékalapú energiaforrással termelt villamos energia, amelyet a rendszerirányító, a MAVIR Zrt. kötelező átvétel (KÁT) keretében (jogszabályban meghatározott áron, a MEKH által kiadott engedélyben megszabott mennyiségben és időtartamban) köteles megvásárolni a termelőktől. A MAVIR Zrt. kereskedőknek, illetve a szervezett villamosenergia-piacon értékesíti a KÁT keretében értékesített, valamint annak kiegyenlítéséből származó villamos energiát ([www.mekh.hu](http://www.mekh.hu)).

A villamos energia termelését szolgáló erőművek fajtái:

- Atomerőművek;
- Hőerőművek;
- Vízerőművek;
- Szélerőművek;
- Naperőmű;
- Geotermikus erőmű;
- Hulladék erőmű.

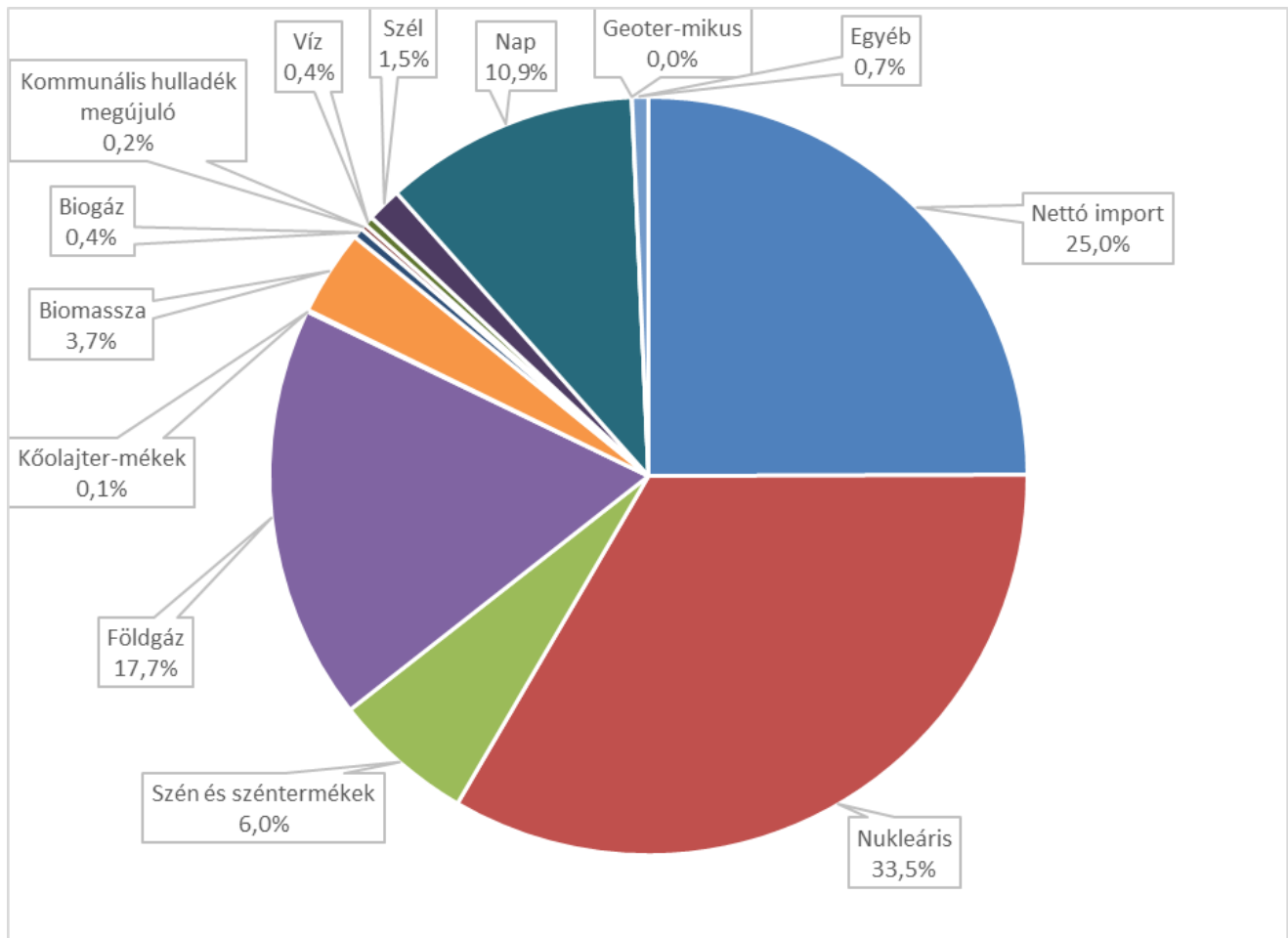
A nagyobb erőművek Magyarországon:

- Paksi atomerőmű;
- Mátrai Erőmű;
- Komló Fűtőerőmű;
- Tatabányai Hőerőmű;
- Pécsi Hőerőmű;
- Tisza I. Vízerőmű;
- Csepeli Gázturbinás Erőmű;
- Dunamenti Hőerőmű;
- Kispesti Erőmű;
- Kelenföldi FIAT Gázturbina;
- Győri I. Fűtőerőmű;
- stb.

### A megújuló energiaforrások

Magyarország villamos energia termelése nagy részét, 2022 első félévében az atomenergia (Paksi Erőmű) adja, ezzel a teljes felhasználás 33,5%-át (8 258GWh) fedezi (5.ábra). Dobogós helyet foglal el a napenergia termelésünk, mely a felhasználás 10,9%-át fedezi, a bruttó termelés 14,5%-a (2683 GWh). A megújuló energiaforrások közül a szélenergia a termelés 2,0%-át (364 GWh) tette ki.

5. ábra. A villamos energia termelésünk megoszlása 2022 első félévében.

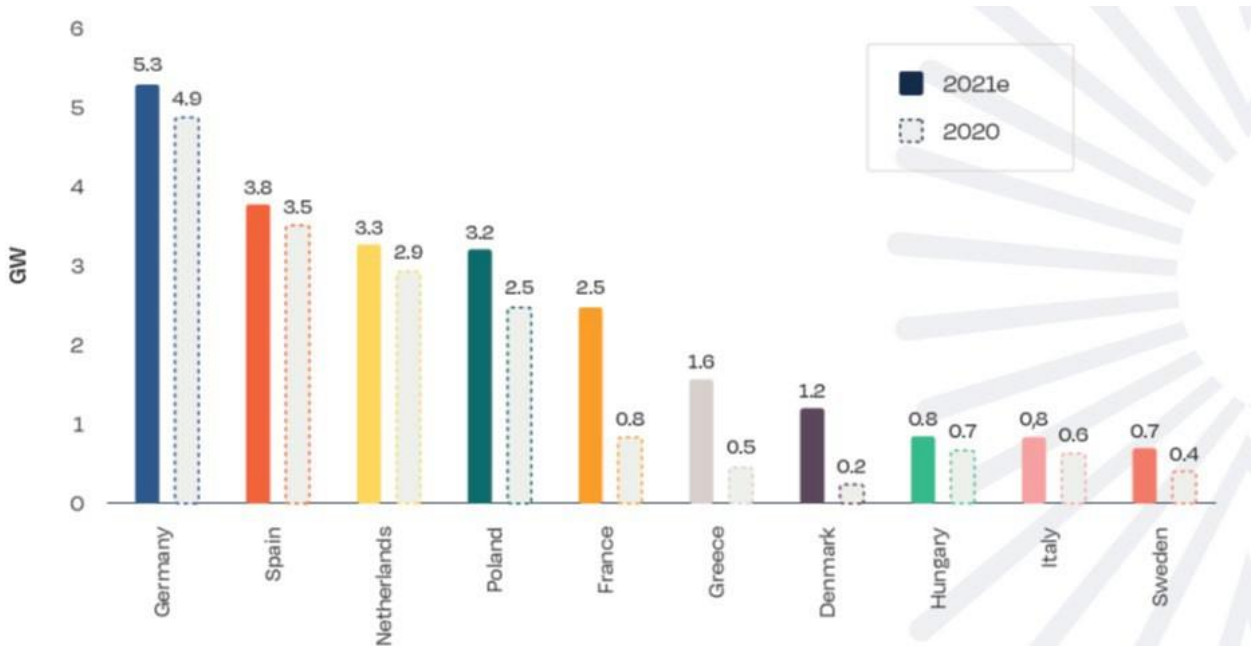


Forrás: Saját szerkesztés a MEKH adatai alapján

Magyarország 2020 után 2021-ben is a tíz legnagyobb éves napelem kapacitásbővítést megvalósító európai uniós tagország között szerepel és 2022 első féléve arra enged következtetni, hogy ez a tendencia folytatódik. Összességében az EU is kiemelkedő évet zárt e szempontból, és Magyarországhoz hasonlóan rekord mértékben nőtt a naperőművek beépített teljesítőképessége (6. ábra).

A Solar Power Europe felmérése szerint Magyarország az EU összes napelemes energia kapacitásának a 3%-val rendelkezett 2021-ben, ezzel a TOP 10 országok között van, de a 2025-ös előrejelzés alapján, még az optimista növekedési ütem mellett is kikerülünk ebből a kategóriából. A 2030-as kapacitáscél (6,5 GWh) 46%-át már 2021-ben elértük. Az előrejelzés alapján 2026-ban teljesítjük a célt (SolarPower Europe).

6. ábra. A tíz legjelentősebb napenergia bővítést elérő EU tagország.



Forrás: SolarPower Europe (2021)

#### Háztartási méretű kis erőművek

A magyarországi napelemek energiatermelésének a 40%-át a Háztartási Méretű Kis Erőművek (HMKE) adták 2022 első félévében. Ez Európai viszonylatban is kiemelkedő arány.

„A villamosenergiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény (VET), valamint az annak végrehajtásáról szóló 27/3/2007. (X. 19.) Korm.rendelet (VETV hr.) 2008 -tól vezette be a HMKE fogalmát. A fenti jogszabályoknak megfelelően (figyelembevéve a MEKH által jóváhagyott Elosztói Szabályzatban foglaltakat is) HMKE -nek minősül az a villamosenergia -termelő berendezés, amelyre az alábbiak (egyidejűleg) jellemzők:

- csatlakozásiteljesítménye nem haladja meg az 50 kW-t;
- közcélú kisfeszültségű hálózathoz, illetve kisfeszültségű magán - vagy összekötővezeték hálózatra csatlakozik;
- erőművi névleges teljesítőképessége nem haladja meg a felhasználórendelkezésre álló csatlakozási teljesítményének mértékét.

A HMKE közcélú elosztó hálózathoz csatlakoztatása csak az adott területen működési engedéllyel rendelkező elosztói engedélyes hozzájárulásával lehetséges.

Tekintettel arra, hogy a HMKE csatlakoztatása közvetlenül a felhasználó belső hálózatára történik, így a HMKE által termelt villamos energia első lépésben (részben vagy teljesen) a saját fogyasztóberendezéseken kerül felhasználásra. Ha az aktuális felhasználói igény nagyobb, mint a HMKE által aktuálisan termelt villamos energia mennyisége, a felhasználói igény teljes kielégítéséhez még pótlólagosan szükséges villamosenergia a közcélú hálózathoz kerül a felhasználói hálózatra.

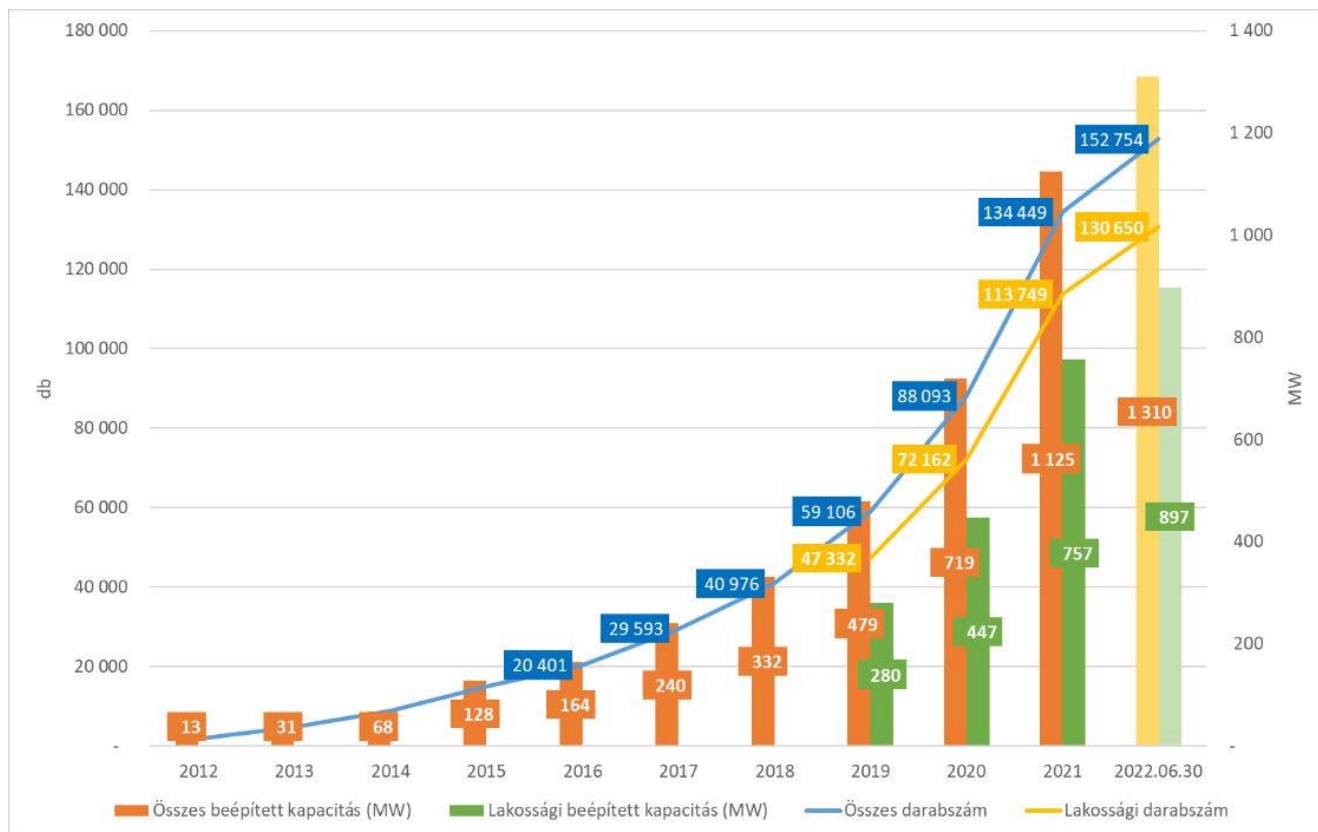
Ha az aktuális termelés meghaladja az aktuális felhasználói igényt, akkor az ez utóbbin felüli „többség” termelés a közcélú hálózatba kerül” (MEKH).

A háztartási méretű kis erőműveknek több típusa létezik, a hasznosított energia alapján:

- napenergia;
- szélenergia;
- vízenergia;
- biogáz;
- biomassza;
- termálmetán;
- földgáz;
- dízel;
- benzin;
- egyéb.

Gyakoriságukat tekintve, messze a legtöbb és a legdinamikusabban fejlődő ezek közül a napenergiát hasznosítók (az elmúlt 5 évben 559%-kal nőtt a számuk, 7. ábra). 2021-ben 134.625 db HMNK volt, ebből 134.449 db volt naperőmű, szélerőmű 131db, földgáz 21db, vízerőmű 8db. A naperőművek területi eloszlása nem egyenletes. Az összes naperőmű (HMNK) 24%-a Pest megyében és Budapesten található.

**7. ábra.** Háztartási méretű kis nap erőművek darabszáma (db) és beépített teljesítménye (MW).



Forrás: MEKH

A naperőművek száma és kapacitása hasonló ütemben nőtt, egy háztartási méretű kis erőmű átlagosan 8,3kW kapacitású. Ez az engedélyezett kapacitás, jellemzően ennél kevesebbet termelnek, de bizonyos esetekben akár 20%-kal túl tudják lépni. A kiserőművek száma alapján a lakossági

tulajdonban lévők 85%-ot tesznek ki, de kapacitásuk jellemzően alacsonyabb (átlagosan 6,6kW, ami egy átlag háztartás energiaszükségletét fedezi) mint a nem lakossági tulajdonú, mely az összes kapacitás 30%-át jelenti, jellemzően 17,8kW átlagos teljesítménnyel.

### *Napelem külkereskedelmünk*

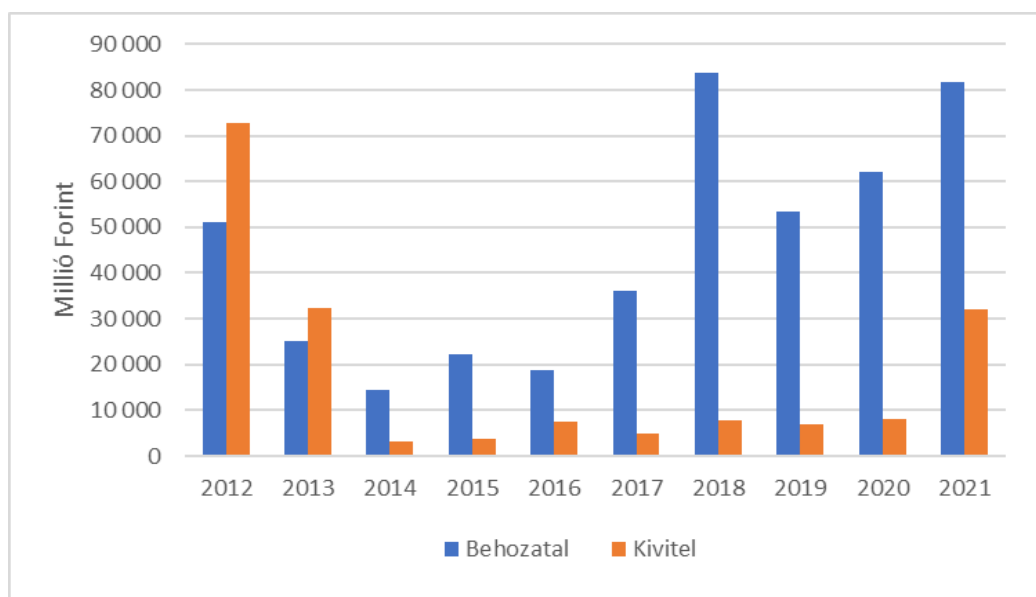
A villamos energia felhasználásunk vizsgálata után áttekintettük a megújuló energiaforrásokból származó termelésünket. Ezen energiaforrások közül a legjelentősebb a napenergia volt. Ahhoz, hogy a napenergia termelésünk növekedni tudjon, új beruházásokra van szükség. Jelentős fejlődésnek indult a háztartási méretű kis erőművek telepítése. Hazánkban egy vállalat foglalkozik napelem gyártásával, így behozatalra szorulunk belőle, ezért górcső alá vettük ezene termékek kereskedelmét.

Napelem külkereskedelmünk vizsgálatát a KSH adatai alapján végeztük. Első lépésben meg kellett határozni, hogy a napelem (napkollektor) melyik KN (kombinált nomenklatúra 8 jegyen) alá tartozik. A KSH munkatársai segítettek, mert a KN-ek elnevezése alapján nem tudtuk eldönteni hova tartozik. Ez alapján 2021-ig a KN 85414090 jelentették a vállalatok a napkollektorok kereskedelmét, mely a meghatározás szerint: Más, fényérzékeny félvezető szerkezetek (Photosensitive semiconductor devices, incl. photovoltaic cells).

A termék külkereskedelmünk (behozatal és kivitel) két féle adatgyűjtésből származik. Egyrészt egy adminisztratív adatforrásból (VÁM adatok) az EU területén kívüli országok esetén, ez az EXTRASTAT, másrészt egy adatgyűjtésből (helyesebben 2, mert kivitel és behozatal külön-külön adatgyűjtés), kijelölt vállalatok jelentett adatából, ez az INTRASTAT. Az Extrastat adatok teljeskörűek, az Intrastat adatok esetén, viszont a nem kijelölt vállalkozásokra az ÁFA adatok alapján értékben teljeskörűsítés történik, megbecsülve a termék szerkezetet és az országot. Ez alapján viszont egy kis bizonytalanság kódolóik egy adott termék idősorát tekintve.

Az adatbázisból lekérdezett nyers kiviteli és behozatali adatait látva, ismét a KSH munkatársainak a segítségét kellett kérjünk (8. ábra).

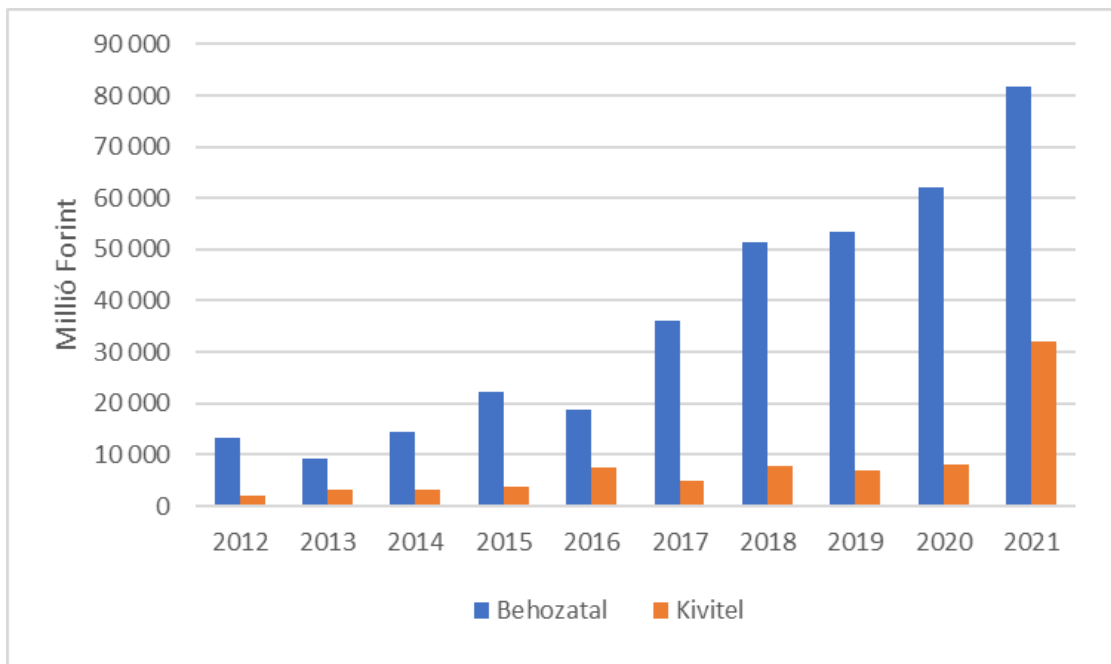
**8. ábra.** KN 85414090 kódon lévő nyers termék külkereskedelmi adatok.



Forrás: Saját szerkesztés KSH adatok alapján.

Mint kiderült, 2012-ben és 2013-ban a jelentett “nagy” kivitel és behozatal nagy részét egy cég jelentette, valószínűleg rossz KN kódra, de ez már soha nem fog kiderülni, mivel 2013-ban meg is szűnt ez a cég. A 2018-as kiugró nagy behozatal viszont a nem kijelölt vállalkozások termékszerkezetének a becslése okozta, mely módszertanát a KSH felülvizsgált és 2019-től céges szinten végzi a termék szerkezet becslését. Ha ezen “torzító” tényezőket kiszűrtük, már egy használható adatbázist kaptunk (9. ábra).

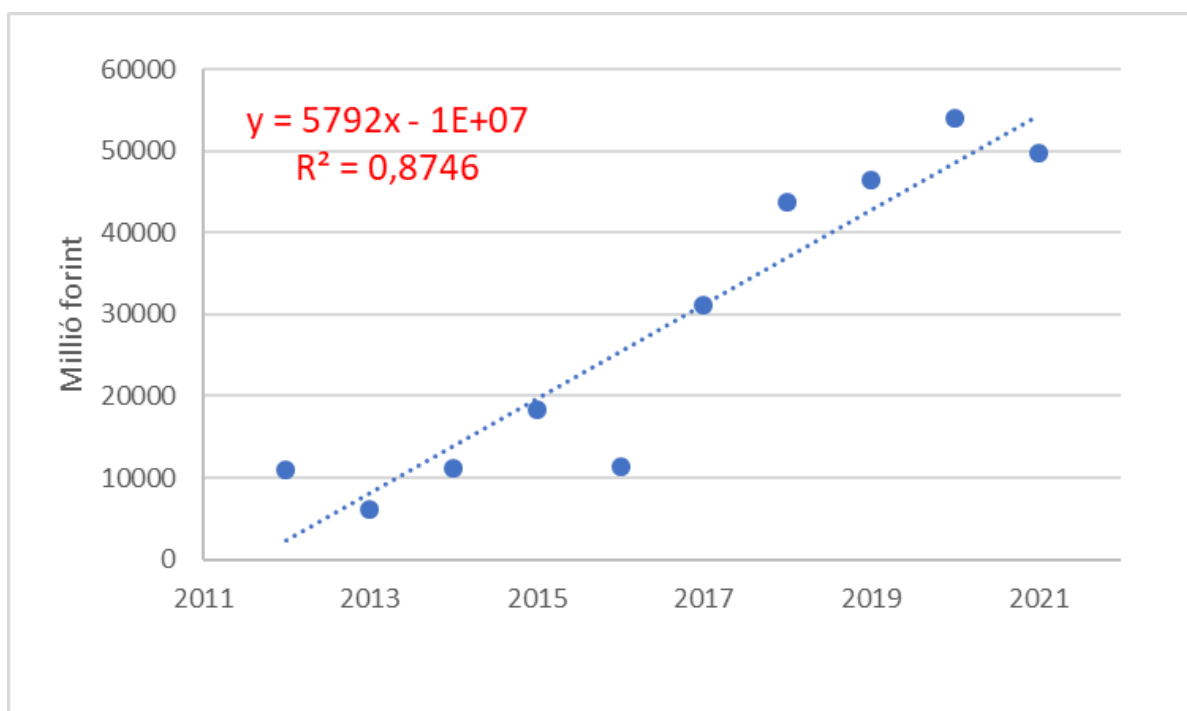
**9. ábra.** KN 85414090 kódon lévő tisztított termék külkereskedelmi adatok.



Forrás: Saját szerkesztés KSH adatok alapján.

Az adatok elemzés közben még egy dolgot volt célszerű tisztázni: vajon hogyan tudunk exportálni napelemet. A magyarországi cégek tevékenységét vizsgálva, valamint a napi sajtó híreit, kiderült, hogy Magyarországon egyetlen egy cég gyárt napelemet, de az nem exportál. Ez alapján nyilvánvalóvá vált, hogy a behozott termékek egy része (esetleg kis feldolgozás után) tovább exportálásra kerül. Ha a hazai felhasználást szeretnénk vizsgálni, akkor célszerű a nettó behozatalt nézni, azaz a behozatal és a kivitel egyenlegét. Az így kapott idősor alapján elmondhatjuk, hogy a napelem felhasználásunk éves szinten 5,8 milliárd forinttal nőtt (10. ábra). Addig, ameddig a létesített naperőművek és a kapacitás is negyedfokú függvény szerint nőtt, addig a napelem behozatalunk szinte csak lineárisan. Ezt az ellentmondást a napelemek technológiai fejlődésével viszont könnyen fel tudjuk oldani.

**10. ábra.** Éves napelem felhasználásunk.



Forrás: Saját szerkesztés KSH adatok alapján.

Az újonnan életbe lépő napelem szabályozások miatt (2022. november) ez a tendencia nagy valószínűséggel meg fog törni. Újabb fellendülés majd csak akkor várható, ha a hálózatfejlesztés után ismét betermelhetnek a háztartási méretű kis naperóművek a hálózatba.

### Összefoglalás és következtetések

Magyarország energiaellátását vizsgálva, megállapítottuk, hogy nettó energiainportőrök vagyunk, energia függőségünk rátája 69,7%. Villamos energia függőségünk kétféleképpen csökkenthetjük: nagyobb kapacitású atomenergia termeléssel vagy nagyobb mennyiségű megújuló energiaforrás felhasználásával. A megújuló energiaforrások esetén a hatályos szabályozás, úgy a szél, mint a napelem esetén, nem kedvez a bővítésnek. Az elmúlt években szép sikereket értünk viszont el a napenergia termelésünk bővítése területén, 2020-ban és 2021-ben is az EU tagországok közül a TOP 10-ben szerepeltünk. Hazai viszonylatban jelentős szerep jut a háztartási méretű kis erőműveknek, ebből is a lakosságiaknak. A naperóművek telepítéséhez szinte kizárólagosan export termékeket tudunk felhasználni, mely kereskedelme az elmúlt években átlagosan 5,8 milliárd forinttal nőtt. Ez a tendencia 2022 novemberéig fenn is maradt, de az életbelépő új szabályozások miatt hamar vissza fog esni.

## Irodalomjegyzék

1. Benedek József (2021): Fenntartható fejlődés: banális metaforától korunk meghatározó területfejlesztési paradigmájáig. Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek XVIII. évf. [http://real.mtak.hu/133882/1/StrategiaifuzetekBenedek2021-3\\_004.pdf](http://real.mtak.hu/133882/1/StrategiaifuzetekBenedek2021-3_004.pdf)
2. Brundtland, G. H. (Chw.) (1987): 42/187 Report of the World Commission on Environment and Development. United Nations New York. <http://www.un-documents.net/a42r187.htm>
3. Carson, R. L. (2007): Néma tavasz. Budapest, Katalizátor Könyvkiadó.
4. Darvay Sarolta, Nemcsók János, Ferenczy Áron (2016): Fenntartható fejlődés. Polgári Szemle 12. évfolyam 4-6. szám. <https://polgariszemle.hu/archivum/133-2016-december-12-efvolyam-4-6-szam/kozpenzugyek-gazdasagpolitika-fenntarthato-fejlodes/838-fenntarthato-fejlodes>
5. Gyulai Iván (2013): Fenntartható fejlődés és fenntartható növekedés. Statisztikai Szemle, 91. évfolyam 8—9. szám [https://www.ksh.hu/statszemle\\_archive/2013/2013\\_08-09/2013\\_08-09\\_797.pdf](https://www.ksh.hu/statszemle_archive/2013/2013_08-09/2013_08-09_797.pdf)
6. HORVÁTH, ZS. (2016): Fenntartható fejlődés. Fenntartható termelés és fogyasztás az Európai Unióban. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs.
7. <https://blszk.sze.hu/images/Dokumentumok/diskurzus/2013/k/keser%C5%B1.pdf>
8. Jancsovszka Paulina (2016): Fenntartható fejlődési célok (Sustainable development goals) Tájékológiai Lapok 14 (2): 171-181
9. Kerényi Attila (1995) Általános környezetvédelem. Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged 14.o.
10. Keserű Barna Arnold (2013): A fenntartható fejlődés a GATT-WTO normarendszer tükrében.
11. KSH (2021): A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, 2020 Központi Statisztikai Hivatal, 2020 ISSN 2064-0307 [https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/fenntartfejl/2020/fenntarthatos\\_fejlodes\\_indikatorai\\_2020.pdf](https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/fenntartfejl/2020/fenntarthatos_fejlodes_indikatorai_2020.pdf)
12. KSH (2022): A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, 2021, Központi Statisztikai Hivatal, 2022 ISSN 2064-0307. [https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/fenntartfejl/2021/fenntarthatos\\_fejlodes\\_indikatorai\\_2021.pdf](https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/fenntartfejl/2021/fenntarthatos_fejlodes_indikatorai_2021.pdf)
13. KSH: <https://statinfo.ksh.hu>
14. Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., Behrens III W. W. 1972: The limits to growth. A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind. Universe Books. New York.
15. MEKH : Háztartási méretű kis eróművek, [http://www.mekh.hu/download/a/76/00000/Haztartasi\\_meretu\\_kiseromure\\_vonatkozo\\_szabalyok\\_2015.pdf](http://www.mekh.hu/download/a/76/00000/Haztartasi_meretu_kiseromure_vonatkozo_szabalyok_2015.pdf)



16. MEKH: <http://www.mekh.hu/hivatalos-statisztika>
17. MEKH: <http://www.mekh.hu/nem-engedelykoteles-kiseromuvek-es-haztartasi-meretu-kiseromuvek-adatai>
18. Michael Schmela (2021): EU Market Outlook for Solar Power 2021-2025. SolarPower Europe (2021). ISBN: 9789464444292
19. Molnár László (2015): Az EU energiapolitikai jövőképe és célkitűzései. Energiagazdálkodás 56. évfolyam 2015. 3-4. szám
20. NFFT (2015): A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia első előrehaladási jelentése 2013-2014. [https://www.nfft.hu/documents/1238941/0/NFFS\\_elorehaladasi\\_jelentes\\_fo\\_resz\\_2015.1\\_2.03+%282%29.pdf/3da6f6d2-6790-2fea-9395-c93b90b4d894?t=1614157105851](https://www.nfft.hu/documents/1238941/0/NFFS_elorehaladasi_jelentes_fo_resz_2015.1_2.03+%282%29.pdf/3da6f6d2-6790-2fea-9395-c93b90b4d894?t=1614157105851)
21. Simonyi, Péter, és Brigitta Zsótér (2020): „A Fenntartható fejlődés, a fenntarthatóság értelmezési kérdései a megvalósítás érdekében”. Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok 15 (1-2):55-67. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2020.1-2.55-67>.
22. Szennay Áron, Szigeti Cecília (2019): A fenntartható fejlődési célok és a GRI szerinti jelentéstétel kapcsolatának elemzése. VEZETÉSTUDOMÁNY/BUDAPEST MANAGEMENT REVIEW L . ÉVF. 2019. 4 . SZM/ISSN0133-0179DOI: 10.14267/VEZTD. 2019.04.04 [http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/4060/1/VT\\_2019n4p33.pdf](http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/4060/1/VT_2019n4p33.pdf)
23. Szép Tekla – Szlávik János – Michael Carnegie LaBelle (2021): A fenntartható fejlődési célok alakulása a feltörekvő Európában: konvergencia vagy divergencia. Észak- magyarországi Stratégiai Füzetek XVIII. évf. [http://real.mtak.hu/133883/1/StrategiaifuzetekSzepSzlavikLabelle2021-3\\_015.pdf](http://real.mtak.hu/133883/1/StrategiaifuzetekSzepSzlavikLabelle2021-3_015.pdf)
24. UNITED NATIONS, World Commission on Environment and Development (1987): Our Common Future, From One Earth to One World. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>.