

Honnan süt a nap?

Dr. Budaházy György¹ – Dr. Kapusztai Ágnes²

¹*főiskolai docens*, ²*adjunktus*

¹KSH, BGE, ²BGE

E-mail: budahazy.gyorgy@uni-bge.hu, kapusztai.agnes@uni-bge.hu

DOI: [10.29180/978-615-6342-61-4_8](https://doi.org/10.29180/978-615-6342-61-4_8)

Összefoglalás: A tanulmány középpontjában a felértékelődő napenergia termeléshez kapcsolódó napelem külkereskedelem relációs szerkezetének a vizsgálata áll. Ahhoz, hogy ide eljussunk, áttekintettük a villamos energia felhasználásunk szerkezetét, a megújuló energiaforrások jelentőségét. Áttekintettük a termék külkereskedelmünk alakulását, relációs szerkezetét és a szerkezetben bekövetkezett változásokat.

Kulcsszavak: villamos energia, napenergia, termék külkereskedelem, napelem, partnerország, származási ország

Abstract: The focus of this study is the examination of the relational structure of solar cell foreign trade related to the increasing value of solar energy production. To get here, we reviewed the structure of our electricity consumption and the importance of renewable energy sources. We reviewed the evolution of our international trade in goods, its relational structure and the changes that occurred in the structure.

Keywords: electricity, solar energy, international trade in goods, solar panel, partner country, country of origin

1. Bevezetés

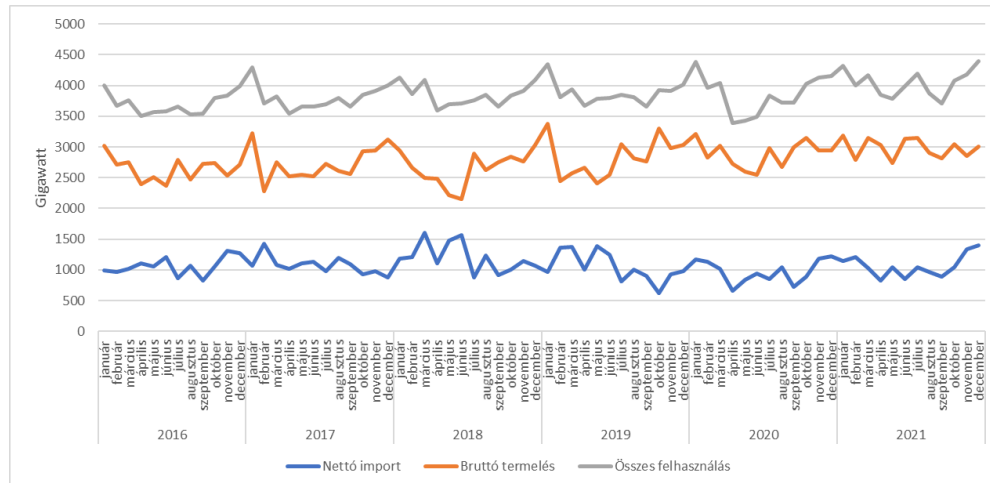
Napjaink jelentős kihívása az energiaválság. A fosszilis energiahordozók iránti kereslet növekedésével egy időben a megújuló energiaforrásokból származó energia mennyisége is nő, sőt, felhasználási arányuk eltolódása is előjelezhető. Tanulmányunk fókuszában a megújuló energiaforrások közül, kiemelten a napenergiával foglalkozunk, ennek is a beruházások tárgyi feltételét biztosító napelemek kereskedelmének a vizsgálatával. A tanulmányban röviden megvizsgáljuk a villamos energia felhasználásunkat és a forrásait, szerkezetét, majd áttérünk a külkereskedelmünk áttekintésére, melynek része a villamos energia is. A termék külkereskedelem vizsgálatánál a fókuszban a relációs szerkezet, illetve annak változása volt. Ebből, a naperőművek létesítéséhez elengedhetetlen napelemek kereskedelmére és relációs szerkezetére külön kitértünk.

2. Villamos energia külkereskedelmünk

Napjaink jelentős globális problémája az energiaválság. Az energiaszükséglet a föld népességének folyamatos növekedésével exponenciálisan nő [4.]. 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 [5.].

2.1. Villamos energia

Az energiagazdálkodáson belül a villamosenergia rendkívül fontos az egész világ számára, így Magyarország számára is. Hosszú idősort tekintve az összes villamos energia felhasználásunk kis mértékű növekedést mutat (az elmúlt hét év alatt átlagosan 7%-kal emelkedett). Ez a tendencia növekedni fog a magas energia igényű iparágak bővülésével (autógyártás, akkumulátor gyártás), valamint az újraiparosítási program elindulásával. Az elmúlt tíz évben Magyarország villamosenergia-termelése negyedével csökkent (leginkább a szabályozás változása miatt), de a napelem rendszereknek hála azért láthatunk javulást is. A Paks3 üzembehelyezése szintén javítani fog a helyzetünkön.



1. 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 1. ábrán a bruttó felhasználást a nettó import és a bruttó termelés összege mutatja. Jól látható a villamos energia termelésünkben a Paksi Atomerőmű leállásai 2017 február és 2018 május júniusában.

2.2. Megújuló energiaforrások

A megújuló energiaforrások közül a legjelentősebb, a napenergia hasznosítása, mely aránya a teljes termelésből 2021-ig exponenciálisan nőtt (1. táblázat). A megújuló energiaforrások sokkal nagyobb hálózati költséggel járnak (sok miniatűr erőmű, szemben a korábbi néhány óriási erőművel), valamint egyenletlen a termelésük is [3]. Magyarország energiabiztonsága érdekében kell az energetikai rendszert fejleszteni. Az energetikáért és klímapolitikáért felelős államtitkár szerint az ukrajnai háború hatásai miatt egyre fontosabb a helyben megtermelt energia, a napelemek terjedése viszont olyan ütemű volt az elmúlt években, hogy túlterhelhetik az országos hálózatot [9.].

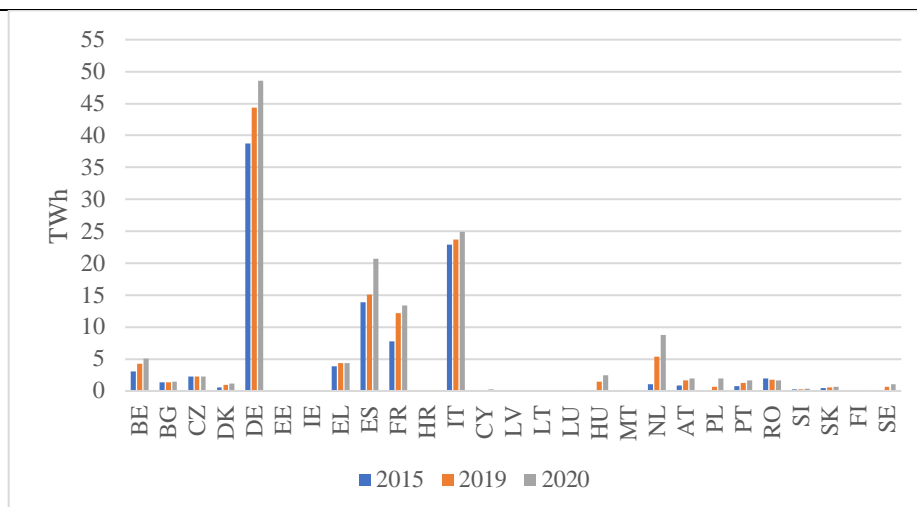
Év	Gigawattóra (GWh)			Napenergia aránya (%)	
	Összes felhasználás	Bruttó termelés	Napenergia	Termelésből	Felhasználásból
2016	44 446	31 732	174	0,55	0,39
2017	45 605	32 729	355	1,08	0,78
2018	46 190	31 842	599	1,88	1,30
2019	46 522	33 936	1 384	4,08	2,97
2020	46 293	34 616	2 371	6,85	5,1
2021	48 560	35 805	3 793	10,59	7,81

1.táblázat

A napenergia termelés részesedése a termelésből és a felhasználásból

Forrás: MEKH adatok alapján, saját szerkesztés

Kitekintve az Európai Unióra, a 2. ábra alapján látható, hogy a tagállamok 2020-as adatai alapján az első nyolc ország közé tartozunk az abszolút termelésben. Németország napenergia termelése a legnagyobb, amely 2020-ban 48,6 terawattóra (48,6 TWh=48600 GWh) volt. A második helyen Olaszország termeli még a legtöbb napenergiát, napenergia termelése a német napenergia termelés felét teszi ki, 2020-ban 24,9 TWh (24,9 TWh=24900 GWh). Magyarország napenergia termelése 2020-ra 2015-höz képest 2500%-ra növekedett, amely a legnagyobb mértékű növekedésnek tekinthető az EU-ban a vizsgált időszakban.



2.ábra

Az EU27 tagállamainak összes napenergia termelése (Terawattóra, TWh)

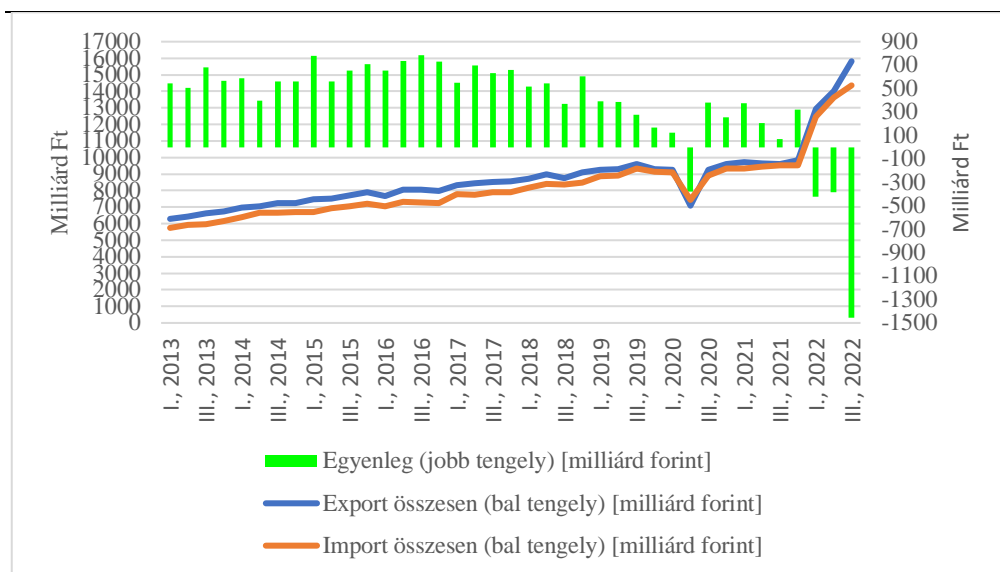
Forrás: Saját szerkesztés a Statistikal pocketbook 2022, EU energy in figures alapján

3. Termék-külkereskedelem

Két fontos dolog miatt is érdemes megvizsgálnunk a külkereskedelmünket. Egyfelől a termék-külkereskedelmünk része a villamos energia kereskedelem, másfelől a megújuló energiaforrások előállítására alkalmas napelemek jelentős része behozatalból származik.

A magyar külkereskedelem jelentős változásokon ment keresztül az elmúlt 30 évben, mind a kereskedelem szerkezetét, mind a kereskedelmi partnereket illetően. A 2004-es magyar uniós csatlakozás idejére a kereskedelmi integráció már megtörtént az EU-ba. Magyarország elsősorban EU-s partnerországokkal kereskedik, velük stabil tartós külkapcsolataink vannak. A Magyarországra érkező működő tőke nagyrésze is EU- tagállamokból érkezik [10.][7.].

Honnan süt a nap?



3. ábra

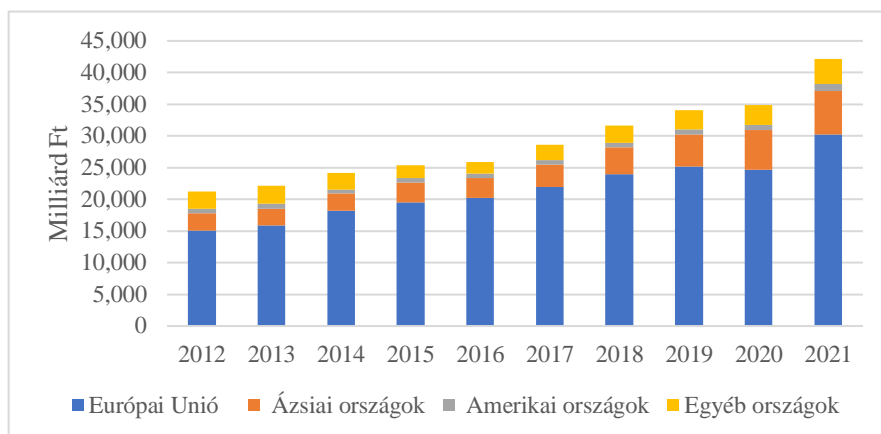
A magyar külkereskedelmi forgalom és az egyenleg értéke (Milliárd Forint)

Forrás: Saját szerkesztés a KSH adatai alapján. 2022-re előzetes adatok állnak rendelkezésre.

A magyar termékbehozatal- és kivitel - ahogyan a 3. ábra szemlélteti - 2013 óta növekvő tendenciát mutatott egészen 2020-ig. 2020-ban a koronavírus járvány okozta válság miatt az export az előző évhez képest 6%-kal az import 4%-kal csökkent és a külkereskedelmi egyenleg deficités volt. A 2021-es év a koronavírus okozta járvány miatt kialakult válságból történő kilábalásról szólt, a folyamat mind a nemzetgazdaságok teljesítményében, mind a nemzetközi kereskedelemben megmutatkozott. A külkereskedelmi forgalom 2021-ben az előző évi csökkenés után növekedést mutatott, sőt még a 2019-es évhez képest is nőtt. A KSH 2022-re előre jelzett adatai alapján mind az behozatal, mind kivitel nagymértékű növekedést mutatott, azonban a külkereskedelmi mérlegre jelentős negatív egyenleget jeleztek elő. Az energiahordozók behozatali árának jelentős emelkedése számottevően hozzájárult a termék- külkereskedelem nagymértékű hiányához. 2022. január–szeptemberben **5,8 milliárd eurós passzívum keletkezett**, amekkora hiányra az euróban vezetett idősor 1999-es kezdete óta még nem volt példa. **Az egyenleg 8,2 milliárd euróval romlott** az egy évvel korábbihoz képest, ami szintén rekordot jelent. **A passzívum a termékbehozatal euróban számított értékének (105 milliárd euró) 20, az kivitel (111 milliárd euró) 30%-os növekedése mellett következett be. A forgalom értéke mindkét irányban rekordnagyságú volt**, a járvány előtti, 2019. I–III. negyedévinél 29, illetve 42%-kal több.

3.1. Külkereskedelmünk relációs szerkezete

Relációs szerkezetben érdemes megnézni, hogy az Európai Unióval, illetve azon kívüli országcsoportokkal hogyan alakult a külkereskedelmünk és az egyenlegünk.

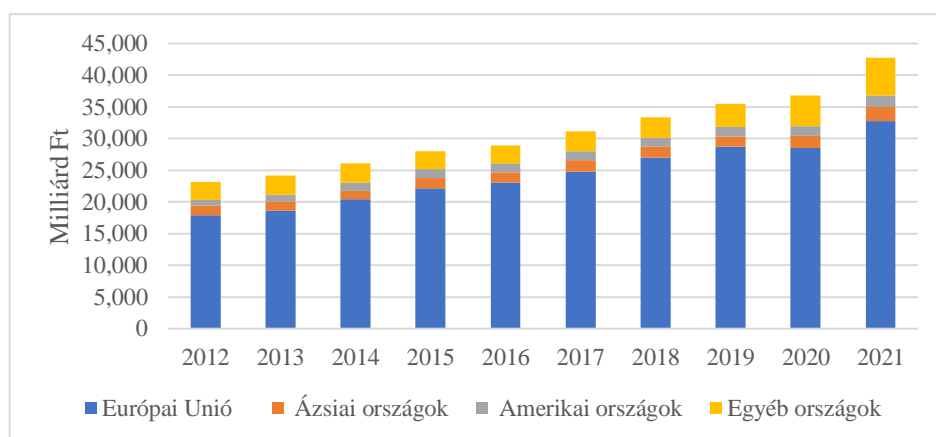


4. ábra

A külkereskedelmi termékforgalom (behozatal) értéke forintban a főbb országcsoportok szerint (folyó áron, milliárd Ft)

Forrás: Saját szerkesztés a KSH adatai alapján.

A termékbehozatal folyamatosan növekedett 2012-től vizsgálva az idősort (4. ábra) az Európai Unión belüli országokkal (a 2020-ban bekövetkezett csökkenéstől eltekintve). Az Európai Unión kívüli országok esetében a termékbehozatal 2013 és 2017-ig valamelyest csökkent, majd 2017 után növekedő tendenciát mutatott.

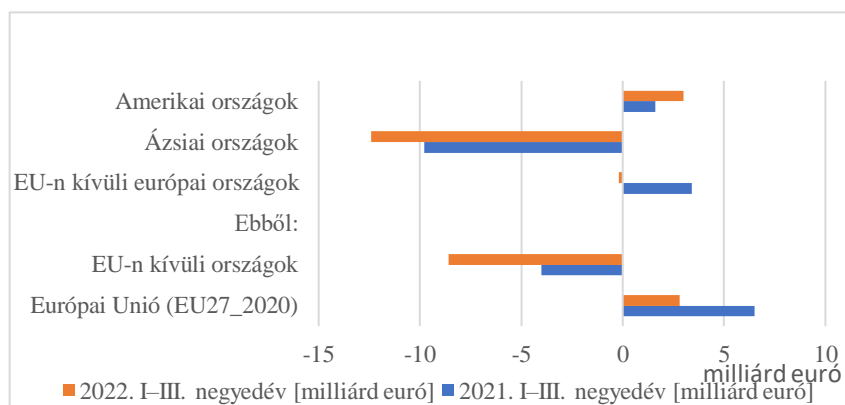


5. ábra

A külkereskedelmi termékforgalom (kivitel) értéke forintban a főbb országcsoportok szerint (folyó áron, milliárd Ft)

Forrás: Saját szerkesztés a KSH adatai alapján.

A termékkivitel is folyamatosan növekvő tendenciát mutatott az Európai Unión belüli országokkal (5. ábra) a 2012-2021-es időtávlatot tekintve. Az Európai Unión kívüli országok esetében a termékkivitel 2012 és 2017-ig stagnált, majd 2016 után növekedő tendenciát mutatott, amely az ázsiai országokba, illetve az egyéb országokba történő termékkivitel miatt következett be.



6. ábra

A külkereskedelmi termékgóralom egyenlege a főbb országcsoporthoz szerint (milliárd euró)

Forrás: Saját szerkeztés a KSH adatai alapján

A legfrissebb elérhető adatokat vizsgálva (2022 I–III. negyedév, 6. ábra) a két fő országcsoporthoz közül az egyenleg az Európai Unión kívüli országokkal folytatott kereskedelemben nagyobb mértékben romlott, ebben a relációban a passzívum 4,6 milliárd euróval nőtt, és 8,6 milliárd eurót tett ki. Ezen belül:

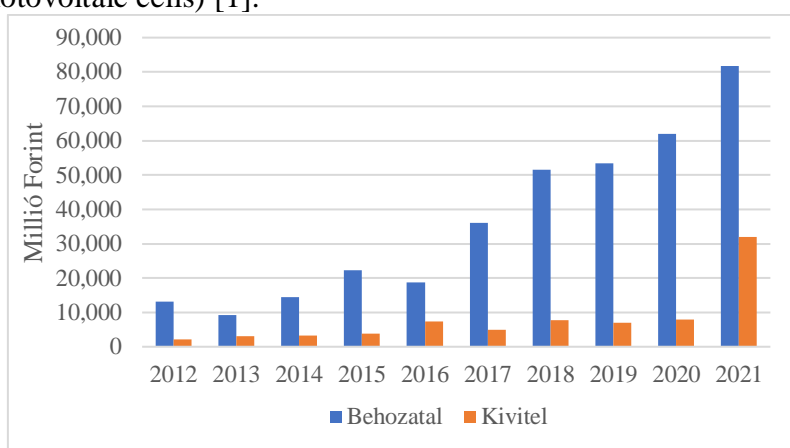
- Az EU-n kívüli európai országokkal folytatott kereskedelem egyenlege 3,6 milliárd euróval romlott, ugyanis az onnan érkező behozatal értéke 5,4 milliárd euróval nőtt. A partnereink közül a legnagyobb mértékben az Oroszországgal lebonyolított kereskedelem mérlege vált kedvezőtlenebbé (3,7 milliárd euróval), alapvetően a jelentősen dráguló energiahordozó-import következtében.
- Az ázsiai országokkal lebonyolított árucseré mérlege 2,6 milliárd euróval romlott. A Kínával lebonyolított áruforgalom egyenlege 5,9 milliárd eurós deficitet mutatott; valamennyi partnerünk közül itt jelentkezett a legnagyobb hiány.

Az Európai Unióval folytatott kereskedelem aktívuma 3,6 milliárd euróval csökkent és 2,8 milliárd eurót tett ki. Nemcsak az uniós partnereink, hanem a világ összes országa közül a legnagyobb többlet (2,9 milliárd euró) Németország esetében alakult ki. Az EU-n belül a legnagyobb mértékben, 2,4 milliárd euróval az Ausztriával lebonyolított forgalom egyenlege romlott 2021 I–III. negyedévéhez képest, döntően a 266 millió eurósról 2,0 milliárd euróra növekedett földgázimportunk hatására. Hasonlóan romlott, 2,3 milliárd euróval vált kedvezőtlenebbé a Szlovákiával folytatott árucseré egyenlege, amiben a

legjelentősebb tényezőt a villamos energia importjának növekedése jelentette [6.].

3.2. Napelem külkereskedelem

Miután megvizsgáltuk a villamos energia felhasználásunkat, és az ezt magában foglaló termék külkereskedelmünk változását és relációs szerkezetét, áttértünk a villamos energián belüli megújuló energiaforrások közül a napenergia előállításához elengedhetetlen napelemek kereskedelmére. A külkereskedelmi termékforgalom KN8 (kombinált nomenklatúra) 8 számjegyen azonosítja a termékeket. Első körben meg kellett határozzuk, hogy a napelem (napkollektor), melyik KN (kombinált nomenklatúra 8 jegyen) alá tartozik. A KN-ek elnevezése alapján nehéz volt eldönteni hova tartozik. A legjobb egyezést a KN 85414090 mutatta, mely kódon jelentették a vállalatok a napkollektorok kereskedelmét, mely a meghatározás szerint: más, fényérzékeny félvezető szerkezetek (Photosensitive semiconductor devices, incl. photovoltaic cells) [1].



7. ábra

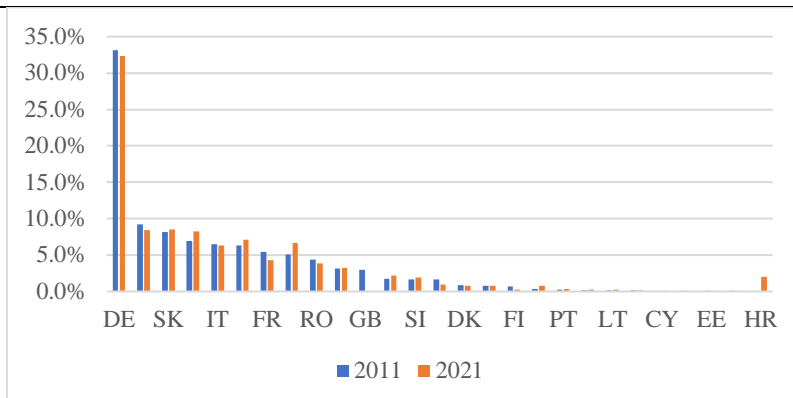
KN 85414090 kódon lévő tisztított termék külkereskedelmi adatok

Forrás: Saját szerkesztés KSH adatok alapján

A termék- külkereskedelmi adataink (behozatal és kivitel) két féle adatgyűjtésből származnak. Az egyik adatforrás az EXTRASTAT (VÁM adatok + OSAP¹2193), az EU területén kívüli országok esetén. A másik adatforrás az INTRASTAT, ez egy adatgyűjtés (helyesebben 2, mert kivitel és behozatal külön-külön egy adatgyűjtés OSAP2010; OSAP2012), kijelölt vállalatok jelentett adatából. Az EXTRASTAT adatok teljeskörűek, az INTRASTAT adatok esetén, viszont a nem kijelölt vállalkozásokra (irányonként más-más küszöbérték) az ÁFA adatok alapján, értékben, teljeskörűsítés történik, megbecsülve a termék szerkezetét és a partnerországot. [2.]

¹ OSAP Országos Statisztikai Adatgyűjtési Program

Honnan süt a nap?

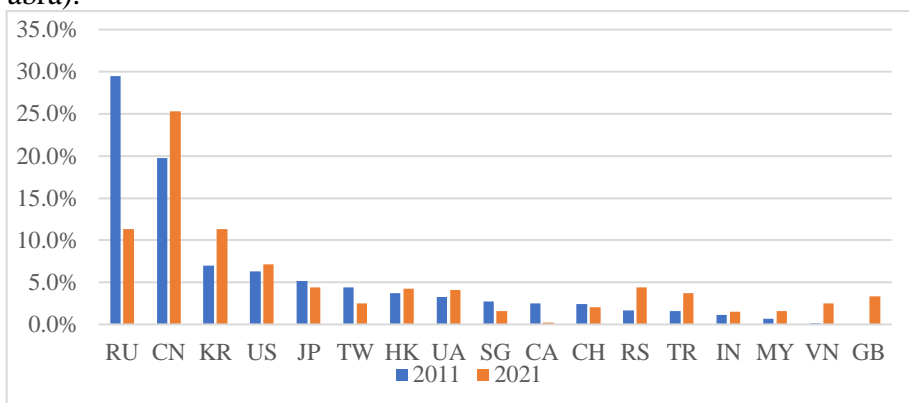


8. ábra

Napelem behozatalunk megoszlása partnerország szerint az EU-ból 2011-ben és 2021-ben
Forrás: KSH adatok alapján saját szerkesztés

Az adatok tisztítása után a 7.ábrán jól látható a napelem behozatalunk dinamikus növekedése, kilenc év alatt 12 milliárd forintról 81 milliárd forintra nőtt.

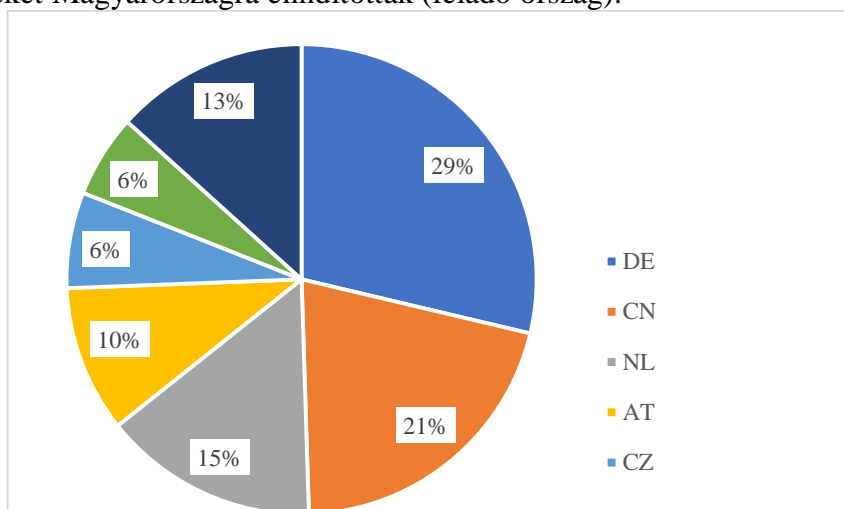
A tanulmányunkban a „Honnan süt a nap” kérdéskört szeretnénk körbejárni, ezért a relációs szerkezeteket már csak a behozatal oldalról fogjuk vizsgálni. Az elmúlt 10 évben a napelem importunk jelentősen nőtt, de a partnerországok értékbeli megoszlása EU viszonylatában csak kis mértékben változott (8. ábra). Fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy 2011-ben Nagy-Britannia (GB) még az EU tagja volt, addig Horváthország (HR) csak a 2021-es adatokban tartozik ide. Németország (DE) részesedése kis mértékben csökkent (de még így is a teljes forgalom több mint harmadát uralja) és ezzel egyidejűleg a csehek (CZ), lengyelek (PL) és a hollandok (NL) részesedése nőtt egy kicsit. A nem Európai Unióval folytatott kereskedelmünk relációs szerkezete sokkal inkább átalakult (9. ábra).



9. ábra

Napelem behozatalunk megoszlása partnerország szerint a nem EU-hoz tartozó országokra 2011-ben és 2021-ben
Forrás: KSH adatok alapján saját szerkesztés

Az orosz-ukrán háború következménye jól látszik, mindkét ország részesedése a külkereskedelemből lecsökkent (éves aggregált adatok), helyüket Kína (KN), Korea (KR) Szerbia-Montenegró (SR), Törökország (TR), Vietnám (VN) és az Unióból kikerült Nagy-Britannia vette át. 2021-ben az összes forgalom 74,4%-át Európai Unió tagországból adták fel, ezért megnéztük együtt az EXTRA és INTRA forgalmat a feladó országok szerint (10. ábra). Így már sokkal árnyaltabb képet kaphattunk a behozatal megoszlásáról (10. ábra). Elmondható, hogy a napelemek területén is, a legfontosabb partnerünk Németország 28,7%-os teljes piaci részesedéssel. Ezt követi Kína 20,8%-kal és Hollandia 14,8%-kal. Kínán kívül, más, nem EU tagország, nem érte el az 5%-os részesedést. Tulajdonképpen itt meg is állhattunk volna az elemzéssel, hiszen a napelem behozatalunk 50%-át két partner tagország már lefedi, de vajon, tényleg csak ekkora rész érkezik Kínából? A választ az INTRASTAT adatgyűjtés kitöltési útmutatójában találjuk (www.ksh.hu): „Rendeltetési/feladó ország: a termék fizikai mozgását kell figyelembe venni, a pénzügyi és számlázási megoldástól függetlenül. Kiszállítás kérdőíven annak az országnak a kódja, amely a terméknek a magyar feladó által ismert végső rendeltetési helye. Beérkezés esetén annak az országnak a kódja, ahonnan a terméket Magyarországra elindították (feladó ország).”



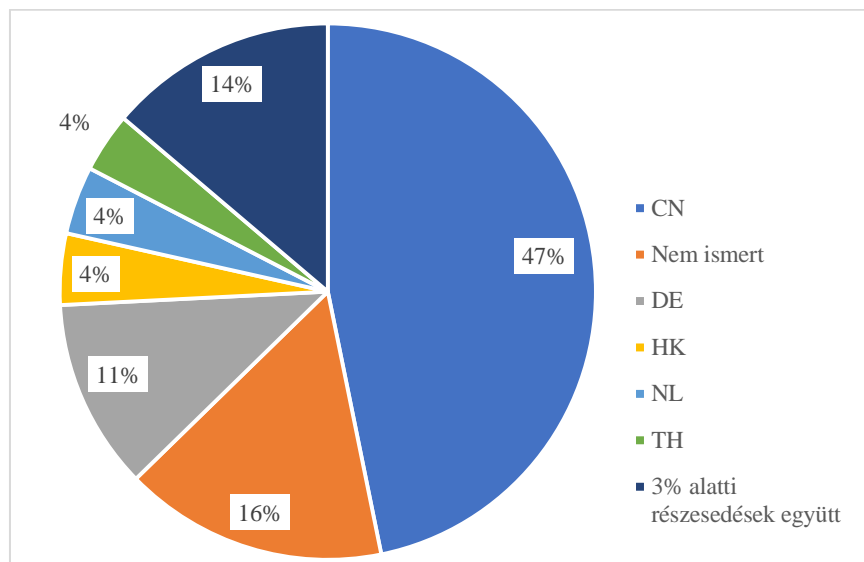
10. ábra
2021.-ben a behozatal megoszlása (%) partnerországok szerint

Forrás: KSH, saját szerkesztés

Ezen meghatározás alapján, Kínából Magyarországra az összes behozatal 21%-át indították. A kitöltési útmutatót tovább olvasva: „A származási ország az az ország, amelyben az árut előállították, kitermelték, vagy feldolgozták. Ha az árut több országban állították elő, akkor az tekintendő származási országnak, ahol az utolsó lényeges feldolgozási műveletet végrehajtották.” viszont még egy „ország” is bekerül a képbe, a származási ország. Ennek meghatározása nem minden esetben egyszerű és egyértelmű, de azért plusz információt nyújt.

Honnan süt a nap?

Ha származási ország szerint nézzük a behozatalunkat (11. ábra), akkor már más kép rajzolódik ki.



11. ábra

2021-es évben a behozatalunk százalékos megoszlása származási ország szerint

Forrás: KSH adatok alapján saját szerkesztés

A teljes behozatalunk 46,8%-a kínai származású (csak, nem egyből Kínából érkezett). Mindösszesen 11,5% a tényleges németországi származású napelem (amit nem is biztos, hogy Németországban adtak fel). Elég nagy arányban találkozhatunk ismeretlen származású termékkel (15,9%), mely további vizsgálatokra adhat okot, de nem ezen tanulmány keretei között.

4. Összefoglalás

Napjaink jelentős kihívása az energiaválság. Magyarország villamos energia szükséglete évről-évre nő, ez a tendencia az autó- és akkumulátor gyártások bővítésével megsokszorozódik. Energiafelhasználásunk kétharmada hazai termelésből és egyharmada importból fedezhető. A megújuló energiaforrások közül a legjelentősebb a napenergia, mely az összes termelésünk 10,6%-át tette ki éves szinten 2021-ben. Termékexportunk és -importunk (behozatal és kivitel értelmében) az elmúlt 10 évben jelentősen bővült minden relációs szerkezetben (kivéve a pandémia idején). Jelentős átrendeződés az egyes országcsoportok szerint nem tapasztalható, de a brexit és az orosz-ukrán háború nyomai jól kivehetők. A napelem külkereskedelmünk is töretlenül nő a növekvő felhasználás kielégítésére (Magyarországon egy napelemgyártó vállalkozás van). Nettó importunk éves szinten 5,8 milliárd forinttal nőtt az elmúlt 10 évben. A napelem külkereskedelem relációs szerkezetét - a brexitet és a horvát csatlakozást leszámítva - az orosz-ukrán háború némileg módosította. A

legnagyobb mértékben Németországból érkezik a napelem, közel 30%-os piaci részesedéssel. Ezt követi Kína 21%-kal és Hollandia 15%-kal. Ennél azért árnyaltabb képet kaptunk, mert megvizsgáltuk a napelem behozatalunkat származási ország szerint is, így nem képp változott a helyzet. Teljes behozatalunk 47%-a kínai származású, csaknem minden egyből Kínából érkezett, egy része Németországon, más része Hollandián keresztül jött. Az adatok között nagy mértékben találhatóak ismeretlen származási országú termékek, mely vizsgálata nem volt tárgya jelen tanulmánynak.

Irodalomjegyzék

- [1.] Az Európai Unió Hivatalos Lapja L294, 64. évfolyam, 2021. augusztus 17.
- [2.] Budaházy György és Kapusza Ágnes (2023) *Nap mint nap, avagy hogy alakul a megújuló energia termelésünk és a napelem külkereskedelmünk*. In: Integrált gondolkodás és integrált vállalati jelentés: fenntarthatósági kockázatok a gazdasági és energetikai válság árnyékában Magyar Tudomány Ünnepe konferencia kötet 2023. Budapesti Gazdasági Egyetem, Budapest, Magyarország, pp. 44-60. ISBN 978-615-6342-50-8; https://doi.org/10.29180/978-615-6342-50-8_4
- [3.] Horváth P. - Somossy É. - Tóth T. (2022): *A decentralizált villamosenergia-rendszerek fejlődésének nemzetközi és hazai szempontjai*, Közgazdasági Szemle, LXIX. évf., 2022. június (697—720. o.); <https://doi.org/10.18414/KSZ.2022.6.697>
- [4.] Kerényi Attila (1995) *Általános környezetvédelem*. Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged 14.o.;
- [5.] 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;
- [6.] KSH (2022): *Magyarország, 2022. I–III. negyedév – Energiaársokk és gazdasági növekedés*. KSH, Magyarország, 2022. I–III. negyedév;
- [7.] Neszmélyi Gy. I.- Pócsik, O. (2018): *A magyar külkereskedelem sajátos vonásai és tendenciái az utóbbi évtized során* In: Magasabb (helyi) hozzáadott érték, mint a vidéki kitorési lehetőség- II. Nemzetközi Vidékfejlesztési Tudományos Konferencia, SZIE-AGK, Szarvas.;
- [8.] Statistikal pocketbook 2022, *EU energy in figures*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/41488d59-2032-11ec-bd8e-01aa75ed71a1>
- [9.] Steiner Attila, Kossuth rádió, Jó reggelt Magyarország.2023.01.30.;
- [10.] Szabó Gy. (2023): *Meggondolhatta magát a kormány a napelemekkel kapcsolatban*. <https://index.hu/gazdasag/2023/01/30/energia-veszelyhelyzet-energiavalsag-napelem-napenergia/>
- [11.] Takács István (2020): *A magyar külkereskedelem fejlődésének irányai – a kereskedelem alakulása az EU új-generációs szabadkereskedelmi partnereivel*. Geopolitikai Szemle II. évfolyam 2020/2. No5. pp. 117-135.; <http://acta.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/75659>