

SZAKDOLGOZAT

NAGY RICHÁRD

Környezetgazdálkodási agrármérnök

Gyöngyös

2022



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Gyöngyös Campus

Környezetgazdálkodási agrármérnök Szak

MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK, A NAPELEM

Konzulens: Dr. Oláh András Béla
Adjunktus

Készítette: Nagy Richárd
PE29o5
Levelező

TARTALOMJEGYZÉK

1.	Bevezetés	3
2.	Irodalmi áttekintés	4
2.1.	Biztonságos és fenntartható energiaellátás	4
2.1.1.	A napenergia.....	4
2.1.1.1.	Magyarország adottsága a napenergia felhasználásában	4
2.1.1.2.	A villamosenergia-termelés rendszere. Megújuló energiák szerepe.....	4
2.1.1.3.	Energiafüggőség.....	8
2.1.2.	A napelemek súlya a globális energiakapacitás növelésében.....	12
2.1.2.1.	A napelem meghatározása.....	12
2.1.2.2.	A napelemek fajtái	12
2.1.2.3.	A napelem szerepe a globális energiakapacitásban.....	13
2.1.2.4.	A háztartási méretű kiserőművek helye a magyar villamosenergia-rendszerben.....	16
3.	Anyag és módszer.....	22
3.1.	A kutatás tárgya	22
3.2.	Kvantitatív kutatási módszer	23
3.1.1.	Kérdőív	23
4.	Eredmények és értékelésük	25
4.1.	Minta.....	25
4.1.1.	A kitöltők neme	25
4.1.2.	A kitöltők életkora	25
4.1.3.	Lakóhely	26
4.2.	Megújuló energia. A napelem iránti érdeklődés	27
4.2.1.	A biztonságos energiaellátás és az energiafüggés	27
4.2.2.	A megújuló energia iránti nyitottság	30
5.	Következtetések és javaslatok	36
6.	Összefoglalás	38
	Irodalomjegyzék	41
	Melléklet.....	44

1. BEVEZETÉS

Emberi létünk fenntartásához egyre növekvő energiaszükséglet realizálódik (BARTHOLY et al. 2013) és az elektromos energiával kapcsolatban a megújuló energiák jelentősége az energiával való (fenntartható) gazdálkodás, a környezet terhe és az energiabiztonság szempontjából egyaránt egyre sürgetőbb kérdés lett (BARTUS 2006). Az egyes országok környezetvédelmi törekvéseivel, valamint a villamosenergia-piacokon tapasztalt deregulációs és liberalizációs folyamatokkal összefüggésben a villamosenergia-rendszerek decentralizációját figyelhetjük meg szerte a világon. A decentralizáció az energiarendszerek kutatásának egyik fontos fogalmi elemeként jelenik meg a szakirodalomban, értve a fogalom alatt (többek között) az elosztott termelést, aminek nyomán teret nyertek az elsősorban elosztóhálózatra csatlakozó és részben megújuló alapon termelő erőművek (HORVÁTH et al. 2022). A biztonságos energiaellátás, valamint az ellátás függésének csökkentése az Európai Unióban már az orosz-ukrán fegyveres konfliktust megelőzően is napirenden volt, azonban a krízis kétségtelenül felgyorsította azokat a lépéseket, amik az EU egyes tagállamainak orosz energiafüggését csökkenthetik (igaz eltérő mértékben és ütemben). Az egyes Unió lépések a fosszilis energiahordozók felhasználásának csökkentését is érintik, az alternatív energiaforrások javára, ugyanakkor a hangsúly különösen az energiafüggés és a kiszolgáltatottság kezelésén van (EPERJESI 2014).

Miközben az egyes (újratermelő) megújuló energiaforrásoknak elenyésző a környezetkárosító hatása (KISS 2012), 1990 és 2010 között mintegy 40%-kal nőtt a széndioxid-kibocsátás a világon (SCHMUCK 2010), aminek egy része a nem megújuló energia felhasználásához kapcsolódik. A széndioxid-kibocsátás emelkedésével nőtt az egyes országok ökológiai lábnyoma is az erőforrások termelésével (BARTUS 2006) és a környezetszennyezéssel (EURÓPAI UNIÓ 2015).

Amikor az egyes országok esetében keressük az alternatív energiaforrások felhasználásának lehetőségét, figyelembe kell veyük többek között az országok adottságait, a kiépített villamosenergia hálózatot és a fejlesztés lehetőségét is. Az adottságokat és a lehetőségeket figyelembe véve Magyarország esetében a napenergia pl. jó lehetőség a megújuló energia felhasználásának növelésére, aminek a folyamata az elmúlt évek során felgyorsult. Munkámban így ezzel a lehetőséggel foglalkozom közelebbről. Céloimat illetően, a

munkámban törekedtem arra, hogy megvizsgáljam a megújuló energiaforrások körében a napenergia hazai lehetőségét, egyúttal jelentőségét, valamint, hogy felmérjem a napelemek iránti érdeklődést és igényt a lakosság körében, majd a kapott eredmények ismeretében kritikus elemzést írok. Ehhez szekunder és primer kutatómunkát folytattam le. A szekunder kutatásomban a rendelkezésemre álló szakirodalmakat kutattam fel és tanulmányoztam át, amihez elsődlegesen a Google Scholar, a ScienceDirect, az AKJournals, a ResearchGate, valamint a Magyar Tudományos Művek Tárát és a Magyar Országos Közös Katalógust használtam. A primer kutatással külön fejezetben foglalkozom (ld. 3. fejezet).

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Biztonságos és fenntartható energiaellátás

2.1.1. A napenergia

2.1.1.1. Magyarország adottsága a napenergia felhasználásában

A napenergia esetében hazánk adottságai (1900-2200 az évi napsütéses órák száma, 1300 kWh/m² a beeső napsugárzás éves átlagosan összege, FARKAS 2010) jónak mondhatók az EU-ban (MUNKÁCSY et al. 2014). Az adottságok mellett azt is figyelembe kell venni, hogy ez a fajta energiaforrás bőségesen rendelkezésre áll. A Nap 20 perc leforgása alatt annyi energiát sugároz, amit a Föld teljes lakossága kb. egy év alatt hasznosítana (BARTHOLY et al. 2013).

2.1.1.2. A villamosenergia-termelés rendszere. Megújuló energiák szerepe

Hazánk villamosenergia-termelő rendszere, a hazai erőműpark sajátosságából fakadóan erősen centralizált. Ezt erősíti meg, hogy a MEKH–MAVIR 2019-re kiadott adatai szerint több mint 73%-os volt Magyarországon azoknak a nagyerőműveknek a beépített kapacitás aránya, amik az 50 megawatt feletti erőművek közé tartoznak. További adat ide kapcsolódóan az is, hogy a hazai villamosenergia-termelés 46%-a származott 2019-ben nukleáris energiából. A nagyerőművek, valamint a nukleáris energia súlya mellett ugyanakkor hazánkban is jelen vannak (és egyre erősödnek) a decentralizációs törekvések,

ahogy pl. több Uniós tagországban (eltérő súllyal). A decentralizációs törekvéseket a környezetvédelmi szempontok, a villamosenergia-szektor liberalizációs és deregulációs folyamatai, az energiaellátás biztonsága, a lakosság szemléletének változása egyaránt erősítik (HORVÁTH et al. 2022).

Amikor hazánkban az elosztott, decentralizált villamosenergia-termelés helyzetét vizsgáljuk, akkor elsősorban a különböző megújuló alapú villamosenergia-termelés terjedésével találkozhatunk. Ennek területi elosztottsága egyenletlen (ld. 2. ábra) az országban. A megújuló alapú villamosenergia-termeléshez használt termelési egységek hazánkban jellemzően az elosztóhálózatra kapcsolódnak és összesített kapacitásuk többségében 50 megawattnál kisebb (HORVÁTH et al. 2022).

A nukleáris energia súlyát figyelembe véve említtem meg a munkámban a magyar villamosenergia-rendszerben felhasznált megújuló energiaforrásokból előállított villamos energiát. Ennek a részaránya, ahogyan azt az 1. ábra mutatja, fokozatosan emelkedik az elmúlt években, ez a koronavírus-járvány idején is megfigyelhető, a gazdasági krízishelyzet ellenére.



1. ábra: A megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia részaránya a teljes bruttó villamosenergia-fogyasztást nézve
Forrás: (MEKH–MAVIR 2020)

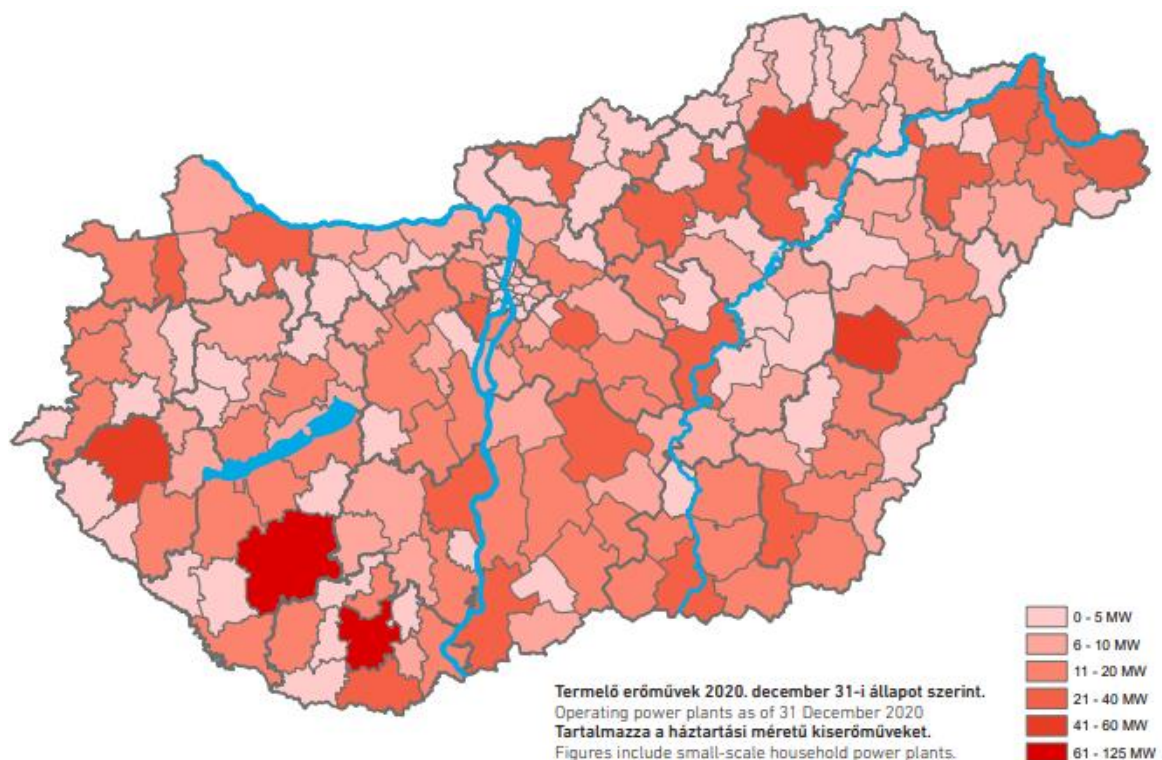
A magyar villamosenergia-rendszerben az elsődleges megújuló energiahordozók felhasználása tehát emelkedik, ezen belül a napenergia felhasználásával kapcsolatban a MEKH–MAVIR 2020. évre kiadott adatai a következőt mutatják (ld. 1. táblázat).

1. táblázat: Elsődleges megújuló energiahordozók felhasználása Magyarországon, 2020

MEGNEVEZÉS NAME		ELSŐDLEGES MEGÚJULÓ ENERGIAHORDOZÓK ÖSSZESEN TOTAL OF PRIMARY ENERGY SOURCES OF RENEWABLES
Vízenergia Hydropower	PJ	0,9
Szélenergia Wind power	PJ	2,4
Geotermikus energia Geothermal energy	PJ	6,6
Napenergia Solar energy	PJ	9,4
Biomassza ¹ Biomass ²	PJ	85,5
Kommunális hulladék (megújuló része) ³ (The renewable part of) communal waste ³	PJ	3,0
Biogáz, depóniagáz, szennyvíziszap-gáz Biogas, landfill gas, sewage gas	PJ	3,8
Bioüzemanyagok Biofuels	PJ	11,5
ÖSSZESEN TOTAL	PJ	123,1
Primerenergia-felhasználás Primary energy consumption	PJ	1 103,1
Összes elsődleges megújuló energia hordozó-felhasználás Total primary consumption of renewables	PJ	123,1
Elsődleges megújuló energiaforrások és a kommunális hulladék részaránya az összes primer energiafelhasználásból ⁴ Ratio of primary energy sources of renewables and municipal wastes to primary energy consumption ⁴	%	11,2%

Forrás: (MEKH–MAVIR 2020)

Visszatérve a bevezetőben említett decentralizációra, ez „(...) lényegében azt jelenti, hogy az energiarendszer egyes elemei (például a megújuló alapon termelő erőművek, hálózatok, rugalmassági megoldások) egyre inkább közelednek a fogyasztókhoz/polgárokhöz” (HORVÁTH et al. 2022. 703). Ehhez kapcsolódóan említem a munkámban a következő ábrán látható eredményeket a naperőművek országos eloszlásáról, beleértve a háztartási méretű kiserőműveket is, amit a lakosság szemléletváltása kapcsán említek meg.



2. ábra: Naperőművek területi eloszlása az országban, járásonként (MW)

Forrás: (MEKH–MAVIR 2020)

A naperőművekkel kapcsolatban emelem ki a munkámban a következőket (továbbá ld. a 2. táblázatban foglalt előnyöket). „Az elosztott termelés első fontos hozadéka az, hogy amennyiben lokálisan, a fogyasztókhöz közel történik, úgy a költséges átviteli-hálózat-fejlesztések megtakaríthatók, illetve későbbi időpontra halaszthatók. Emellett nem elhanyagolható az a tény, hogy a lokális energiatermelés egyben csökkenti a hálózati veszteségeket is. (...) A decentralitás emellett abban is megnyilvánulhat, hogy a lokális hőpiacokra épít, ily módon a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés primerenergia-forrás megtakarításához és ez által alacsonyabb szén-dioxid-kibocsátáshoz vezethet a külön hő-, illetve villamosenergia-termeléshez képest” (HORVÁTH et al. 2022. 704).

A 2. táblázatban foglaltam össze a decentralizált villamosenergia-termelés előnyeit és hátrányait a szakirodalom alapján.

2. táblázat: A decentralizált villamosenergia-termelés és az elosztott erőforrások előnyei, hátrányai

Előnyök	Hátrányok és kihívások
A költséges átviteli-hálózat-fejlesztések rövid távú alternatívája lehet, ha a telepítés a fogyasztókhöz közeli	Ha a telepítés távoli a fogyasztói központoktól, növekszik az átviteli-hálózat-fejlesztési költség
Csökkenő hálózati veszteséggel számolunk lokális termelés esetén	Hálózati veszteséggel számolunk a fogyasztói központoktól távoli telepítés esetén

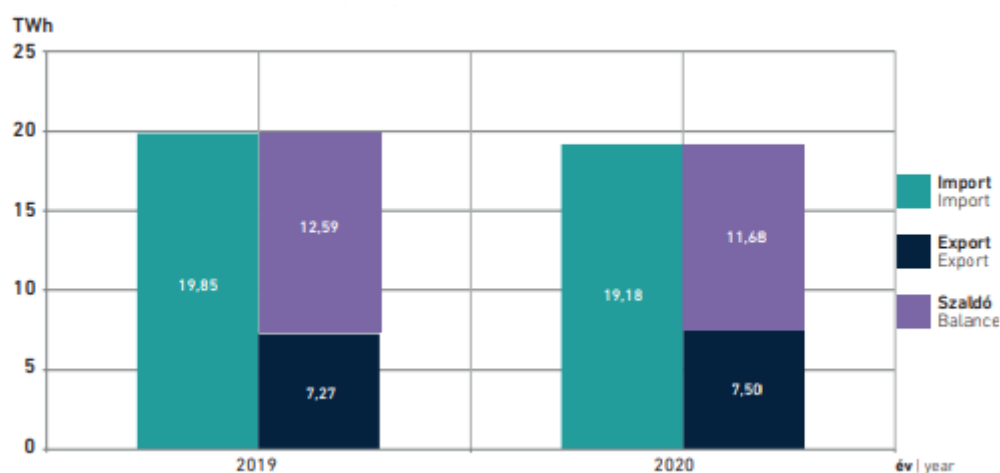
Primerenergia-felhasználás és a CO ₂ -kibocsátás megtakarításával számolunk lokális hőpiac és kapcsolt hő- valamint villamosenergia-termelés által	
Előnyös klímavédelmi szempontból (is) a megújuló energiaforrások felhasználása	Rendszerintegrációs nehézségekkel számolunk az időjárásfüggő villamosenergia-termelés esetén (mint pl. a nap)
Elérhető rugalmassági szolgáltatások	Az elosztott erőforrások hozzáférését biztosítani kell a villamosenergia-nagykereskedelmi piacokhoz
Rendszerszintű szolgáltatások	Az elosztott erőforrások hozzáférését a rendszerszintű tartalékpiacon is biztosítani kell
Autarkia, csökken a függőség az energiaimporttól	A termelő fogyasztókat be kell vonni a villamosenergia-rendszer költségeinek a fedezésébe
Demokratikus	A tulajdonosi szerkezet elaprózódott
	Esetenként magasabb tőkeköltséggel és átalakítási veszteséggel kell számolni
	Kiaknázatlan méretgazdaságossági előnyök

Forrás: (HORVÁTH et al. 2022. 706)

2.1.1.3. Energiafüggőség

„Egy nemzetállam energia szempontjából biztonságos, amennyiben energiahordozók és szolgáltatások olyan mértékben állnak rendelkezésre, hogy a) a nemzet túlélése, b) a jólét védelme, és c) az ellátásból és használatból eredő kockázatok minimalizálása biztosítva legyen. Az energiabiztonság öt dimenziója magába foglalja az energiaellátás, gazdaság, technológia, környezet, társadalom és kultúra, valamint honvédelem dimenzióit” (NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM 2012. 5).

Az energia importtól való függés csökkentésére visszatérve (ld. 2. táblázat) említtem meg a munkámban a 3. ábrát, amin keresztül láthatjuk a hazai villamos energia szektor import és export forgalmát, 2020. évre vonatkozóan, valamint a 3. táblázatot az export és import megoszlását az egyes országok között. Az orosz-ukrán konfliktusra tekintettel kiemelem a 3. táblázatból az ukrán felet.



3. ábra: A villamos energia import és export forgalma (TWh)

Forrás: (MEKH–MAVIR 2020)

3. táblázat: Éves import és export, 2020 (GWh)

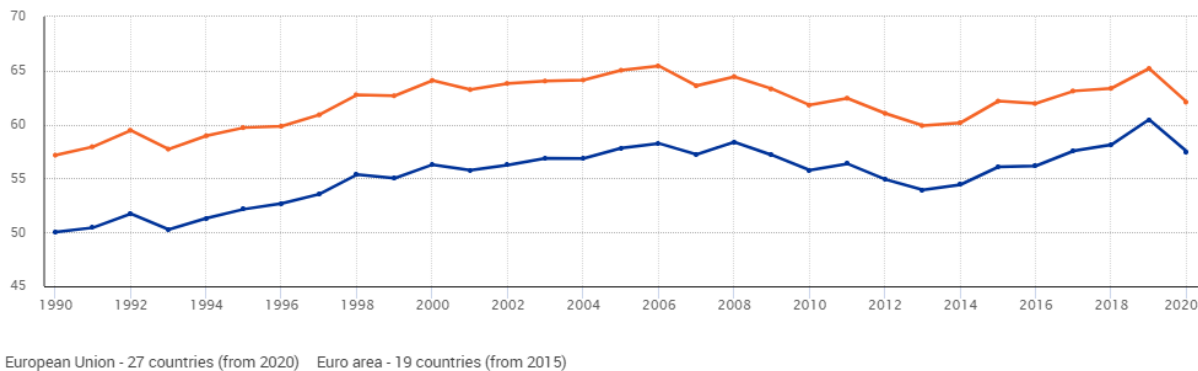
HATÁRMETSZÉK INTERCONNECTION	IMPORT IMPORT	EXPORT EXPORT	SZALDÓ BALANCE
Ukrajna Ukraine	2 483,51	991,79	1 491,72
Szlovákia Slovakia	9 251,17	56,60	9 194,58
Románia Romania	170,51	2 185,06	-2 014,55
Szerbia Serbia	508,48	958,79	-450,31
Horvátország Croatia	376,35	3 204,15	-2 827,80
Ausztria Austria	6 385,98	101,82	6 284,16
Összesen Total	19 176,00	7 498,21	11 677,80

Forrás: (MEKH–MAVIR 2020)

A MEKH–MAVIR által kiadott villamos energia eredmények szerint 2020-ban az összes felhasználás (bruttó termelés, valamint import-export szaldó) 46,55 TWh volt hazánk esetében, ami 2019-hez képest 0,32%-os emelkedést jelentett. Az összes energiafelhasználáson belül a hazai erőművek termelése (33,87 TWh) 74,91%-os volt, az import-export szaldó (11,68 TWh) részesedése pedig 25,09%. Az import-export szaldó mennyisége 2020-ban 7,21%-kal esett vissza, míg a hazai termelés 3,21%-kal emelkedett 2019. évhez képest (MEKH–MAVIR 2020).

Az energiabiztonság, az energiafüggés (ehhez kapcsolódóan ld. 4. ábra az EU energiafüggéséről) a 21. század egyik kiemelt biztonságpolitikai kérdése (TONGORI 2017). KATONA (2013) szerint az energiaellátás biztosítása alapvetően meghatározza egy nemzet jólétét, biztonságát, jelenét és jövőjét egyaránt. Erre hatványozottan mutatott rá véleményem szerint az orosz-ukrán konfliktus, aminek következtében az EU-nak is módosítania kellett

energiapolitikáján, előre hozva bizonyos vállalásokat a megújuló energiák esetében. Az EU ezen felül az energiafüggést célzó lépésekre is vállalkozott, ami megosztja a tagországokat.



4. ábra: Energiafüggőség

(Forrás: EUROSTAT 2020: Energy dependence)

Az energiafüggéssel kapcsolatban a biztonság már a hidegháborúban is jelen volt a nagyhatalmak politikájában (más-más értelmezésben és célzattal), de egészen az orosz-ukrán konfliktus fegyveres kirobbanásáig elsősorban úgy kezelték, mint az egyes országok nemzeti energiapolitikai kérdése (akkor is, ha pl. az EU-ban voltak közös vállalások és célok az energiaellátásban). Míg az EU számára az energiaellátás biztonsága, a fenntarthatóság és a hatékonyság volt előtérben, az USA pl. a sebezhetőség csökkentésében látta az energiaellátás függetlenségének kérdését (TONGORI 2017), ez mára átalakulni látszik közösségi energiapolitikává az EU-ban. KATONA (2013) jegyzi meg az energiabiztonsággal kapcsolatban, hogy tévesen összemossák az önellátással, miközben egy ország vagy közösség biztonsága nem az importtól való függetlenséggel egyenlő. A biztonság az energiaellátásban inkább a védelmet és a felkészültséget takarja egy váratlan zavarral szemben, ami az importban jelentkezhet (KATONA 2013). Az orosz-ukrán konfliktus kétséget kizáróan rámutatott arra, hogy mennyire és milyen váratlanul válhat bármelyik ország kiszolgáltatottá, ha függése aránytalanul nagy egy másik országtól.

Az orosz-ukrán fegyveres konfliktus kirobbanása óta az EU még inkább azon fáradozik, hogy mielőbb csökkenteni tudja függőségét az orosz fosszilis tüzelőanyagoktól. Az Oroszországgal szemben kivetett szankciós lépések és a konfliktus miatt jelentősen emelkedett az energia ára, ezért az egyes országok megfélemező lépéseket eszközöltek, valamint támogatást jelentettek be a lakosság és a vállalkozók számára. A növekvő energiaárak leküzdésére Németországban pl. egy több mint 60 milliárd dolláros intézkedési csomagot jelentettek be (az alacsony jövedelmű családok esetében mintegy 147 millió dolláros támogatással, az aktív dolgozók esetében pedig egyszeri 300 dolláros

energiajuttatással számolnak egyelőre). Olaszországban a munkavállalóknak és a nyugdíjasoknak 200 dolláros megélhetési bónuszt adott a kormány, de segítik többek között az autóipart és a magas energiafelhasználású iparágakat is. A növekvő áramköltségek fedezésére az Egyesült Királyságban 477 dolláros támogatást kapnak a háztartások a téli időszakban. Jellemzően a kelet-európai országok többet költenek az energiaválság kezelésére a GDP százalékába, de összességében az EU-ban Görögország költi a legtöbbet, a GDP 3,7%-át a fellépő energiaár emelkedés kezelésére (NEUFELD 2022).

Az energiafüggőség kezelésében a megújuló energiaforrások növekvő arányú felhasználása is fontos tényező. Manapság azt láthatjuk szerte a világon, hogy a megújuló energiaforrások ugrásszerűen előtérbe kerültek, csökkentve ezzel a fosszilis tüzelőanyagok felhasználását az energia-iparban. Ez a fajta szemléletváltás egyúttal a globális gazdaság jövőjét is érdemben befolyásolja (BHUTADA 2022).

2021-ben a globális villamosenergia-termelés mintegy 28%-át adták a megújulók (az öt fő megújuló összesen) és a tavalyi év volt az első, mikor a szél- valamint napenergia együttesen meghaladta a 10%-os részesedést a globális villamosenergia-termelésben (BHUTADA 2022). (ld. ehhez kapcsolódóan a 4. táblázatot)

4. táblázat: A globális villamosenergia-termelésben szerepet játszó megújulók

Megújuló energiaforrás	Megoszlás a 2021. évi globális villamosenergia-termelésben	Az átlagosan kiegyenlített energiaköltség (LCOE) MWh-nként
Víz 💧	15,3%	64 USD
Szél 🌬️	6,6%	38 USD
Nap 🌞	3,7%	36 USD
Biomassza 🌱	2,3%	114 USD
Geotermikus 🌋	<1%	75 USD

Forrás: (BHUTADA 2022)

A 4. táblázathoz hozzáfűzöm, hogy a kiegyenlített energiaköltség (LCOE) a napenergia esetében mintegy egyötöde a szénnek (167 USD/MWh), így egy újonnan telepített naperőmű építése és üzemeltetése ma már sokkal olcsóbb a szénműnél (BHUTADA 2022).

Globális szinten vizsgálva, egyelőre kevés azoknak az országoknak a száma, ahol kizárólag vagy majd teljes egészében megújulók adják a villamosenergiát. A globális megújuló

villamosenergia-kapacitással kapcsolatban az IEA előrejelzése 2026-ra 60%-os emelkedéssel számol (több mint 4800 GW-ra) a 2020. évi felhasználási arányhoz képest. Ha valóban így lesz, akkor a megújuló villamosenergia-kapacitás meg fog egyezni a fosszilis tüzelőanyagok, valamint a nukleáris energia együttes, 2021. évi teljesítményével. Tehát függetlenül attól, hogy a megújulók mikor veszik át az uralmat, egyértelmű, hogy a globális energiagazdaság tovább fog változni (IEA 2021a).

2.1.2. A napelemek súlya a globális energiakapacitás növelésében

2.1.2.1. A napelem meghatározása

„A napelemek olyan szilárdtest eszközök, amelyek a fénysugárzás energiáját közvetlenül egyenáramú villamos energiává alakítják. Az energiaátalakítás alapja, hogy a fény elnyelődésekor mozgásképes töltött részecskéket generál, amiket az eszközben az elektrokémiai potenciálok, illetve az elektron kilépési munkák különbözőségéből adódó beépített elektromos tér rendezett mozgásra kényszerít” (HORVÁTH 2014, 69).

2.1.2.2. A napelemek fajtái

A szakirodalom többféle fajtáját említi a napelemeknek. Munkámban ezek köréből azokat írom le, amik Magyarországon elsődlegesen elterjedtek.

- (1) Monokristályos napelem: ez a fajta napelem cellánként osztott homogén megjelenésű, a legjobb hatásfokkal bír (kb. 20%). A napelem élettartamát kb. 30 évre tehetjük (KUN 2012). Hátránya pl., hogy költségesebb az előállítása és nem hasznosítja jól a szórt fényt, csökken a teljesítménye felhős időben és nagy melegben (eu-solar.hu 2021).
- (2) Polikristályos napelem: ez a napelem is több cellából épül fel, de a hatásfoka kisebb a monokristályos napelemnél. Ennek ellenére itt is majd 20%-os hatásfokkal lehet számolni. Ennek a típusnak kb. 25 év az élettartama (KUN 2012). Ennek is csökken a teljesítménye nagy hőmérsékletnél (eu-solar.hu 2021).

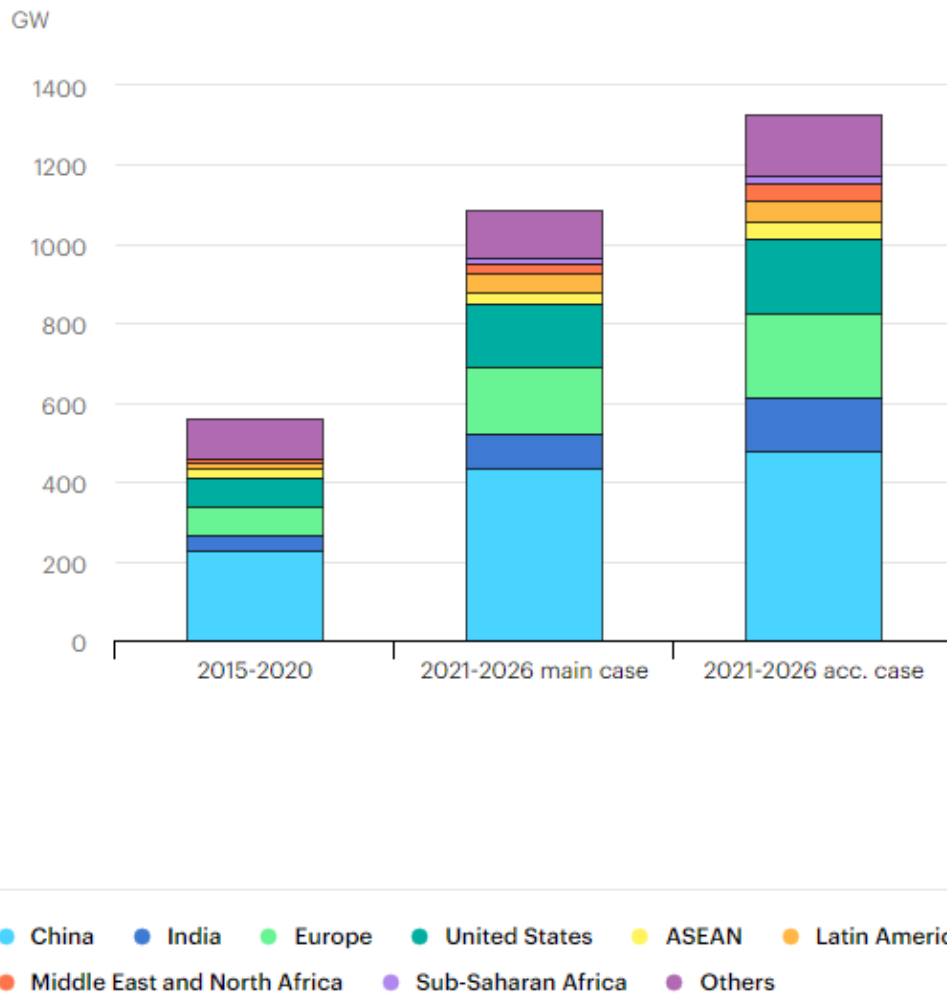
(3) Amorf napelem: homogén ugyan, de nem tagolt, a legkisebb mértékű hatásfokkal rendelkezik (kb. 4-6%) és az élettartama sem éri el a 20 évet (kb. 10 évvel számolhatunk) (KUN 2012).

(4) Egyéb napelem típusok: mint pl. fémszerkezetes napelem vagy amorf félvezető napelem (KUN 2012), illetve a hibrid napelem (eu-solar.hu 2021).

2.1.2.3. A napelem szerepe a globális energiakapacitásban

Az előrejelzések szerint 2026-ra a megújulók a globális energiakapacitás növekedésének 95%-át fogják kitenni és ezen belül különösen a napelemek felhasználásával kell nagyobb mértékben számolni. Az IEA azzal számol a napelemekkel kapcsolatban, hogy 2026-ig ezek fogják adni a globális energiakapacitás növekedésének több, mint 50%-át (IEA 2021a).

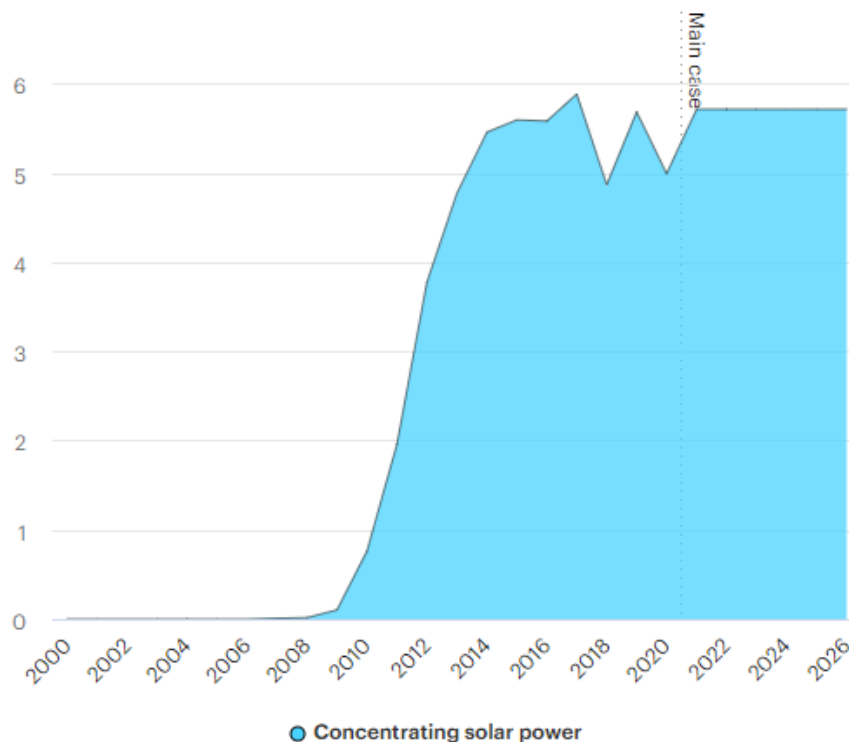
Összességében az IEA előrejelzése azzal is számol, hogy 2021-2026 között mintegy 50%-kal lesz nagyobb a hozzáadott megújuló energiaforrások mennyisége, mint 2015-2020 között (IEA 2021a), amihez hozzá fog járulni, hogy a megújuló energiaforrások minden régióban magasabb arányú felhasználást fognak mutatni 2026-ig, mint 2015 és 2020 között. Ugyanakkor a kapacitásbővítések mennyiségét tekintve Kína fölényével továbbra is számolni kell, az ország teljes szél- és napenergia-kapacitása 2026-ig el fogja érni az 1200 GW-ot (amit előzetesen 2030-ig irányoztak elő) (IEA 2021a). (Ehhez kapcsolódóan ld. 5. ábra az egyes régiók összehasonlítását a napenergia esetében.)



5. ábra: Napelemes kapacitásbővítés az aktuális és előrejelzett adatok szerint, országonként/régiónként, 2015-2026

Forrás: (IEA 2021b)

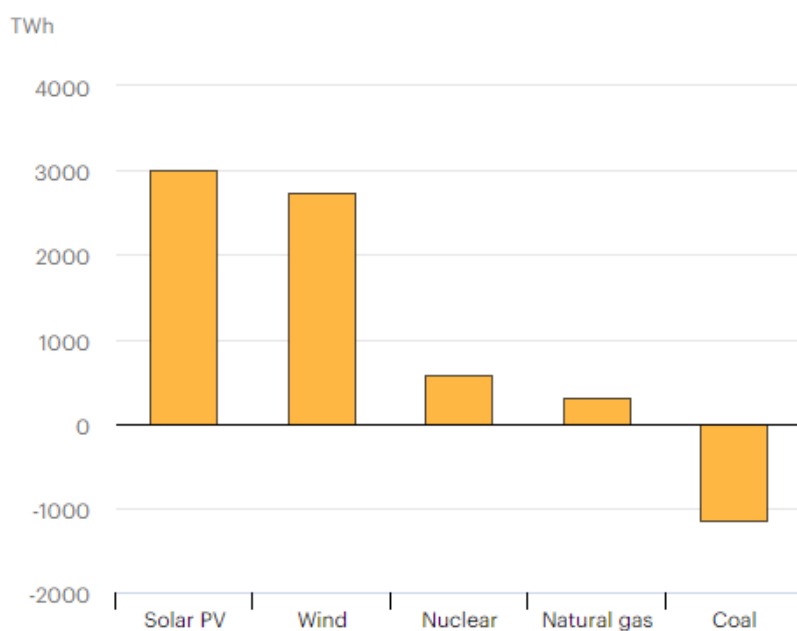
Kína mellett az USA és az EU kapacitásbővítése is felgyorsult az elmúlt években, de az EU energiafüggése még további intézkedéseket tesz szükségessé az elkövetkező időben (IEA 2021a). Ugyanakkor az EU napenergia-termelése jelentősen megugrott a 2007-2008-as gazdasági válságot követően (ld. 6. ábra).



6. ábra: Az EU napenergia-termelése 2000-2026 TWh

Forrás: (IEA 2021b)

Az IEA World Energy Outlook 2022 előrejelzése szerint az orosz-ukrán konfliktussal a globális energiaválság történelmi fordulóponthoz érkezett, ami felgyorsíthatja a fenntartható és biztonságosabb energiafelhasználás folyamatát, növekedését (IEA 2022). Az IEA globális villamosenergia-termeléssel kapcsolatban kiadott eredményeivel kapcsolatban ld. 7. ábra.



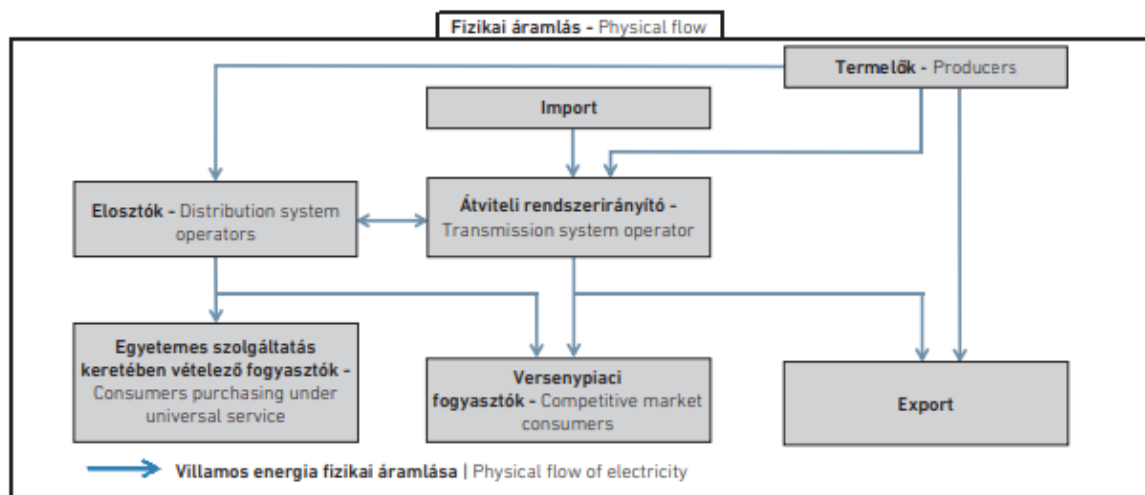
7. ábra: A villamosenergia-termelés átalakulása 2021 és 2030 között

Forrás: (IEA 2022)

2050-ig az IEA azzal számol, hogy az energiabiztonságot erősítve egyre inkább el fog terjedni a megújuló energiaellátás megfizethető áron való biztosítása is. Ez is részét képezi ugyanis az energiaellátás biztonságos mivoltának. Ehhez kapcsolódóan az IEA szerint 2030-ra véget ér a fosszilis tüzelőanyagok uralma és a globális megújuló kapacitásbővítések egyre növekvő arányának köszönhetően 2050-re az összes új kapacitás kb. 75-80%-át fogják ki tenni az egyes megújuló energiaforrások, kiemelten igaz lesz ez a napelemekre és a szélenergiára (IEA 2022).

2.1.2.4. A háztartási méretű kiserőművek helye a magyar villamosenergia-rendszerben

Ami az energiaellátás biztosítását illeti, a magyar villamosenergia-rendszer kapcsán említtem meg a munkámban a 8. ábrán megtekinthető modellt.



8. ábra: A hazai villamosenergia-piac működésének modellje

Forrás: (MEKH–MAVIR 2020)

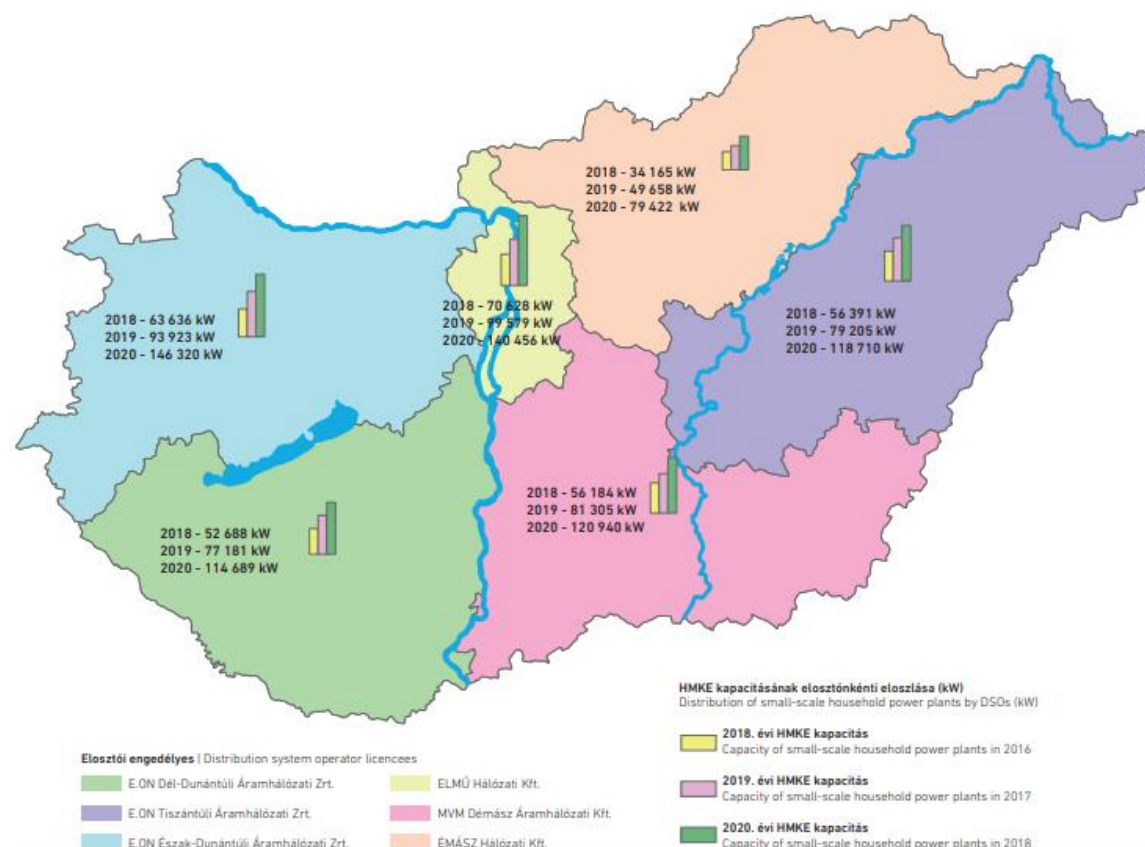
Visszatérve a háztartási méretű kiserőművekre, ezeknek a teljesítőképességében bekövetkező növekedést láthatjuk az 5. táblázatban.

5. táblázat: A háztartási méretű kiserőművek teljesítőképessége (MW)

Év	2011	2012 ²	2013 ²	2014	2015 ²	2016 ²	2017 ²	2018 ²	2019 ²	2020
Időjárásfüggő technológiák Weather-dependent technologies	3,05	12,87	31,67	68,68	128,36	164,75	240,18	332,85	480,25	719,79
ebből napenergia of which solar energy	2,88	12,52	31,21	68,13	127,69	164,08	239,45	332,06	479,22	718,65
ebből szélenergia of which wind energy	0,13	0,25	0,40	0,49	0,60	0,61	0,62	0,56	0,70	0,80
ebből vízipotencia of which hydropower	0,04	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06	0,11	0,14	0,14	0,14
Nem időjárás függő technológiák¹ Non-weather-dependent technologies ¹	0,12	0,11	0,43	0,60	0,57	0,70	0,68	0,72	0,60	0,75
Összesen Total	3,17	12,97	32,10	69,28	128,93	165,45	240,86	333,57	480,85	720,54

Forrás: (MEKH–MAVIR 2020)

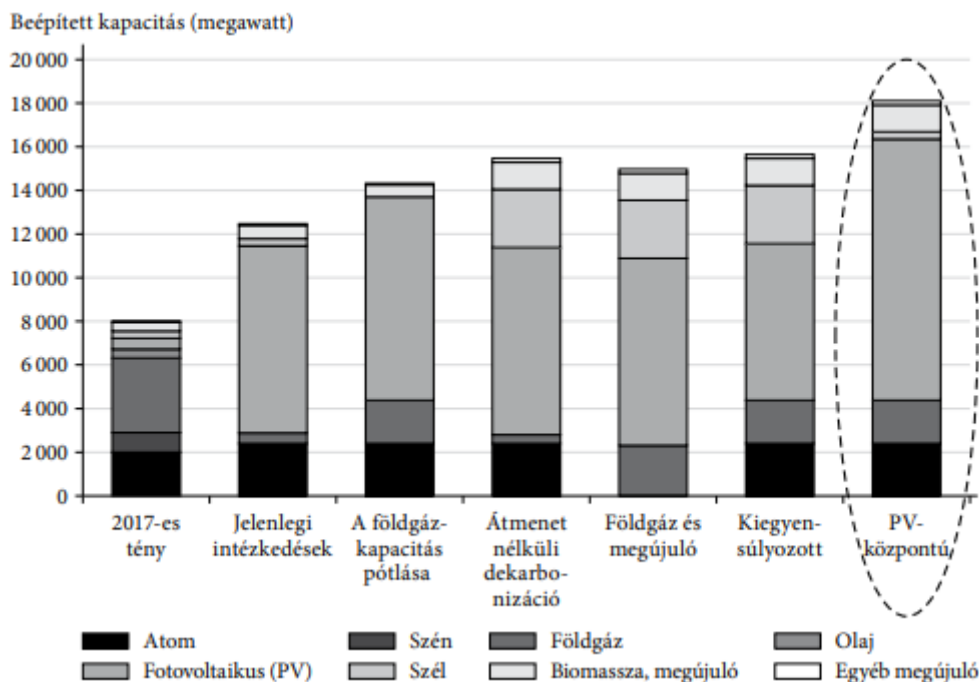
Az 5. táblázat megerősíti a napenergia kihasználásában bekövetkezett hazai kapacitásbővülést, ami hatással van a teljesítőképességre is. A 9. ábra ehhez kapcsolódik hozzá azzal, hogy a háztartási méretű kiserőművek kapacitását elosztónként mutatja meg. (A 9. ábra egyúttal kapcsolódik a 2. ábrához.)



9. ábra: A háztartási méretű kiserőművek kapacitása elosztónként (kW)

Forrás: (MEKH–MAVIR 2020)

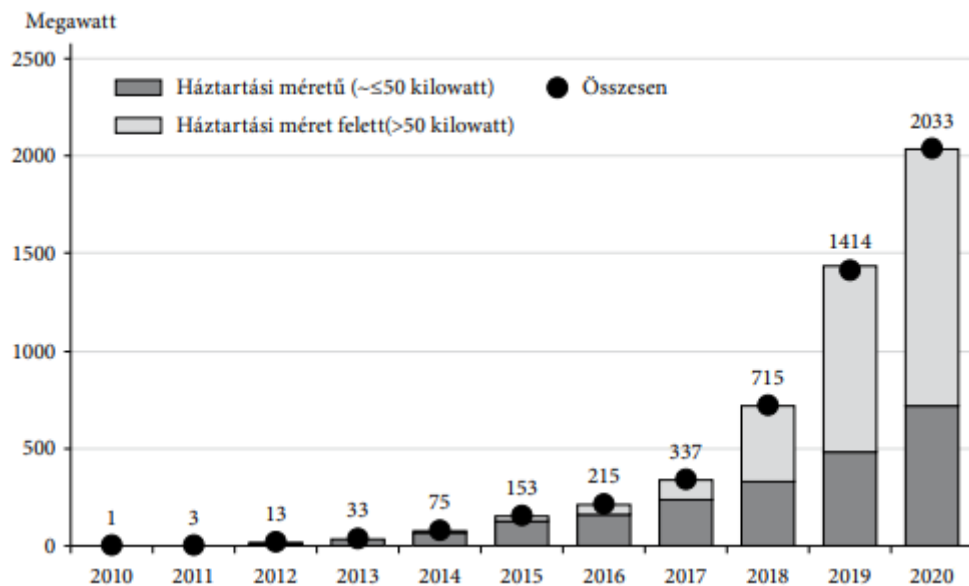
A napelemes kapacitások bővítése tehát globális és hazai szinten egyaránt a „zöldítés” központi elemének mondható. A kapacitás nagysága a napelemek esetében hazánkban 2020. év végén meghaladta a 2000 MW-ot és ez az érték az előrejelzések szerint 2030-ra mintegy 6500 MW-ra fog emelkedni. 2040-re akár a 10 ezer MW-ot is meghaladhatja a hazai napelemes rendszerek kapacitása (ahogy azt a 10. ábra mutatja) (HORVÁTH et al. 2022).



10. ábra: A hazai villamosenergia-termelő kapacitások várható értékei 2040-ben

Forrás: (HORVÁTH et al. 2022. 712)

A 2040-ig előirányzott célt (a decentralizált villamosenergia-termelés szerint) szem előtt tartva hazánkban is jelentősen emelkedik a napelemes kiserőművek darabszáma és beépített kapacitása (ld. 11. ábra szerint, amihez hozzá kell azt is számolni, hogy hazánkban a maximális villamosenergia-igény kb. 7000 MW, így a napelemes erőművek akár 2000 MW körüli teljesítménye is jelentős) (HORVÁTH et al. 2022).



11. ábra: A 2010-2020 év végi napelemes beépített kapacitások értékei Magyarországon (MW)

Forrás: (HORVÁTH et al. 2022. 713)

A napelemeket a szakirodalom alapvetően két kategóriába sorolja:

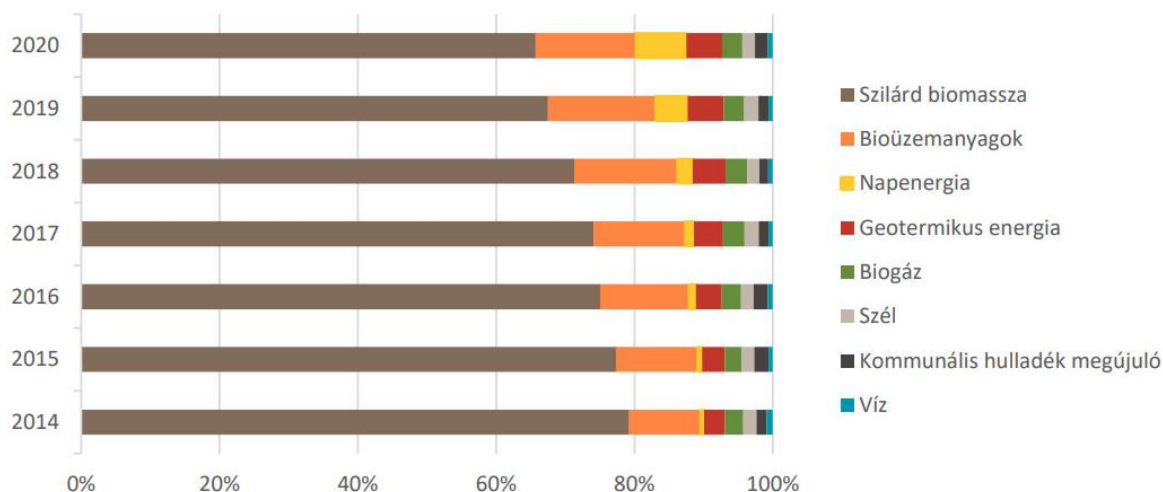
- Háztartási méretű kiserőművek: ezek átlagosan 50 KW kapacitással bírnak (a napelemes háztartási méretű kiserőművek esetében jellemzően 5-10 KW közötti mérettartománnyal számolhatunk), ezeknek az össz-teljesítőképessége 2015-ben 128 MW volt, ami 2020. év végére 719 MW-ra nőtt, ez pedig több mint ötszörös emelkedést jelent öt év alatt. A háztartási méretű kiserőművek db száma 2020 év végén 88 235 volt, ezen belül a napelemes háztartási méretű kiserőművek száma volt a meghatározó, 88 112 db. A kiserőművek üzemeltetői jellemzően természetes személyek (81%-ban). Érdemben hazánkban az éves/havi szaldós elszámolás lehetősége hajtja a háztartási méretű kiserőművek terjedését.
- Az 50 KW alatti rendszerek, amiket kisfeszültségű hálózatra lehet csatlakoztatni, ezeknek a nagy részét tetőkre szokták telepíteni (HORVÁTH et al. 2022).

A háztartási méretű kiserőművekre vonatkozó európai uniós szabályozás értelmében a 2023. december 31-ét követően létesített kiserőművek esetében nem lehet már a szaldós elszámolást választani, így tehát ezekben az esetekben a termelést kizárólag a pillanatnyi fogyasztással lehet összeszámítani (HORVÁTH et al. 2022).

Az előrejelzéseknek megfelelően emelkedett hazánkban a koronavírus-járvány idején a háztartási méretű kiserőművek száma, köszönhetően a szaldós elszámolás kivezetés előtti kihasználásának, valamint az állami támogatásoknak. A további gyorsulással kapcsolatban azonban aggályok merültek fel a kormány 2022. októberi intézkedésével összefüggésben,

ami visszavetheti az eddigi ösztönző erőt a háztartási méretű kiserőművek további erőteljes hazai terjedését illetően (HORVÁTH et al. 2022).

Miközben tehát emelkedett hazánkban az elmúlt években a napelemek telepítése és az ilyen rendszerek termelése (ld. 12. ábra), felmerül a kérdés, hogyan alakul majd a lakosság attitűdje a megújulók iránt, ha megszűnik a betáplálás lehetősége. Ezzel kapcsolatban kérdés az is, hogy meddig nem lesz lehetőség a betáplálásra.



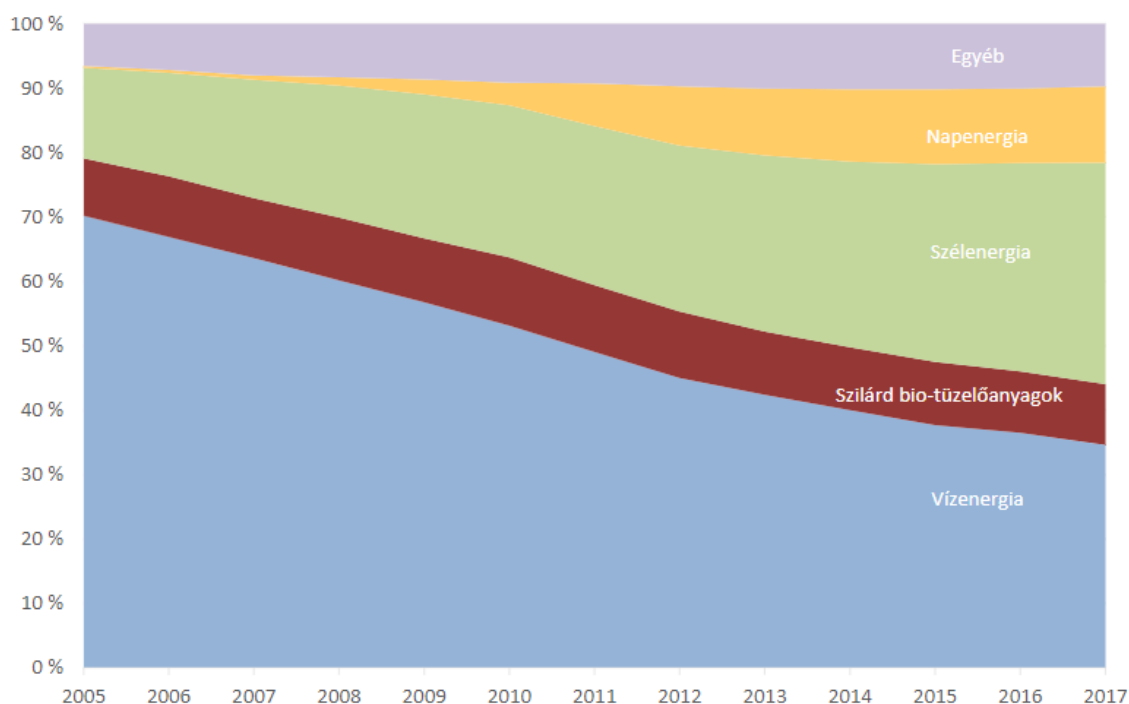
12. ábra: Az elsődleges megújuló energiahordozók termelésének változása

Forrás: (PORTFÓLIÓ 2021)

A visszatáplálásról megjelent (háztartási méretű kiserőművekre vonatkozó) kormányzati döntéssel kapcsolatban enyhítést szorgalmaznak a szakmai szervezetek. A szervezetek azt szeretnék elérni, hogy ahol műszakilag alkalmas a csatlakozásra a hálózat és a transzformátorkörzet, ott engedjék a visszatáplálást, valamint, hogy hálózati területenként vizsgálják meg a visszatáplálás tiltását (MNNSZ 2022a). A szervezetek ugyanakkor nem vitatják, hogy a napelemek termelőképességét össze kell hangolni a hálózat befogadóképességével és hogy átmeneti visszatáplálási nehézségek kialakulhatnak, viszont a teljes tiltás a szervezetek szerint drasztikus és elhamarkodott döntés (MNNSZ 2022b).

A kormány döntése a visszatáplálás tiltásáról elméletileg a hálózatfejlesztések kivitelezéséig tart. Amennyiben ez így lesz, talán mégsem megyünk szembe azzal a gyakorlattal, ami az EU-ban terjed. „A javában zajló energiaválság nagy ütemben gyorsítja fel az Európai Unió napenergiára történő átállását, az orosz-ukrán háború kitörése óta a napelemek kínai importja nagyjából a két és félszeresére nőtt, több mint havi 2 milliárd eurós import értékkel. Az EU stratégiai célja a megújuló energiaforrások tömeges és gyors elterjesztése a napenergia segítségével – ezáltal pedig az orosz fosszilis tüzelőanyagoktól való függőség csökkentése”

(SZÉMANN és PETE 2022). (ld. ehhez kapcsolódóan a 13. ábra szerint a napenergia felhasználásának emelkedését más energiához képest az orosz-ukrán fegyveres konfliktust és a koronavírus-járványt megelőzően)



13. ábra: A megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia részaránya az EU-ban

Forrás: (EUROPEAN COURT OF AUDITORS 2019)

Mindezek mellett a függés kapcsán egy másik probléma is kiütközött a koronavírus-járvány, majd az orosz-ukrán konfliktus kapcsán. Ez a probléma Kína dominanciájából fakad (ld. 6. táblázat szerint), amit a napelem ellátási-láncban betölt (CONTE 2022).

6. táblázat: Napelem ellátási-láncban betöltött szerep és a napelem-igény

Ország/régió	Napelem igény	A napelemek gyártási kapacitásának átlagos részesedése
Kína	36,4%	84,0%
Európa	16,8%	2,9%
Észak Amerika	17,6%	2,8%
Ázsia-csendes-óceáni	13,2%	9,1%
India	6,9%	1,3%
A világ többi része	9,1%	0,8%

Forrás: (CONTE 2022)

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A kutatás tárgya

A kutatásban a hazai lakossági energiafogyasztók körében mértem fel az energiabiztonság és függés helyzetének ismeretében a fogyasztók attitűdjeit a megújuló energiaforrásokkal szemben. Beleértve ebbe az igényüket a napelemre, valamint a napelem telepítés hátterében befolyással bíró egyes tényezőkre.

A napelemekkel kapcsolatos lakossági igényt, érdeklődést és attitűdöket nagyobb mintában volt lehetőségem kutatni, a vizsgált célcsoportba tartozást a következő kritériumok határozták meg:

- Magyarországon élők,
- az otthon pontos formájára a kérdőív nem tért ki, így a válaszadók között egyaránt lehetett olyan, aki lakásban vagy családi házban él,
- férfiak és nők vegyesen,
- különböző generációk a +18 éves lakosság körében,
- lakóhely tekintetében bármely település típus,
- nincs még a fogyasztó otthonában megújuló energia,
- a célcsoport kiterjedt azokra is, aki már esetlegesen használnak otthon megújuló energiát, ezeknek a fogyasztóknak az esetében a megújulókkal szembeni igény a további fejlesztésre vonatkozott,
- élt a fogyasztó a napelem telepítéssel kapcsolatos állami támogatással,
- nem élt a fogyasztó a napelem telepítéssel kapcsolatos állami támogatással,
- a fogyasztók nyitottságát vizsgálva az otthon elérhető megújulókra vonatkozóan a kitöltők között lehetett olyan is, aki nem nyitott a kérdésre és olyan is, aki igen.

3.2. *Kvantitatív kutatási módszer*

3.1.1. Kérdőív

A kérdőív olyan eredményorientált kutatási módszer, mérőeszköz a szakirodalom alapján, aminek segítségével a választott kutatási témát középpontba helyezve (GHAURI és GRØNHAUG 2016), hasznos információkat tudunk gyűjteni (MAJOROS 2004), ellenőrzött méréssel (GHAURI és GRØNHAUG 2016).

Ugyanakkor törekedni kell a kérdések megfogalmazásakor az egyszerűsége, amivel csökkenthető a hibalehetőség és növelhető a pontos válaszadási arány.

A kvantitatív kérdőíves kutatásomban olyan kérdőívet állítottam össze és használtam, ami eredményorientált és amivel a kiválasztott célcsoportba tartozás okán a sokasághoz tartozásnak köszönhetően általánosítható következtetéseket (GHAURI és GRØNHAUG 2016) tudtam meghatározni a munkámban.

A kérdőívben 13 kérdés segítségével mértem fel a napelemekkel kapcsolatosan a +18 éves lakosság igényét, érdeklődését és attitűdjeit, az energiabiztonság értelmezését. A 13 kérdés a következőkre terjedt ki:

- a kitöltő neme, életkora és lakóhelye,
- az otthoni energiafelhasználás mértékének változása a koronavírus-járvány idején (feleletválasztós kérdés),
- a biztonságos energiaellátás és a függőség csökkentésének kapcsolata (egyetértés 1-5-ig értékelve),
- az orosz-ukrán konfliktus hatása hazánk biztonságos energiaellátására (egyetértés 1-5-ig értékelve),
- a megújuló energia és a függőség csökkentésének kapcsolata, ennek állami támogatásának szükségessége (egyetértés 1-5-ig értékelve),
- nyitottság az otthoni megújuló energia használatára, vagy ennek használata esetén a további innovációra való nyitottság (nyitottság 1-5-ig értékelve),
- a forráshiány vagy az információhiány befolyásolja jobban a napelem-telepítésben a lakosságot itthon? (egyetértés a forráshiány súlyával 1-5-ig értékelve),
- a lakossági napelem-telepítésre pályázati forrás lehetősége 2023-ban (egyetértés 1-5-ig értékelve),

- a szaldós elszámolás kivezetése mennyire befolyásolja a lakossági napelemtelepítést? (egyetértés 1-5-ig értékelve),
- éltek-e a kitöltők az otthoni napelemtelepítéssel kapcsolatos állami támogatással? (feleletválasztós kérdés),
- a betáplálás kivezetésének ismeretében élnének-e az állami támogatással? (feleletválasztós kérdés).

Annak érdekében, hogy a megállapításaim következtetések legyenek, a kérdőív keretét úgy állítottam össze, hogy az segítse a kiértékelés során a válaszok összevetését, az általánosítható következtetések levonását. Az előre meghatározott kérdéssorban ezért nem szerepelt nyitott kérdés, ami véleményem szerint nehezítette volna az eredmények kiértékelését, a kapott válaszok szórtságából kifolyólag.

A mintavételre a következő oldalt és linket használtam:

<https://www.kerdoivem.hu/kerdoiv/1077941448/>

Fontosnak tartottam a rezsiváltságra figyelemmel, hogy a célcsoporton belül minél szélesebb életkori sávban tudjam megvizsgálni a napelem iránti igényt és érdeklődést, valamint különösen fontosnak ítéltam előzetesen az idősebbek elérését (+60 évesek). Ezért a kérdőívet többféle módon terjesztettem (több Facebook csoportban, a személyes, közelebbi környezetemben, e-mailen a távolabbi ismerőseim körében).

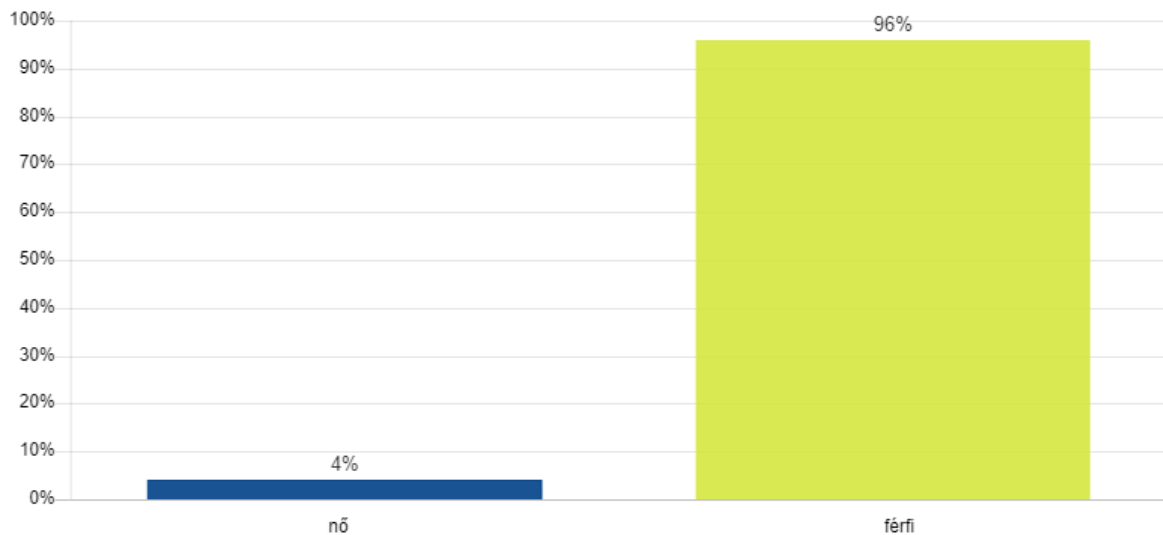
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKEKELÉSÜK

4.1. Minta

A 3. fejezetben meghatározott célcsoporton belül, a vizsgált mintára a következő főbb jellemzőket tudom elmondani a rendelkezésre álló eredmények alapján.

4.1.1. A kitöltők neme

A minta száma 136 fő, ebből a kérdőívet érdemben férfiak töltötték ki, akiknek a megoszlása a primer kutatásban 131 fő volt (14. ábra).



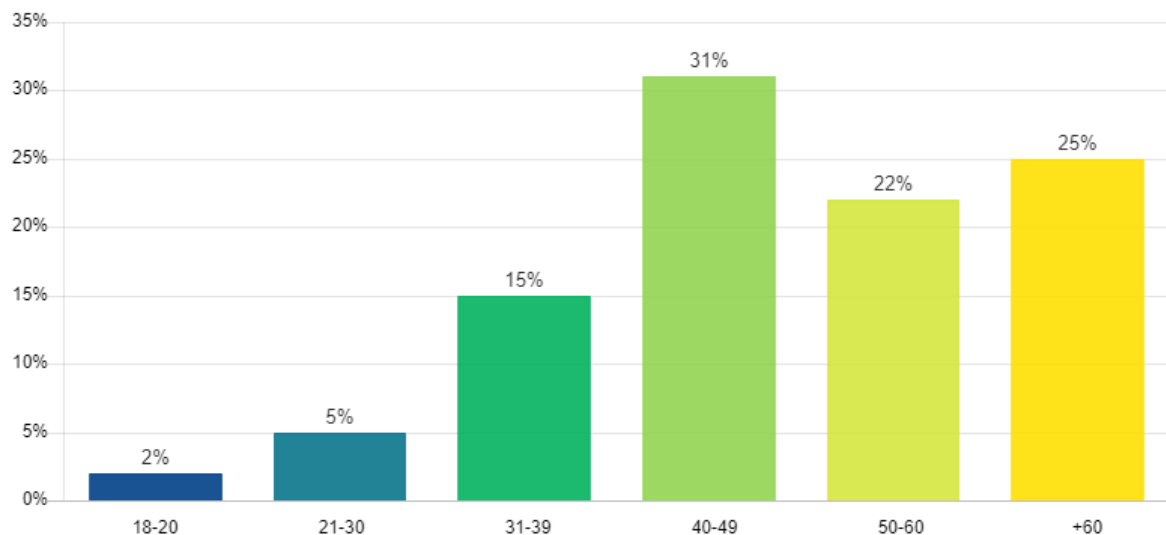
14. ábra: „Az ön neme?”

Forrás: (saját kvantitatív kutatás)

4.1.2. A kitöltők életkora

A 136 kitöltő között a 40 és a +40 évesek voltak magasabb arányban (ld. 15. ábra). Miközben ugyanis a kitöltők között 2%-os volt azoknak az aránya, akiknek életkora 18-20 év, valamint 5%-os azoké, akik 21-30 évesek és 15%-os a 31-39 éveseké, az idősebb generációk megoszlása a 40-49 évesek esetében önmagában meghaladta a 40 év alatti kitöltők arányát (31%). Ami pedig a +40 éveseket illeti, a kitöltők között az 50-60 évesek megoszlása 22%, a +60 éveseké pedig 25% volt.

Figyelembe véve az energia-és rezsváltságot, számomra fontos volt, hogy a célcsoporton belül a mintában idősebbek is voltak. Az is fontos volt számomra, hogy lehetőség szerint minden vizsgálni tervezett generációt elérjen a kérdőív (ennek érdekében a kérdőívet többféle módon terjesztettem a célcsoportban).



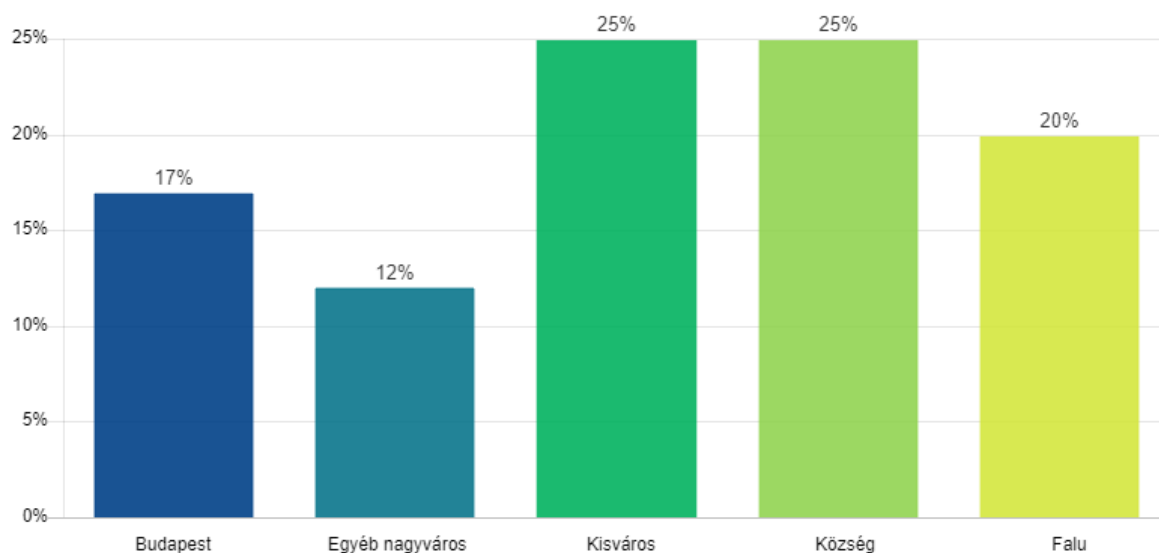
15. ábra: „Az ön életkora?”

Forrás: (saját kvantitatív kutatás)

4.1.3. Lakóhely

Hazánk adottságát és a napelemek területi szórtságát (ld. 2. fejezet) egyaránt figyelembe vettem azzal kapcsolatban, hogy a kérdőívben kitértem a válaszadók lakóhelyére is (ld. 16. ábra).

A kérdőív eredményeit a következő lakóhely érintettség szerint tudtam meghatározni a munkámban. A kitöltők között a nagyvárosban élők aránya összesen 29% volt, ezen belül a fővárosban a minta 17%-a élt. A községben élők aránya és a kisvárosban élők egyaránt 25% volt a kutatásban, míg a faluban élők 20%. Tekintettel arra, hogy a napelem (ha eltérő hatékonysággal is), de valamennyi régióban hasznosítható hazánkban, a lakossági felhasználás esetében hasznos eredményt jelent számomra a kérdőív azáltal, hogy többféle lakóhelyet is képviseltek a kitöltők.



16. ábra: „Az ön lakóhelye?”

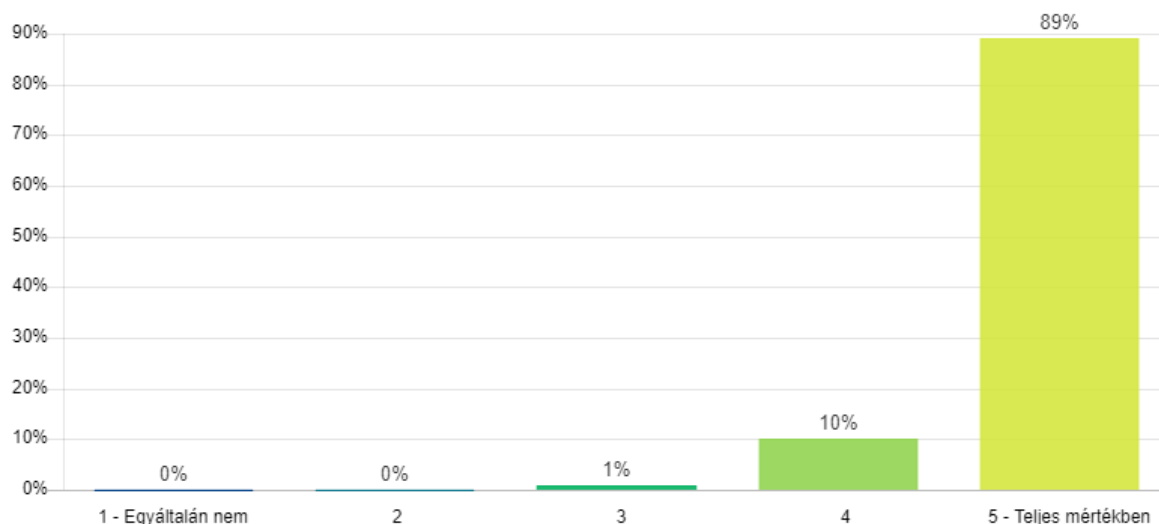
Forrás: (saját kvantitatív kutatás)

4.2. Megújuló energia. A napelem iránti érdeklődés

4.2.1. A biztonságos energiaellátás és az energiafüggés

A biztonságos energiaellátás elengedhetetlen része a függőség csökkentése (ld. 17. ábra). Ezzel kapcsolatban kérdeztem meg a kitöltők egyetértését, amit a kérdőívben 1-5-ig tudtak meghatározni. A kiválasztott célcsoport esetében, a mintában kapott válaszok eredményét általánosítva, egyetértésről (10%) valamint teljes egyetértésről (89%) beszélhetünk. A mintában csak két olyan kitöltő volt, aki részben gondolja úgy, hogy a függőség elengedhetetlen egy ország biztonságos energiaellátásához.

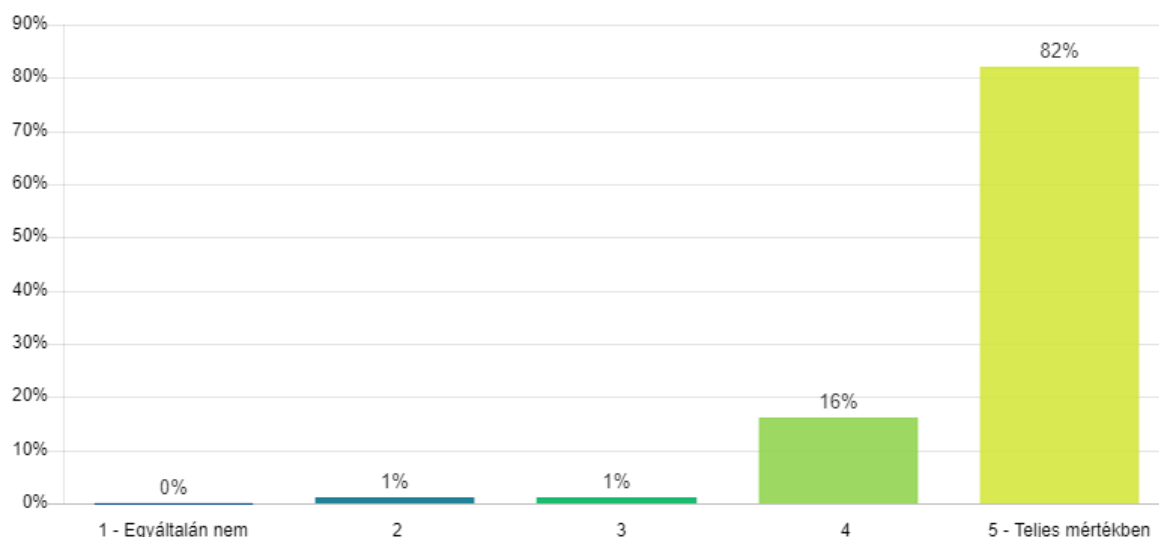
A szakirodalom alapján a munkámban korábban azt említettem a biztonságos energiaellátással kapcsolatban, hogy az energiabiztonság nem mosható össze az önellátással (KATONA 2013) és hogy az EU is arra törekszik, hogy csökkentse az ellátás függését. Ehhez kapcsolódóan a jövőre nézve ugyanakkor az EU célja az orosz energiaellátásról való teljes függetlenség, az orosz energia kiváltása.



17. ábra: „A biztonságos energiaellátás elengedhetetlen része a függőség csökkentése. 1-5-ig értékelve mennyire ért ezzel egyet? 1=egyáltalán nem, 2=nem értek egyet, 3=részben egyetértek, 4=egyetértek, 5=teljesen egyetértek”

Forrás: (saját kvantitatív kutatás)

Az orosz-ukrán konfliktussal kapcsolatban a kérdőívben arra is kitértem, hogy a kitöltők mennyire értenek egyet azzal, hogy emiatt sérült hazánk biztonságos energiaellátása. Az egyetértést a kutatásban 1-5-ig értékelhették a kitöltők, az 1 jelölte azt, ha egyáltalán nem így gondolják, az 5 pedig azt, ha teljes mértékben így gondolják (ld. 18. ábra). A válaszok eredményei majd azonosak, mint a 17. ábra esetében. Míg ugyanis azzal, hogy a biztonságos energiaellátás elengedhetetlen része a függőség csökkentése, a kitöltők 10%-a értett egyet és 89%-a értett teljes mértékben egyet, azzal, hogy az orosz-ukrán konfliktus miatt sérült a biztonságos energiaellátás, az egyetértés 16%, a teljes mértékű egyetértés pedig 82% volt. Ugyanakkor ez utóbbi kérdés esetében a kitöltők 1%-a nem értett egyet.

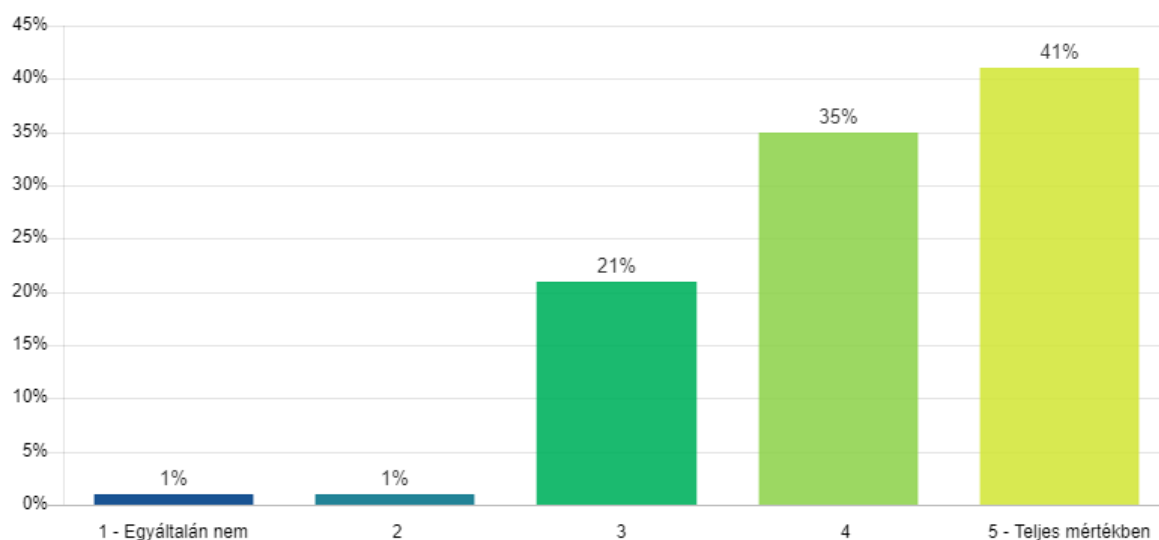


18. ábra: „Az orosz-ukrán konfliktussal sérült hazánk biztonságos energiaellátása. 1-5-ig értékelve mennyire ért ezzel egyet?”

Forrás: (saját kvantitatív kutatás)

Figyelembe véve azt, hogy hazánkra milyen energiafüggőség jellemző (ld. 2. fejezet), valamint figyelembe véve az EU függőséggel kapcsolatos programját, az abban szerepet játszó megújuló energiaforrások jelentős szerepét, érdekelt, hogy a lakossági felhasználók hogyan vélekednek erről.

A szakirodalom szerint a megújuló energiák segíthetik a függőség csökkentését, ezért véleményem szerint jelentős mértékű támogatásra van szükség lakossági és vállalati szinten egyaránt annak érdekében, hogy tovább emelkedjen a megújuló felhasználása hazánkban. Ehhez fűződően a kitöltők 35%-a egyetértett, 41%-a teljes mértékben egyetértett a megújuló energiaforrások és a függőség csökkentése közti kapcsolattal. A vizsgált célcsoporttal kapcsolatban általánosító eredmény volt ugyanakkor az is, hogy egyes kitöltők csak részben vélekedtek így (21%), illetve voltak olyanok is, akik szerint a megújuló energiaforrások nem (két fő), sőt egyáltalán nem (szintén két fő osztotta ezt az álláspontot) csökkentik a függőséget és nincs szükség további támogatásra sem ennek érdekében (ld. 19. ábra).



19. ábra: „A megújuló energia segítheti a függőség csökkentését, ezért jelentős mértékű támogatásra van szükség lakossági és vállalati szinten egyaránt. 1-5-ig értékelve mennyire ért ezzel egyet?”

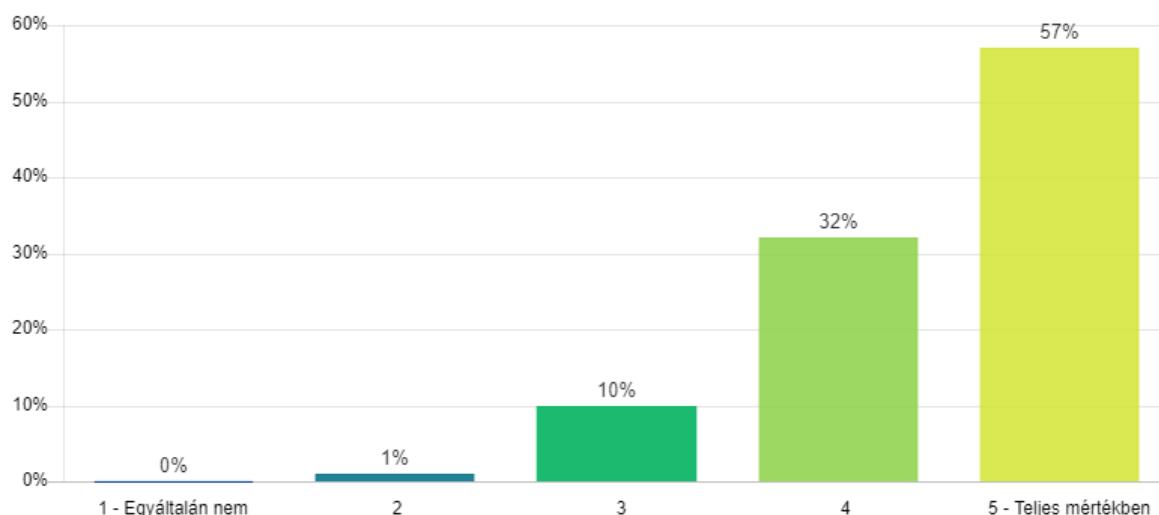
Forrás: (saját kvantitatív kutatás)

4.2.2. A megújuló energia iránti nyitottság

Az eddigiek alapján általánosan meg lehet állapítani a célcsoportra vonatkozóan, hogy miközben a kitöltők nagyobb része úgy gondolja, hogy a biztonságos energiaellátás elengedhetetlen része a függőség csökkentése és az orosz-ukrán konfliktussal sérült hazánk biztonságos energiaellátása, abban már nem feltétlen teljes az egyetértés, hogy a függőség kezelésében a megújuló energia segítheti a függőség csökkentését, ezért jelentős mértékű támogatásra lenne szükség lakossági és vállalati szinten egyaránt (ld. 19. ábra).

A 20. ábra eredményei szerint látható, hogy a kutatás résztvevői között milyen mértékű azoknak az aránya, akik nyitottak arra, hogy otthonukban megújuló energiát használjanak. Az eredményekben közrejátszott, hogy a kérdés azokra is vonatkozott, akik már használnak otthonukban megújuló energiát. Utóbbiak esetében a kérdés a bővítés lehetőségére vonatkozott.

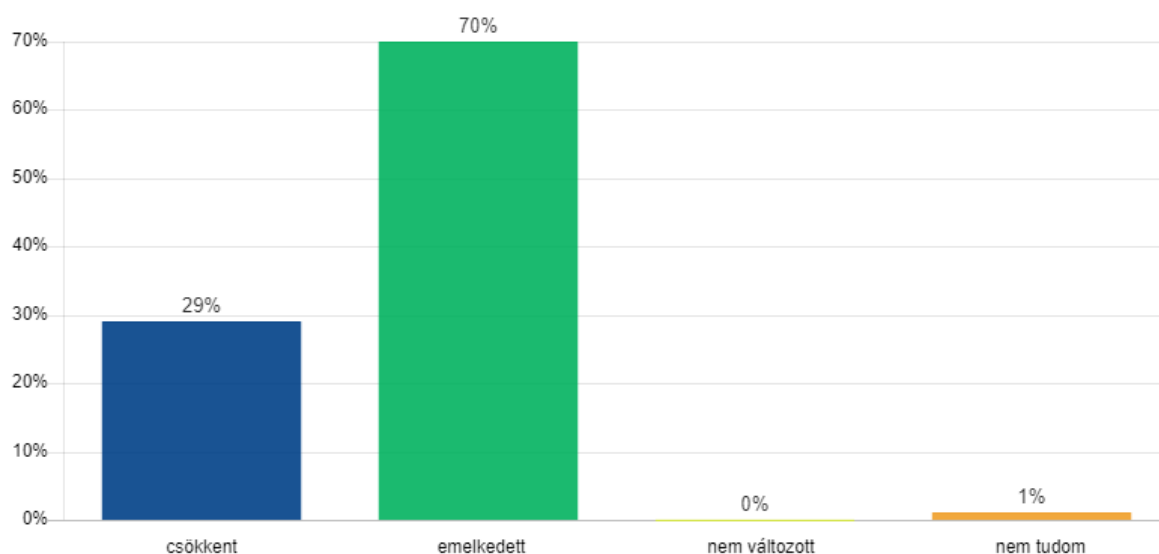
A 136 főből 10%-os volt azoknak az aránya a kutatásban, akik részben nyitottak a megújuló energiaforrások otthoni használatára vagy a már kiépített rendszer bővítésére. Nyitottnak a válaszadók 32%-a, teljes mértékben nyitottnak pedig a válaszadók 57%-a bizonyult. Két kitöltő nem volt nyitott a megújuló energia otthoni hasznosítására.



20. ábra: 1-5-ig értékelve mennyire nyitott arra, hogy otthonában megújuló energiát használjon? (Ha már használ, nyitott-e ennek bővítésére?) 1=egyáltalán nem, 2=nem vagyok, 3=részben az vagyok, 4=nyitott vagyok, 5=teljes mértékben nyitott vagyok”

Forrás: (saját kvantitatív kutatás)

A 21. ábra eredményeinek ismeretében említettem meg a kutatással kapcsolatban, hogyan is alakult a lakossági fogyasztók energiafelhasználása a koronavírus-járvány idején. Tehát a kitöltők között 10%-os volt a részben nyitottak és 1%-os volt a nem nyitottak aránya abban a kérdésben, hogy használnának-e otthon megújuló energiaforrást. Mindeközben azoknak az aránya, akiknek a koronavírus-járvány alatt emelkedett az otthoni energiafelhasználása, 70%-os volt. A 21. ábra eredményei szerint azoknak a kitöltőknek az aránya, akiknek csökkent a fogyasztása, a kutatásban 29%-os volt.

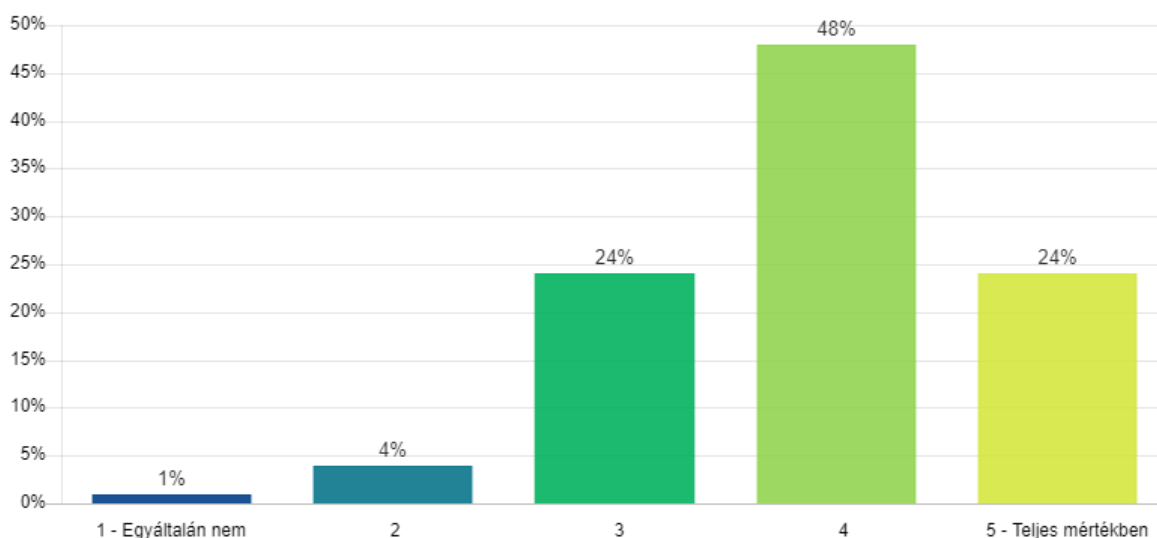


21. ábra: „A koronavírus-járvány alatt hogyan alakult az otthoni energiafelhasználása?”

Forrás: (saját kvantitatív kutatás)

A 21. ábra eredményeivel kapcsolatban említtem meg, hogy a szakirodalom szerint Magyarországon „a rendszerterhelés az első hullám alatt (2020 tavaszán és nyarán) jelentősen elmaradt a 2019. évi adatoktól, ugyanakkor a – megbetegedések szempontjából sokkal jelentősebb – harmadik hullám alatt, 2021 tavaszán a rendszerterhelési adatok nagyon hasonlóan alakultak, mint a járvány által érintetlen 2019. évben. (...) a második hullám alatt, 2020 decemberében a 48. héten a járvány ellenére majdnem megdőlt a rendszerterhelési rekord” (ASZÓDI és BÍRÓ 2021. 140).

Figyelembe véve a lakosság otthoni energiafelhasználását, nyitottságát a megújuló energiaforrások iránt (ld. 2. fejezetben a napelemekkel kapcsolatban leírtakat) a kérdőívben arra is rákérdeztem a célcsoportra vonatkozóan, hogy Magyarországon a lakosságot a forráshiány jobban befolyásolja-e a kitöltők szerint a napelem-telepítésben, mint az információhiány vagy sem. A 22. ábra eredményei alapján a forráshiány hazánk esetében inkább befolyásolhatja a kitöltők szerint a napelem-telepítést, mint a megújulókkal kapcsolatos ismeretek, információhiány. Ebben a kérdésben a kitöltők 48%-a egyetértett, 24%-a teljes mértékben egyetértett. Voltak, akik csak részben értettek egyet (az ő arányuk 24%), valamint voltak olyanok is, akik nem (4%) vagy egyáltalán (1%) nem gondolták azt, hogy a lakossági napelem-telepítésben a forráshiány jobban befolyásolhatja az innovációt, mint az információhiány.

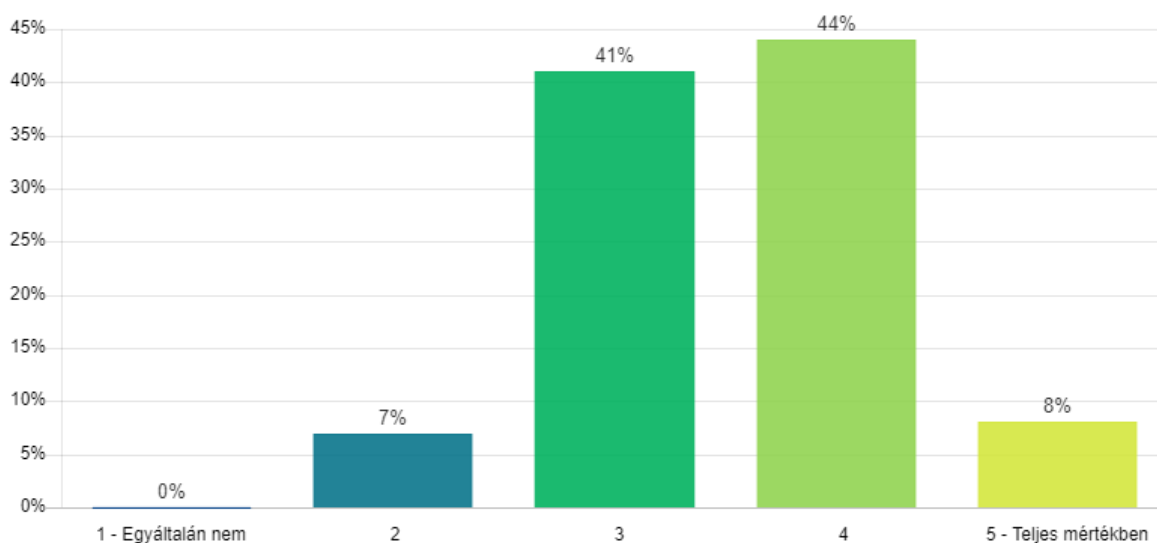


22. ábra: „Magyarországon a lakosságot a forráshiány jobban befolyásolja a napelem-telepítésben, mint az információhiány. 1-5-ig mennyire ért egyet ezzel?”

Forrás: (saját kvantitatív kutatás)

A kitöltők nagyobb része tehát a forráshiánnyal hozta vagy legalább részben azzal hozta összefüggésbe a magyar lakosság napelem-telepítését (ld. 22. ábra). Valamint szintén többségi egyetértés volt abban a kérdésben is a kitöltők között, hogy a megújuló energia segítheti a függőség csökkentését, ezért jelentős mértékű támogatásra van szükség lakossági és vállalati szinten egyaránt (ld. 19. ábra). Ide kapcsolódik azoknak a kitöltőknek is a magas aránya, akik nyitottak a megújuló energiaforrások felé (ld. 20. ábra). Mindezeket a válaszokat figyelembe véve érdemes kérdés volt számomra a kérdőívben, hogy a kitöltők mennyire számolnak azzal, hogy lesz 2023-ban is lakossági napelem-telepítésre pályázat hazánkban.

A 23. ábra eredményei szerint a kitöltők 44%-ára igaz, hogy azzal számol, 2023-ban is lesz lakossági napelem-telepítésre pályázat, ez a megállapítás a kitöltők között 8%-ra vonatkozik teljes mértékben, illetve 41%-ra részben. A mintában ugyanakkor 7% pesszimista ezzel kapcsolatban, szerintük nem lesz ilyen pályázat elérhető a jövő évben a napelemekkel kapcsolatban.

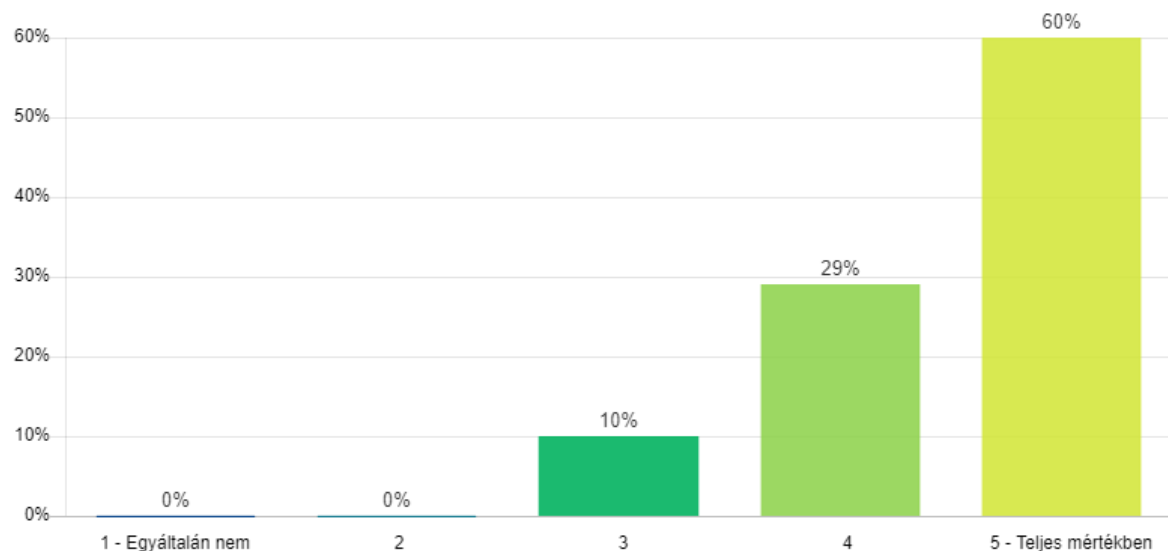


23. ábra: „Mennyire számol azzal, hogy lesz 2023-ban is lakossági napelem-telepítésre pályázat hazánkban? 1-5-ig értékelje.”

Forrás: (saját kvantitatív kutatás)

A szakirodalomban leírt előrejelzések szerint viszont véleményem szerint számolhatunk a napelemek további növekedésével itthon, ehhez pedig pályázati forrásokra is szükség van.

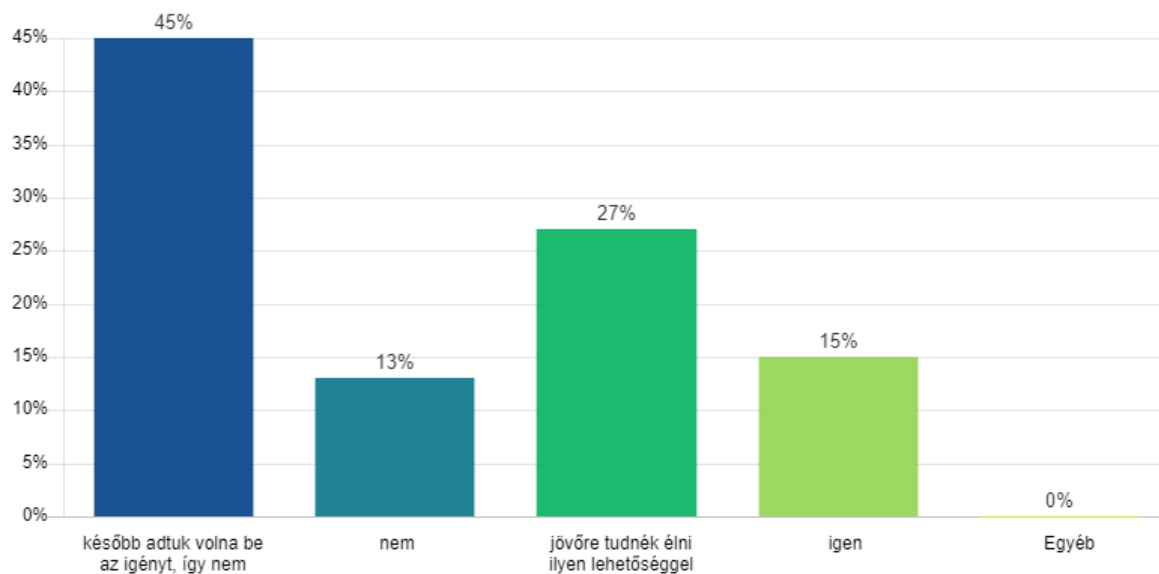
A jövőre nézve kérdés volt a kérdőívben a kitöltők felé az is, hogy szerintük a jövőben mennyire számolhatunk azzal, hogy tovább fog emelkedni az igény a lakossági napelem-telepítés iránt, a szaldós elszámolás kivezetése miatt. A 24. ábra eredményei azt mutatják, hogy a lakossági napelem-telepítés iránt ennek ellenére is fenn fog maradni az igény. 1-5-ig értékelve az ezzel kapcsolatos egyetértésüket, a kitöltők 29%-a egyetértett, 60%-a teljes mértékben egyetértett, 10%-a pedig részben egyetértett.



24. ábra: „1-5-ig értékelve a jövőben mennyire számolhatunk azzal, hogy tovább emelkedik az igény a lakossági napelem-telepítés iránt, a szaldós elszámolás kivezetés miatt?”

Forrás: (saját kvantitatív kutatás)

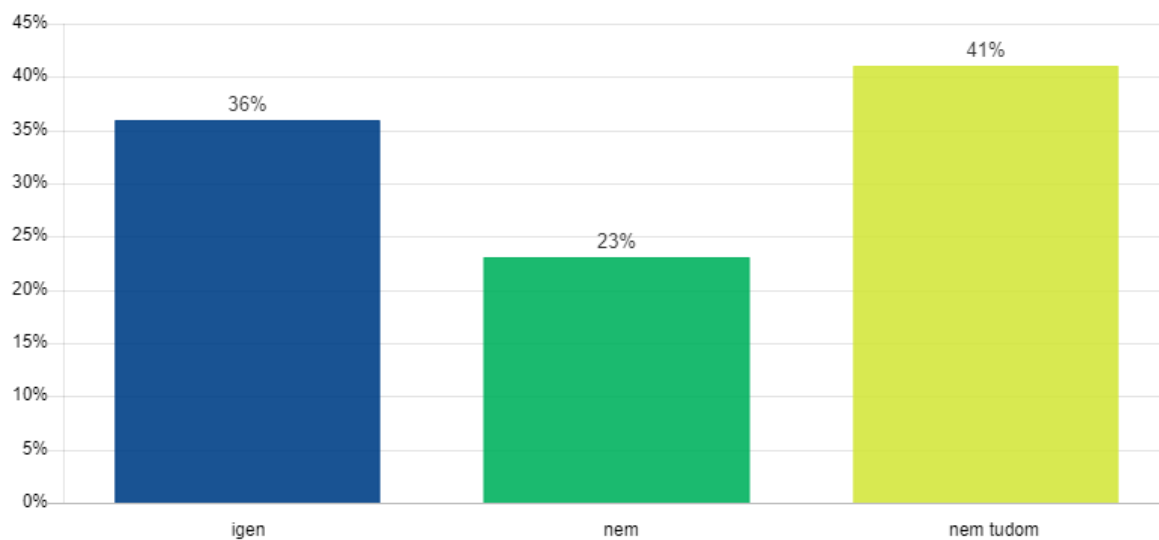
A szaldós elszámolás kivezetése, valamint a pályázati források mellett arra is rákérdeztem a kérdőívben, hogy a betáplálás kivezetése befolyással bír-e az esetleges napelem-telepítésre az ő esetükben. Először ezzel kapcsolatban azt néztem meg, hogy éltek-e a kitöltők az otthoni napelemtelepítéssel kapcsolatos állami támogatás lehetőségével. A 25. ábra eredményei szerint a kitöltők között 15%-os azoknak az aránya, akik életek ezzel a lehetőséggel. Azonban ez nem egyenlő azzal, hogy mindenki más a kitöltők között egyszerűen csak nem élt ezzel a lehetőséggel. Vannak ugyanis a válaszadók között olyanok is, akik később adták volna be az igényt, így nem tudnak élni a lehetőséggel (45%), illetve olyanok is akadnak, akik csak jövőre tudtak volna élni a betáplálással (27%). Mindeközben azoknak az aránya a kitöltők között, akik az egyszerű „nem” választ jelölték meg, 13%-os volt. Vagyis a kitöltők nagyobb részére meg lehet állapítani, hogy élt vagy élt volna a lehetőséggel, ha alkalma nyílik rá.



25. ábra: „Az otthoni napelemtelepítéssel kapcsolatos állami támogatással élt?”

Forrás: (saját kvantitatív kutatás)

Ami pedig a betáplálás kivezetésének befolyásoló hatását illeti (ld. 26. ábra), a napelemtelepítés állami támogatásával ettől függetlenül is élne a kitöltők 36%-a. A kitöltők 23%-a a betáplálás kivezetése miatt most azt mondta, hogy nem élne a támogatással, ugyanakkor 45%-os a bizonytalanok aránya (41%).



26. ábra: „A betáplálás kivezetésének ismeretében is élne a lehetőséggel?”

Forrás: (saját kvantitatív kutatás)

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A megújuló energiaforrások esetében az előrejelzések további erőteljes növekedéssel számolnak, hasonlóan az elmúlt években tapasztalt növekedési ütemhez, illetve azt is meghaladó mértékben. Ugyanakkor nem elhanyagolható kérdés szerintem, hogy a lakossági felhasználók hogyan gondolkodnak a megújulókról, nyitottak-e ezek használata felé. A primer kutatásomban erre tekintettel kérdeztem meg a +18 éves lakosságot arról, hogyan vélekednek az energiafelhasználásról.

A kérdőíves mintavételt online folytattam le, a kérdőívet olyan Facebook csoportokban osztottam meg, ahol a megújuló energiaforrások, különösen a napelem tárgyalási téma volt, továbbá a kérdőívet személyes környezetemben, közeli és távoli ismeretségi körömben egyaránt megosztottam. Az ismerőseim között olyanokra is kiterjesztettem a kérdőív megosztását, akiknek életkora +40 év, illetve +60 év. Ezt abból kifolyólag tartottam fontosnak, hogy megvizsgálhassam az idősebb lakosság véleményét is, különösen abban a tekintetben, hogy a rezsiválság hogyan érintheti a magyar lakosság egyes rétegeit, csoportjait (pl. az időseket). A kutatásban összesen 136 fő vett részt, közöttük a férfiak aránya volt a meghatározó (96%). A kitöltők között nagyobb csoportot alkottak a 40-49 évesek (31%), az 50-60 évesek (22%) és a +60 évesek (25%). A 40 év alattiak aránya a válaszadók között 22% volt, ezen belül a 18-20 éves fiataloké 2%. A kitöltők között nagy- és kisvárosban, községben, falun és a fővárosban élők egyaránt voltak. A fővárosban vagy egyéb nagyvárosban élők aránya 29%, a kisvárosban élők pedig 25% volt. Ez utóbbi csoport aránya megegyezett a községben élőkével. A falun élők megoszlása 20% volt.

Vizsgáltam a lakossági energiafelhasználók között, hogy véleményük szerint mennyire igaz, hogy a biztonságos energiaellátás elengedhetetlen része a függőség csökkentése. 1-5-ig értékelve a kitöltők 10%-a egyetértett, 89%-a pedig teljes mértékben egyetértett, a részben egyetértők aránya ebben a kérdésben 1% volt.

Az energiaellátás biztonságos mivoltához kapcsolódóan azt is vizsgáltam a lakossági energiafelhasználók között, hogy 1-5-ig értékelve szerintük mennyire igaz, hogy az orosz-ukrán konfliktussal sérült hazánk biztonságos energiaellátása. Ebben a kérdésben az egyetértők aránya 16%-os volt, míg a teljes mértékben egyetértőké 82%, a részben egyetértőké pedig 1%. Itt volt további 1%, aki szerint nem igaz a kérdőívben

megfogalmazott kapcsolat a hazai energiaellátás sérülékenysége és az orosz-ukrán konfliktus között.

A 2. fejezetben kifejtett elméleti alapvetésekhez hasonlóan vélekedtek a lakossági energiafogyasztók abban a kérdésben, hogy a megújuló energia segítheti-e a függőség csökkentését. Ezzel az elméleti összefüggéssel a kitöltők 35%-a egyetértett, 21%-a részben értett egyet, 41%-a pedig teljes mértékben egyetértett. Az összefüggést 1-1% nem, illetve egyáltalán nem tartotta helyesnek.

A kitöltők 32%-ára volt igaz a nyitottság, 57%-ára volt igaz a nyitottság teljes és 10%-ára a nyitottság részben volt igaz az odahaza használt megújuló energiával kapcsolatban. A nyitottsághoz kapcsolódott a kérdőívben az a kérdés is, ami arra vonatkozott, hogy emelkedett vagy csökkent inkább az energiafogyasztás a járvány idején. A kitöltők között elsősorban olyan felhasználókról tudok beszélni, akiknek az energiafogyasztása emelkedett a pandémia alatt (70%). Azoknak az aránya a kutatásban, akiknek csökkent az energiafogyasztása, 29%-os volt. Nem volt egy válaszadó sem a kutatásban, akinek ne változott volna valamilyen irányban az energiafogyasztása.

Miközben a fogyasztók 70%-ának esetében nőtt az energiafogyasztás a járvány idején, a megújuló energia iránt 32% volt nyitott, valamint 57% volt teljes mértékben az.

Véleményem szerint a megújuló energia esetében a nyitottságon túl az informáltság és a forráshiány is lehet befolyásoló tényező. Figyelembe véve a szakirodalomban említett előrejelzéseket, amik szerint erőteljes mértékben fog emelkedni a megújulók felhasználása és ez különösen igaz lesz a napelemek esetében, a kérdőívben megkérdeztem a kitöltőket arról is, hogy szerintük hazánkban a lakosságot a forráshiány jobban befolyásolja-e a napelem-telepítésben, mint az információhiány. A kitöltők között 48% egyetértett, 24% részben egyetértett, valamint szintén 24% teljes mértékben egyetértett a forráshiány befolyásoló szerepével.

Abban az esetben, ha a forráshiány befolyásolja a lakosságot a napelemek telepítésében, úgy vajon mennyire számolnak azzal a kitöltők, hogy 2023-ban lesz pályázati forrás ezzel kapcsolatban? A válaszadók között 44% szerint lesz ilyen forrás jövőre, ezzel a kitöltők 8%-a teljes mértékben, 41%-a pedig részben értett egyet. A kitöltők 7%-a szerint 2023-ban nem lesz ilyen pályázati lehetőség a lakosság részére.

A pályázati források mellett a befolyásoló tényezők között vizsgáltam meg a kitöltők között a szaldós elszámolás kivezetését is. A kitöltők 29%-a egyetértett, 10%-a részben egyetértett

és 60%-a teljes mértékben egyetértett azzal, hogy tovább fog emelkedni az igény a lakossági napelem-telepítés iránt annak ellenére, hogy kivezetik a szaldós elszámolást.

A napelemek esetében a kormány támogatásával a válaszadók között 15%-os volt azoknak az aránya, akik éltek ezzel a lehetőséggel, de 27% jövőre élne vele, illetve 45% csak később tudna élni vele. Tehát az igény és a nyitottság megvan a napelemek iránt a felhasználók között, ami megerősíti a 2. fejezetben leírtakat a napelemek terjedésével kapcsolatban. Ugyanezt erősíti meg, hogy a betáplálás kivezetésének ismeretében a kitöltők 36%-a élne az állami támogatással (ebben a kérdésben ugyanakkor 41%-os volt a bizonytalanok aránya, amit az információhiánnyal hozok összefüggésbe).

A rendelkezésemre álló szakirodalmak és a lakossági fogyasztók körében lefolytatott kérdőíves kutatásom eredményeit figyelembe véve véleményem szerint a következőkre lenne szükség Magyarországon a napelemek használatával kapcsolatban.

Minden nemzetnek és állampolgárnak törekednie kellene az energia függőség csökkentésére, mindemellett fokozott figyelmet kellene fordítani a környezet megóvására. Egy megfelelően felállított és államilag támogatott rendszerrel mind az ipari felhasználók, mind az állampolgárok, családok részére elérhetővé kell tenni a pályázatokat (részben ez megvalósult). Minden új létesítménynek (családi és társasházak, ipari építmények stb.) már az építés befejeztével vagy 5 éven belül az energia felhasználását egészen, vagy részben napelemekkel kellene megoldani és ezzel biztosítva az öfenntartást. Jelenlegi helyzetben erre most még nagyobb szükségünk lenne, a természeti lehetőségeink adottak, igény is lenne rá, az ökológiai lábnyomunkat folyamatosan csökkentve, környezettudatosságra tanítanánk a gyerekeinket és a jövő generációit.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A munkámban a villamosenergia fogyasztás hazai sajátosságait figyelembe véve, valamint az energiaellátás függésével kapcsolatban rendelkezésemre álló szakirodalmak alapján vizsgáltam meg a lakossági energiafogyasztók körében egy kérdőíves kutatás segítségével a felhasználók nyitottságát a napelemre. A témaválasztás háttérében említettem továbbá a szaldós elszámolás kivezetését, az állami támogatást a telepítéssel kapcsolatban, valamint a betáplálás kivezetését. Ezek mindegyike befolyásolhatja ugyanis véleményem szerint azt,

hogyan fogják a valóságban teljesülni Magyarországon az elkövetkező években.

Ahogy azt a szakirodalom írja, a hazai villamosenergia-rendszer egy nem várt krízishelyzetben is képes volt a járvány idején biztosítani a megfelelő mennyiségű és minőségű villamos energiát (ASZÓDI és BÍRÓ, 2021), ugyanakkor az elmúlt években egyre inkább láthatóvá vált, hogy „a modern társadalmak fő infrastruktúra-elemei, mint az ipari termelőüzemek, a közlekedés, a kereskedelem, az egészségügyi rendszer, az informatika, de a háztartások sem képesek működni megbízható és biztonságos villamosenergia-szolgáltatás nélkül. Ezért kiemelt jelentőségű a villamosenergia-rendszer mint kritikus infrastruktúra működési feltételeinek biztosítása (...)” (ASZÓDI és BÍRÓ, 2021, 137). A kritikusság és egyúttal a függőség kérdésére, problémájára a járvány után az orosz-ukrán fegyveres konfliktus még inkább rámutat.

Miközben az EU arra törekedett, hogy csökkentse energiafüggőségét, 20 éves időkeretben vizsgálva ennek valós alakulását, az EU-27 átlagos energiafüggősége 56,3%-ról a szakirodalom alapján 57,5%-ra emelkedett, tehát két évtized alatt az egyes EU-tagok jobban függték az energiaimporttól (eltérő mértékben) (LU 2022). Ez az emelkedés egyúttal véleményem szerint megerősíti az EU és az USA között megfigyelhető szemléletbeli eltérést az energiafüggés és a biztonságos ellátás kapcsán. Ugyanakkor az is igaz, hogy emelkedett a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia részesedése az EU-ban és ez különösen a napelemekre igaz (EUROPEAN COURT OF AUDITORS 2019).

A hazai függés kapcsán ugyanakkor csökkenést látunk a továbbra is magas importkitettség ellenére is. 2019-hez viszonyítva a 2020. évi importfüggősége az országnak 56,3%-ra csökkent (ami 13 százalékpontos csökkenést jelent) az összes energiahordozóval számolva (PORTFÓLIÓ 2021). Az importfüggőség csökkenésében a napelemek jelentősebb növekedése, valamint ezzel összefüggésben a termelésük is befolyással bír (MEKH–MAVIR 2020).

Miközben viszont 20 éves távlatban erősödött az EU energiafüggése, 2022-ben az USA mellett az EU is súlyos szankciókkal igyekszik válaszolni Oroszországnak, az orosz-ukrán fegyveres konfliktus miatt. A szankciók célja elméletben az orosz gazdaság megbénítása lenne, azonban Oroszország a világ egyik legnagyobb energiatermék-exportőre és az EU több tagállama is különösen az orosz ellátástól függ, aminek megvannak a látható következménye és további következményekkel is számolnunk kell (LU 2022). Ezek a

következmények érinthetik a megújuló energiaforrások terjedését, ami kétirányú lehet. Egyrészt az EU szándéka az, hogy még inkább elterjedjenek a megújulók, azonban egy gazdasági válság idején a fogyasztók nem feltétlen tudnak, akarnak innovatív lépéseket tenni. Mindeközben az energiaválság olyan mértékű rezsiválságot is eredményez az EU tagállamaiban, ami ugyanakkor mégis ösztönzően befolyásolhatja a megújuló energiaforrások terjedését – ezt viszont fontos támogatni, segíteni.

Ahogy az a kérdőívet kitöltő lakossági felhasználók megerősítették, az igény és a szándék adva van a napelemek telepítésére, támogatásra viszont szükség van a továbbiakban is.

A napenergia mellett több tényező is szól. Ilyen pl. az is, hogy hazánk a napenergia hasznosíthatóság szempontjából igen jó helyzetben van (BARANYAI 2019) és hogy a napenergia felhasználásával alacsonyabb függés érhető el, ami növelheti a biztonságos energiaellátást országosan (BARANYAI 2019).

Mindezek mellett a mai energiapiac kilátásait nem mondhatjuk világosnak, az egyes geopolitikai tényezők akár negatívan befolyásolhatják az EU politikáját a megújulók tekintetében, prioritási sorrendet felállítva, a gazdasági növekedés kapcsán (NEUFELD 2022).

IRODALOMJEGYZÉK

ASZÓDI A., BÍRÓ B. (2021): A koronavírus járvány hatása a villamosenergia-rendszerre mint kritikus infrastruktúrára. Scientia et Securitas, 2021. 2. évf. 2. sz. 136-145.

BARANYAI G. (2019): A napenergia hatásai a hazai térben. Studia Mundi - Economica Vol. 6. No. 4.(2019): 2-12.

BARTHOLY J., BREUER H., PIECZKA I., PONGRÁCZ R., RADICS K. (2013): Megújuló energiaforrások. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

BARTUS G. (2006): A fenntartható fejlődés rejtélyes fogalmáról. Kommentár, 2006/6. 55-63.

BHUTADA, G. (2022): What Are the Five Major Types of Renewable Energy? <https://elements.visualcapitalist.com/what-are-the-five-major-types-of-renewable-energy/>

CONTE, N. (2022): Visualizing China's Dominance in the Solar Panel Supply Chain. <https://www.visualcapitalist.com/visualizing-chinas-dominance-in-the-solar-panel-supply-chain/>

EUROPEAN COURT OF AUDITORS (2019): Special Report. Wind and solar power for electricity generation: significant action needed if EU targets to be met. <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/wind-solar-power-generation-8-2019/en/index.html>

EURÓPAI UNIÓ (2015): Energiapolitika. Az Európai Unió Kiadóhivatala, Luxemburg

EUROSTAT 2020: Energy dependence. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rd320/default/line?lang=en

eu-solar.hu (2021): Napelem fajták bemutatása és összehasonlítása. <https://www.eu-solar.hu/blog/napelem-fajtak/>

EPERJESI ZOLTÁN (2014): Az Európai Unió földgázpolitikája, valamint az Energia 2020 stratégia ismertetése. Polgári Szemle, 2014. október, 10. évf. 3-6. sz. 185-196.
https://polgariszemle.hu/images/content/pdf/psz_2014_3-6.szam_14.pdf

FARKAS I. (2010): A napenergia hasznosításának hazai lehetőségei. Magyar Tudomány, 2010/8. 937-946.

GHAURI, P., GRØNHAUG, K. (2016): Kutatásmódszertan az üzleti tanulmányokban [Digitális kiadás.] Budapest, Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789630598590>

HORVÁTH J. (2014): Megújuló energia.
https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/7656/0021_Megujulo_energia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

HORVÁTH P., JÁNOS-SOMOSSY É. SZ., TÓTH T. (2022): A decentralizált villamosenergiarendszerek fejlődésének nemzetközi és hazai szempontjai. Közgazdasági Szemle, LXIX. évf. 2022. június, 697-720.

IEA (2021a): Renewable electricity growth is accelerating faster than ever worldwide, supporting the emergence of the new global energy economy.
<https://www.iea.org/news/renewable-electricity-growth-is-accelerating-faster-than-ever-worldwide-supporting-the-emergence-of-the-new-global-energy-economy>

IEA (2021b): Renewables 2021. Analysis and forecast to 2026.
<https://iea.blob.core.windows.net/assets/5ae32253-7409-4f9a-a91d-1493ffb9777a/Renewables2021-Analysisandforecastto2026.pdf>

IEA (2022): World Energy Outlook 2022.
<https://iea.blob.core.windows.net/assets/9d0a2db4-965a-4e80-83da-562f038ff514/WorldEnergyOutlook2022.pdf>

KATONA T. J. (2013): Az energiabiztonság, mint rendszer.
<http://www.atomforum.hu/eloadas/130604Katona.pdf>

KISS S. (2012): Atomerőmű vagy alternatív energia, a biomassa. Bolyai Szemle – Biztonságtechnika, 2012. 67-86. <https://tudasportal.unike.hu/xmlui/static/pdfjs/web/viewer.html?file=https://tudasportal.unike.hu/xmlui/bitstream/handle/20.500.12944/13602/03.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- KUN D. (2012): A napenergia, mint megújuló energiaforrás alkalmazhatósága konkrét családi házra. Szakdolgozat. Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar, Miskolc. http://phd.lib.uni-miskolc.hu/JaDoX_Portlets/documents/document_14793_section_7194.pdf/
- LU, M. (2022): Visualizing the EU's Energy Dependency. <https://www.visualcapitalist.com/visualizing-the-eus-energy-dependency/>
- MAJOROS P. (2004). A kutatómódszertan alapjai. Perfekt Zrt., Budapest
- MEKH–MAVIR (2020): A magyar villamosenergia-rendszer 2020. évi adatai. Budapest. http://www.mekh.hu/download/d/8a/01000/katalogus_villamosenergia_2020.pdf
- NEUFELD, D. (2022): The Inflation Factor: How Rising Food and Energy Prices Impact the Economy. <https://elements.visualcapitalist.com/how-rising-food-energy-prices-impact-economy/>
- MNNSZ (2022a): Szakmai szervezetek a napelemes beruházásokat korlátozó intézkedések enyhítését szorgalmazzák. <https://www.mnnsz.hu/szakmai-szervezetek-a-napelemes-beruhazasokat-korlatozo-intezkedesek-enyhiteset-szorgalmazzak/>
- MNNSZ (2022b): Napelemszövetség: a fürdővízzel együtt a gyereket is kiöntötte a kormány. <https://www.mnnsz.hu/napelemszovetseg-a-furdovizzel-egyutt-a-gyereket-is-kiontotta-a-kormany/>
- MUNKÁCSY B., SÁFIÁN F., HARMAT Á. (2014): Energiatervezés holisztikusan – a fenntartható energiagazdálkodás tervezése az „Erre van előre” projekt tükrében. IX. Energetikai Konferencia 2014 – Energiastratégiák. Budapest, 2014. november 11. 9-24. http://real.mtak.hu/119489/1/Munkacsy_Safian_Harmat_mod.pdf
- NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM (2012): Nemzeti energiastratégia 2030.
- NEUFELD, D. (2022): What is the Cost of Europe's Energy Crisis? <https://www.visualcapitalist.com/what-is-the-cost-of-europes-energy-crisis/>
- PORTFÓLIÓ (2021): Brutális tempóban növekszik a napelemek által termelt villamos energia Magyarországon. <https://www.portfolio.hu/gazdasag/20210616/brutalis-tempoban-novekszik-a-napelemek-altal-termelt-villamos-energia-magyarorszagon-488328>
- SCHMUCK E. (2010): Jövőkereső. A Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács jelentése a magyar társadalomnak. Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács, Budapest

SZÉMANN T., PETE L (2022): Az EU rekordmennyiségű napelemet importál, miközben nálunk sorra állnak le a napenergiás fejlesztések. <https://www.mnnsz.hu/az-eu-rekordmennyisegu-napelemet-importal-mikozben-nalunk-sorra-allnak-le-a-napenergias-fejlesztések/>

TONGORI ZS. (2017): Energiabiztonság – Az energiabiztonság fogalmát alakító tényezőkről I. Hadtudományi Szemle, 2017. X. évf. 3. sz. 272-287.

MELLÉKLET

Kérdőív. A napelem iránti érdeklődés, igény a fogyasztók körében.

Nagy Richárd vagyok, a MATE végzős hallgatója.

Szakdolgozatomban a megújuló energiával, ezen belül a napelemmel foglalkozom. Az alábbi kérdőív a fogyasztók igényét hivatott megismerni az otthon használható napelemekkel kapcsolatban. Kérem, hogy válaszaival segítse megismerni a +18 éves lakosság érdeklődését és igényét.

A kérdőív kitöltése anonim és önkéntes. Válaszait előre köszönöm!

1. Az ön neve?
 - ☐ nő
 - ☐ férfi
2. Az ön életkora?
 - ☐ 18-20
 - ☐ 21-30
 - ☐ 31-39
 - ☐ 40-49
 - ☐ 50-60
 - ☐ +60
3. Az ön lakóhelye?
 - ☐ Budapest
 - ☐ Egyéb nagyváros
 - ☐ Kisváros
 - ☐ Község

- Falu
4. A biztonságos energiaellátás elengedhetetlen része a függőség csökkentése. 1-5-ig értékelve mennyire ért ezzel egyet? 1=egyáltalán nem, 2=nem értek egyet, 3=részben egyetértek, 4=egyetértek, 5=teljes mértékben egyetértek
1 2 3 4 5
 5. Az orosz-ukrán konfliktussal sérült hazánk biztonságos energiaellátása. 1-5-ig értékelve mennyire ért ezzel egyet?
1 2 3 4 5
 6. A megújuló energia segítheti a függőség csökkentését, ezért jelentős mértékű támogatásra van szükség lakossági és vállalati szinten egyaránt. 1-5-ig értékelve mennyire ért ezzel egyet?
1 2 3 4 5
 7. 1-5-ig értékelve mennyire nyitott arra, hogy otthonában megújuló energiát használjon? (Ha már használ, nyitott-e ennek bővítésére?) 1=egyáltalán nem, 2=nem vagyok, 3=részben az vagyok, 4=nyitott vagyok, 5=teljes mértékben nyitott vagyok
1 2 3 4 5
 8. A koronavírus-járvány alatt hogyan alakult az otthoni energiafelhasználása?
 - csökkent
 - emelkedett
 - nem változott
 - nem tudom
 9. Magyarországon a lakosságot a forráshiány jobban befolyásolja a napelem-telepítésben, mint az információhiány. 1-5-ig mennyire ért egyet ezzel?
1 2 3 4 5
 10. Mennyire számol azzal, hogy lesz 2023-ban is lakossági napelem-telepítésre pályázat hazánkban? 1-5-ig értékelje.
1 2 3 4 5
 11. 1-5-ig értékelve a jövőben mennyire számolhatunk azzal, hogy tovább emelkedik az igény a lakossági napelem-telepítés iránt, a szaldós elszámolás kivezetés miatt?

1 2 3 4 5

12. Az otthoni napelemtelepítéssel kapcsolatos állami támogatással élt?
- ☐ később adtuk volna be az igényt, így nem
 - ☐ nem
 - ☐ jövőre tudnék élni ilyen lehetőséggel
 - ☐ igen
 - ☐ egyéb
13. A betáplálás kivezetésének ismeretében is élne a lehetőséggel? (több válasz lehetséges)
- ☐ igen
 - ☐ nem
 - ☐ nem tudom

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: NAGY RICHARD
A Hallgató Neptun kódja: PE 2905
A dolgozat címe: Megújuló energiaforrások, napkelem
A megjelenés éve: 2022
A konzulens tanszék neve: Vidék és Területfejlesztési Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

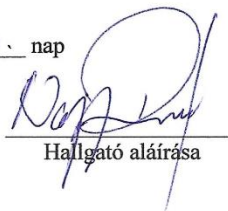
Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítotam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitóri rendszerébe.

Kelt: 2022 év 10. hó 18. nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Nagy Richárd (PE2905) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: 2022 év október hó 28. nap

Belső konzulens
Dr. Oláh András Béla

1 A megfelelő aláhúzendő.

2 A megfelelő aláhúzendő.