

# **Magyarország Nemzeti Energia- és Klímaterve**

**2023. évben felülvizsgált változat**

**Rövidített**

## Tartalomjegyzék

<b>Előszó</b> .....	5
<b>1. A Terv aktualizálásának indokai</b> .....	6
<b>2. Célszámok áttekintése</b> .....	7
<b>3. Dekarbonizáció</b> .....	8
3.1. Helyzetkép .....	8
3.2. Célok .....	10
3.3. Szakpolitikák és intézkedések .....	11
<b>4. Energiahatékonyság</b> .....	15
4.1. Helyzetértékelés .....	15
4.2. Célok .....	18
4.3. Szakpolitikák és intézkedések .....	19
<b>5. Energiabiztonság</b> .....	21
5.1. Helyzetkép .....	21
5.2. Célok .....	23
5.3. Szakpolitikák és intézkedések .....	25
<b>6. Belső energiapiac</b> .....	26
6.1. Helyzetkép .....	26
6.2. Célok .....	31
6.3. Szakpolitikák és intézkedések .....	32
<b>7. Kutatás, innováció, versenyképesség</b> .....	35
7.1. Helyzetértékelés .....	35
7.2. Célok .....	36
7.3. Szakpolitikák és intézkedések .....	37
<b>8. Az addicionális intézkedéseket magába foglaló forgatókönyv</b> .....	38
<b>9. Finanszírozási lehetőségek</b> .....	45

## Ábrajegyzék

1. ábra: Az üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulása szektoronként, 1990-2021 (kt CO <sub>2</sub> eq) .....	8
2. ábra: A megújuló energia részaránya.....	9
3. ábra: Magyarország primer- és végső energia-felhasználásának alakulása.....	15
4. ábra: Primerenergia és végső energiafelhasználás* 2005-2021 között .....	16
5. ábra: Végső energiafelhasználás megoszlása az egyes ágazatok között, 2021 .....	16
6. ábra: A végső energiafelhasználás alakulása ágazatonként, 2005-2021.....	17
7. ábra – Magyarország és az EU27 végső energiaszükségletének alakulása .....	18
8. ábra: A magyar primerenergia-termelés összetétele 1990 és 2021 között .....	21
9. ábra: Primerenergia-felhasználás összetétele .....	22
10. ábra: A villamosenergia-ellátás kitettsége, %.....	23
11. ábra: Nagykereskedelmi árak, 2021 Q4 .....	27
12. ábra: Tényleges villamosenergia-forgalom, import szaldó GWh, 2021 .....	28
13. ábra: Összes hazai erőmű beépített teljesítőképességének primer forrás szerinti megoszlása .....	29
14. ábra: A hazai villamosenergia-termelés forrásmegoszlása 2017-21 .....	30
15. ábra: Az üvegházhatású gázok szektoronkénti kibocsátásának alakulása a kiegészítő intézkedések hatásait figyelembe vevő WAM forgatókönyv szerint, kt CO <sub>2</sub> eq .....	38
16. ábra: A megújuló energiaforrások felhasználása az egyes szektorokban (PJ), illetve a teljes megújulóenergia-felhasználási arány (%) a WAM forgatókönyvben .....	39
17. ábra: A megújuló energiaforrások felhasználása forrás szerinti bontásban, WAM forgatókönyv, PJ .....	40
18. ábra: Megújuló alapú villamosenergia-termelés és a megújuló villamos energia részaránya a fogyasztásban (RES-E, %), WEM és WAM forgatókönyv, TWh és % .....	41
19. ábra: Megújuló energiafelhasználás a közlekedési szektorban, illetve a megújuló arány a közlekedésben (RES-T, %) a multiplikátorok figyelembevétele nélkül, WEM és WAM forgatókönyv, PJ és % .....	42
20. ábra: Megújulóenergia-felhasználás a hűtés-fűtés szektorban (PJ), illetve a megújuló arány (RES – H, %) a kiegészítő intézkedéseket is figyelembe véve, PJ, illetve % .....	43
21. ábra: A lakossági végső energiafogyasztás összevetése és az összetétel változása a WEM és a WAM forgatókönyv esetében – az új szakpolitikai intézkedések hatása, PJ .....	44

## Táblázatjegyzék

1. táblázat: Fő célszámok.....	7
2. táblázat: Energiaellátás kitettsége .....	24
3. táblázat: Importkitettség aránya a villamos energia ellátásban .....	25
4. táblázat: Földgázmérleg.....	26
5. táblázat: Átviteli kapacitás arányai.....	28
6. táblázat: A villamosenergia-rendszer szabályozhatósága.....	30
7. táblázat: A 2020 óta meghirdetett energetikai innovációs felhívások .....	36
8. táblázat: Célkitűzések innováció és versenyképesség kapcsán .....	36
9. táblázat: Energetikai célú uniós támogatások.....	45

## Előszó

A Nemzeti Energia- és Klímaterv 2020. évi elfogadása óta a hazai energiaszektor jellemző külső környezetben meghatározó jelentőségű változások következtek be. 2022-ben erőteljes energiaár-emelkedéssel, illetve energiaellátási bizonytalansággal kellett szembenéznünk az orosz-ukrán háború, illetve az azt követő európai szankciós politika miatt. Az új geopolitikai, illetve energiapiaci helyzet Magyarország számára – ahogy más nettó energiaiimportőr országok számára – is előtérbe helyezte az energiaipar minden ágazatát érintő "energetikai trilemmát", amelynek során az ellátás biztonsága ismét elsőbbséget élvez a fenntarthatósági és megfizethetőségi aggályokkal szemben. Az energiaellátás biztonsága és az energiaszuverenitás növelése nemzetbiztonsági kérdéssé nőtte ki magát, az energiaiimport-függőség csökkentése energiapolitikai prioritás. Ehhez kapcsolódva kiemelt stratégiai célként fogalmazzuk meg a földgáz arányának csökkentését az energiamixben.

Energiafüggetlenségünket keresletcsökkentési és energiahatékonysági, diverzifikációs és alternatív energiaforrás hasznosítási, továbbá elektrifikációs intézkedésekkel kívánjuk elérni.

Bár nagyobb hangsúlyt helyezünk az ellátásbiztonságra, ezt nem a fenntarthatósági célkitűzések feláldozásával tesszük. Magyarország továbbra is elkötelezett a rövid és hosszú távú klímacéljai megvalósítása iránt. Kiemelt prioritás a megújuló energiaforrásaink – legyen szó az időjárásfüggőkről, avagy az attól független energiaforrásokról, mint például a földhőről – nagyobb mértékű hasznosítása.

Az energiaválság tapasztalata, hogy az ellátásbiztonság nem építhető kizárólag egy domináns energiaforrásra, vagy technológiára. Így energiaszükségletünket széles portfólióból kívánjuk fedezni. Diverzifikált technológiai-mix megvalósításával és a hazai alternatív energiaforrások hatékonyabb kiaknázásával Magyarország egyre inkább saját lábára tud majd állni. Hogy ne szorítson a cipő, kiszélesítjük a hazai zöld gazdaságot is.

E célok energetikai és klímapolitikai pilléreit fejtí ki jelen dokumentum.

## 1. A Terv aktualizálásának indokai

A jelenleg hatályos Nemzeti Energia- és Klímatervet (a továbbiakban: NEKT) 2018-19-ben dolgozták ki, hatályossá 2020 elejétől vált. A dokumentum elfogadása óta eltelt időben **a hazai energiaszektor külső környezetében meghatározó jelentőségű változások következtek be:**

- 2019 végétől az **Európai Unió** gyors ütemben emelte meg a klímapolitikai ambícióit, ez hazánk 2030-ra vonatkozó főbb klímapolitikai vállalásait és kötelezettségeit is alapvetően érinti (Green Deal, Fit for 55 jogszabály módosítási kezdeményezés, majd a RePowerEU jogszabályi pillére).
- 2022-ben az orosz-ukrán háború, és az azt követő európai szankciós politika erőteljes **energiaár-emelkedést és ellátási bizonytalanságot** okozott be Európában, hatására sokszorosára emelkedett a hazai energiapiacokon a földgáz és a villamos energia ára. A történetek nyomán **felértékelődtek az ellátásbiztonsági intézkedések és az energiaszuverenitás növelését célzó törekvések.**
- Mindeközben a **globális makrogazdasági környezet** is radikálisan átalakult. A lassuló gazdasági növekedés, a rég nem látott mértékű infláció és a tőke költségek gyors növekedése rontja a beruházások, s ennek részként a tőkeintenzív energetikai beruházások feltételeit. Erre a folyamatra ráerősít az **ellátási láncok ezzel egyidejűleg tapasztalható akadozása** is, ami közvetlenül kihat a klímasemleges átmenet kulcsfontosságú iparágainak működésére, többek között a megújuló energetikai berendezések, vagy az elektromos gépjárművek gyártására.
- Felgyorsult az energetikában, és az azt kiszolgáló iparágakban az üvegházhatású gázok (a továbbiakban: ÜHG) alacsonyabb kibocsátásának csökkentését lehetővé tevő technológiaváltás. E folyamat **mára átlépte a technológiai szegmens határait és az üzleti modelleket meghatározó, vagyis gazdasági versenyképességi tényezővé vált.**

A fenti, előre nem jelezhető változások **a hatályos NEKT készítésekor alkalmazott néhány meghatározó feltételezés újragondolását is indokolják**, így kiemelten az alábbiakat:

- a „**NEKT-ben tervezett villamos energiatermelési kapacitások** (6 GW naperőmű és az atomenergia átmenetileg szélesebb körű alkalmazása) **kellő fedezetet biztosítanak a növekvő villamos energia igények kielégítésére**” – azonban az előre tervezettnél magasabb és jóval gyorsabb mértékben növekvő villamos energia igény miatt 2030 előtt létesíthető földgázalapú termelési kapacitásokat szükséges rendszerbe állítani a földgázellátási bizonytalanságok ellenére, a magasabb ÜHG kibocsátás és földgázfogyasztás más területen történő kompenzálásával,
- 2020 előtt még úgy láttuk, hogy van idő a **megújuló alapú villamosenergia-termelés** integrálásához – az energetikai függetlenedés igénye azonban felgyorsítja a megújuló áramtermelési megoldások térnyerésének kívánatos ütemét, melynek a villamos energia rendszer és finanszírozás egészére kiható következményei vannak (rugalmassági kapacitások rendszerbe állítása, decentralizált versus központosított villamos energia hálózati működtetés, rendszerhasználati és fogyasztói díjak összetétele, informatikai fejlesztések és alkalmazások stb.),
- az **„energiaárak marginálisan befolyásolják az ország gazdasági versenyképességét”** – az időközben megugró energiaárak hatására az energiával való

vállalati szintű gazdálkodás mikéntje vált az egyik meghatározó versenyképességi tényezővé. Ennek eredményes eszköze a részbeni energetikai önellátás, mely egyúttal hozzájárul a villamos energia hálózat tehermentesítéséhez is,

- **„korlátlanul rendelkezésre álló áramimport”** – mind a 2022. évi évszázados összeurópai aszály, mind a villamos energiatermelési kapacitások európai szűkössége (elavult erőműpark miatt növekvő termelés kiesések, klímapolitikai megfontolásokból leállításra kerülő kapacitások, minden országban növekvő áramigény) arra utal, hogy legalább időben jelentkező szűkösséggel kell számolni a jövőben.

A fentiekén túl a **NEKT aktualizálását az energiaunió irányításáról szóló 2018/1999/EU rendelete is előírja a tagállamoknak.**

## 2. Célszámok áttekintése

Az alábbi táblázat összehasonlítja a 2020. évi és a felülvizsgált NEKT főbb célszámait.

*1. táblázat: Fő célszámok*

	Hatályos NEKT	Felülvizsgált NEKT
ÜHG kibocsátás csökkentés	40%	50%
Végző energia felhasználás	legfeljebb 785 PJ	legfeljebb 750 PJ
A megújuló energia részaránya a bruttó végzőenergia-felhasználáson belül	21%	29%
A nem-ETS kibocsátások csökkentése 2005-höz képest	közel 7%	18,7%
A GDP ÜHG intenzitása	az ÜHG intenzitás folyamatos csökkentése	az ÜHG intenzitás folyamatos csökkentése
A GDP végzőenergia intenzitása	max. 0,429 toe/millió Ft	max. 0,429 toe/millió Ft
Importkitettség – földgáz	80% (importfüggőségi ráta alapján)	80% (nem hazai termelés aránya az össz fogyasztásban)
Importkitettség – villamos energia	20%	20%
Villamosenergia-rendszerösszeköttetések aránya*	min. 60%	min. 60%
Végrehajtott innovációs pilot projektek száma	min. 20 db	min. 20 db
A pilot projektek végrehajtása során bejegyzett nemzetközi szabadalmak száma	min. 10 db.	min. 10 db.

\* Megváltozott a számítás módszertana

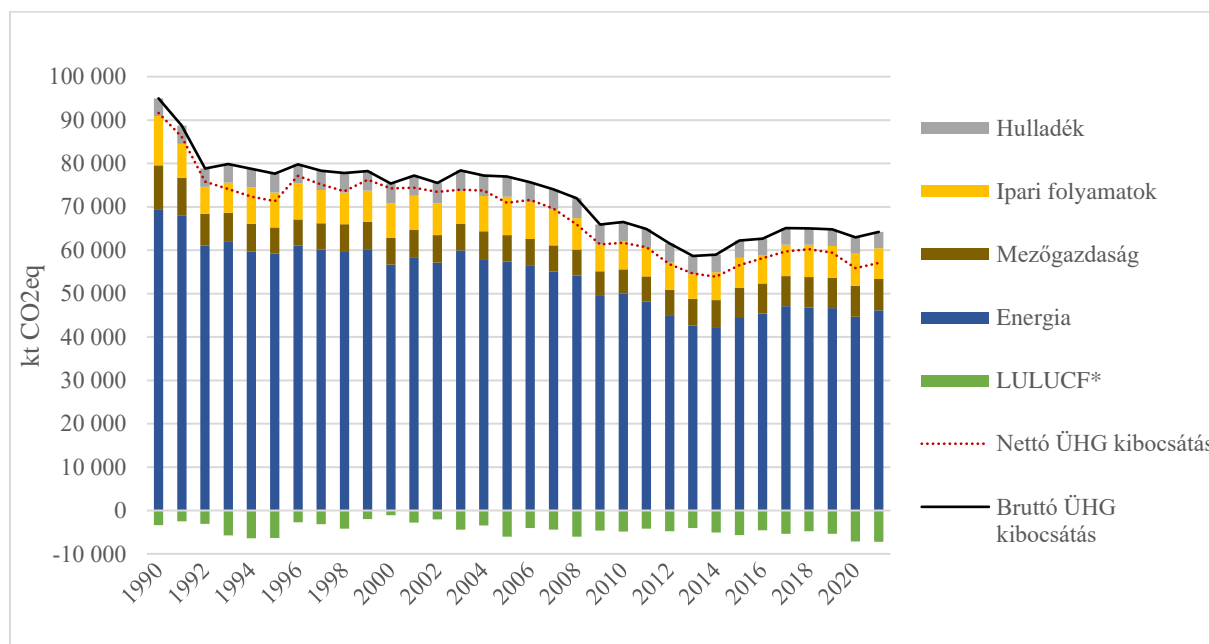
### 3. Dekarbonizáció

#### 3.1. Helyzetkép

##### Az üvegházhatású gázok kibocsátása

Bár az elmúlt években inkább stagnál a kibocsátás alakulása, kedvező, hogy 2010 óta 27,6%-kal javult a magyar gazdaság ÜHG-intenzitása, vagyis az egységnyi GDP előállításával járó ÜHG-kibocsátás, ami jelzi, hogy **a klímavédelem erősítheti a gazdasági növekedést.**

*1. ábra: Az üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulása szektoronként, 1990-2021 (kt CO<sub>2</sub>eq)<sup>1</sup>*



Forrás: Nemzeti Leltárjelentés 2023

Magyarország földhasználat, földhasználat-váltás és erdőgazdálkodás nélküli (bruttó) ÜHG kibocsátása<sup>2</sup> 2021-ben 64,2 millió tonna CO<sub>2</sub>-egyenérték volt, ami 32,4%-kal alacsonyabb, mint az 1990. évi 94,99 millió tonna CO<sub>2</sub>-egyenérték. A földhasználat, földhasználat-váltás és erdőgazdálkodás szektort is figyelembe véve a (nettó) ÜHG kibocsátás 57 millió tonna CO<sub>2</sub>-egyenértéket ért el, ami az 1990. évi 91,6 tonna CO<sub>2</sub>-egyenértékhez képest 37,8 százalékos csökkenést jelent. Az egy főre jutó bruttó emisszió 2021-ben 6,6 tonna volt, ami az uniós átlag (7,8 tonna/fő) alatt van.<sup>3</sup>

##### Megújuló energia

**2021-ben a megújuló energiaforrások bruttó végső energiafelhasználáson belüli részaránya 14,11% volt Magyarországon.** A villamosenergia-felhasználás terén 2010 és 2021 között 7,1%-ról 13,66%-ra nőtt a megújuló energia aránya. A közlekedésen belül a 6,2%-

<sup>1</sup> Az ÜHG-kibocsátás múltbeli alakulásáról részletes információk Magyarország 2023. évi Nemzeti Leltárjelentésében érhetők el, UNFCCC, <https://unfccc.int/documents/627849>

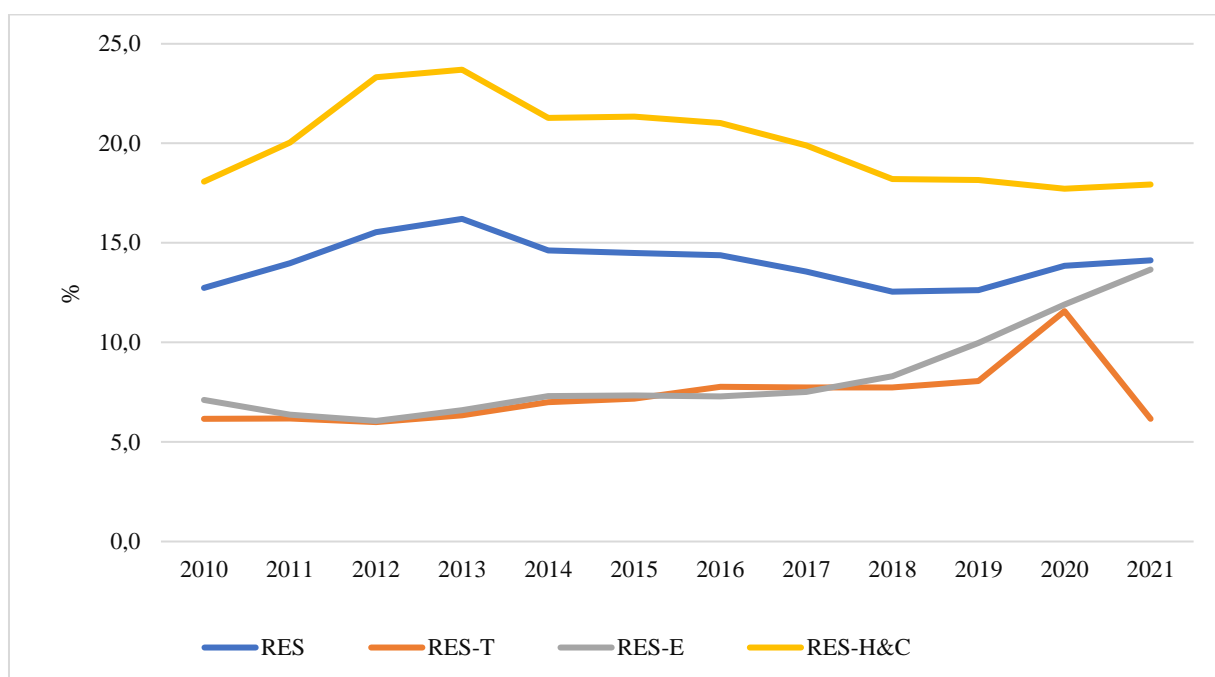
<sup>2</sup> Az érték az ún. tájékoztató tételeket (memo items) nem tartalmazza (pl. bunkerolaj-üzemanyagok, biomassa kibocsátások, stb.)

<sup>3</sup> EEA, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>



os részarány ugyan megegyezik a 2010. évi értékkel, de valójában ebben a szektorban jelentősen nőtt a felhasználás, és a részarány a 2020. évi 11,6%-ról való visszaesése módszertani változásnak tudható be. A fűtés-hűtés területén a megújulóenergia-részarány 18,08%-ról kismértékben 17,93%-ra csökkent, melynek elsődleges oka a tűzifa magas részaránya ebben a mutatóban. Ahogy az adatok mutatják, Magyarország megújulóenergia-hasznosítási lehetőségei még mindig elsősorban a fűtési szektorban kihasználtak (főként a háztartások biomassza-hasznosítása révén), de abszolút értékben nézve a villamosenergia- és közlekedési szektorokkal ellentétben a fűtési szektorban a megújulóenergia-hasznosítás nem tudott növekedni az elmúlt időszakban. **2021-ben a megújulóenergia-felhasználás 69,2%-a fűtési-hűtési, 20,2%-a villamosenergia-termelési, 10,6%-a közlekedési célú volt.**

2. ábra: A megújuló energia részaránya<sup>4</sup>



A megújulóenergia-felhasználás gerincét adó szilárd biomassza (tűzifa) tényleges felhasználása nagymértékben függ az egyéb energiahordozók árától, azok fogyasztásától, illetve az aktuális időjárástól. A földgáz és a tűzifa lakossági felhasználásában évek óta erős helyettesítő hatás figyelhető meg. 2021-ig a lakosság földgázfelhasználása növekedő, ezzel párhuzamosan a lakossági tűzifa felhasználás csökkenő trendet mutatott. Bár 2022-ben a megnövekedett energiaárak következtében a hazai földgáz- és biomassza felhasználás egyaránt csökkent, a helyettesítő hatás az előzetes adatok alapján továbbra is fennáll, a megemelkedett földgázárak miatt ismét nőtt a tűzifa iránti kereslet.

Az elmúlt években a legdinamikusabban a naperőművi termelés, a geotermikus távhő és a hőszivattyús rendszerek, valamint a kötelező bekeverési aránnyal bíró bioüzemanyagok használata nőtt.

<sup>4</sup> RES: részarány a bruttó végsőenergia-felhasználásban, RES-T: részarány a közlekedésben, RES-E részarány a villamosenergia-termelésben, RES-H&C részarány a hűtés-fűtésben

### 3.2. Célok

#### Az üvegházhatású gázok kibocsátása

Magyarország a klímavédelemről szóló 2020. évi XLIV. törvényben célul tűzte ki, hogy 2050-re elérje a teljes klímasemlegességet. A klímasemlegesség elérésének útját a Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia ismerteti.<sup>5</sup>

**A klímasemlegesség elérése érdekében Magyarország 2030-ig 1990-hez képest legalább 50%-kal tervezi csökkenteni az üvegházhatású gázok bruttó kibocsátását.** Ez azt jelenti, hogy a kibocsátások 2030-ban nem haladhatják meg a bruttó 47,5 millió t CO<sub>2</sub>eq-et, azaz a 2021. évi értéket 16,7 millió t CO<sub>2</sub>eq-kel csökkenteni.

Az **erőfeszítés-megosztási rendelet (ESR)** értelmében **Magyarországnak 18,7%-kal kell csökkentenie** a rendelet hatálya alá tartozó kibocsátásokat<sup>6</sup> 2021 és 2030 között a 2005-ös bázisévhez viszonyítva.

Az egyik legfontosabb dekarbonizációs cél **a lignit tüzelésű Mátrai Erőmű alacsonyabb szén-dioxid-kibocsátású technológiákra alapozó átalakítása az új erőmű üzembe helyezéséig, de legkésőbb 2030-ig.** Az átalakítás során kiemelt figyelmet kell fordítani a térség igazságos átmenetére.

Jelenleg Magyarországon elfogadott, érvényes adaptációs szakpolitika a 2018-2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (NÉS-2) Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia (NAS) modulja, amely adaptációs jövőképet, átfogó és specifikus (stratégiai) célokat fogalmaz meg a hazai klímaalkalmazkodás kapcsán. Ezeken túl ágazati bontásban rövid-, közép- és hosszú távú cselekvési irányokat rögzít az emberi egészség, a vízgazdálkodás, a katasztrófavédelem, a mezőgazdaság, az erdészet, a természetvédelem, az energetikai infrastruktúra, a településfejlesztés és a turizmus területén. 2023-ban esedékes a második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról szóló 23/2018. (X. 31.) OGY határozat alapján a Stratégia végrehajtásának félidei értékelése. Az elkészülő értékelési jelentés függvényében 2024-2025-ben szükségessé válik a NÉS-2 és benne a NAS aktualizálása, ami értelemszerűen érintheti a megfogalmazott alkalmazkodási célkitűzéseket is.

#### Megújuló energia

**A megújuló energiaforrások arányát legalább 29%-ra emeljük 2030-ig** a bruttó végső energia-felhasználás arányában.

**A megújuló alapú villamosenergia-termelés** középpontjában a naperőművi kapacitások bővítése áll a jelenlegi mintegy 4.800 MW-ról 2030-ig közel 12.000 MW-ra. Ugyanilyen, közel háromszoros mértékű bővülés várható a szélenergia esetében is, noha itt a telepített kapacitás alacsonyabb (mintegy 330 MW-ról várhatóan 1.000 MW-ra).

A hűtés-fűtésben a megújuló energia irányelv felülvizsgált tervezetével összhangban 2021 és 2025 között 1 százalékponttal, 2026 és 2030 között évente legalább 1,3 százalékponttal

---

<sup>5</sup> [https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/implementation-eu-countries/energy-and-climate-governance-and-reporting/national-long-term-strategies\\_en](https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/implementation-eu-countries/energy-and-climate-governance-and-reporting/national-long-term-strategies_en)

<sup>6</sup> Az Emissziókereskedelmi rendszeren kívül eső kibocsátások, melyek elsősorban a közlekedésből, mezőgazdaságból, hulladékgazdálkodásból, kisebb ipari létesítményekből származnak

növeljük a megújuló energia részarányát. Emellett a távfűtésben a megújuló energia, valamint a hulladékhő és a hulladék hűtőenergia részarányát évente 2,2 százalékponttal növeljük.

Nagy potenciált látunk a környezeti hőnek a hőszivattyúkon keresztül történő használati lehetőségeiben. Magyarország jelentős geotermikus potenciállal rendelkezik, melyet egyre nagyobb mértékben hasznosítunk. **Hazánk adottságaira tekintettel cél a geotermikus hőenergia fokozottabb és szélesebb hasznosítási célú kiaknázása.**

A megújuló energia irányelv tervezetének értelmében Magyarországnak biztosítania kell, hogy 2030-ra a megújuló energia a közlekedési ágazat teljes energiafogyasztásának legalább 29%-át tegye ki. A fejlett bioüzemanyagok és a megújuló, nem biológiai eredetű üzemanyagok részarányát 2025-ig 1%-ra, 2030-ig 5,5%-ra emeljük.<sup>7</sup>

### 3.3. Szakpolitikák és intézkedések

#### Az üvegházhatású gázok kibocsátása

Az energiaszektorban az üvegházhatású gázok csökkentését elsősorban az energiahatékonyság javításán, és a megújuló, valamint nukleáris energia alkalmazásán keresztül kívánjuk elérni. A releváns intézkedések elsősorban az erről a két területről szóló fejezetekben találhatók.

**Az energiaiintenzív iparágak esetében fokozott szerepet szánunk a CO<sub>2</sub> leválasztását célzó technológiák alkalmazásának,** amit célzott szabályozási és pénzügyi eszközökkel kívánunk elérni. Ezek a technológiák önmagukban nem alkalmazhatók, hiszen biztosítani kell a leválasztott széndioxid felhasználását, avagy hosszú távú megbízható tárolását. Erre tekintettel nélkülözhetetlen a komplex megoldások kialakítása. Mindazonáltal ez az eszköz csak nagyobb kapacitású ipari létesítményeknél használható gazdaságosan.

Az iparban rendszerszinten **energiahatékonysági beruházásokkal és technológiaváltással** lehet az ÜHG kibocsátást érdemben csökkenteni. Ez utóbbi elsődleges eszköze a villamos energiára való váltás. Ahol ez műszaki vagy gazdaságossági okokból nem lehetséges, indokolt a már említett szén-dioxid-leválasztást, vagy a **hidrogén alapú technológiákat** alkalmazni.

A Nemzeti Hidrogén Stratégia a hidrogén ipari felhasználását jelöli ki az egyik kiemelt beavatkozási irányként. **A hidrogén előállításánál jelentős mértékben csökkenteni szükséges a ma még egyeduralkodó földgáz alapú előállítást.** Helyette cél egyrészt a megújuló alapú hidrogén gyártása, másrészt a nukleáris energia segítségével előállított áram felhasználása a vízbontás során. Ahogy az Európai Bizottság Joint Research Center tanulmánya<sup>8</sup> kimutatja, a nukleáris alapú áram előállításának is ugyanolyan alacsony az ÜHG kibocsátása és a karbon lábnyoma, mint a nap- vagy szélenergiaé. A hidrogén előállításánál a vízbontási technológia mellett 5-8 éves időtávon várhatóan egyre növekvő szerepet fognak kapni a biológiai alapú eljárások is, így cél ezek kutatása.

A zöld hidrogén előállítás elterjesztése érdekében a Stratégia előírja **legalább 240 MW elektrolizáló kapacitás telepítését 2030-ig.** Nem önmagában a zöld hidrogén előállítása érték, hanem a zöld hidrogén költséghatékony felhasználása. Ehhez megfelelő szabályozási és kiszámítható támogatási intézkedéseket kell hozni, egyúttal a tervezett felhasználás helyéhez és mértékéhez igazodó alpinfrastrukturális beruházások megvalósulását kell elősegíteni.

<sup>7</sup> A közlekedési célok az irányelvben lefektetett elszámolási szabályok szerint, szorzókkal értendők.

<sup>8</sup> JRC Science for Policy Report, Ares(2021)1988129 – 19/03/2021

A **hidrogént a nehezen elektrifikálható**, jellemzően energiaszintű **iparágakban** szükséges majd felhasználni, így kiemelten a vegyiparban, acéliparban, cementiparban, üveg- és kerámiagyártás során.

A **mezőgazdasági** ÜHG kibocsátások csökkentését a helyes mezőgazdasági gyakorlatok előírásán, közte a változó klímához való alkalmazkodás elősegítésén és különféle támogatási eszközökön keresztül kívánjuk elérni, melyek egyebek mellett a mezőgazdasági energiafelhasználáson belül növelik a megújuló alapú energiatermelés részarányát.

A **hulladékgyártás** terén alkalmazható, ÜHG csökkentést szolgáló intézkedéseket a készülő új hulladékstratégia fogja meghatározni. Mindazonáltal a hulladékkoncesszió bevezetésével is fokozni kívánjuk az újrahasznált vagy újrahasznosított hulladékok részarányát, ezáltal csökkentve a lerakásra kerülő mennyiséget.

A CO<sub>2</sub> elnyelő kapacitások fokozása érdekében a **Nemzeti Erdőstratégiával** összhangban jelentősen növeljük az erdővel és egyéb faállományokkal borított területek arányát. Az erdők szénmegkötő képességének megőrzése érdekében javítjuk az erdőknek a környezeti tényezőkkel szembeni ellenállóképességét.

Magyarország komoly energiahatékonysági potenciállal rendelkezik, melynek kiaknázása hozzájárul az ÜHG kibocsátás csökkentéséhez is. Ezt az energiahatékonysági fejezet fejt ki részletesen.

### Megújuló energia

A hálózatra történő **villamosenergia-termelés** növekedését Magyarországon 2016 végéig döntően az ún. kötelező átvételi rendszer (KÁT-rendszer) segítette elő. 2017-től ezt váltotta fel a **Megújuló Energia Támogatási Rendszer** (METÁR), amely a KÁT-hoz hasonlóan működési jellegű támogatást biztosít, egyúttal elősegíti a megújulóenergia-termelés piaci integrációját. A METÁR rendszer az új egységek építésén túl a megújulóenergia-hasznosítás fenntartását is támogatja (ún. barna prémium).

A költséghatékony támogatási szint biztosítása érdekében a METÁR keretein belül támogatáshoz csak technológiásan megújuló kapacitás tendereken lehet hozzájutni.

METÁR-támogatásban – eltekintve a barna prémiumtól – olyan megújuló villamosenergia-termelés részesülhet, amely új beruházáshoz kapcsolódik és a beruházás kivitelezése a támogatás igénylésekor még nem kezdődött meg. A vegyes tüzelésű, illetve hulladékot égető erőművek csak a megújuló energiaforrásnak minősülő részre kaphatnak támogatást (tüzelőhőarányosan).

A METÁR rendszerben a legalább 1 MW feletti kapacitások kiépítését célzó támogatások kizárólag mesterségesen létrehozott versenyhelyzetben kerülnek kiosztásra. A METÁR pályázati zöld prémium keretében az új beruházáshoz kapcsolódó erőműegységek mellett, olyan meglévő erőműegységek is igényelhetnek támogatást, amelyek jelentős – az eredeti kezdeti beruházási költség 50%-át meghaladó költségű – felújításon vagy fejlesztésen esnek át. A METÁR rendszerben elérhető támogatások az adott erőmű termelési kapacitásától függenek.<sup>9</sup>

A megújuló alapú áramtermelés növelése érdekében elő kell segíteni a megújuló beruházások integrálásának költséghatékonyá válását, az ellátásbiztonság és rendszer-szabályozhatóság

<sup>9</sup> További információk a METÁR-ról: <https://www.mekh.hu/megujulo-tamogatasi-rendszer-metar>

fenntartását, emellett fel kell készíteni a villamosenergia-hálózatot a decentralizált kapacitások költséghatékony befogadására is.

Az **energiaközösségek** képesek lehetnek a villamos energia hálózat leterheltségét tompítani, a megújuló energiatermelés lehetőségét szélesebb fogyasztói kör számára elérhetővé tenni, így kifejezett cél az energiaközösségek létrejöttét és működését segítő jogszabályok finomhangolása és a hőtermelő tevékenységet folytató energiaközösségek létrehozásának lehetővé tétele. Terjedésüket pénzügyi támogatásokkal is ösztönöztük és ösztönözni kívánjuk.

Az újjépítésű ingatlanokra 2024 után alkalmazandó **„közel-nulla” épületenergetikai szint átlagos 25%-os megújulóenergia-hányad biztosítását teszi kötelezővé**, így a háztartási méretű kiserőművek további növekedése várható. A magyar szabályozás elősegíti a saját villamosenergia-fogyasztás részleges kiváltására termelő napelemes rendszerek telepítését. A **háztartási méretű kiserőművek telepítésének elmúlt években látható igen dinamikus felfutása** is alátámasztja, hogy 2030-ra jelentősen túlteljesül azon célkitűzés, miszerint legalább 200 ezer háztartás rendelkezzen átlagosan 4 kW teljesítményű, tetőre szerelt napelemmel. E trend megtartása érdekében olyan komplex szabályozási és pénzügyi megoldást kell bevezetni, mely hosszabb távon is fenntartható mind a kiserőművek tulajdonosai, mind pedig a villamos energia hálózat egésze szempontjából.

Az egyedi fűtés területén fő beavatkozási irány – az épületek hőigényének csökkentése mellett – **a hőszivattyú elterjesztése**. A gyors felfutási szakasz előtt indokolt a hőszivattyúk kültéri egységeinek településképi és zajterhelési átgondolása annak érdekében, hogy a tömeges elterjedést követően is kedvező megoldásként tekinthessünk rá. Ugyancsak célszerű – az elektromos autók töltéséhez hasonlóan – ezen eszközök villamos energia rendszer egészében betölthető szerepének megfogalmazása.

A hatékony biomassza fűtési megoldások ösztönzése további megoldást jelent az egyedi fűtés terén a fenntartható erdőgazdálkodás kritériumának megtartása mellett.

A távhő, illetve általában a hőtermelés terén indokolt **a meglévő földgáz alapú hőtermelés kiváltása megújuló alapú technológiákkal**. Az ipari és a távhő előállítás kapcsán a magyarországi **földhőpotenciál gyakorlati kiaknázása** jelenti a fő célkitűzést azon országreszekben, ahol ez gazdaságos (vagyis megfelelő hőátadó közeg áll rendelkezésre). Cél, hogy **2030-ig kétszeresére emeljük a jelenleg hasznosított geotermikus energiát**. Ezt több szabályozási, támogatási és a hasznosítási célterületeket érintő intézkedés együttes alkalmazásával tudjuk teljesíteni. Mindazonáltal e természeti kincsünk nemzedékeken átívelő hasznosíthatósága érdekében kiemelten fontos a földhővel való fenntartható gazdálkodás.

A távhő szektorban a geotermikus technológia elterjesztése mellett nélkülözhetetlen az **ipari vagy egyéb eredetű maradékhő**, továbbá a környezeti hő hasznosítása.

A szennyvízkezelésből, depóniagázból származó és a mezőgazdasági eredetű **biogáz hasznosítása** is rejt még kiaknázatlan lehetőséget. Ugyan földrajzi szempontból korlátozott a kiépítési lehetősége (a forráshoz közel szükséges a biogáz üzem telepíteni), de jelentős előnye a fenntartható jellege mellett, hogy viszonylag alacsony beruházási költséggel hasznosítható. A biogáz üzemek nem csupán a helyi hőigény kielégítésére alkalmasak, hanem a megtisztított biometán földgázhálózatba történő betáplálására is, bár ez magasabb beruházási költséget keletkeztet.

Összességében a korábbiaknál nagyobb szerepet kapnak az időjárástól független megújuló energiaforrások, illetve a megújuló energia hőtermelési hasznosítása – nem korlátozva a megújuló villamos energia előállításán belüli előretörését.

A közlekedési szektorban az ÜHG kibocsátások növekedésének mérséklését a bioüzemanyag bekeverési arányának emelésén, az alternatív meghajtású gépjárművek elterjedésén, továbbá a forgalomnak az alacsony kibocsátású közlekedési módok felé terelésén – így kiemelten a vasúti szállítás versenyképességének növelésén – keresztül kívánjuk biztosítani.

A közúti közlekedésről szóló törvény 2019 júliusi módosításának célja az elektromobilitási szolgáltatások szabályozásával ezen **ÜHG kibocsátásmentes mobilitási mód elterjesztésének ösztönzése**. A teljesen elektromos, illetve részlegesen elektromos hálózatról tölthető, valamint a nulla-kibocsátású autók mentesülnek a gépjárműadó, cégautó adó és regisztrációs adó alól. Ezen túlmenően a buszokra, a tehergépkocsikra, és tehergépjárművekre vonatkozó gépjárműadó mértéke a gépjármű környezetvédelmi besorolásától is függ. A tehergépjárművek további adókedvezményt kapnak kombinált szállítás alkalmazásakor. A cégautó adó, valamint a regisztrációs adó mértékét is meghatározza a gépjármű környezetvédelmi besorolása. A Jedlik Ányos Terv 2.0-ban megfogalmazottaknak megfelelően szabályozási, adópolitikai, pénzügyi támogatási eszközökkel a jövőben is elősegítjük az elektromos járművek terjedését és a szükséges infrastruktúra kiépülését.

A közlekedési energiafelhasználás keretek között tartásában további eszköz a **közösségi közlekedés fejlesztése**, kihasználtságának növelése, továbbá az áruszállításban a vasúti szállítmányozás versenyképességének emelése. A **Zöld Busz Program** keretében 2029-ig várhatóan közel 1100 db környezetbarát helyi busz állhat üzembe. A program kezdetben lehetőséget biztosított sűrített földgáz és EURO-6 besorolású korszerű dízel buszok beszerzésére is, azonban jelenleg már kizárólag elektromos és hidrogén meghajtású járművek beszerzésére támaszkodik.

Az alternatív üzemanyagok infrastruktúrájának kialakítására vonatkozó intézkedéseket Magyarország **Alternatív Üzemanyag Infrastruktúra-fejlesztési Szakpolitikai Kerete** tartalmazza.

A **Nemzeti Hidrogén Stratégia** is célként rögzíti a tiszta közlekedési módokra való átállás érdekében a hidrogén meghajtás elterjesztését azon közlekedési szektorokban, ahol ez műszakilag és pénzügyi szempontból versenyképes. Ez 2030-ig a nehézgépjármű forgalmat jelenti, azon belül elsődlegesen a közepes és nagy tehergépjárműveket (pl. kamionok, hulladékiszállító járművek), a buszközlekedést, illetve egyes céljármű kategóriákat (pl. targoncák, traktorok). A Stratégia 2030-ig 4.800 hidrogén meghajtású gépjármű forgalomba helyezését rögzíti célként.

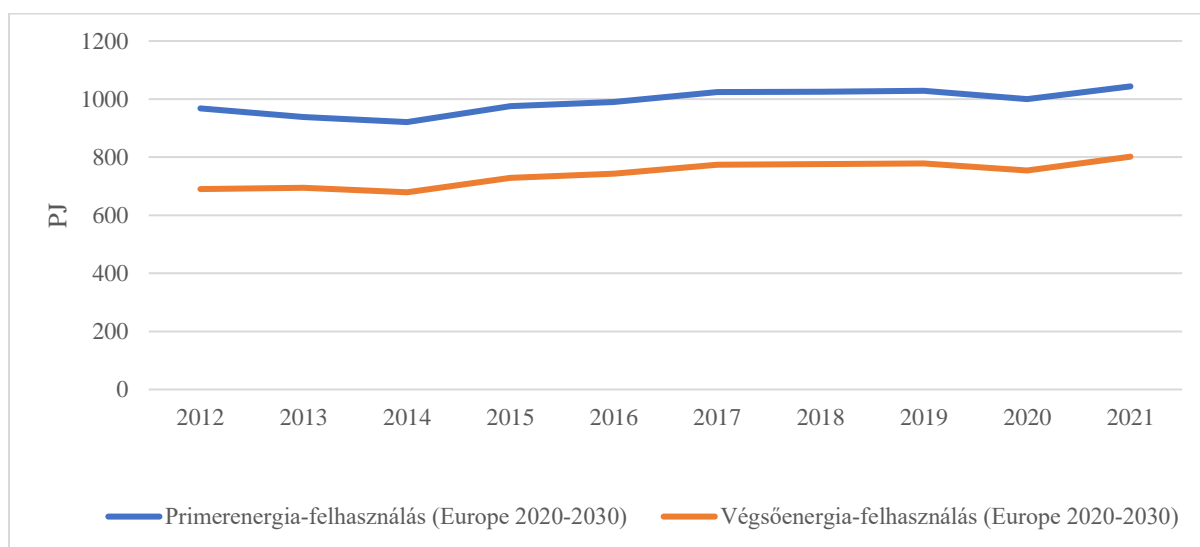
Ezzel párhuzamosan szükséges kiépíteni a hidrogéntöltő infrastruktúrát területileg két célra összpontosítva: a közlekedési célú használat (pl. buszközlekedés) helyéhez igazodva, valamint a nagy európai közlekedési folyosók mentén.

## 4. Energiahatékonyság

### 4.1. Helyzetértékelés

Magyarország primerenergia-felhasználása 2021-ben 1.044 PJ volt az új EU-s számítási módszertan szerint, amely kapcsán azonban a tüzelőanyag-szerinti összetétel és a szektorok szerinti összetétel nem érhető el.<sup>10</sup> Ez 6%-kal (körülbelül 60 PJ) volt alacsonyabb, mint a 2005. évi érték. A végső energiafelhasználás 2021-ben 789 PJ volt a régi módszertan szerint, ami azonban meghaladta a 2005. évi 761 PJ-t. Ez kedvező, hiszen a primerenergia-felhasználás nagyobb hányada jut el a fogyasztókhoz, ugyanakkor növekvő energiafelhasználást tükröz. Az energetikai célú végső energiafelhasználás 28 PJ növekménye nem tekinthető jelentősnek: ez 16 év alatt mindösszesen 4% mértékű energia felhasználás növekedés, miközben ezen időszak alatt a GDP 69%-kal emelkedett. Az új módszertan szerinti energetikai célú végső energiafelhasználás 2021-ben 802 PJ volt.

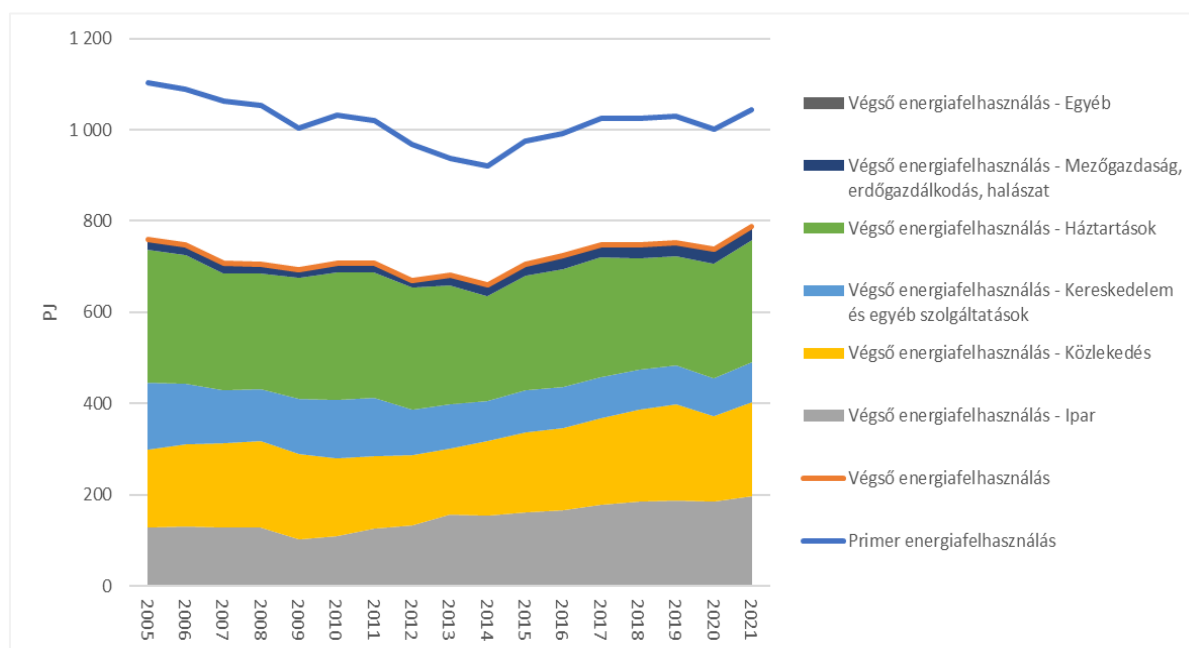
3. ábra: Magyarország primer- és végső energia-felhasználásának alakulása



Forrás: Eurostat

<sup>10</sup> A korábbi számítási módszerhez képest az új módszer szerint közel 100 PJ a különbség 2021-re vonatkozóan. Szektor és tüzelőanyag szerinti bontást a korábbi módszertan szerint számított mutatóval lehet végezni.

4. ábra: Primerenergia és végső energiafelhasználás\* 2005-2021 között

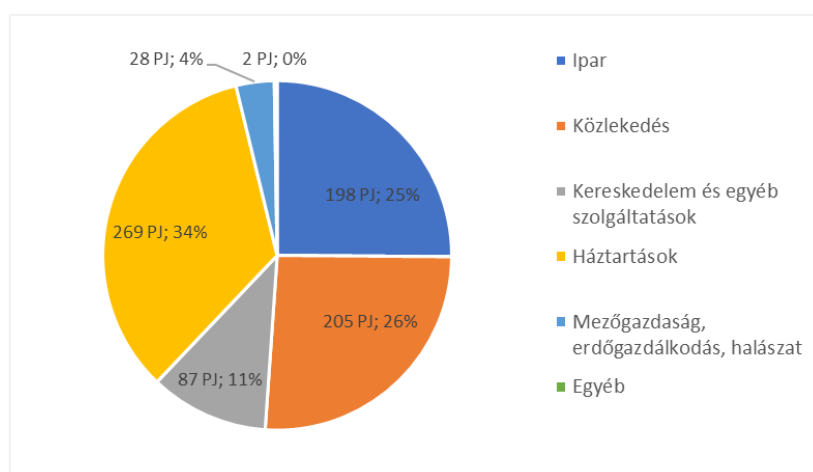


\*energetikai célú végső energiafelhasználás

Forrás: Eurostat

A legtöbb energiát továbbra is alakosság használja fel (2021-ben 269 PJ), amely közel 75%-a fűtés-hűtési célú (épületburok szigeteléssel átlagosan a 30%-a költség optimális beruházással megtakarítható). A lakosság után közlekedés (205 PJ) a második legnagyobb energiafogyasztó, amit harmadikként az ipar (198 PJ) követ. Ezen szektorok energetikai célú energiafelhasználása 2009 óta fokozatosan növekedett. Viszont a kereskedelemhez és az egyéb szolgáltatásokhoz köthető energiafelhasználás mértéke csökken (87 PJ). A mezőgazdasághoz, erdőgazdálkodáshoz és halászathoz köthető energiafelhasználás mértéke nem jelentős (28 PJ). Az energetikai célú végső energiafelhasználás 34%-át a lakosság, 26%-át a közlekedés, 25%-át az ipar, 11%-át pedig a kereskedelem és szolgáltatások tették ki 2021-ben.

5. ábra: Végső energiafelhasználás<sup>11</sup> megoszlása az egyes ágazatok között, 2021



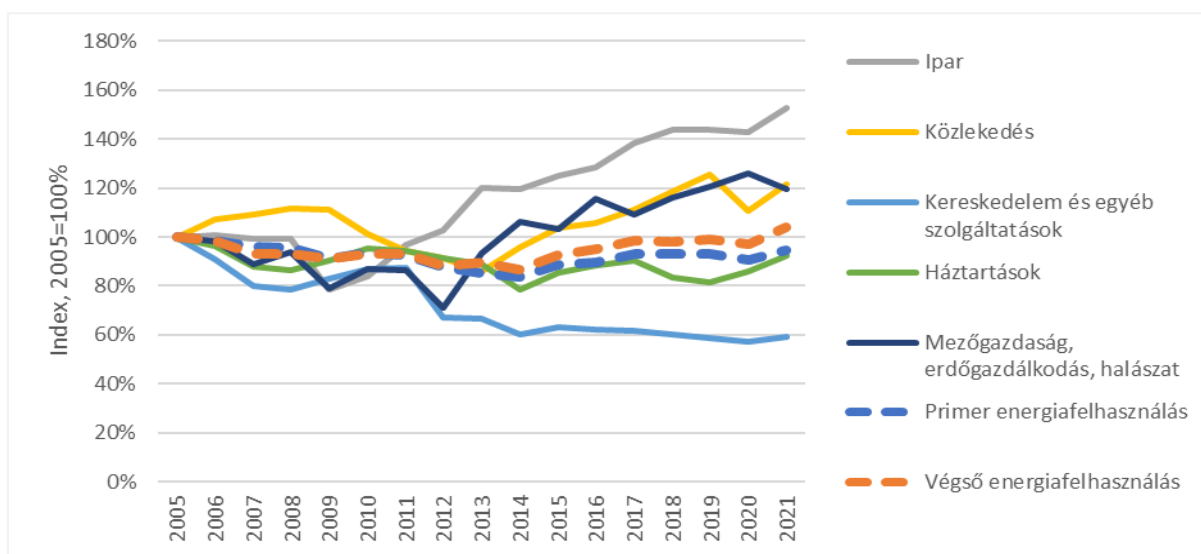
<sup>11</sup> A megoszlás a régi módszertan szerinti, tekintettel arra, hogy az új módszertan szerint az ágazati bontású adatok még nem érhetők el az EUROSAT adatbázisban.



Az ipari szektor energetikai célú energiafelhasználása 2005 és 2021 között 53%-kal emelkedett, amely az összes többi szektor változásához képest a legmagasabb érték. A 2010-20 közötti gazdasági növekedéshez nem lettek hozzáigazítva az energaintenzív iparágak energia ellátó rendszerei, ezért például a gőztermelésnél romlottak az energiahatékonysági mutatók. 2017-től több energiahatékonysági szakpolitika is az ipart célozta (kötelező nagyvállalati auditálás, energetikai szakreferensek alkalmazása, energiahatékonysági beruházások normatív adókedvezménye) majd a 2021-ben induló EKR is döntően ipari és közlekedési energiahatékonysági beruházásokat mozgósított.

A közlekedés és a mezőgazdaság energiafelhasználása 2005-höz képest mintegy 20%-kal növekedett. A háztartások energiafelhasználása 5%-kal csökkent, míg a kereskedelem és egyéb szolgáltatásokhoz köthető energiafelhasználás mértéke jelentősen, közel 40%-kal csökkent. A szektorok esetében a trend egyértelmű, a háztartások energiafelhasználása azonban ingadozik. 2013-at követően fokozatosan emelkedett a földgáz fogyasztás, mely nagyrészt a lakosság többletfogyasztására vezethető vissza. A földgáz felhasználás 2022. évben – több okra visszavezethetően – több mint 20%-kal csökkent, ami az azt megelőző 10 éves növekményt dolgozta le.<sup>12</sup>

6. ábra: A végső energiafelhasználás alakulása ágazatonként, 2005-2021



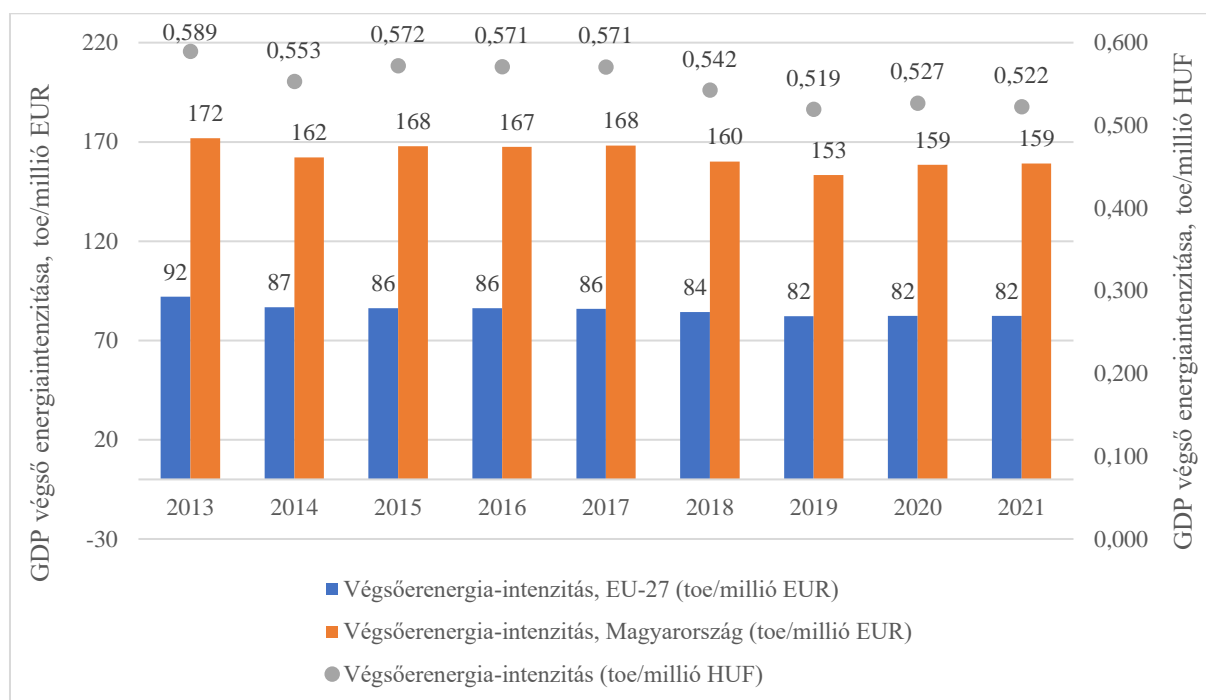
Forrás: Eurostat

A magyar gazdaság energaintenzitása (GDP végső energaintenzitása) az Európai Unió átlagához viszonyítva továbbra is magas, ugyanakkor folyamatosan csökken. Bár az Európai Unió energaintenzitási mutatója is csökken, de a magyar érték gyorsabb ütemben

<sup>12</sup>A hivatalos statisztikában 2011-ről 2012-re jelentősen csökkent a szolgáltatás és egyéb szektorok fogyasztása, miközben az ipari fogyasztás növekedett. Ennek elsődleges oka a módszertanban történt változás volt, ez a később bemutatásra kerülő energaintenzitási mutatókban látható képet is némiképp árnyalja.

mérséklődik, így az eltérés abszolút értéken csökkent (2013-ban 80 toe/millió EUR, 2021-ben 77 toe/millió EUR volt a különbség).

7. ábra – Magyarország és az EU27 végső energiatenzitásának alakulása



GDP 2010-es áron, a végső energiafelhasználás az új módszertan szerint számolva

Forrás: Eurostat

A 2014-2020 időszakban Magyarország 119 PJ kumulált megtakarítást teljesített. A 2021-2030-as időszak kumulált nemzeti megtakarítási célja várhatóan ennek a többszöröse, 484,6 PJ lesz.

Magyarország végsőenergia felhasználásának 42%-át az épületek adták 2021-ben. Az épületek energetikai állapota alapján becslések szerint mintegy 126 PJ takarítható meg költség optimális felújítás révén. Az energetikai hatások mellett az épületek energetikai korszerűsítése hozzájárul az építőipar fejlesztéséhez, ezáltal pedig a hazai gazdasági teljesítmény növeléséhez.

#### 4.2. Célok

**Energiahatékonysági célkitűzésünk, hogy az ország végsőenergia felhasználása 2030-ban legfeljebb 750 PJ legyen.** Ez a végsőenergia felhasználás kis mértékű csökkenését jelenti, ami úgy érhető el, hogy a GDP növekedésének üteme egyre nagyobb mértékben haladja meg az energiafelhasználás növekedését.

**A GDP végső energiatenzitása tovább javul, 2030-ra 0,429 toe/millió Ft alá csökken.**

Uniói kötelezettségeinknek megfelelően<sup>13</sup> a Kormány 2021-ben elfogadta a Hosszú Távú Felújítási Stratégiát (HTFS), amely megalapozza a fenntarthatóan üzemeltethető, energia- és

<sup>13</sup> Az épületek energiahatékonyságáról szóló 2010/31/EU irányelv és az energiahatékonyságról szóló 2012/27/EU irányelv módosításáról szóló 2018/844/EU irányelv; illetve az Európai Parlamentnek és az Európai Tanácsnak az energiaunió és az éghajlat-politika irányításáról, valamint a 663/2009/EK és a 715/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet, a 94/22/EK, a 98/70/EK, a 2009/31/EK a 2009/73/EK, a 2010/31/EU, a 2012/27/EU és a 2013/30/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv, a 2009/119/EK és az (EU) 2015/652 tanácsi irányelv módosításáról, továbbá az 525/2013/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről szóló 2018/1999. rendelete.

költséghatékony hazai épületállomány elérését 2050-ig energiahatékonyság-, érték-, komfortnövelő és egészségjavító intézkedésekkel, megújuló energiahasznosítással, valamint intelligens technológiák alkalmazásával.

A stratégia célja 2030-ra 20%-os megtakarítás elérése a hazai lakóépület állomány energiafelhasználásában, 2040-re 60%-os csökkenés az épületek energetikai célú felhasználásához kapcsolódó CO<sub>2</sub> kibocsátásban a 2018-2020 közötti átlaghoz képest, 2050-re pedig a közel nulla energiaigény-szintnek megfelelő épületek aránya érje el a 90%-ot.

#### 4.3. Szakpolitikák és intézkedések

**A 2021. január 1-jétől bevezetett Energhatékonsági Kötelezettségi Rendszer (EKR)** kötelezettjei a gáz, villamos energia és a közlekedési célú üzemanyag kiskereskedelmével foglalkozó szolgáltatók, kereskedelmi vállalkozások, egyetemes szolgáltatók. A kötelezettek jellemzően végső energiamegtakarítást eredményező energiahatékonysági intézkedéseket hajtanak végre, amelyek a végfelhasználó oldalán jelentkeznek.

A nemzeti energiamegtakarítási cél eléréséhez az EKR 26%-os mértékben járul hozzá, így a különbözetet az alternatív energiahatékonysági szakpolitikák fedik le. **A magas részarányukra tekintettel fontos az energiahatékonyságot javító alternatív szakpolitikai intézkedések folytatása és megújítása.**

Több intézkedés már megvalósult vagy még folyamatban van, így kiemelten az Otthonfelújítási Támogatás energiahatékonysági elemei, az ipari szektort érintő Gyármentő Program, a Modern Városok Program, a Felzárkózó Települések Program, a Magyar Falu Program, az okos költségmegosztás elterjesztése, radiátorcsere program, a Családi Otthonteremtési Kedvezmény, a Falusi CSOK és a társasági adókedvezmény. Ezeket egészíti ki a Hosszú Távú Felújítási Stratégia 35 szakpolitikai intézkedése.

A **vállalkozások által használt épületek és technológiák** tekinthetők energiafogyasztás szempontjából a legkedvezőbbnek, hiszen az energiaárak alakulása és a piaci verseny rákényszerítette őket az energetikai célú felújítások megvalósítására, amit több támogatási program is elősegített. A kkv-k számára mind uniós forrásból, mind a nemzeti költségvetésből finanszírozott támogatások voltak elérhetők. A **Gyármentő Program** pedig energaintenzív nagyvállalatok számára nyújt támogatást energiahatékonysági és energiatermelő beruházásokhoz.

A **középületek energiafogyasztása** adja a hazai épületállomány energiafelhasználásának közel 10%-át. A Fit for 55 évi 1,9% megtakarítást ír elő a két évvel korábbi fogyasztáshoz képest, továbbá évi 3% alapterület arányos energetikai korszerűsítést a középületek esetében. E felújítási cél eléréséhez elsősorban az ESCO típusú finanszírozás, másodsorban az önrész erejéig a kötelezettségi rendszer adta lehetőségeket tervezzük igénybe venni, melyhez a felújításban érintett közintézmények részére kiegészítő beruházási támogatást kívánunk nyújtani.

Mintegy 2,6 millió lakóingatlanlál szükséges valamilyen mértékű energetikai korszerűsítés, amit egyebek mellett pénzügyi ösztönzéssel indokolt elősegíteni. A felújításoknál az épületek adottságainak függvényben lehetőség szerint célszerű előnyben részesíteni a megújuló energiára épülő fűtési rendszereket. Az energetikai felújítások egyúttal biztos és kiszámítható megrendeléssel láthatják el a hazai építőipart.



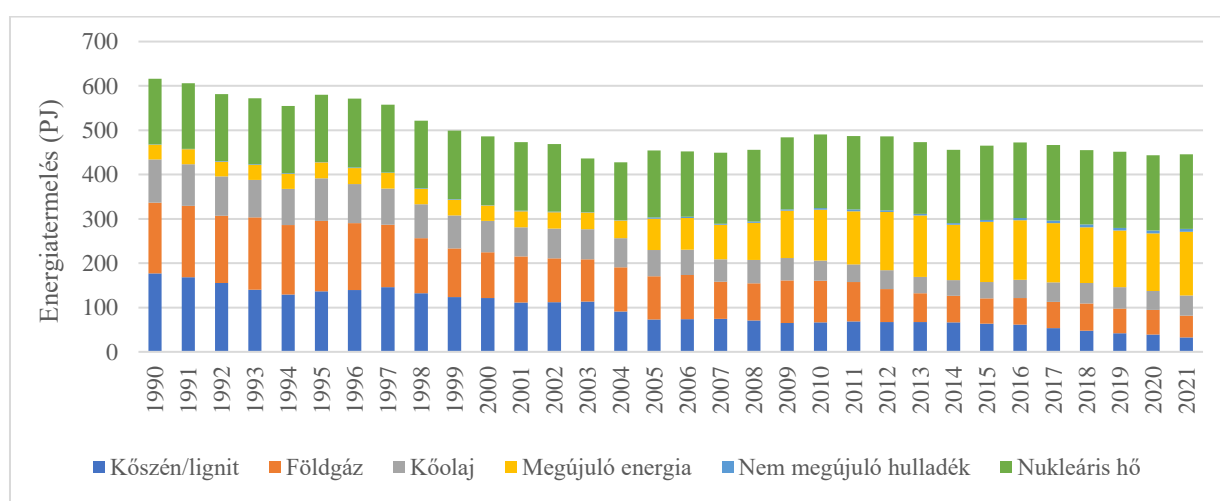
## 5. Energiabiztonság

### 5.1. Helyzetkép

#### Primerenergia –mix

Az ország **primerenergia-ellátásában** a szén szerepe jelentősen csökkent. A szénhidrogén kitermelés az 1980-as években érte el a csúcst, azóta ingadozások mellett visszaesett. A megújuló energiaforrások közül Magyarország földrajzi adottságainak figyelembevételével a földhő és termálenergia, a napenergia és a biogén forrású energiatermelés (biomassza, biogáz, agroüzemanyagok) a legfontosabbak. **A belföldi energiatermelésen belül a megújuló alapú energiatermelés mennyisége már évek óta meghaladja a fosszilis alapú energiatermelését.**

8. ábra: A magyar primerenergia-termelés összetétele 1990 és 2021 között

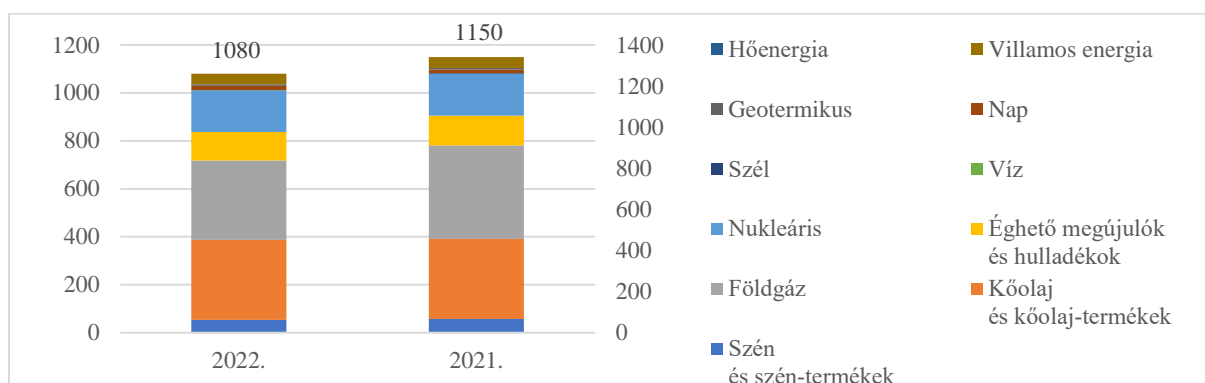


Forrás: Eurostat

A belföldi **primerenergia-felhasználásban**<sup>14</sup> továbbra is a fosszilis energiahordozók dominálnak. A szénhidrogének aránya meghatározó, 2020-ban a legfontosabb energiaforrásunkat jelentő földgáz 33%-kal, a kőolaj 28%-kal részesedett a teljes hazai primerenergia-felhasználásból. 2022 végéig (előzetes adatok) jelentős változás nem történt: a kőolaj és a földgáz is 31-31 %-os részaránnyal bírt. A szén/lignit részaránya 5%-ra esett vissza. Mindeközben a megújuló energiaforrások egyre jelentősebb szerepet töltenek be Magyarország energiafelhasználásában. A megújulók mellett a másik dekarbonizációs átmenetben jelentős energiaforrás a nukleáris energia, melynek részaránya évek óta 15% körül alakul.

<sup>14</sup> Korábbi módszertan szerint érhetőek el a részletes adatok.

9. ábra: Primerenergia-felhasználás összetétele



Forrás: MEKH

### Energiaellátás kitettsége

Magyarország energiaellátását továbbra is az importnak való magas kitettség jellemzi. Az energiaellátás-kitettséget a nem hazai termelésű energia részarányával mértük minden esetben. A primerenergia ellátásunk 74%-a származik külső forrásokból (a nukleáris fűtőelemekkel együtt). Ez az arány alacsonyabb, mint az elmúlt évek értékei, ami mögött a földgázkitettség csökkenése áll.

Importkitettségünk leginkább a szénhidrogén-ellátásra jellemző, de a kitettség a villamosenergia-piacon is számottevő. Az ország magas energiaiimport függősége ellátásbiztonsági és árkockázatot jelenthet.

A külföldi piacoktól való függőség leginkább a szénhidrogén energiahordozók beszerzését jellemzi, az importfüggőség e téren meghaladja akár a 80%-os értéket is. A kitettségünk a **kőolajellátás** esetében a legnagyobb, de ezt a kitettséget sokáig enyhítette, hogy a kőolaj és kőolajtermékek szállítása vasúton, tartálykocsikon és uszályokon is biztosítható a vezetékes ellátás mellett. A mostani **orosz-ukrán háborús helyzetre, illetve annak következményeire való tekintettel azonban megnövekedett a kockázat. Földgázellátásunk** kitettsége 85%-os.

Földgázellátásunk biztonságának egy másik mérőszáma az un. SOS rendelet<sup>15</sup> szerint számítandó N-1 mutató értéke (100 % tárolói feltöltöttséget feltételezve). 2018-ban e mutató értéke 140 volt, 2022-ben már elértük a 175,68-as értéket, s ezzel teljesült a hatályos NEKT szerinti legalább 120%-os érték. Magyarország tehát megfelel az infrastrukturális előírásokkal kapcsolatos SoS rendeletben előírt uniós elvárásoknak.

A magyar **villamos energia rendszert** jelenleg magas szintű ellátásbiztonság jellemzi, amelynek két alappillére a diverzifikált hazai termelési portfólió és a piacintegráció.

A beépített PV kapacitás gyors ütemben növekszik, 2023 első félévére meghaladta a 4,7 GW-ot. 2025-re várhatóan elérjük a hatályos NEKT-ben 2030-ra kitűzött 6 GW kapacitási célszámot. Az időjárásfüggő áramtermelő kapacitások kiugró térnyerése a villamos energia ellátásbiztonság szempontjából három kérdést is felvet:

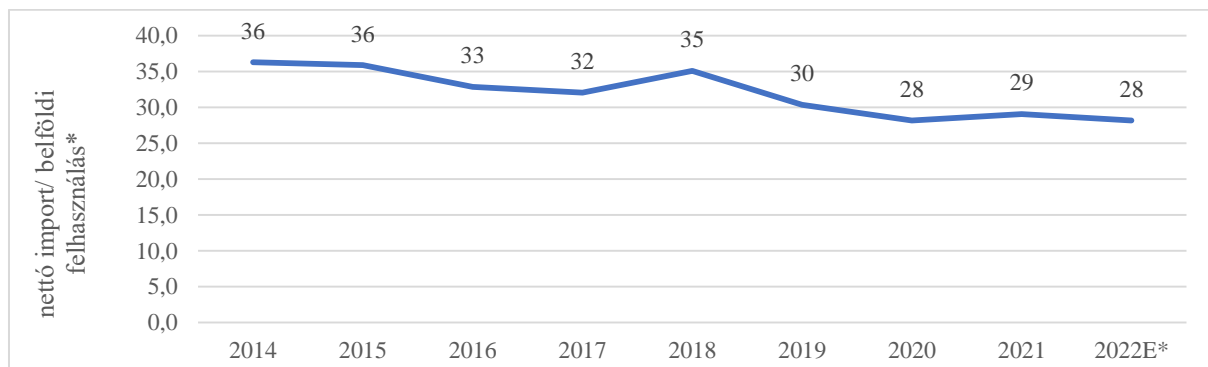
<sup>15</sup>AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2017/1938 RENDELETE (2017. október 25.) a földgázellátás biztonságának megőrzését szolgáló intézkedésekről és a 994/2010/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről (EGT-vonatkozású szöveg)

- 1) Az időjárásfüggő megújuló termelés nélküli időszakokban a villamos energia rendszer kínálati oldalán lesz-e elegendő kapacitás ahhoz, hogy a kereslet ezekben az időszakokban is maradéktalanul kielégíthető legyen hazai termelői kapacitások aktiválása és határkeresztező kapacitásokon át zajló kereskedelem révén?
- 2) Az időjárásfüggő termelés gyors penetrációjával lépést tud-e tartani a hazai villamos energia hálózat fejlesztése?
- 3) Az időjárásfüggő termelés gyors térnyerése által okozott villamos energia rendszer problémák kezeléséhez elegendő rugalmas reagálási képességű kapacitás áll-e majd rendelkezésre?

A magyar villamos energia rendszer nemzetközi összeköttetései, átviteli kapacitásai (lásd a belső energiapiaci dimenzió kapcsán írtakat) kellő mértékű, biztonságú és rugalmasan diverzifikálható kereskedelmi ügyletek lebonyolítását teszik lehetővé, azonban a kiegyenlítő szabályozási piacok kapcsán további piacintegrációs lépések szükségesek (MARI és PICASSO termékek).

**Villamos energia ellátásunk kitettsége lassan, de folyamatosan javul.** A nettó import villamos energia aránya az összes belső felhasználásban (amibe nem számoltuk be a hazai erőművek önfogyasztását és a hálózati veszteséget) 2014 és 2022 között 36%-ról 28%-ra csökkent. Tekintettel arra, hogy a szezonális villamos energia tárolás még nem megoldott, ez az arány azonban még mindig magasnak tekinthető. Mindazonáltal a hazai villamos energia iránti kereslet korábbi várakozásokat meghaladó mértékben fog várhatóan a következő 6-10 évben bővülni. Ezt részben képes ellensúlyozni a villamos energia termelő kapacitások tervezett – mind megújuló, mind földgáz alapú – bővülése. Bizonyos időszakokban azonban számolni kell viszonylag magas importaránnal.

10. ábra: A villamosenergia-ellátás kitettsége, %



\*önfogyasztás és hálózati veszteség nélküli érték

Forrás: MEKH

## 5.2. Célok

Az alapvető energiabiztonsági célok nem változtak a hatályos NEKT-hez képest, hiszen az ellátásbiztonság és az energiafüggetlenségünk erősítése képezi a fő energiabiztonsági célt. **A 2022-ben tapasztalt erőteljes energiaár-emelkedés és energiaellátási bizonytalanságok hatására még inkább felértékelődtek az ellátásbiztonsági intézkedések és az energiaszuverenitás növelését célzó törekvések.**

## Kőolaj- és földgázellátás

Kőolaj- és földgázellátásunk tekintetében az importkitettségi célszámokat az alábbi táblázat szemlélteti. A hatályos NEKT-ben a kitettséget az Eurostat által is publikált importfüggőségi rátával ragadtuk meg. A felülvizsgálat során az importkitettséget a nem hazai termelésű energia energiafogyasztáson belüli arányával mérjük, mely jobban tükrözi a valós helyzetet.

2. táblázat: Energiaellátás kitettsége

Cél	Indikátor	Indikátor értéke, 2019	Indikátor értéke - 2022	Indikátor célértéke - 2030
Kőolajellátás kitettségének csökkentése	Nem hazai termelésű kőolaj aránya, %	85	86	max. 85
Földgáz-ellátás kitettség csökkentése	Nem hazai termelésű földgáz aránya, %	84	85	80
Infrastrukturális megfelelés	N-1 érték, % (100 %-os tárolói feltöltöttség mellett – az UA határkeresztezőt is beszámítva)	142	176	120 alá nem mehet az érték

A kitettség ellenére a hatályos NEKT a hatékonyan működő globális és regionális olajpiac, a szállítási alternatívák (csővezeték vagy vasút/közút) megléte, a csővezetéki ellátás alternatív lehetőségei (Barátság és Adria vezetékek) és a kőolaj biztonsági készletezési rendszere miatt nem lát komoly kockázatot a kőolaj ellátásban. **A megváltozott geopolitikai helyzetben azonban a kőolajellátás biztonságára is nagyobb hangsúlyt szükséges helyezni.** Az importfüggőség kezelhető szinten tartása továbbra is indokolt. Emellett cél a **kőolajellátásunk további diverzifikálása.**

**Az importfüggőség csökkentése a földgáz esetében is nyilvánvaló.** Az elmúlt években a hazai termelés a fogyasztás mintegy 15%-át fedezte, a fennmaradó részt az ország importálta. Ezért cél a belföldi kitermelés lehetőség szerinti fokozása, melynek érdekében már 2023-ban is újabb szénhidrogén koncessziós területek meghirdetése várható.

Földgázellátásunk biztonsága kapcsán garanciát jelent az N-1 szabálynak<sup>16</sup> való folyamatos megfelelés.

## Villamosenergia-ellátás

Magyarország célja továbbra is olyan villamos energia rendszer működtetése, amely képes kielégíteni a növekvő igényeket, miközben egyszerre tud magas szintű ellátásbiztonságot garantálni, fogyasztó- és klímabarát lenni, megfizethető áron szolgáltatja a villamos energiát, ösztönzi az új, rugalmas termékek piacra lépését és nyitott az innovatív megoldások iránt. Kiemelt cél továbbá a villamos energia import kitettség mérséklése.

E céloknak úgy kell megfelelni, hogy a következő években a vártnál várhatóan gyorsabban fog emelkedni az áram iránti igény, illetve az időjárásfüggő kapacitások is nagyobb ütemben fognak

<sup>16</sup> Az N – 1 képlet a gázinfrastruktúra műszaki kapacitásának azon képességét írja le, hogy legnagyobb elemének kiesése esetén maradéktalanul ki tudja elégíteni a számítási terület gázkeresletét olyan napon, amelyet rendkívül magas, statisztikai valószínűség szerint 20 évenként egyszer előforduló gázkereslet jellemez.



termőre fordulni. Ezek miatt még inkább előtérbe kerül a villamos energia ellátás biztonságának a kérdése.

3. táblázat: Importkitettség aránya a villamos energia ellátásban

Cél	Indikátor	Indikátor értéke, 2019	Indikátor értéke - 2022	Indikátor célértéke - 2030
Villamosenergia-ellátás kitettsége	Nem hazai erőműben termelt villamosenergia-termelés aránya	30	28	20

### 5.3. Szakpolitikák és intézkedések

Ellátásbiztonságunk erősítésének kulcsa továbbra is az importkitettség csökkentése, azaz az importarány csökkentése és az import diverzifikálása, valamint a többféle megoldásra épülő, a jelenleginél kiegyensúlyozottabb technológiai mix rendelkezésre állása.

Az energiakitettség, illetve az energia import függőség csökkentése érdekében Magyarország az alábbi intézkedésekre összpontosít.

**A végső energia felhasználás legfeljebb 750 PJ legyen 2030-ban,** ami energiamegtakarítással és az energia hatékonyabb felhasználásával érhető el.

Az importált földgázzal szemben **alternatív energiaforrások részarányának növelése** az energiafogyasztásban, ezzel együtt diverzifikáltabb energiatermelési és beszerzési megoldások alkalmazása:

- a hazai energiatermelés (pl. szénhidrogén kitermelés) lehetőségek szerinti maximális kiaknázása,
- megújuló energiaforrások és energiahordozók (biogáz és biometán, földhő, nap- és szélenergia, hidrogén) hasznosítása, a hatályos NEKT-hez képest nagyobb hangsúlyt helyezve a földhőre, biogázra és – kisebb mértékben – a hidrogénre, illetve
- a fennmaradó energiabehozatal diverzifikációja.

A gyorsuló elektrifikáció által generált kihívások kezelése érdekében a **villamos energia rendszer megerősítése**: klasszikus és megújuló termelési kapacitások növelése, hálózatfejlesztés, árampiaci szabályozó megoldások bevezetése. Ezt részletesebben a következő fejezet fejt ki.

Míg a villamos energia hálózat leterheltsége növekedni fog a következő évtizedekben, addig a **földgáz elosztóhálózati infrastruktúra kihasználtsága** fokozatosan csökkenni fog, melyre előzetesen fel kell készülni.

Az erőfeszítések ellenére magas marad az importnak való kitettségünk, ezért Magyarország a piaci integráció erősítésével (lásd a belső energiapiacról szóló fejezetet) és **diverzifikált energiaellátási portfólió** kialakításával kívánja csökkenteni a kockázatokat. Ehhez új független gázimport-források (pl. azeri, LNG, román, nyugat-európai piacokon kereskedett gáz) elérését biztosító infrastruktúra kialakítása szükséges. A rövid távú lehetőségeink korlátozottak a földrajzi adottságok miatt, illetve lehetőségeink a szomszédos országok

együttműködésétől is függenek. (A releváns határkeresztező kapacitások bővítésére vonatkozó tervekről a belső energiapiacról szóló fejezet tájékoztat.)

A fent jelzett hatások tompíthatók, ha a meglevő tárolói és a szinte minden irányban elérhető vezetékhálózatra építve növeljük az ország **földgáz ellátásban betöltött regionális tranzit szerepét**. A távolabbi jövő tekintetében **a hidrogén ellátásban is indokolt megteremteni a regionális tranzit funkciót**.

Nélkülözhetetlen továbbá a stratégiai készletezésen alapuló kőolaj ellátásbiztonsági rendszerünk színvonalának megőrzése.

## 6. Belső energiapiac

### 6.1. Helyzetkép

#### Földgáz

Hazánk irányába hat szomszédos országból lehet érdemi mennyiségű fizikai földgázzállítást folytatni összesen több mint napi 144 millió m<sup>3</sup> mennyiségben. 2020-at követően megtörtént a horvát-magyar határkeresztező vezeték kétirányúsítása, illetve évi 1 milliárd m<sup>3</sup>-t kötöttünk le a horvát Krk LNG terminálon.

Míg korábban a jellemző fő betáplálási irányok az Ukrajna és Ausztria felőliek voltak, 2021 októberétől ezt a szerepet átvette az elkészült új kétirányú vezeték, amely Szerbia felől a Török Áramlat vezetéken érkező orosz gázt szállítja hazánkba. Az orosz-ukrán háború kitörése óta ez volt az egyetlen olyan vezeték, amelyen az orosz szállítás folyamatosan zajlott.

Jelentősen nőtt a magyar határkeresztező pontok kihasználtsága az észak-déli gázfolyosó bővülését követően (Baltic Pipe, GIPS, GIPL, IGB, lengyel, horvát és görög LNG terminálok), amelynek földrajzi és gázkereskedelmi értelemben is középpontjában helyezkedik el Magyarország.

Magyarországon a teljes gázfogyasztás értéke 389 PJ volt 2021-ben, amely a korábbi évekhez képest növekedést jelent. **2022-ben azonban számottevően, 15% feletti mértékben csökkent a hazai gázfelhasználás.** Az egyes szektorok fogyasztását vizsgálva látható, hogy a legnagyobb fogyasztó a lakosság.

4. táblázat: Földgázmérleg

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Termelés</b>	<b>59</b>	<b>61</b>	<b>56</b>	<b>55</b>	<b>49</b>	
<b>Import</b>	<b>344</b>	<b>270</b>	<b>408</b>	<b>277</b>	<b>262</b>	
<b>Export</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Nyitókészlet</b>	<b>82</b>	<b>127</b>	<b>112</b>	<b>222</b>	<b>188</b>	
<b>Zárókészlet</b>	<b>127</b>	<b>112</b>	<b>222</b>	<b>188</b>	<b>109</b>	
<b>Készletváltozás</b>	<b>-46</b>	<b>15</b>	<b>-109</b>	<b>34</b>	<b>78</b>	
<b>Számított primer belföldi felhasználás</b>	<b>358</b>	<b>346</b>	<b>354</b>	<b>367</b>	<b>389</b>	<b>330*</b>
<b>Statisztikai különbség</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	
<b>Átalakítási szektor</b>	<b>-92</b>	<b>-88</b>	<b>-96</b>	<b>-100</b>	<b>-104</b>	
<b>Energiaszektor saját fogyasztás</b>	<b>-9</b>	<b>-9</b>	<b>-9</b>	<b>-9</b>	<b>-9</b>	

Hálózati veszteség	-6	-6	-5	-5	-4	
Végso felhasználás	262	254	250	261	277	
Ipar	57	60	59	58	61	
Közlekedés	3	3	3	3	1	
Egyéb ágazatok	179	170	167	178	193	
Ebből alakosság:	124	119	117	127	139	
Nem energetikai felhasználás	23	20	21	23	22	

\*Elérhető a MEKH oldalán a havi adatok a primer belföldi felhasználásra.

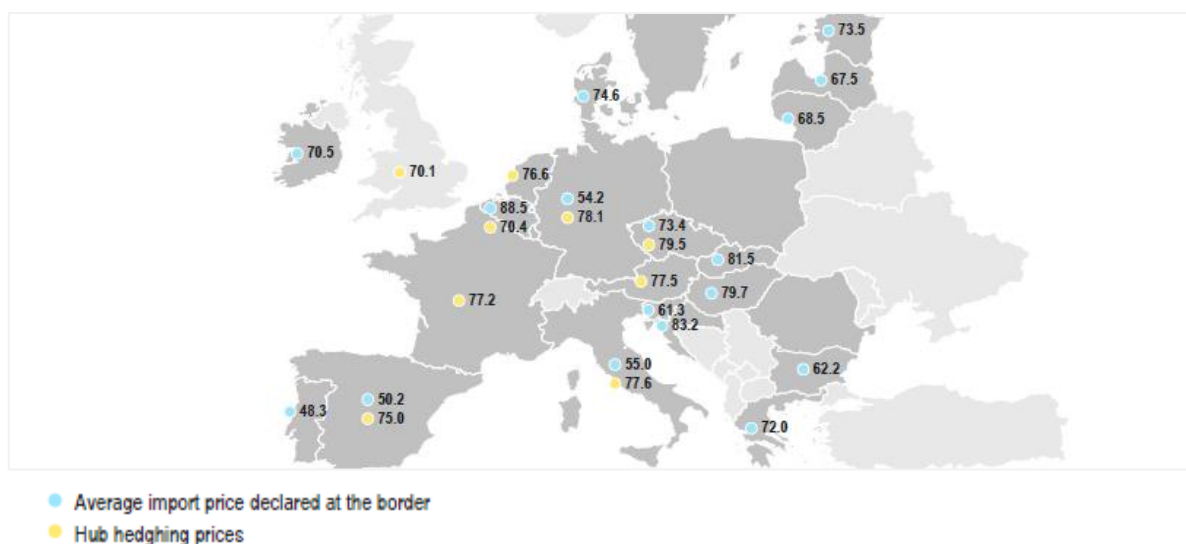
Forrás: MEKH

A lakossági végfelhasználóknak történő értékesítés területén érdemleges verseny jelenleg nincs, a végfelhasználóknak értékesítő vállalatok száma 2-3 között alakult 2017-2021 között, 2020-ban és 2021-ben is egyetlen vállalathoz tartozott a piac 99,8%-a.

A nem lakossági végfelhasználóknak történő értékesítés piacán a vállalatok száma 2017-2021 között viszonylag stabil volt (26-29 vállalat). A nagyobb számú piaci szereplő mellett érdemes ugyanakkor kiemelni, hogy a három legnagyobb szereplő összrészesedése 2021-ben a piac körülbelül 50%-át tette ki, amely a legmagasabb érték a 2017-2021 közötti időszakban. A nagykereskedelmi piacon értékesítő vállalatok száma az elmúlt években csökkent, 2021-ben 40 darab ilyen vállalat volt. Közülük négy rendelkezik 5%-nál nagyobb piaci részesedéssel, a három legnagyobb piaci szereplő összrészesedése 65% volt, amely érdemben nem változott a 2019-es és 2020-as értékekhez képest.

Az elmúlt években az importlehetőségek kibővítése és az alternatív kereskedelmi útvonalak elérhetővé válása jelentősen hozzájárult a hazai gázárak mérsékléséhez: míg 2012-ben a magyar nagykereskedelmi piacon 4-5 €/MWh-val kellett többet fizetni a gázért (határárakat tekintve), mint Németországban vagy Ausztriában, ez a különbség 2021-re 1-3 €/MWh-ra csökkent.<sup>17</sup>

11. ábra: Nagykereskedelmi árak, 2021 Q4



Forrás: ACER (2021): Gas Market Monitoring Report, 2021.

[https://www.acer.europa.eu/Publications/ACER\\_Gas\\_Market\\_Monitoring\\_Report\\_2021.pdf](https://www.acer.europa.eu/Publications/ACER_Gas_Market_Monitoring_Report_2021.pdf)

<sup>17</sup> <https://aegis.acer.europa.eu/chest/dataitems/51/view>

## Villamos energia

A magyar villamosenergia-rendszer minden szomszédos országgal – már Szlovéniával is – rendezik közvetlen összeköttetéssel. A határkeresztező nagyfeszültségű vezetékek átviteli kapacitása eléri a hazai bruttó beépített kapacitások mintegy 50%-át, ami az EU által előírányzott 15%-os célszámnál lényegesen magasabb érték. A jelenleg is rendelkezésre álló **átviteli kapacitások** lehetővé teszik a rugalmasan diverzifikálható kereskedelmi tranzakciókat.

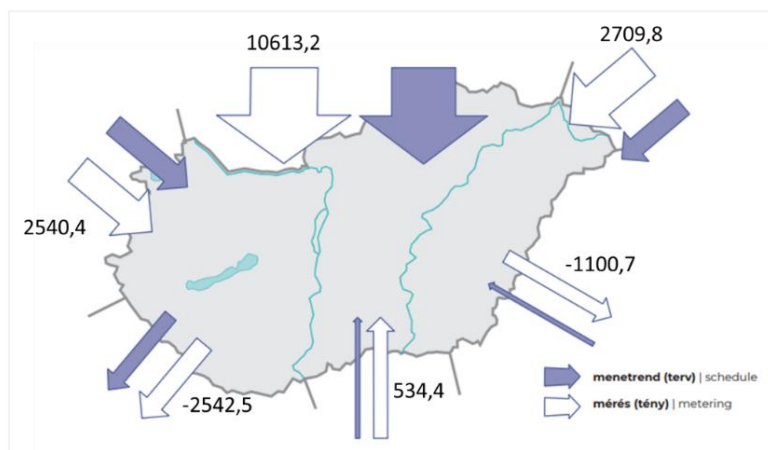
5. táblázat: Átviteli kapacitás arányai

	Névleges átviteli kapacitás a beépített termelési kapacitáshoz viszonyítva [%]	Névleges átviteli kapacitás és csúcsterhelés aránya [%]	A névleges átviteli kapacitás és a beépített megújuló termelési kapacitás aránya [%]
2020	195,5	273,1	882,4
2021	228,2	319,7	903,1

Forrás: MAVIR

2021-ben jelentősen nőttek a **határkeresztező kapacitások**, a szlovák határkeresztezőn 800 MW, a román határkeresztezőn import irányban kb. 140 MW, export irányban kb. 250 MW addicionális kapacitás állt rendelkezésre. A számottevő kapacitásnövekedés ellenére a határkeresztező kapacitás gyakori szűkössége nemcsak a szlovák és az osztrák vezetékeken, hanem Románia irányából is jellemzővé vált.<sup>18</sup> A következő ábra a nemzetközi villamosenergia-értékesítések és a tény áramlások 2021-es alakulását mutatják be az egyes határkeresztező vezetékeken.

12. ábra: Tényleges villamosenergia-forgalom, import szaldó GWh, 2021



Forrás: MAVIR ZRt. (2022): A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2021. évi adatai

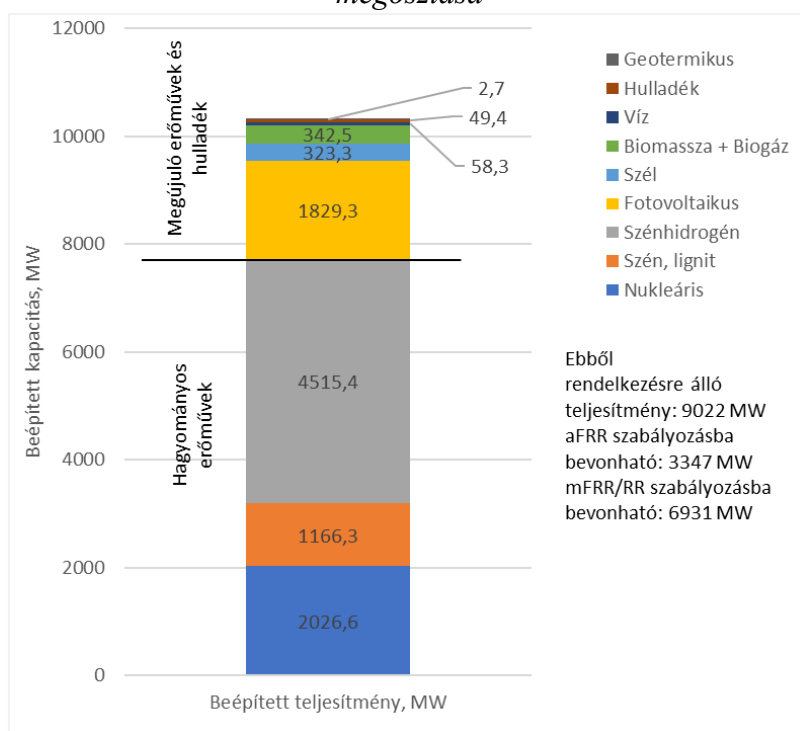
A legértékesebb import kapacitások jellemzően a szlovák és osztrák határkeresztező vezetékek, miközben a legjelentősebb export hagyományosan Horvátország (és újabban Szlovénia) felé bonyolódik. A külkereskedelmi forgalom szerkezete ugyanakkor az utóbbi években némileg átalakult. Miközben a szlovák–magyar importkapacitás bővítésével az importvolumen is tovább emelkedett (5 év alatt gyakorlatilag megduplázódott a szlovák import), Ausztria irányából a behozatal 2021-ben a korábbi évekhez képest gyakorlatilag felére csökkent. 2022-

<sup>18</sup> Forrás: MEKH, Árampiac 2021 éves riport, [https://www.mekh.hu/download/d/ca/11000/vill\\_eves\\_2021.pdf](https://www.mekh.hu/download/d/ca/11000/vill_eves_2021.pdf)

ben a szlovén vezeték átadásával és a horvát relációban tapasztalt erőteljes forgalomművekedéssel nagyon jelentős exportnövekedés következett be a délnyugati relációkban.

Az erőművek beépített bruttó teljesítőképessége 2021. december 31-én 10.314 MW volt, amiből a rendelkezésre álló teljesítmény 9.022 MW-ot tett ki. A beépített és a rendelkezésre álló kapacitások 2021-es részletes alakulását az alábbi ábra foglalja össze.

13. ábra: Összes hazai erőmű beépített teljesítőképességének primer forrás szerinti megoszlása



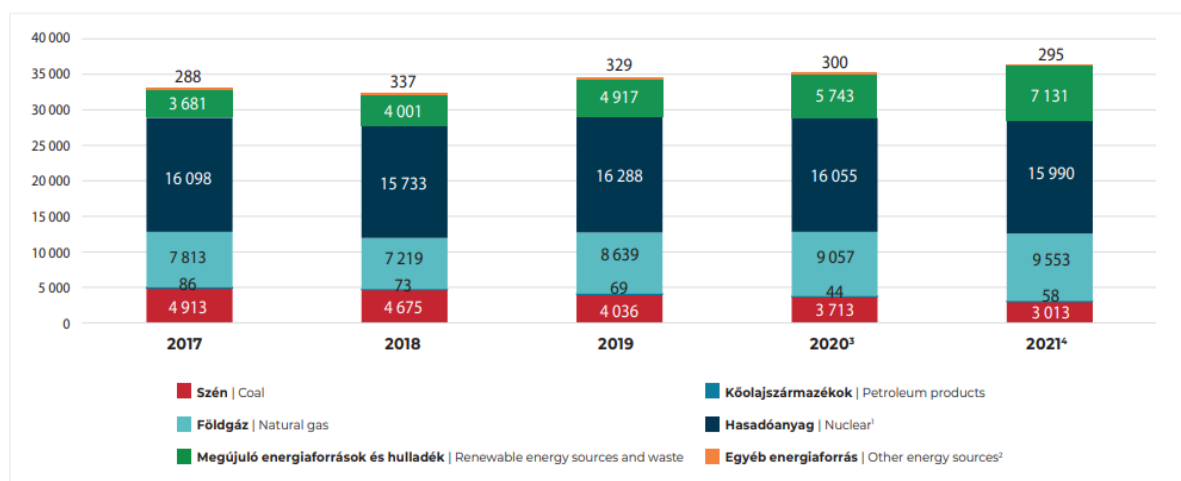
Adatok forrása: MAVIR ZRt. (2022): A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2021. évi adatai

**A beépített PV kapacitás gyors ütemben növekszik, 2023 első félévére meghaladta a 4,8 GW-ot. További, kb. 4,5 GW PV kapacitás rendelkezik valamilyen szintű elköteleződéssel (csatlakozási szerződéssel, vagy kötelező érvényű műszaki-gazdasági tervvel), ezen felül az elmúlt időszakban 3,8 GW műszaki-gazdasági terv került kibocsátásra, így 2030-ra az összes PV kapacitás elérheti a 12 GW-ot.**<sup>19</sup>

A termelést tekintve a forrásösszetétel megoszlását mutatja az alábbi ábra.

<sup>19</sup> Forrás: MAVIR

14. ábra: A hazai villamosenergia-termelés forrásmegoszlása 2017-21



Forrás: MAVIR ZRt.

A **villamos energia rendszer szabályozhatósága** a növekvő időjárásfüggő megújuló energiaforrások miatt egyre nagyobb kihívást jelent. Folyamatosan nő a hazai villamos energia rendszer szabályozási igénye és költsége, vagyis a termelés és fogyasztás egyensúlyban tartásának ára. A rendszerirányító szintjén megkezdődtek azok az intézkedések, amelyek segítik a kiegyenlítő szabályozási piac hatékony működését: új termékek kerültek bevezetésre a kiegyenlítő szabályozási piacon (órás termék), illetve kiemelten a költséghatékonyságot javította a kapacitási piacon 2023-ban bevezetett tartalékméretezési módszertan módosítása.

6. táblázat: A villamosenergia-rendszer szabályozhatósága

Kapacitások	2021, MW	2021, %
aFRR szabályozásra képes erőmű	3170	32,0
mFRR+RR szabályozásra képes erőmű	3589	36,2
Nem szabályozható erőmű	3150	31,8
<b>Összesen</b>	<b>9909</b>	<b>100</b>

MEKH – MAVIR (2021): A magyar villamosenergia-rendszer 2021. évi adatai (<https://mekh.hu/a-magyar-villamosenergia-rendszer-2021-evi-adatai>)

A MEKH adatközlése szerint 2023 februárban **hét engedélyes 28 MW / 37 MWh kapacitású villamos energia tároló berendezést üzemeltetett**. A kiépített hazai tárolói kapacitások a következő években a már meghirdetett és meghirdetni tervezett kormányzati tároló támogatási pályázatoknak köszönhetően várhatóan jelentősen bővülnek.

A hazai árampiacon a **legnagyobb piaci szereplő** - az MVM Csoport - elsősorban a Paksi Atomerőmű révén **meghatározó szerepet tölt be**, a beépített kapacitások 42,6%-át (termelés-arányosan 59%-át) tudhatta magáénak 2021-ben. Emellett az MVM tulajdonában van az átviteli hálózatot üzemeltető és rendszerirányítói feladatokat ellátó MAVIR, a hat elosztóhálózati társaságból kettő, a kiskereskedelmi piacon pedig részesedése meghaladja a 40%-ot.

A hazai villamosenergia-termelésben az MVM után következő négy legnagyobb részesedésű vállalatcsoport (a MET, a Veolia, az Uniper és az Alpiq) együttes piaci részesedése 25% volt<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> MEKH Országgyűlési beszámoló, 2021

A villamosenergia-árak az elmúlt másfél évben jelentősen emelkedtek. Az erőteljes áremelkedés hatására a **magyar villamos energia piac környező piacokhoz képesti felára is megnőtt**. A magyar másnapi árak jellemzően az olasz és a német árak között mozognak, a régióban a magasabb árú országok közé tartozunk: az osztrák és szlovák nagykereskedelmi árakhoz képest a magyar piac jellemzően 5-10 €/MWh felárral kereskedett. 2021 második félévében ezek a spreadek nem ritkán a 60 €/MWh szintre ugrottak, miközben a magyar OTC piacok likviditása (amely már 2018 óta tartó erőteljes csökkenést mutat) 2022-ben drasztikusan visszaesett.

A 714/2009/EK rendelet előírta az összekapcsolt villamosenergia-piacok létrehozását. Ennek megfelelően az elmúlt években jelentős, a magyar piacot érintő piacintegrációs fejlemények történtek.

Régiókban, kezdetben csak a cseh-szlovák **másnapi piac összekapcsolás** működött, amelyhez Magyarország 2012 szeptemberében csatlakozott, amellyel megindult a nettó átviteli kapacitás (NTC) alapú másnapi implicit allokáció a magyar-szlovák határon is. Ezt követően az ún. 4M MC piacösszekapcsolás Románia csatlakozásával indult el 2014. november 19-én. Következő nagy lépésként 2018 decemberében megvalósult az ún. Interim Coupling projekt, melynek következtében megvalósult az összeurópai integrált piac másnapi időtávon.

Végül, **2022 júniusában indult el a Core Flow-based piacösszekapcsolási projekt, amelynek során a kapacitásallokáció változott meg NTC alapúról áramlássalapúra**, amely a hálózati elemek hatékonyabb kihasználását teszi lehetővé. Az áramlássalapú kapacitásszámítás bevezetésének tapasztalatai pozitívak, a kiemelkedően magas árkülönbségek gyakorisága csökkent, miközben teljes árkonvergencia gyakorisága enyhén emelkedett.

Az áramlássalapú projekt indulását követően a HUPX forgalma stabilizálódni látszik 2 TWh havi forgalom körüli szinten, a határidős kereskedésben azonban továbbra is nagyon alacsony a piac likviditása.

A **napon belüli piacok** tekintetében fontos fejlemény, hogy Magyarország 2019 novemberében csatlakozott az XBID (Cross-Border Intraday Market Project) európai napon belüli kereskedelmi platformhoz (ami a napon belüli piac-összekapcsolási célmodellt (SIDC vagy Single Intraday Coupling) hivatott megvalósítani, a részes európai államok közreműködésével). Ezzel a magyar napon belüli piac is nemzetközi piaccá vált. A csatlakozás tovább segítette, hogy az időjárásfüggő megújulókat esetén az órákkal előre becsült, természetes termelési pontatlanságok kiegyenlítése a valós időhöz közelítve a nemzetközi kereskedelem révén jelentős részben megtörténhessen.

A **piacintegrációs lépések számos pozitív eredménnyel jártak**: javítják az ellátásbiztonságot, növelik a piaci hatékonyságot és a likviditást, emellett árkonvergenciát, stabilabb villamos energia árakat is eredményezett a régiós energiapiacra. További pozitív fejleményeket hozhatnak a napon belüli piacokon közeljövőben várható fejlemények, és a szabályozási energiapiacok várhatóan jövőre megvalósuló integrációja is.

## 6.2. Célok

### Földgáz

#### 1. Határkeresztező kapacitások további bővítése



2. Átviteli hálózat országon belüli fejlesztése, szükség esetén racionalizálása
3. Piaci integráció erősítése

#### Villamos energia

1. Magyarország vállalta, hogy a villamosenergia-rendszerösszeköttetések arányát 2030-ra mintegy 60%-ra növeli. A magyar-szlovén határkeresztező megvalósítása után is indokolt a határkeresztező kapacitások bővítése, hiszen a szomszédos országokkal összekötött energiahálózat javítja a hazai ellátás biztonságát oly módon, hogy a hazai rendszer bármiféle üzemzavara esetén csökken a nagy területre kiterjedő szolgáltatás-kimaradások kockázata. Továbbá a piaci összeköttetések megteremtése a rendszerirányítás költségeit is mérsékelheti azáltal, hogy együttműködve a szomszédos országokkal hatékonyabban lehet kihasználni a szabályozási kapacitásokat.
2. A villamosenergia-piac integrációja tekintetében az előttünk álló időszak kulcsfeladata az lesz, hogy a napon belüli és a szabályozási piacokon is erősödjön a piaci integráció.

#### Sérülékeny fogyasztók

**Energetikai szempontból sérülékeny fogyasztó, akiknek nehézségbe ütközik a lakás alapvető energiaszükségletének biztosítása.**

A sérülékeny fogyasztói körbe való tartozás tételes meghatározását az ezt tompítani hivatott egyes támogató szakpolitikai intézkedések tartalmazzák.

#### 6.3. Szakpolitikák és intézkedések

#### Földgáz

##### 1. A határkeresztező kapacitások további bővítése:

- **magyar-szlovén határkeresztező földgázvezeték** megépítése, mely lehetővé tenné a HU-SI kétirányú szállítást.
- **román-magyar határkeresztező** kapacitás bővítése. A román import lehetősége a kitermelésre kerülő fekete-tengeri készletek elérhetősége szempontjából is jelentőséggel bír. Ugyancsak fontos lenne az azeri gáz Magyarországra történő szállítás lehetőségének megteremtése Románián keresztül kapcsolódva a tervben lévő Szolidaritási Gyűrű részét képező útvonalhoz (Bulgária-Románia-Magyarország-Szlovákia).

Lehetőség van arra, hogy a román-magyar határkeresztező pont kapacitását RO>HU irányban a jelenlegi 200.000 m<sup>3</sup>/h-ról akár 380.000 m<sup>3</sup>/h-ra növeljük minimális bővítéssel, mely mennyiség forrása Azerbajdzsánból vagy török LNG terminálokról érkező gázok lehetnek a Törökország-Bulgária-Románia-Magyarország útvonalon.

- **további LNG források** (pl. katari) szállításának lehetősége több irányból is pl. horvát, görög, lengyel LNG kikötők felől.
2. **Átviteli infrastruktúra-fejlesztés** a Tíz Éves Hálózatfejlesztési Terv szerint.
  3. **Piacintegráció erősítése:** A piacintegráció elsődleges feltétele a gázellátó rendszerek fizikai kapcsolata. Olyan szomszédos piacok összekapcsolása ajánlott, amelyek kétirányú határkeresztező kapacitással rendelkeznek és a piacméretek is hasonlóak, így az összekapcsolt piacon lévő szereplők közötti verseny erősödik. A horvát-magyar piac-



összekapcsolás fizikai feltételei adottak, mivel a határkeresztező ponton elérhető a kétirányú kereskedés.

#### Kőolaj

1. **Az Adria kőolajvezeték kapacitásbővítése** Horvátország felé, amennyiben ezt a horvát fél is megvalósítja.
2. **A Dunai Finomító rugalmasságának növelése**, elérendő a nem orosz eredetű kőolaj 100%-os feldolgozásának képessége.

#### Villamos energia

1. **A határkeresztező kapacitások további növelése** a szerb-magyar határkeresztező kapacitás bővítésével (lásd az ellátásbiztonsági fejezetben írtakat).
  2. **Átviteli infrastruktúra fejlesztése** a Tíz Éves Hálózatfejlesztési Terv és a növekvő villamos energia igények szerint.
  3. **A megújulókat integrációját támogató infrastruktúra, szabályozási és piaci környezet kialakítása**
    - a. A megújulókat integrációja érdekében **jelentős költséghatékony hálózatfejlesztés** indokolt, mely már megkezdődött. Fel kell készíteni a villamosenergia-hálózatot, különösen az elosztóhálózatot a decentralizált kapacitások növekvő terjedésére. Az elosztóknak is fel kell készülniük az aktív rendszerüzemeltetésre. Meg kell teremteni az elosztóhálózat aktív üzemeltetéséhez szükséges piaci mechanizmusokat, az elosztóknak ki kell alakítaniuk a lokális, területi sajátosságokat figyelembe vevő feszültség szabályozási és szűk keresztmetszet-kezelési flexibilitási piacokat.
    - b. A **villamos energia tárolói kapacitások kiépítése** mind integrált elemek formájában a rendszerirányítónál és a hálózati engedélyeseknél (ezek már elkezdődtek), mind pedig a kiegyenlítő kapacitások növelése érdekében. A Kormány szándékai szerint 2026-ig mintegy 600 MW összteljesítményben épülnek ki energiatárolói létesítmények Magyarországon, amely kapacitás 2030-ra 1 GW-ra növekedhet.
    - c. **Növelni kell a transzparenciát és a közgazdasági hatékonyságot a hálózati csatlakozási kapacitások elosztásában.**
    - d. **Innovatív piacszervezési gyakorlatok bevezetése, illetve a fogyasztó oldali szolgáltatások erősítése.** Ilyen újszerű megoldásra lehet példa a lakosságnál a hő tárolás elterjesztése és célzott alkalmazása a villamos energia rendszer kiegyenlítéséhez való hozzájárulásként. Ez a megoldás több szempontból is kedvező: energiát hő formájában könnyebb tárolni, mint villamos energia formájában, így több nagyságrenddel alacsonyabb beruházást keletkeztet, csökkenti a kiegyenlítési költségeket, hőszivattyúval kombinálva pedig jobban kihasználható a környezeti hő.
- ii) Mindeközben a növekvő áramigények mellett kell biztosítani a **villamosenergia-termelő kapacitások** megfelelő rendelkezésre állását.
- a. hosszabb távon az időjárásfüggő és attól független mindenkori megújuló technológiák, illetve a villamos energia szektorban a biztonságosan

alkalmazható korszerű nukleáris technológia (Paks II beruházás és a Paksi Atomerőmű további üzemidő hosszabbítása<sup>21</sup>) képezi a rendszer gerincét,

- b. az átmenet során nélkülözhetetlen a földgázalapú technológiák alkalmazása a folyamatos és kiszámítható energiaellátás biztosításához, mely érdekében döntés született **1500 MW CCGT kapacitás rendszerbe állításáról**.
- c. A nálunk és a régió egészében várható technológiaváltás időszakában az **ellátásbiztonság garantálása tartalék kapacitások fenntartásával**. A hazai ellátásbiztonság garantálásához célszerű olyan többletkapacitásokat fenntartani, amelyek kritikus helyzetekben, pl. a csúcskeresletű téli napokon, vagy ha műszaki okok miatt korlátozott az import elérhetősége, hozzá tudnak járulni a hazai villamosenergia-termeléshez.

#### 4. Piacintegráció további erősítése:

- Várhatóan 2024-ben indul a napon belüli piacokon is a határkeresztező aukciók bevezetése a jelenlegi folyamatos kereskedés helyett, és várhatóan 2025 során kerülhet sor az áramlásalapú kapacitásallokáció bevezetésére napon belüli időtávon is.
- A kiegyenlítő szabályozási piacok integrációja kapcsán indokolt a PICASSO-hoz (Platform for the International Coordination of Automated Frequency Restoration and Stable System Operation)<sup>22</sup> és a MARI-hoz (MARI (Manually Activated Reserves Initiative)<sup>23</sup> való csatlakozás ütemes megvalósítása, mely érdekében már folyamatban vannak a szükséges informatikai fejlesztések.

#### 5. Villamos energia rendszer digitalizációjának növelése

- A villamos energia hálózat és a rendszer egésze olyan komplexitást ért el, mely csak **folyamatos méréssel** és a mért **adatok informatikai feldolgozásával** és mesterséges intelligenciával megtámogatott elemzésével követhető nyomon, illetve vezérelhető. Az ehhez szükséges fejlesztéseket minden releváns szereplőnél végre kell hajtani.
- Az adatokat megfelelően felépített, védett és a döntéshozatalba beépített **adattárisokban** szükséges tárolni. A még hiányzó adattárisok (pl. okosmérőkből származó adatok kezelésére) kiépítése kiemelt prioritást élvez.

<sup>21</sup> . Az energia-veszélyhelyzettel összefüggő egyes szükségszerű intézkedések megtételéről szóló 1335/2022. (VII. 15.) Korm. határozat 5. pontja felhívta az energiaügyekért felelős minisztert, hogy tegye meg a szükséges intézkedéseket a Paksi Atomerőmű üzemidejének meghosszabbítása érdekében. 2022 decemberében az Országgyűlés a Paksi Atomerőmű meglévő blokkjai üzemidejének további meghosszabbításáról szóló 56/2022. (XII. 8.) OGY határozatban nagy többséggel tudomásul vette a Paksi Atomerőmű meglévő blokkjai további üzemidő-hosszabbítását, ami az ország energiaszuverenitási, klímavédelmi és ellátásbiztonsági céljait szolgálja. Ennek alapján megkezdődhetnek azok az előkészítő tevékenységek, amelyek a további üzemidő-hosszabbítás hatósági engedélyezési eljárásához szükségesek. Az előkészítő tevékenységek 9-10 évet vesznek igénybe a korábbi üzemidő-hosszabbítás tapasztalatai alapján.

<sup>22</sup> A PICASSO célja egy olyan működő platform megtervezése és továbbfejlesztése, mely összegyűjti valamennyi érintett TSO (átvitelrendszer-üzemeltető) pályázatát, és lehetőséget teremt a piaci termék (energia kiegyenlítés automatikus aktiválás frekvencia- helyreállítási tartalékból, energia kiegyenlítés az aFRR-ből) optimális elosztását, a résztvevő TSO-k igényeinek megfelelő kielégítése érdekében.

<sup>23</sup> A MARI (Manually Activated Reserves Initiative) elnevezésű együttműködés az EB GL szerinti kézi aktiválású frekvencia-helyreállítási tartalékokból származó kiegyenlítő szabályozási energia cseréjének európai platformjára vonatkozó korai megvalósítási projekt, amelynek célja, hogy az EB GL szerinti követelményeket mielőbb teljesítse.

- Szükséges továbbá a fontosabb energetikai szereplők **üzemviteli alkalmazásainak** folyamatos továbbfejlesztése.
- Biztosítani szükséges a keletkező **adatok más energetikai szereplők számára történő elérhetővé tételét.**

#### Sérülékeny fogyasztók

- A sérülékeny fogyasztók számának csökkentését szolgáló célzott vagy más programokba integrált támogatások kialakítása és indítása.

## **7. Kutatás, innováció, versenyképesség**

### **7.1. Helyzetértékelés**

Az energetikai innováció stratégiai kereteit részint a Nemzeti Energia Stratégia, részint a 2021-2027. évekre vonatkozó Nemzeti Intelligens Szakosodási Stratégia egyik nemzetgazdasági prioritása fogalmazza meg.

A fő energetikai KFI fejlesztési irányok feltárásához az állami kutatás-fejlesztési és innovációs kiadások megoszlása szolgált alapul. Magyarország energetikai kutatás-fejlesztési prioritásai 2021-ben a következők voltak: energiahatékonyság; alternatív meghajtás a közlekedésben; a megújuló energia, azon belül is napenergiával kapcsolatos fejlesztések; valamint energiatermelés, -szállítás, és tárolás. A 2022. évi kiadásokról egyelőre csak becsült adataink vannak, azonban látható, hogy a fenti prioritások mellé a nukleáris fejlesztések zárkóztak fel.

Több kifejezetten energetikai innovációs felhívás is meghirdetésre került 2020-ban és 2021-ben (összesen 6 felhívás). A támogatott projektek még megvalósítás alatt vannak.

7. táblázat: A 2020 óta meghirdetett energetikai innovációs felhívások

Pályázat megnevezése	Támogatott projektek száma (db)	Megítélt összes támogatási összeg (milliárd Ft)
A villamosenergia-hálózat stabilitását és rugalmasságát innovatív eszközökkel biztosító fejlesztések megvalósítása (2020-3.1.1-ZFR-VHF)	6	2,7
Karbonmentes, többlet villamos energia innovatív technológia által gázenergiává (hidrogén, biometán) történő alakítását célzó fejlesztések megvalósítása (2020-3.1.2-ZFR-KVG)	5	8
Települések energiaellátásának biztosítása földgáz-helyettesítő alternatív ellátási módok felhasználásával, valamint modern technológiák, rugalmassági szolgáltatások igénybevétele (2020-3.1.3-ZFR-TEFH)	2	2,8
Energiaközösségek kialakítását és működését támogató mintaprojekt megvalósítása (2020-3.1.4-ZFR-EKM)	7	2
Karbonmentes, többlet villamos energia innovatív elektrokémiai tárolását elősegítő fejlesztések megvalósítása (2021-2.1.1-EK)	7	6,7
Hulladékhő hasznosítását, tárolását, illetve piaci alapú felhasználását célzó fejlesztések megvalósítása innovatív hőtároló vagy átalakítási technológia által (2021-2.1.2-HŐ)	3	3,3
<b>Összesen:</b>	<b>30</b>	<b>25,5</b>

Forrás: NKFIH

## 7.2. Célok

Magyarország elkötelezett az energiaszektor innovatív átalakítása iránt, melyben kiemelt cél a terület KFI teljesítményének növelése és az az energetikai innovációban és klímaváltozásban rejlő gazdaságfejlesztési lehetőségek kiaknázása. Ebben a dimenzióban továbbra is hatályosak a NEKT-ben vállalt célkitűzések.

8. táblázat: Célkitűzések innováció és versenyképesség kapcsán

	2022	Célok 2030-ra
Végrehajtott innovációs pilot projektek száma	0 db	min.20 db
A pilot projektek végrehajtása során bejegyzett nemzetközi szabadalmak száma	0 db	min. 10 db

A fenti számszerűsített célok mellett fontos a versenyképesség zöld innovációkra és technológiákra alapozott erősítése, ami több sikeres és eredményes vállalkozást, több munkahelyet, nagyobb hozzáadott értéket, végső eredményként pedig magasabb életszínvonalat és jobb életminőséget eredményez.

### 7.3. Szakpolitikák és intézkedések

A hatályos NEKT-ben nevesített intézkedések megvalósítása továbbra is nélkülözhetetlen.

Az uniós szabályozói környezet változása és ennek következtében az emissziókereskedelmi-rendszer alatti kvótaárak erős emelkedése és a változások megerősítették a **szén-dioxid-leválasztási technológiák létjogosultságát**, így ezen technológiák gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit is fel kívánjuk mérni, elősegítve annak bevezetését, majd elterjesztését.

A **zöld hidrogén** alkalmazását könnyíti, ha **biológiai úton**, a vízbontáshoz képest alacsonyabb energiafelhasználás mellett lehetne **előállítani**. Az erre irányuló kutatások tehát fontosak az ipar és a közlekedés dekarbonizációja érdekében.

A NEKT-ben körülírt energetikai beruházások megvalósíthatóságához nélkülözhetetlen a **zöld technológiák részbeni hazai gyártása, illetve a kapcsolódó hazai kivitelezői kapacitás bővítése**. Ez egyúttal a nemzetgazdaság egészének is növeli a versenyképességét, hiszen a beruházások a jövőben egyre inkább a zöld technológiák alkalmazására fognak összpontosítani. Ehhez kapcsolódik, hogy a technológiák mellett **az emberi erőforrás, a munkaerőpiacra belépő és a munkaerőpiacon már jelen lévő szakemberek fejlesztése**, képzése is fontos feladat. Számunkra kézzel foghatóvá kell tenni a zöld gazdaság működéséhez szükséges speciális ismereteket és készségeket, legyen szó épületenergetikai szaktudásról, hidrogén biztonságos kezeléséről, vagy a biogáz tisztításáról. Tovább kell erősíteni, és hatékonyabbá kell tenni az iparágon belüli és az egyetemekkel való kutatás-fejlesztési együttműködések.

Az energetikai innováció erősítése érdekében a nemzetközi együttműködés további erősítése is cél, hiszen döntő fontosságú, hogy jó partnerkapcsolatokat építsen ki az ország, ezáltal felgyorsítva az innováció terjedését.

Az Innovációs Alap kínálta lehetőségek jobb kiaknázása érdekében az Alappal kapcsolatos aktuális tudnivalók terjesztése a hazai érintettek között, illetve versenyképes projektek összeállításához való segítségnyújtás tovább erősítheti a hazai vállalkozások innovációs képességét és versenyképességét.

## 8. Az addicionális intézkedéseket magába foglaló forgatókönyv

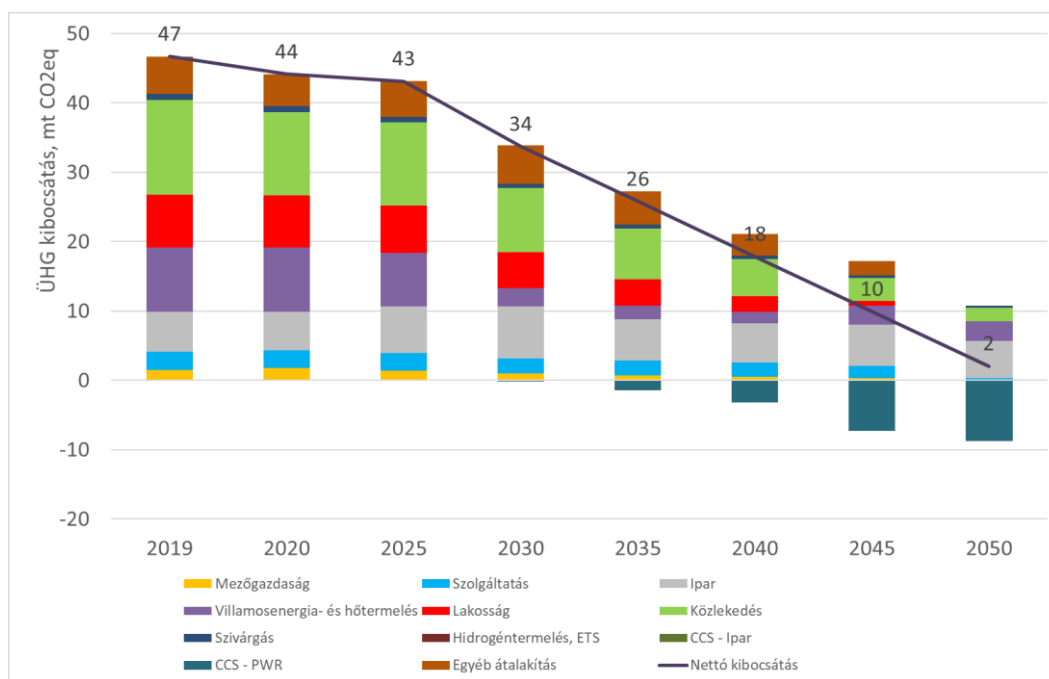
A NEKT és a Nemzeti Energia Stratégia szerinti alappálya nem biztosítja a Fit for 55 szerinti jogszabály módosításokból eredő célkijelölések teljesülését. Ezért a tervezés során meghatároztunk egy kiegészítő intézkedések hatásait figyelembe vevő forgatókönyvet (WAM: with additional measures). E forgatókönyv paramétereit az alábbiakban foglaljuk össze.

E fejezet nem tartalmazza a mezőgazdaság, hulladék és erdészet szektorok ÜHG kibocsátási modellezésének eredményeit. Ezek kidolgozása folyamatban van.

Az üvegházhatású gázok kibocsátására a WAM forgatókönyv 2050-re, egy a Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia (NTFS) Korai Cselekvés forgatókönyvben az energiaszektorra alkalmazott maximum 2 millió tonna CO<sub>2</sub>eq értékű korláttal számol. Továbbá a 2030-as energiaszektor maximális ÜHG kibocsátására vonatkozóan az alábbi két feltételezéssel éltünk. Részint a teljes magyar nemzetgazdaságra vonatkozó 50%-os csökkentést vettünk figyelembe – az 1990-es értéket tekintve bázisnak –, amely így 47,2 mt CO<sub>2</sub>eq értékre adódik 2030-ra. Ennek az értéknek a HU-TIMES modellel vizsgált energiaszektorra eső részét pedig a NTFS Korai Cselekvés forgatókönyve alapján, a 2030-ban az energiaszektorra jutó részaránnyal – amely a teljes nemzetgazdasági kibocsátás 71,5%-át jelenti – vettük figyelembe. Így a 2050-es maximális 2mt CO<sub>2</sub>eq kibocsátás mellett 2030-ra 33,7 mtCO<sub>2</sub>eq értéket határoztunk meg, a köztes időszak évei között pedig lineáris csökkenő korlátot feltételeztünk.

A nem-ETS alá tartozó szektorok esetében 2030-ra 30,8 mt CO<sub>2</sub>eq szintű korlát került meghatározásra, amely a 2005-ös szinthez képest 18,7%-os csökkenést jelent, igazodva a releváns uniós előíráshoz.

15. ábra: Az üvegházhatású gázok szektoronkénti kibocsátásának alakulása a kiegészítő intézkedések hatásait figyelembe vevő WAM forgatókönyv szerint, kt CO<sub>2</sub>eq



Tényadat forrása: Nemzeti Leltárjelentés 2019

A WAM forgatókönyv szerinti ÜHG kibocsátási célok eléréséhez további szakpolitikai intézkedések szükségesek. A WAM forgatókönyv esetében 2050-ig szignifikánsan csökken az energetikai forrású ÜHG nettó kibocsátása: 2030-ra 2019-hez képest közel 28%-kal, 2050-ig pedig majdnem 96%-os csökkenés feltételezett.

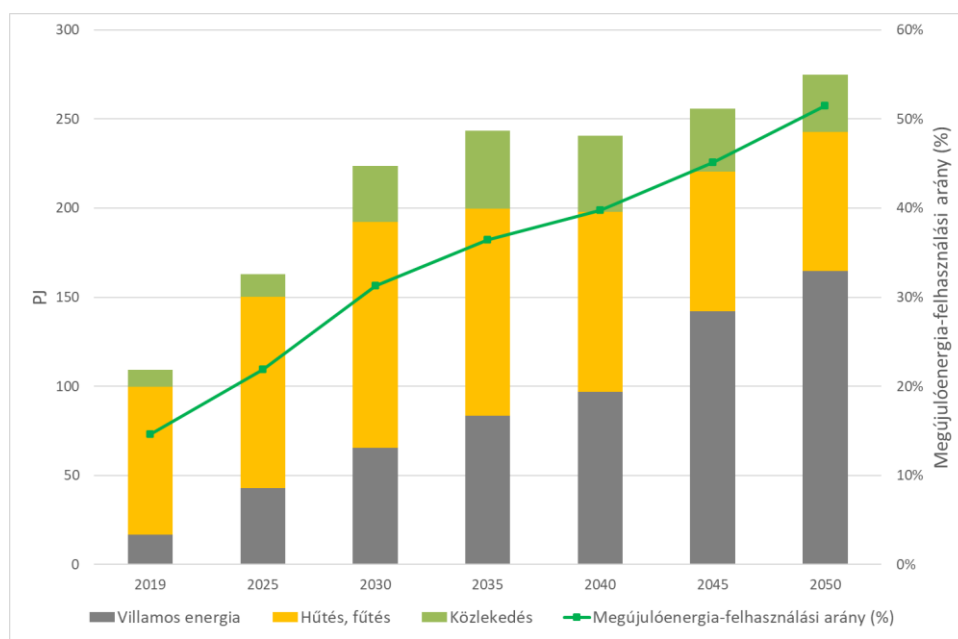
**2030-ban a közlekedés marad a legjelentősebb kibocsátó**, megőrizve ma is jellemző magas részarányát (28,7%). A szektor kibocsátása fokozatosan csökken, 2050-re 2 mt CO<sub>2</sub>eq értékre mérséklődik. **2050-ben a legnagyobb ÜHG kibocsátó várhatóan az ipar** lesz közel 5,3 mt CO<sub>2</sub>eq szinten. 2030-ig az emisszió 29%-kal növekszik 2019-hez képest, majd azt követően fokozatosan csökken. Kezdetben a megnövekedett kereslet okozza az ÜHG kibocsátás emelkedést, majd az energiahatékonysági és kevésbé kibocsátás intenzív technológiai megoldásoknak köszönhetően fog csökkenni.

Az **energiaiparban az ÜHG kibocsátás jelentős mérséklése** várható: 2030-ig közel 72%-kal csökkenthető a kibocsátás, köszönhetően a nukleáris és a megújuló energia alapú villamosenergia-termelésnek. 2050-ben az energiaszektor nettó ÜHG kibocsátása negatív lehet, ha megnő a biomassza alapú villamos energiatermelés szerepe szén-dioxid-megkötő technológiával. Amíg 2030-ban a lakossági-, szolgáltató és mezőgazdasági szektorokban az ÜHG kibocsátás rendre eléri az 5,1 mtCO<sub>2</sub>eq, 2,2 mt CO<sub>2</sub>eq és 1 mt CO<sub>2</sub>eq értéket, addig 2050-ben ezen szektorok aggregált kibocsátása nem haladja meg a 0,4 mt CO<sub>2</sub>eq értéket a közel teljes dekarbonizáció esetén.

### Megújuló energia

A WAM forgatókönyvben a megújuló energia felhasználási arány 2030-ra elérheti a 31%-ot, míg 2050-re az arány meghaladja az 51%-ot. A teljes megújuló energia felhasználás növekedése 2019 és 2030 között meghaladja a 105%-ot, 2050-ig pedig a 150%-ot.

*16. ábra: A megújuló energiaforrások felhasználása az egyes szektorokban (PJ), illetve a teljes megújulóenergia-felhasználási arány (%) a WAM forgatókönyvben*

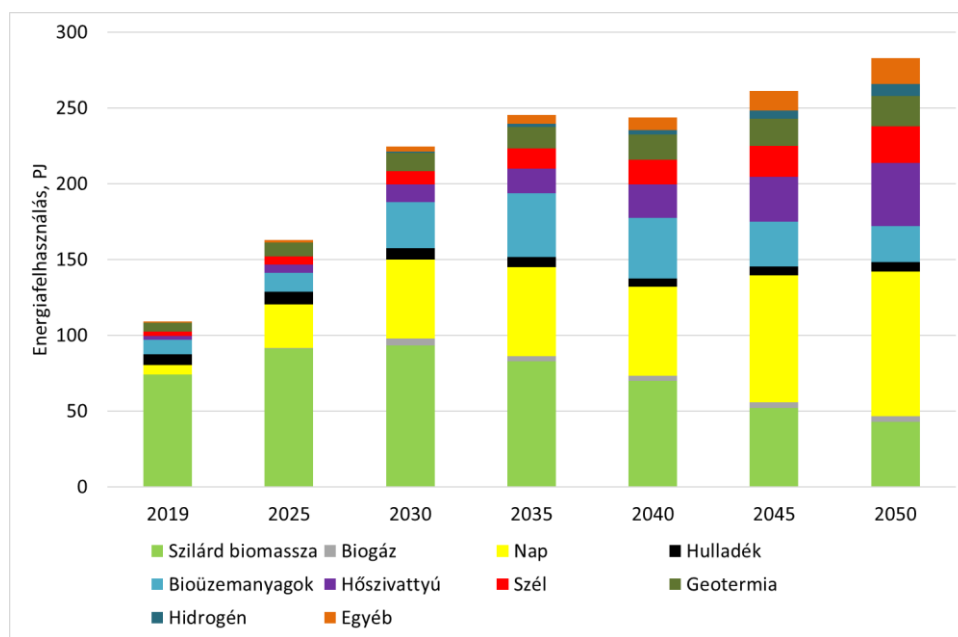


Tényadat forrása: Eurostat

A növekedés legfőbb **motorja a villamos energia szektor**. Míg 2019-ban a szektor megújuló alapú energiatermelése 16,9 PJ-t tett ki, addig ez 2030-ra közel négyszeresére, 65,3 PJ-ra nő. 2050-ben 165 PJ energiafelhasználás mellett a villamos energia szektor szolgáltatja a megújuló energia felhasználás több, mint felét. **2030-ban még a hűtés-fűtés adja a megújuló energia felhasználás több mint 56%-át.** A közlekedési szektorban a megújulók a bioüzemanyagok felhasználásában, illetve a közúti villamos energia felhasználásban mutatnak jelentős növekedést, de ez utóbbi a teljes cél vizsgálatánál a villamosenergia-szektornál jelenik meg.

Mivel 2019-ban a teljes megújuló energia felhasználás négyötöde biomasszából származott, Magyarország célul tűzte ki, hogy a mostaninál sokrétűbb legyen a megújuló energia felhasználás összetétele. A napenergia és a bioüzemanyagok felfutásával, valamint a hőszivattyúk elterjedésével 2030-ra csökkenthető lesz a biomassza dominanciája. A napenergia felhasználás térnyerése mellett mind a geotermia, mind pedig az egyéb megújuló energiaforrások felhasználása nő a WAM forgatókönyv szerint. Ám mindezek ellenére a **biomassza felhasználás 2030-ban még mindig több mint 42%-át adja a teljes megújuló energia felhasználásnak.** 2050-ben a megújulóenergia-termelést főként a napenergia (33%), szilárd biomassza és hőszivattyú (15-15%), szélenergia és bioüzemanyagok (8-8%) szolgáltatják.

17. ábra: A megújuló energiaforrások felhasználása forrás szerinti bontásban, WAM forgatókönyv, PJ



Tényadat forrása: Eurostat

### Megújuló energia a villamosenergia-szektorban

A villamos energia szektorban a **megújuló energiaforrások közül a napenergiára vár a legnagyobb mértékű növekedés.** Az összes beépített fotovoltaikus kapacitás 2030-ra várhatóan 12 GW-ra növekszik, 2050-re pedig megközelítheti a 24 GW-ot.

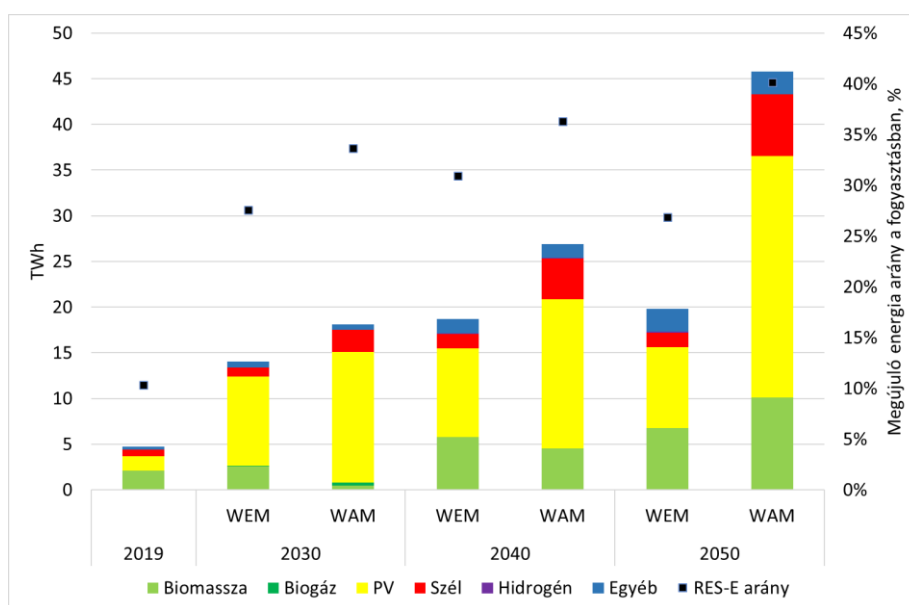
A geotermikus kapacitások fokozatos bővülése várható, ugyanakkor szerepük 2050-ben a villamos energia termelésben marginális (1%-os részarány a teljes hazai kapacitásból) marad.



A biomassza kapacitás 2030-ig csökkenő tendenciát mutat, majd a 2030-as és 2040-es években szignifikáns kapacitásbővülésnek lehetünk szemtanúi, a biomassza-alapú, CCUS technológiát is alkalmazó villamos energia termelésnek köszönhetően. Ennek oka, hogy – a jelenlegi elszámolás alapján – ezen technológia nettó szén-dioxid nyelőnek tekinthető, amelynek a használatával a teljes energiaszektor ÜHG mérlege – nettó ÜHG kibocsátása – jelentős mértékben csökkenthető. 2050-re a hazai kapacitás mintegy 5%-a ilyen technológiára épülhet.

2019-ben a megújuló energiaforrásokból származó villamos energiatermelés közel 5 TWh volt. A WAM forgatókönyvben ez 2030-ra 18 TWh fölé is növekedhet, 2050-ben pedig megközelítheti a 46 TWh-t. Kiegészítő intézkedésekkel 2030-ban a hazai erőművek mintegy 29%-kal (4,1 TWh), 2050-ben pedig mintegy 131%-kal (26 TWh) több megújuló bázisú villamos energiát képesek termelni. A tervezett kiegészítő intézkedések révén a teljes villamos energia fogyasztásra vetített megújuló energia részarány 2030-ig 33,7%-ra nő, 2050-ben pedig meghaladja a 40%-ot.

18. ábra: Megújuló alapú villamosenergia-termelés és a megújuló villamos energia részarány a fogyasztásban (RES-E, %), WEM és WAM forgatókönyv, TWh és %



Tényadat forrása: Eurostat

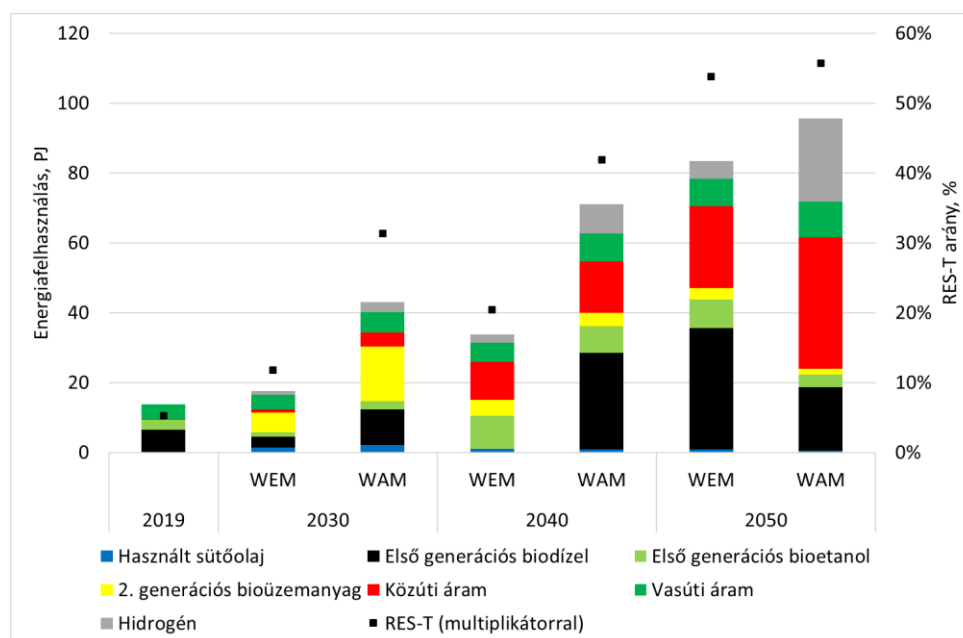
A kiegészítő intézkedéseket is figyelembe véve nő a napenergia-hasznosítás által termelt villamos energia mennyisége. 2030-ban a megújuló alapon termelt áram 79%-át már fotovoltaiikus (PV) erőművek termelik meg, 2050-ben ez az arány lecsökkent 57%-ra a biomassza-alapú és szélenergia-termelés következtében (2019-os részarány mindössze 33%). A biomassza részaránya ezzel párhuzamosan 2019 és 2030 között 45%-ról 3%-ra mérséklődik.

#### Megújuló energia a közlekedési szektorban

Jelenleg a közlekedési szektorban a megújuló energia felhasználás döntő részét a bioüzemanyagok teszik ki, illetve kisebb mértékben számottevőnek tekinthető a vasút villamos energia felhasználása is. Bár a közelmúltban nőtt az elektromos meghajtású járművek száma, szerepük még csekély.

A WAM forgatókönyvben a megújuló energiaforrásokból előállított energia szerepe jelentősen növekszik a közlekedésben is. 2019-ben – a multiplikátorokat is figyelembe véve – 5,2%-os megújuló arány adódott, ami 2030-ra a kiegészítő intézkedések hatására 31,3%-ra emelkedik. Ez közel 20 százalékponttal magasabb érték, mint a kiegészítő intézkedések nélkül számítva. E mögött elsősorban az első- és másodgenerációs bioüzemanyagok szignifikáns elterjedése – a második generációs bioüzemanyagok a módszertan miatt kétszeres súllyal szerepelnek – és a közúti közlekedés növekvő villamos energia felhasználása áll. A növekvő közúti megújuló villamos energia felhasználás a villanymeghajtású autók száma és a megújuló villamos energia arány emelkedésére vezethető vissza. A vasúti megújuló energia felhasználás közel négyszeresére nő. A fejlett bioüzemanyagoknak 35%-os, míg az elsőgenerációs bioüzemanyagoknak 33,6%-os lesz a részesedése a szektor megújulóenergia-felhasználásán belül 2030-ban. A hidrogén szerepe a közlekedésben ekkor még alacsony.

19. ábra: Megújuló energiafelhasználás a közlekedési szektorban, illetve a megújuló arány a közlekedésben (RES-T, %) a multiplikátorok figyelembevétele nélkül, WEM és WAM forgatókönyv, PJ és %



Tényadat forrása: Eurostat

A közúti közlekedésben felhasznált megújuló villamos energia adja a közlekedési szektor megújuló energia felhasználásának 13%-át.

#### Megújuló energia a hűtés-fűtés szektorban

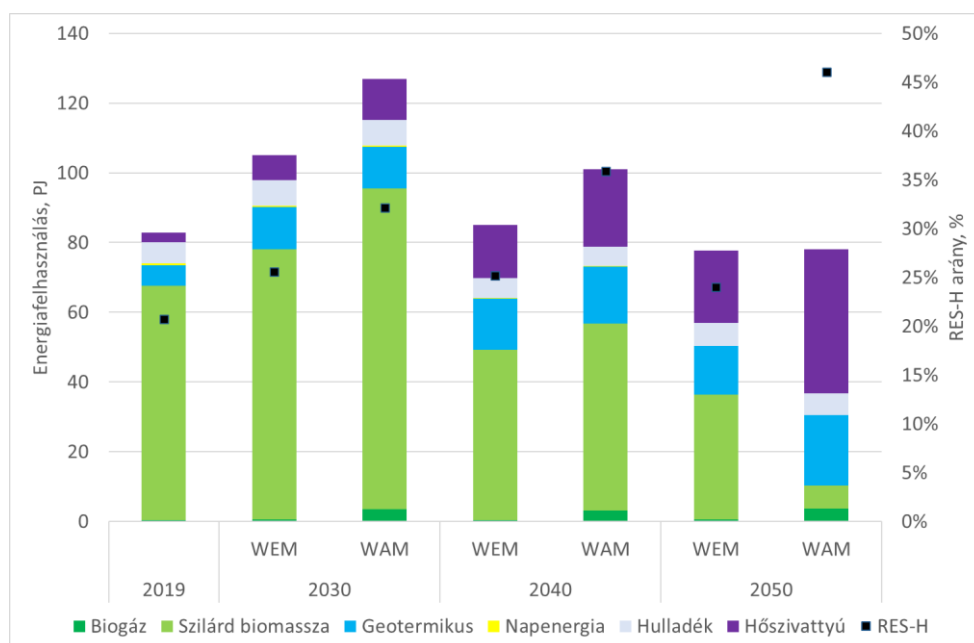
A hűtés-fűtés szektor megújuló energia felhasználásában jelenleg magas a biomassza részaránya. Diverzifikációra főként a 2030-as évektől kezdődően lesz lehetőség.

A biomassza alapú hőenergia termelés 2030-ig 36%-kal nő, 2030-után azonban visszaesés következik be, amely mögött részint energiahatékonysági beruházások, részint pedig a korlátos szilárd biomassza áll. A geotermikus energia felhasználása a hőtermelésben 2030-ra megduplázódik, de a megújuló energia felhasználáson belüli szektorális aránya csak 3%-ra növekszik. Jelentős mértékben nő a hőszivattyúk hasznosítása, már 2030-ra 3%-os részesedése

lesz a szektoron belül, amely 2050-re eléri a 25%-ot. A többi tüzelőanyag esetében csak kisebb változások prognosztizálhatók.

A fentiek következtében a hűtés-fűtés szektoron belül a megújuló energia felhasználás aránya a 2019-es 20,7% körüli arányról 25%-ra növekszik az alap- és 32%-ra a kiegészítő intézkedéseket tartalmazó forgatókönyvben 2030-ra. További intézkedést nem feltételezve ez az arány változatlan marad 2050-ig, míg a WAM forgatókönyv esetében – a termelés változatlan intenzitása, de a csökkenő végső energia felhasználás következtében – jelentősen, 45%-ra nő 2050-re.

20. ábra: Megújulóenergia-felhasználás a hűtés-fűtés szektorban (PJ), illetve a megújuló arány (RES – H, %) a kiegészítő intézkedéseket is figyelembe véve, PJ, illetve %



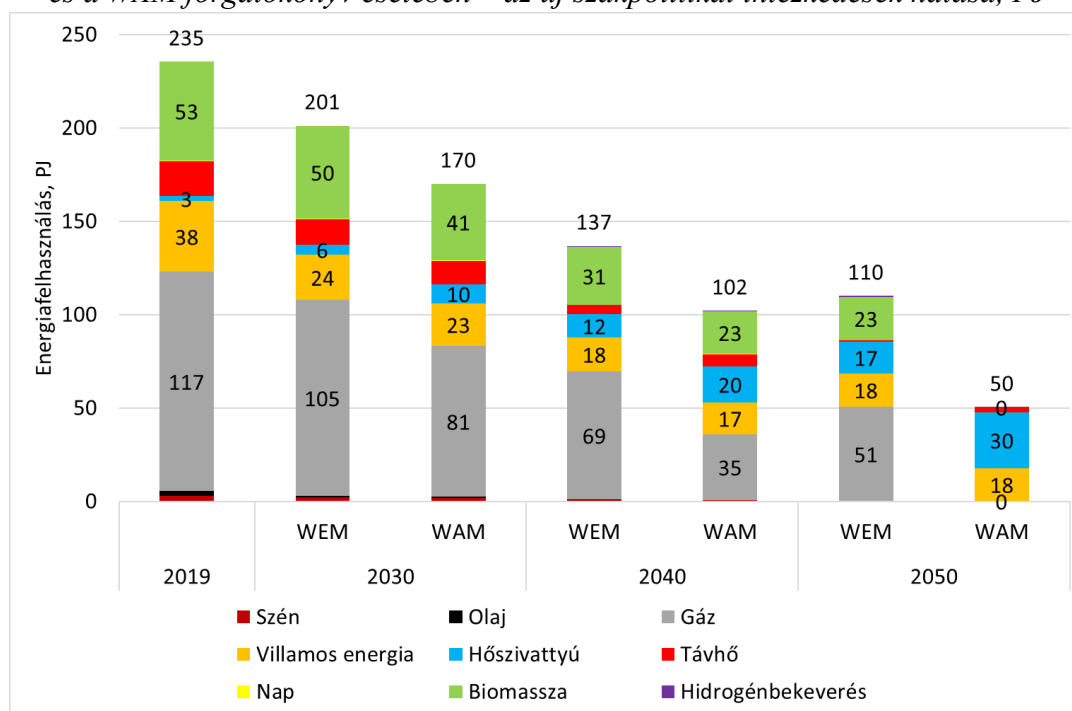
Tényadat forrása: Eurostat

## Energiahatékonyság

A 3. fejezetben ismertetett új szakpolitikai intézkedések együttes végrehajtásával a lakossági szektorban lényegesen nagyobb energiamegtakarítás, vagyis 16%-kal alacsonyabb végső energiafelhasználás érhető el 2030-ban, mint ezen intézkedések nélkül. A tervezett kiegészítő intézkedések végrehajtásának eredményeként 2030-ban a lakossági szektor végső energiafelhasználása 28%-kal lehet alacsonyabb a 2019. évinél.

Arányát tekintve a lakossági végső energiafogyasztás csökkenése a földgázfelhasználás esetében lesz a legjelentősebb, a tervezett intézkedéseknek köszönhetően a lakossági földgázfelhasználásban 2019 és 2030 között mintegy 31%-os csökkenés várható, míg 2050-re teljesen kivezetésre kerülhet. 2019 és 2030 között jelentősen átalakul a fogyasztási szerkezet. Az energiahatékonysági beruházásoknak köszönhetően a villamosenergia- és biomassza felhasználás is jelentősebb mértékben csökken, a hőszivattyúk által használt energia mennyisége pedig többszörösére emelkedik 2030-ra.

21. ábra: A lakossági végső energiafogyasztás összevetése és az összetétel változása a WEM és a WAM forgatókönyv esetében – az új szakpolitikai intézkedések hatása, PJ



Tényadat forrása: Eurostat

## 9. Finanszírozási lehetőségek

A NEKT-ben szereplő **intézkedések éves többlet beruházási költsége** a Nemzeti Energia Stratégia szerinti alappályához képest **622 milliárd forint**. Ezzel szemben a beruházások eredményeként évente 259 milliárd forinttal csökkennek a működési és 211 milliárd forinttal a kvótaköltségek. Így az éves nettó többlet finanszírozási igény **152 milliárd forint**.

A legnagyobb költségviselők a villamosenergia- és távhőszektor. Az iparban összességében csökken a nettó finanszírozási igény, hiszen itt jelentkezik a megtakarítások oroszlánrésze.

**2030-ig az összesített beruházási költségigény mintegy 4.000 milliárd forint, a nettó finanszírozási igény pedig mintegy 1.000 milliárd forint.**

2030-ig energetikai célokra az uniós támogatásokból elvi szinten mintegy 4.100 milliárd forint állhat rendelkezésre – bár ennek legnagyobb részét a NEKT írásakor még tárgyalás alatt levő, a Nemzeti Helyreállítási és Ellenállóképességi Terv RePowerEU fejezete teszi ki. Tekintettel arra, hogy a NEKT céljait is szolgáló uniós támogatások még nem érhetők el az ország számára, így a dokumentumban szereplő intézkedések végrehajtását a hazánkat megillető uniós források folyósítását követően tudjuk megkezdeni.

Az állami támogatások mellett piaci finanszírozás igénybevétele is szükséges, melyek mértéke szektoronként eltérő. ÜHG csökkentési és megújuló energia bővítési beruházásokra számos új piaci finanszírozás érhető el, melyeket részletesen mutat be a hatályos NEKT.

9. táblázat: Energetikai célú uniós támogatások

Finanszírozó	Becsült támogatási keret, milliárd forint	Támogatási célok
Nemzeti Helyreállítási és Ellenállóképességi Terv RePowerEU fejezete	mintegy 2.500	<ul style="list-style-type: none"><li>- többféle hálózatfejlesztés</li><li>- időjárásfüggetlen megújulók</li><li>- energiahatékonyság</li><li>- ipari energetikai beruházások</li><li>- hidrogén beruházások</li><li>- beruházások előkészítése</li><li>- vasútfejlesztés</li></ul>
Nemzeti Helyreállítási és Ellenállóképességi Terv már elfogadott része (támogatás)	478	<ul style="list-style-type: none"><li>- hálózatfejlesztés</li><li>- lakossági napelem és fűtőkorszerűsítés</li><li>- villamos energia tárolók</li></ul>
Operatív programok energetikai forrásai (KEHOP Plusz, TOP Plusz)	871	<ul style="list-style-type: none"><li>- hálózatfejlesztés</li><li>- energiahatékonyság</li><li>- megújuló energiaforrások elterjesztése</li></ul>
Egyéb	mintegy 250	<ul style="list-style-type: none"><li>- mindenféle ÜHG csökkentési beruházás</li></ul>
<b>Összesen</b>	<b>4.099</b>	