



INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI
MINISZTERIUM



Nemzeti Energiastratégia 2030, kitekintéssel 2040-ig

Tiszta, okos, megfizethető energia



FELADATUNK A JÖVŐ

2020. január

Tartalom

Ábrajegyzék	5
Táblázatok jegyzéke	5
Rövidítések jegyzéke	6
1. A Nemzeti Energiestratégia jövőképe.....	9
1.1. A stratégia programjai és projektjei	10
1.2. Fő célszámok	13
2. Középpontban a fogyasztó	15
3. Földgázpiac.....	18
3.1. Gázpiaci stratégiánk fő elemei	18
3.2. A gázpiaci infrastruktúra fejlesztése és racionalizálása.....	20
3.3. Régiós gázpiaci integráció, intézményfejlesztés	23
4. Kőolaj- és kőolajtermékek piaca	23
5. Szénpiac	24
6. Villamosenergia-piac	25
6.1. Villamosenergia-piaci stratégiánk fő elemei	26
6.2. A villamosenergia-kereslet várható alakulása	26
6.3. A villamosenergia-mix átalakulásának fő trendjei	27
6.4. Fő beavatkozási területek	34
6.4.1. Hatékony, alternatív technológiák számára is elérhető megújuló támogatások	35
6.4.2. A megújulók integrációját támogató infrastruktúra, szabályozási és piaci környezet kialakítása.....	36
6.4.3. A flexibilis kapacitások leépülésének megakadályozása és képességeik javítása.....	36
6.4.4. Az ellátásbiztonság garantálása tartalék kapacitások fenntartásával.....	37
6.4.5. Innovatív megoldások piaci alkalmazását segítő szabályozási környezet kialakítása...	37
7. Hőpiac	39
8. Dekarbonizáció	42
8.1. A nukleáris kapacitások fenntartása	44
8.2. A megújulóenergia-felhasználás bővítése	44
8.3. Energiahatékonyság.....	47
8.4. Közlekedés-zöldítés.....	51
9. Energetikai innováció és gazdaságfejlesztés.....	52
10. Az energiaszektor adószabályozásának átalakítása	55

11.	Nemzeti energetikai vagyonpolitika	56
12.	Munkaerőpiac	57
13.	Kiberbiztonság	58
14.	A stratégia végrehajtásának gazdasági hatásai.....	59
14.1.	A célok elérésének költségigénye	60
14.2.	Egyéb gazdasági hatások.....	64
14.3.	Fejlesztési források	65
15.	Zászlóshajó-projektek	69
1.	Klíma barát és rugalmas áramtermelés	69
	Jelenlegi helyzet és kihívások	69
	Küldetés.....	70
	Intézkedések	71
	Indikátorok	75
	A nukleáris termelés aránya	75
	Finanszírozás	76
	Felelős	77
	A megvalósítás időtávja	77
2.	A gazdaság energiahatékonyságának javítása	77
	Jelenlegi helyzet és kihívások	77
	Küldetés.....	78
	Intézkedések	80
	Finanszírozás.....	81
	Indikátorok	81
	Felelősök	82
	A megvalósítás időtávja	82
3.	Közlekedés-zöldítés	82
	Jelenlegi helyzet, kihívások.....	82
	Küldetés.....	84
	Intézkedések	84
	Indikátorok	86
	Finanszírozás.....	86
	Felelős	86

A megvalósítás időtávja	87
4. Energiatudatos és modern magyar otthonok.....	87
Jelenlegi helyzet és kihívások	87
Küldetés.....	87
Intézkedések	87
Indikátorok	89
Finanszírozás	89
Felelősök	89
A megvalósítás időtávja	90
5. Energetikai innovációs projektek	90
Jelenlegi helyzet és kihívások	90
Küldetés.....	90
Intézkedések	91
Indikátorok	94
Finanszírozás	94
Felelős	95
A megvalósítás időtávja	95
6. Az energia- és klímatudatos társadalom megteremtését szolgáló program	95
Jelenlegi helyzet és kihívások	95
Küldetés.....	95
Intézkedések	96
Indikátorok	98
Finanszírozás	98
Felelősök	98
A megvalósítás időtávja	98

Ábrajegyzék

1. ÁBRA A VILLAMOSENERGIA-FOGYASZTÁS ÖSSZETÉTELE, 2016-2040, GWH	27
2. ÁBRA - A VIZSGÁLT ERŐMŰVI FORGATÓKÖNYVEK KAPACITÁSÖSSZETÉTELE 2040-BEN, ILLETVE A 2017-ES TÉNYÉRTÉKEK. AZ EGYES FORGATÓKÖNYVEK BEMUTATÁSÁT LÁSD A STRATÉGIA MELLÉKLETÉBEN.	29
3. ÁBRA - A VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS ÖSSZETÉTELE, A MEGÚJULÓENERGIA-FORRÁS ÉS A NETTÓ IMPORT ARÁNYA AZ EGYES FORGATÓKÖNYVEKBEN 2040-BEN.	31
4. ÁBRA - AZ ERŐMŰVI FÖLDGÁZ-FELHASZNÁLÁS ÉS CO ₂ -KIBOCSÁTÁS, VALAMINT A MEGÚJULÓ ARÁNY ÉS A NETTÓ IMPORT ALAKULÁSA A „KIEGYENSÚLYOZOTT” ÉS A „PV-KÖZPONTÚ” FORGATÓKÖNYVBEN.....	34
5. ÁBRA - MAGYARORSZÁG ÜHG-KIBOCSÁTÁSÁNAK, EGY FŐRE JUTÓ GDP-JÉNEK ÉS VÉGSŐENERGIA-FOGYASZTÁSÁNAK VÁRHATÓ ALAKULÁSA 2000 ÉS 2030 KÖZÖTT.....	43
6. ÁBRA - MAGYARORSZÁG ENERGIA- ÉS ÜHG-INTENZITÁSÁNAK VÁRHATÓ ALAKULÁSA 2000 ÉS 2030 KÖZÖTT	43
7. ÁBRA - A TOVÁBBI TÁMOGATÁSOK NÉLKÜL MEGVALÓSULÓ, 2030. ÉVI ELŐRE JELZETT (REFERENCIA) SZINT (121 PJ) FÖLÖTTI MEGÚJULÓ PENETRÁCIÓ TECHNOLÓGIAI LEHETŐSÉGEI KÜLÖNBÖZŐ TÁMOGATÁSI SZINTEK MELLETT.....	46
8. ÁBRA - A MEGÚJULÓENERGIA-FELHASZNÁLÁS ÖSSZESÍTETT ÉVES TÁMOGATÁS-IGÉNYE, BELEÉRTVE A 2030. ÉVI REFERENCIA ÉRTÉK ÉS AZ AFÖLÖTTI MEGÚJULÓENERGIA-FELHASZNÁLÁST IS	47

Táblázatok jegyzéke

1. TÁBLÁZAT - A NEMZETI ENERGIASZTRATÉGIA FŐ CSELEKVÉSI IRÁNYAI.....	13
2. TÁBLÁZAT - KÖSZÉN ÉS LIGNITVAGYON (2018).....	24
3. TÁBLÁZAT - A VIZSGÁLT FORGATÓKÖNYVEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA NÉHÁNY FONTOSABB MUTATÓ MENTÉN	32
4. TÁBLÁZAT - A MEGÚJULÓ ENERGIA MENNYISÉGE (PJ); 2005-ÖS ÉS 2017-ES TÉNYÉRTÉKEK, VALAMINT A 2030-RA SZÓLÓ CÉLKITŰZÉS	45
5. TÁBLÁZAT - A MEGÚJULÓ ENERGIA ARÁNYA A BRUTTÓ VÉGSŐ ENERGIAFOGYASZTÁSBAN; A 2005-ÖS ÉS A 2017-ES TÉNYÉRTÉKEK, VALAMINT A 2030-RA SZÓLÓ CÉLKITŰZÉS	45
6. TÁBLÁZAT - A KLÍMABARÁT ÉS RUGALMAS ÁRAMTERMELÉS ZÁSZLÓSHAJÓ PROJEKT INDIKÁTORAI	76
7. TÁBLÁZAT - A GAZDASÁG ENERGIAHATÉKONYSÁGÁNAK JAVÍTÁSÁT CÉLZÓ ZÁSZLÓSHAJÓ PROJEKT INDIKÁTORAI.....	81
8. TÁBLÁZAT - AZ ELEKTROMOS GÉPJÁRMŰVEK SZÁMA MAGYARORSZÁGON 2017-BEN.....	82
9. TÁBLÁZAT - A KÖZLEKEDÉS-ZÖLDÍTÉS ZÁSZLÓSHAJÓ PROJEKT INDIKÁTORAI	86
10. TÁBLÁZAT - ENERGIATUDATOS ÉS MODERN MAGYAR OTTHONOK ZÁSZLÓSHAJÓ PROJEKT INDIKÁTORAI	89
11. TÁBLÁZAT – AZ ENERGETIKAI INNOVÁCIÓS PROJEKTEK INDIKÁTORAI.....	94
12. TÁBLÁZAT - AZ ENERGIA- ÉS KLÍMATUDATOS TÁRSADALOM MEGTEREMTÉSÉT SZOLGÁLÓ PROGRAM INDIKÁTORAI	98

Rövidítések jegyzéke

ACER	Energiaszabályozók Együttműködési Ügynöksége (Agency for the Cooperation of Energy Regulators)
APT	Kifinomult, folyamatosan fennálló támadás a kibertérben (Advanced Persistent Threat)
blockchain-alapú elszámolási modell	közvetlen és automatizált szerződéskötési és jövőhágyási folyamat
CAPEX	beruházási költség (Capital Expenditure)
CCGT	kombinált ciklusú gázturbinás erőmű (Combined Cycle Gas Turbine)
CCUS	szén-dioxid-leválasztás, -tárolás és -hasznosítás (Carbon Capture Utilisation and Storage)
CEEGEX	Közép-Európai gáztőzsde
CHP	kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő erőművek (Combined Heat & Power)
CNG	sűrített földgáz (Compressed Natural Gas)
DSO	elosztóhálózati rendszerüzemeltető
DSR	kereslet (fogyasztó) oldali megoldások (Demand Side Responses)
ENTSO-E	villamosenergia-piaci átvitelrendszer- üzemeltetők európai hálózata (European Network of Transmission System Operators)
EUA III egység	a létesítményeknek a III. kereskedési időszakra (2013-2020) kiadott kibocsátási egység
EUAA egység	EU légitözlekedési kibocsátási egység
EUMSz	az Európai Unió működéséről szóló szerződés
ESCO program	önerő nélküli harmadikfeles finanszírozás
ÉMI	Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.
FID	végző beruházási döntés (Final Investment Decision)
GDP	bruttó hazai termék (Gross Domestic Product)
HKV	hangfrekvenciás központi vezérlés
HMKE	legfeljebb 50 kW-os, ún. háztartási méretű kiserőmű
HUHA-1	Fővárosi Hulladékhasznosító Mű
ICS	Ipari vezérlő rendszerek (Industrial control system)
IT-technológia	az informatikai technológia eszközei

KÁT	villamos energia kötelező átvételi rendszer
KIF	kisfeszültségű hálózatok
KÖF	középfeszültségű hálózatok
LOLH	villamosenergia-ellátás kiesésének időtartama (Loss of Load Hours)
LNG	cseppfolyósított földgáz (Liquefied Natural Gas)
LOLE	villamosenergia-ellátás kiesésének várható gyakorisága (Loss of Load Expectation)
LOLP	villamosenergia-ellátás kiesésének valószínűsége (Loss of Load Probability)
LPG	folyékony halmazállapotú szénhidrogén-gázok elegye (Liquefied Petroleum Gas)
MAF elemzés	középtávú európai kapacitás megfelelőségi előrejelzés (Mid-term Adequacy Forecast)
MAVIR	Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt.
MEKH	Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal
METÁR	megújuló és alternatív energiaforrásokból előállított hő- és villamosenergia-átvételi támogatási rendszer
mFRR	kézi frekvencia-helyreállítási tartalék (manual Frequency Restoration Reserve)
MSZKSZ	Magyar Szénhidrogén Készletező Szövetség
NEKT	Nemzeti Energia és Klímaterv
NIS	Hálózati és információs rendszerek (Network and Information Systems)
OMSZ	Országos Meteorológiai Szolgálat
OPEX	működési költség
power-to-gas technológia	villamos energia tárolási technológia, amelyben villamos energiával hidrogént, vagy egy további lépésben metánt állítanak elő, ami szükség esetén visszaalakítható villamos energiává
PV	fotovoltaikus, fotovillamos
RAB	szabályozott eszközérték (Regulated Asset Base)
RDF	az a másodlagos tüzelőanyag, amit a kevert települési hulladék illetve a szelektív hulladékgyűjtés maradék hulladékának kiválogatása után nyernek. Erőművekben vagy cementgyárakban hasznosítják. (refuse derived fuel)
REKK	Regionális Energiagazdasági Kutatóközpont

RES	megújuló energiaforrás (Renewable Energy Source)
RIIO model (Revenue = Innovation + Incentives + Output)	Brit hálózati árszabályozási modell (Jövedelem = innováció+ösztönzők+teljesítmény)
RKV	rádiófrekvenciás központi vezérlés
SCADA	Felügyeleti szabályozás és adatgyűjtés (Supervisory Control and Data Acquisition)
script-kiddie-k	„Naplózó kölykök”: Nem túl nagy tudású számítógép „kiberbűnözők”. Sokszor mások által írt kiegészítő programokkal (szkriptekkel) vagy szoftverekkel okoznak kárt. A közvélemény gyakran őket is hackereknek hívja.
TAO	társasági adó
tCO2e	az ÜHG kibocsátás mértékegysége: tonna ÜHG CO2 egyenértékre számolva
TEN-T folyosó	a transzeurópai közlekedési hálózat fő folyosói
TOTEX	teljes költség
TSO	átviteli rendszerüzemeltető
VET	2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról
VoLL	nem szolgáltatott villamos-energia értéke (Value of Lost Load)
ÜHG	üvegházhatást okozó gáz(ok)
XBID	Cross Border Intraday: 2014 júniusában 6 tőzsde (APX, BELPEX, EPEX SPOT, GME, Nord Pool, OMIE) egyezséget kötött a napon belüli piac-összekapcsolás megvalósítása érdekében, mely később kibővült a releváns átviteli rendszerüzemeltetőkkel (TSO-kal)

Megjegyzés: a lábjegyzetekben kifejtett rövidítéseket itt nem ismételjük.

1. A Nemzeti Energiastratégia jövőképe

Az energiaszektorban lezajló változások az európai és ez által a hazai energiapiacok jelentős átalakulását vetítik előre. Annak érdekében, hogy az alacsony üvegházhatású gáz kibocsátási jellemzőkkel bíró energiaszektorra történő átmenet hatékonyan, a költségek racionalizálásával és az ellátásbiztonságot maximálisan garantáló módon tudjon megvalósulni, szükség van a jelenlegi ösztönzők felülvizsgálatára, a szabályozói környezet megújítására, a termelési és beszerzési portfóliók átalakítására. Magyarország az energetikát stratégiai ágazatnak tekinti, ezért az elmúlt évtized jelentős technológiai és piacszerkezeti változásai miatt szükségessé vált a Nemzeti Energiastratégia megújítása oly módon, hogy az a hazai energetikai szektor átalakításának fenntartható, működőképes, az állami vagyongazdálkodás érdekeit szem előtt tartó, uniós joggal összhangban álló kereteit, célkitűzéseit aktualizálja.

Az új Nemzeti Energiastratégia legfontosabb célkitűzése az **energiaszuverenitás** és az **energiabiztonság** megerősítése, a **rezsicsökkentés eredményeinek fenntartása**, valamint az **energiatermelés dekarbonizálása, ami csak az atomenergia és a megújuló energiaforrások együttes alkalmazásával** lehetséges. A hagyományos energiahordozókban szegény országoknak, mint amilyen Magyarország, az energiaszuverenitás **jóléti, gazdasági és nemzetbiztonsági kérdés.**

Magyarország egyértelmű érdeke, hogy **csökkentse energiainport-szükségletét**, és ezzel egyidejűleg biztosítsa **mind szélesebb körű kapcsolódását a régiós áram- és földgázhálózatokhoz**, ami az ellátásbiztonság és a hatékony importverseny garanciája is egyben.

A legtisztább energia a fel nem használt energia. Ezt a **megújuló erőforrásokra alapozott fűtési/hűtési megoldások** alkalmazásával, a Zöld Táv hő Program végrehajtásával, továbbá a közintézményi, **ipari és a közlekedési célú energiafelhasználás** csökkentésével lehet elérni.

Az elektromotorok magas hatásfoka miatt egyértelmű végfelhasználói energia-megtakarítás valósul meg **az elektromobilitás elterjedésével**. A helyi közlekedés zöldítésére vonatkozó Zöld Busz Program eredményeként pedig környezetbarát, elektromos buszok fognak a nagyobb városokban közlekedni.

A **családok energiafüggetlenségét a háztáji, saját célra történő megújuló energia-termelés** támogatásával és **az okos mérők** elterjedésének elősegítésével lehet előmozdítani.

Magyarország célja, hogy a magyar villamosenergia-termelés legnagyobb része két forrásból származzon: **atomenergiából és megújuló energiából**, elsősorban naperőművekből. Ezek nem egymást kiváltó vagy kizáró technológiák, hanem egymást támogató megoldások, és mindkettő tiszta energiaforrásnak tekinthető. A nap- és az atomenergia együttes használatával 2030-ra a magyarországi áramtermelés 90 százaléka szén-dioxid-mentes lehet.

Magyarország villamosenergia-termelésének közel felét a karbonsemleges nukleáris energia adja. A Paks 2 beruházással ez az arány hosszútávon is fenntartható. A karbonsemleges energiatermelés az atomenergia nélkül elképzelhetetlen és megvalósíthatatlan.

Az Európai Unió elvárása, hogy 2050-re összességében klímasemleges gazdasággal rendelkezzenek tagországai. Ahhoz, hogy Magyarország karbonsemleges villamosenergia-termeléssel rendelkezzen, a földgázfelhasználást teljes egészében kiváltsa, és a közlekedést teljes körűen elektromos alapra helyezze, **mintegy 50.000 milliárd forintba kerülne szükség.**

Ez a cél hazánk számára elérhető, amelyhez azonban az Európai Unió jelentős anyagi hozzájárulására van szükség. **Magyarország kiemelten fontosnak tartja a „szennyező fizet” elvének érvényesítését:** a dekarbonizáció költségeit elsősorban azoknak az országoknak és vállalatoknak kell viselniük, amelyek a leginkább felelősek a jelenlegi helyzet kialakulásáért. Magyarország számára konkrét vállalásokat tenni csak az **eszközök és a költségek pontos számbavételét** követően lehetséges. Magyarország éppen ezért reális és megvalósítható stratégiát fogad el.

A jövő hazai energiaellátása:

1. Tiszta, mert a hazai energiafelhasználásban növeli az alacsony vagy nulla szennyezőanyag kibocsátású technológiák súlyát, ösztönzi az energiahatékonyság növelését és ezáltal erősíti energetikai függetlenségünket. Az értéklánc minden szintjén támogatja az energiatakarékos megoldásokat a környezetre, az éghajlatra és a fogyasztók energetikai célú rezsikiadásaira gyakorolt negatív hatások minimalizálása érdekében.

2. Okos, mert épít a legújabb technológiai vívmányokra annak érdekében, hogy a magas szintű energetikai szolgáltatásokat a lehető legalacsonyabb költséggel lehessen biztosítani. Az energiaszektor átalakítása során arra törekszünk, hogy az új piaci lehetőségeket teremtsen az innovatív hazai vállalkozások számára, és megerősítse a szektorban zajló kutatási és fejlesztési tevékenységet.

3. Megfizethető, mert olyan diverzifikált ellátási portfóliót és szabályozói környezetet alakítunk ki, amelyben **a hazai energiaárak alakulása fenntartható módon támogatja a magyar gazdaság versenyképességének javítását és a fogyasztók jólétének növelését.**

1.1. A stratégia programjai és projektjei

Energiafüggetlenségünk nemzetgazdasági szinten értelmezett erősítésének két fő pillére a magas energiaimport-kitettségünk mérséklése, valamint a megmaradó energiaimportunk esetén az ellátásbiztonságot és a hatékony importversenyt biztosító több lábbon állás (diverzifikáció). Az energiahordozók importjának mérséklése jórészt együtt jár energiaszektorunk dekarbonizációjával. Az innovatív technológiai és üzleti megoldások alkalmazása hozzájárul ahhoz, hogy az energiafüggetlenség országos és helyi szintű erősítésével, a fogyasztói választás szabadságának növelésével, illetve az energiaszektor zöldítésével kapcsolatos céljainkat költséghatékonyan, a hazai iparfejlesztési törekvéseket is támogatva érjük el. Stratégiánkat ezért a következő négy fő program mentén építjük fel:

- **A magyar fogyasztót helyezük a stratégia középpontjába.**
- **Megerősítjük energiaellátásunk biztonságát.**
- **Végrehajtjuk az energiaszektor klímabarát átalakítását.**
- **Kihasználjuk az energetikai innovációban rejlő gazdaságfejlesztési lehetőségeket.**

A stratégia 2030-ig határozza meg a hazai energiaszektor átalakítását célzó legfontosabb célkitűzéseket és az azok elérését szolgáló legfontosabb intézkedéseket, de annak érdekében, hogy hosszabb távra is megalapozza a „tisztá, okos és megfizethető” energia biztosítását középpontba helyező jövőképet, a 2040-ig terjedő időszakra vonatkozó kitekintést is tartalmaz.

Az egyes programok keretében megvalósítani tervezett projekteket az alábbi táblázatban foglaljuk össze. A *háztartások energiafüggetlenségének és a fogyasztók választási szabadságának növelését* célzó intézkedéseket külön fejezetben mutatjuk be. Az Energiastratégia ágazati fejezeteinek (Földgázpiac, Kőolaj- és kőolajtermékek piaca, Szénpiac, Villamosenergia-piac) központi eleme az *energiaellátás biztonságának* garantálása. Az *energiaszektor klímabarát* átalakításával a Dekarbonizáció című fejezet foglalkozik. Az *energetikai innováció* szintén külön fejezetet szentelünk, illetve a villamosenergia-piaci átalakulásban meghatározó elemeit az ágazati fejezet részeként tárgyaljuk. Az energiastratégiai célok elérése szempontjából legfontosabbnak tartott *zászlóshajó projekteket* a Stratégia záró fejezetében bővebben is kifejtjük.

A Nemzeti Energiastratégia kulcskérdéseire (az energiastratégia klímapolitikai és európai uniós keretei, áram- és gázpiaci jövőkép, energetikai innováció) kapcsolódó részletesebb elemzéseket a különálló technikai Melléklet foglalja össze.

Alapvető célok	Programok	Projektek
A MAGYAR FOGYASZTÓT HELYEZZÜK A NEMZETI ENERGIASTRATÉGIA FÓKUSZÁBA	A fogyasztók energetikai rezsikiadásait fenntartható módon a minimális, a szolgáltatások költségeit még fedező szinten tartjuk	A verseny erősítése a villamos energia és földgáz nagykereskedelmi termékpiacokon
		A fogyasztók energia-megtakarítását ösztönző energiahatékonysági kötelezettségi rendszer bevezetése
		A villamos energia, földgáz és távhő hatósági árszabályozások korszerűsítése
	Újraértelmezzük az energiafüggetlenséget a fogyasztók szintjén, ezért támogatjuk a saját célra történő „háztáji” (decentralizált) energiatermelést	A háztartások megújulóenergia-beruházásainak ösztönzése
		Az energiaközösségek kialakításának ösztönzése
		Helyi, megújuló energiaforrásokra építő települési energetikai beruházások támogatása
	Kiterjesztjük a fogyasztói választás szabadságát a mérés okosítása, a digitalizált ügyintézés és az egyetemes szolgáltatási csomagok bővítése révén	Okosmérő-program a villamosenergia-és földgáz szektorban
		A távfűtés szabályozhatóvá tétele, a távfűtött lakások költségosztókkal történő felszerelése
		Szolgáltatói ügyintézés digitalizációs program
		A fogyasztó oldali válaszdásra (DSR) épülő szolgáltatások ösztönzése; a független aggregátorok megjelenését segítő szabályozás kidolgozása
		Differenciált Egyetemes Szolgáltatói csomagok kialakítása a villamos energia és a földgáz szektorokban

	Programot dolgozunk ki a kiszolgáltatott helyzetben lévő felhasználók helyzetének javítására	A kiszolgáltatott helyzetben lévő felhasználók helyzetének felmérése, célzott programok kidolgozása az érintett társadalmi csoportok jellemzőinek megfelelően
		A rossz hatékonyságú biomassza-tüzelés modernizációja
MEGERŐSÍTJÜK ENERGIAELLÁTÁSUNK BIZTONSÁGÁT	Csökkentjük energiainport-függőségünket a hazai szénhidrogén- és megújuló erőforrásaink fokozott hasznosításával	Geotermikus Kutatási Kockázati Alap létrehozása
		A sikeres szénhidrogén és geotermikus koncessziós rendszer fenntartása és finomhangolása
		A nem-konvencionális szénhidrogén-kutatás és –kitermelés ösztönzése
		A biogáz-, a biometán-, és a nem földgázalapú hidrogén-felhasználás ösztönzése a földgázfogyasztás mérséklésére
	Erősítjük régiós áram- és gázpiaci integrációkat	A magyar-szlovák, magyar-szlovén és egy újabb magyar-román határkeresztesző villamos energia távvezeték megépítése
		A magyar és a horvát gázpiac összekapcsolása
		A szervezett áram- és gázpiacaink régiós szerepét és likviditását növelő projektek előmozdítása
	Folytatjuk a gázpiaci diverzifikációs politikát a fekete-tengeri és a cseppfolyós földgázforrások elérése érdekében és javítjuk a földgáztárolói kapacitások kihasználását	Román-magyar kétirányúsítás/bővítés, magyar-szlovák-osztrák és magyar-szlovén-olasz gázszállítási folyosók megvalósítása
		LNG-elérés megteremtése
		A hazai gáztárolás régiós versenyképességének növelése
Garantáljuk a hazai áramtermelő kapacitások megfelelő volumenben és összetételben való rendelkezésre állását	Stratégiai vagy üzemzavari/hálózati tartalékrendszer kidolgozása	
VÉGREHAJTJUK AZ ENERGIASZEKTOR KLÍMABARÁT ÁTALAKÍTÁSÁT	Tovább csökkentjük a villamosenergia-szektor szennyezőanyag-kibocsátását	A PV-kapacitások jelentős bővítése, a METÁR tendereztetés rendszerének meghonosítása
		A Paksi Atomerőmű kapacitásainak pótlása
		A villamosenergia-rendszer rugalmasságát növelő szabályozás révén a megújuló alapú termelés integrációjának elősegítése
		Alacsony széndioxid-kibocsátásra alapuló jövőkép és kapcsolódó régiófejlesztési program kialakítása a Mátrai Erőmű és a hevesi régió számára

	Innovatív megoldásokkal segítjük az energiafogyasztás-csökkentési erőfeszítéseket	A költséghatékonyságot és a klímabarát átalakulást ösztönző (ár)szabályozás általánossá tétele az alapvető energetikai ágazatokban (villamos energia, földgáz, távhő)
	Zöldítjük és versenyképesebbé tesszük a távhőszektort	Energiahatékony és megújuló távhő program kidolgozása és megvalósítása. Az anyagokban nem hasznosítható hulladékok hőtermelésben való fokozottabb hasznosítása a hulladék hierarchia alapján.
KIHASZNÁLJUK AZ ENERGETIKAI INNOVÁCIÓBAN ÉS A KLÍMAVÁLTOZÁS ELLENI KÜZDELEMBEN REJLŐ GAZDASÁGFEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEKET	Feltérképezzük és támogatjuk az energetikai innovációs lehetőségeket	Az innovatív megoldások alkalmazását segítő szabályozói környezet kialakítása
		Innovációs (pilot) projektek kidolgozása és megvalósítása
	Végrehajtjuk a Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiát	Magyar Éghajlatváltozási Értékelő Jelentés elkészítése
	Közlekedés-zöldítési programot hajtunk végre	A hazai fejlett bioüzemanyag-gyártás ösztönzése
		Az elektromobilitási és alternatív üzemanyag-töltő-infrastruktúra fejlesztése
		Zöld Busz program végrehajtása
		Ösztönözzük a kombinált vasúti és közúti szállítás elterjedését
	Vállalat-zöldítési programot hajtunk végre	A vállalati szféra saját célú megújulóenergia-termelését és energiahatékonysági beruházásait támogató program
		KKV-k termelési folyamatainak energiahatékonysági korszerűsítése
		Energiahatékonysági TAO kedvezmény finomítása
Kihasználjuk gazdaságfejlesztési lehetőségeinket a klímaváltozási alkalmazkodás jegyében	Szigetköz, Balaton és egyéb vízgazdálkodási projektek; Nyugat Balkáni Zöld Alap	

1. táblázat - A Nemzeti Energiastratégia fő cselekvési irányjai

A stratégia megvalósítása – a szektor sikeres átalakítása mellett – hozzájárul Magyarország ellátásbiztonságának erősítéséhez, hazánk versenyképességének javításához, továbbá biztosítja a fogyasztók megfizethető energiaárakon történő és megbízható ellátásának fenntarthatóságát.

A feladatok ütemezését, megvalósítását a 2014-2020 közötti, valamint a 2020 után többéves pénzügyi keretek, illetve utóbbi tervezési folyamata is befolyásolja. Az egyes programok forrásigénye az új többéves keret elfogadását követően árazható be.

1.2. Fő célszámok

A fent bemutatott, egymást erősítő részcélokon keresztül elérendő legfontosabb, **az energiaszektor egészének átalakulását jellemző, 2030-ra megfogalmazott számszerű célkitűzéseinket az alábbi pontokban foglaljuk össze.**

A 2040-es kitekintés elsősorban a hazai olaj- és gázkitermelés hosszabb távú trendjeiről, illetve a Paksi Atomerőmű kapacitás-fenntartó beruházásának befejezése után várható erőművi és villamosenergia-termelési mixről ad képet.¹

1. Az importfüggőség csökkentésének ellátásbiztonsági hozadéka a földgáz esetében a leginkább nyilvánvaló, hiszen Magyarország végső energia felhasználásában – a földgáz alapon termelt villamos energia- és hőmennyiség elfogyasztott mennyiségét is számításba véve - ez az energiahordozó szerepel a legnagyobb, 32,5%-os súllyal. Az elmúlt években a hazai termelés a fogyasztás mintegy 20%-át fedezte, így az ország 80%-ban importra szorult.

Célkitűzések:

- Éves lakossági földgáz-fogyasztásunk 2 milliárd m³-rel csökken az energiahatékonysági kötelezési rendszer keretében megvalósuló fejlesztéseknek, illetve az energiahatékony, Zöld Távhő Program végrehajtásának köszönhetően.
 - A földgáz-felhasználás aránya a távhőtermelésben 50%-ra csökken.
 - A villamosenergia-termelés gázfelhasználása 2030-ra ugyan a jelenlegi 2-ről átmenetileg 2,4 milliárd m³-re nőhet, az erőművi mix átalakulásával azonban 2040-re jelentősen, 1 milliárd m³ alá csökken.
 - **Gázimport-arányunk 2030-ra 70% közelébe, 2040-re pedig 70% alá csökken.**
2. Villamosenergia-felhasználásunkat a 2013-17-es évek átlagában 32%-ban fedeztük importból. Az importfüggőség mérséklésének kulcsa a hazai nukleáris kapacitások megújítása és a hazai, megújuló erőforrásokra épülő termelés ösztönzése. A nukleáris és megújuló kapacitásokra alapozott erőművi mix kialakítása egyúttal dekarbonizációs célkitűzéseink eléréséhez is nagyban hozzájárul. A villamosenergia-szektor átalakulása ugyanakkor megköveteli a nagyobb rugalmasságot biztosító innovatív és okos megoldások alkalmazásának az előmozdítását, ami jelentős piacszervezési, elosztói- és átviteli hálózat fejlesztési, humán kapacitás- és kompetencia-fejlesztési, valamint szabályozási feladatot generál. Ezek megvalósítása meg kell, hogy előzze az időjárásfüggő megújuló termelők további nagyarányú rendszerbe illesztését, a rendszerbiztonság fenntarthatósága és költségek kontrollálhatósága érdekében. Ezért 2000 MW napelemes termelő kapacitás beillesztését követően felülvizsgálat tárgyát kell képezze az, hogy a további növekedés pénzügyi és infrastrukturális feltételei milyen forrásból és mikorra biztosíthatóak reálisan.

Célkitűzések:

- A karbonsemleges hazai villamosenergia-termelés részaránya 2030-ra 90%-ra nő.
- A hazai beépített fotovoltaiikus kapacitás 2030-ra meghaladja a 6000 MW-ot, 2040-re pedig megközelíti a 12000 MW-ot.
- A villamosenergia-szektor rugalmasságának növelésére legalább 1 millió okos fogyasztásmérőt telepítünk.
- **Import-arányunk 2040-re 20% alatti szinten stabilizálódik.**

¹ 2040-ben már csak a Paksi Atomerőmű két új blokkja üzemel (összesen 2400 MW), miután a ma működő blokkok közül az utolsó várhatóan 2037 végén leáll.

3. Az ellátásbiztonság javításához a fogyasztás mérséklése is nagyban hozzá tud járulni, ezért **kiemelt cél energiahatékonyságunk javítása**. Ez egyben a lakossági rezsicsökkentés eredményei megőrzésének is a záloga, hiszen energiafogyasztásunk harmada, gázfelhasználásunknak pedig közel fele a háztartások (döntően fűtési) keresletéhez köthető. A lakóépületek energiahatékonyságának javítása, fűtési/hűtési rendszereik modernizálása az építőipar élénkítésének is célravezető eszköze. 2016-ban iparunknak egységnyi hozzáadott érték előállításához az uniós átlaghoz képest mintegy kétharmaddal nagyobb mennyiségű energiára volt szüksége; az ipari energiahatékonyság javítása gazdaságunk versenyképességét erősíti.

Célkitűzések:

- Az ipari szektor egyes ágazatainak ÜHG-intenzitása, vagy fajlagos energiafelhasználása nem haladja meg az Európai Unió megfelelő ipari ágazatának átlagértékét.
 - **A végső energia felhasználásunk – a dinamikus gazdasági növekedés fenntartása mellett – 2030-ban nem haladja meg a 2005-ös, 785 PJ-os szintet. Ha 2030 után emelkedik a végső energia felhasználás, annak forrása csak karbonsemleges energiaforrás lehet.**
4. A fenti célkitűzések elérése energiafüggetlenségünk erősítéséhez a fogyasztás mérséklésével, hazai, többnyire karbonsemleges erőforrásaink fokozottabb és költséghatékony kihasználásával, a kettő eredőjeként pedig importfüggőségünk enyhítésével járul hozzá. Ugyanezek a célok azt is segítik, hogy gazdaságunk számottevő mértékben csökkentse ÜHG-kibocsátását. Energiastratégiánk így biztosíthatja a „tisza, okos és megfizethető” energia hármasságjának elérését a gazdaság élénkítése mellett.

Célkitűzések:

- Megújuló energia felhasználásunk aránya a bruttó végsőenergia-felhasználáson belül minimum 21%-ra nő.
- **ÜHG-kibocsátásunk legalább 40%-kal csökken 1990-hez képest.**

2. Középpontban a fogyasztó

Alacsony rezszi, erősödő energiafüggetlenség, nagyfokú választási szabadság: ezek azok a fogyasztók számára lényeges értékek, amelyek kiszolgálására a fogyasztó-központú Nemzeti Energiastratégia által javasolt megoldások építenek. A fogyasztók középpontba helyezése az új Energiastratégia több szintjén, a fő programokban és a célkitűzésekben egyaránt nyomon követhető. A háztáji, saját célra történő megújulóenergia-termelés támogatása – ezzel a fogyasztók energiatermelővé (prosumerré) válásának ösztönzése –, és az okos mérők elterjedésének elősegítése egyaránt a fogyasztók központba helyezését szolgáló eszközök.

A szolgáltatók és a hálózatüzemeltetők oldaláról a nagykereskedelmi piaci verseny erősítése, az okos hálózat megteremtése és az infrastruktúra-üzemeltetési költségek korlátok között tartása segít a rezsiköltségek fenntartható mérséklésében. A fogyasztók oldaláról a tudatos energiafelhasználás révén megvalósuló kereslet-csökkenés, a decentralizált háztáji energiatermelés lehetőségeinek kihasználása és az ellátási módok optimalizálása tud hozzájárulni a költséghatékony energiaellátás biztosításához. Stratégiánknak a következő fejezetekben bemutatott elemei ezeknek a céloknak az elérését is segítik; ebben a fejezetben a fogyasztók lehetőségeinek bővítését közvetlen módon támogató intézkedéseket mutatjuk be.

A megújuló energiatermelés eszközeinek költségcsökkenése, a digitalizáció és az okos mérés egyre megfizethetőbbé válása jelentős szemléletváltást eredményeznek: **a passzív fogyasztó megközelítést egyre inkább felváltja az aktív (részben önellátó), termelő-fogyasztó megközelítés.** Ez összetett, fogyasztói szegmensenként differenciált energiapolitikai megoldások kialakítását teszi szükségessé, ugyanakkor személyre szabott, rugalmas megközelítést, diverzifikált szolgáltatáscsomagok kialakítását teszi kívánatossá.

A fogyasztók aktív piaci szerepvállalásának alapvető feltétele a fogyasztás szabályozhatóságának megteremtése ott, ahol erre ma még nincs lehetőség. A villamosenergia- és földgáz-szektorokban az okos mérők jelenleginél jóval szélesebb körű alkalmazása, a távfűtésű lakások esetén a hőközpontok megfelelő kiépítése, a rendszerek szabályozhatóvá tétele és a költségosztók széleskörű használata, valamint az elosztók aktív üzemirányító képességének megteremtése ad majd lehetőséget arra, hogy a fogyasztók energiafogyasztásuk alakulásáról pontos információhoz, szolgáltatójuktól versenyképes szolgáltatási díjcsomag-ajánlatokhoz juthassanak a szolgáltatás minőségének javulása, fenntartása mellett. A felhasználók termelővé válása során azonban számba kell venni ennek kockázatait is. Fennáll a veszélye annak, hogy a piaci szereplők kizárólag a kedvező megtérülésű és/vagy támogatott projektekre koncentrálnak, és emiatt a közcélú infrastruktúra fenntartása, az ellátásbiztonság és az egyensúly biztosítása, vagy a technológiai váltásban részt nem vevő, kevésbé tehetős fogyasztók ellátása a jelenleginél nagyobb költségek mellett lesz csak lehetséges.

Az ellátásbiztonság és a megfizethetőség fenntartása érdekében szükséges ezért az Energiastratégia időtávja alatt folyamatosan értékelni

- a decentralizáció villamosenergia-rendszerre gyakorolt hatásait,
- a technológiai trendeket,
- a nemzetközi tapasztalatokat,
- a fogyasztói szokások, igények alakulását,
- a lehetséges szabályozói eszközöket, ösztönzőket.

A decentralizációs célkitűzéseket, a szabályozási és támogatási politikát ezek alapján időről-időre felül kell vizsgálni.

A villamosenergia-szolgáltatás területén elő kívánjuk írni, hogy meghatározott feltételek teljesülése esetén a hagyományos fogyasztásmérőket – érvényességük lejártakor – már csak okos mérőeszközökre lehessen cserélni. Ezzel párhuzamosan az egyetemes

szolgáltatók, a kereskedelmi és hálózati engedélyesek számára előírjuk, hogy az okos mérővel rendelkező ügyfelek részére jobb hálózat-kihasználásra ösztönző, rugalmas árazású szolgáltatási díjcsomag-ajánlatot tegyenek. Ez a rezsikiadások ellenőrzés alatt tartása mellett a kereslet oldali válasz megoldásokban (DSR) való részvételt is lehetővé teszi a fogyasztók számára, ami azt jelenti, hogy értékesíteni tudják a lokális és rendszeregyensúly biztosításához való hozzájárulási képességüket.

A háztartások és a kisebb vállalati fogyasztók esetében ehhez a független aggregátorok megjelenése is szükséges, akik több felhasználói terhelési vagy termelői egységet kombinálnak értékesítés vagy vásárlás céljából valamely szervezett energiapiacon (tőzsde, day ahead, intraday piac, rendszerszintű szolgáltatások piaca, lokális elosztói flexibilitási piac). **Célunk, hogy a független aggregátorok létrehozását segítő jogszabályi környezetet teremtsünk** és ösztönözzük azon egyszerű vagy kombinált szolgáltatások megjelenését, amelyek a kisebb fogyasztók fogyasztási rugalmasságát termékesíthetik. Így megjelenhetnek a rendszerszintű szolgáltatások piacán, valamint az elosztók által üzemeltetett lokális flexibilitási piacon, feszültség és szűk keresztmetszet szabályozás céllal. Ehhez meg kell határozni az aggregátor és a hálózati engedélyesek (elosztói és átviteli) szerepköreit, együttműködését. A DSR potenciál további bevonása érdekében külön termék bevezetését javasoljuk a rugalmas fogyasztás számára a rendszerszintű szolgáltatások piacán.

A háztartási méretű napelemek terjedésével egyre több a saját termelésre is képes fogyasztó, ami a fogyasztás tudatos szabályozásánál még aktívabb piaci szerepvállalás lehetősége mellett a háztartási szinten értelmezett energiafüggetlenség erősítését is biztosítja. **Továbbra is ösztönözni kívánjuk a fogyasztók és fogyasztói közösségek energiafüggetlenségét erősítő, megújuló forrásokra alapozott saját célra történő energiatermelését.** A fogyasztó villamos energia igényének (ezen belül esetlegesen az elektromos gépjárművek energiaigényének) napelemek segítségével történő előállítása mellett ez magában foglalja a vezetékes gázfelhasználás vagy a nem hatékony távhő kiváltását is földhő, környezeti hő, villamos fűtés vagy biomassa felhasználással. Ösztönözni fogjuk a települési hőfelhasználás helyi energiával történő kielégítését szolgáló kezdeményezéseket is.

A decentralizált, helyben elérhető megújuló erőforrásokra alapozott termelés térnyerésével párhuzamosan azokat a kezdeményezéseket is segíteni kell, amelyek biztosítják a villamos energia helyben történő felhasználását. Ezáltal vélhetően csökkenthetők az energiaellátással kapcsolatos költségek, és egyszerűsödik a megújuló energiaforrások integrálása. **Ezen a téren az energiaközösségek kialakításának a támogatása a legfontosabb feladat:** a szabályozásban értelmezhetővé kell tenni az energiaközösséget, mint külön fogyasztói-termelői egységet, elszámolási alanyt. Ezzel kapcsolatos további szabályozási feladat annak biztosítása, hogy elszámolási pontként a termelés-fogyasztás helyén túlmenően egy közösségi elszámolási pont is értelmezhetővé váljon. A jelenlegi szabályozási logika alapegysége ugyanis a felhasználó, akinek a lakóhelyén/telephelyén található csatlakozási pontja egyben az elszámolási pontja is.

Mindezekkel összefüggésben vizsgálat tárgya lesz **a villamos energia, földgáz, távhő hatósági árszabályozás koncepcionális átalakítása.** Az első két területen az egyetemes szolgáltatásra való jogosultság áttekintése, valamint az ellátás keretén belül különböző

szolgáltatási csomagok összeállítása a cél. A távhő esetében cél a támogatási rendszer felülvizsgálata, mivel a jelenleg alkalmazott módszertan nem ösztönöz kellően a távhőrendszer korszerűsítéséhez és zöldítéséhez szükséges beruházások költséghatékony megvalósítására.

További célunk az energetikai végfogyasztók (elsősorban egyetemes szolgáltatásra jogosultak) **kiszolgáltatásának fejlesztése, az ügyfélművelés javításához szükséges szabályozási feltételek megteremtése.** A program részét képezi a digitális ügyintézési csatornák fejlesztése, a digitális aláírás bevezetése és a fogyasztóbarát számlakép kialakítása.

Az energiaszolgáltatásban résztvevő szereplők biztosítják a létfontosságú rendszerek és rendszerelemek számára az energiaellátásban keletkezett fennakadás elhárításában az elsődlegességet. Olyan szektorális szabályrendszert kell kidolgozni, amely biztosítja a kárfelszámolásban, helyreállításban érintett szervezetek, szolgáltatók és üzemeltetők számára az ellátás folytonosságában szükséges kivételek és prioritások meghatározását mind eljárásjogi, mind műszaki szempontból.

Az energiaszolgáltatásban résztvevő szereplőknek a szolgáltatás megtervezése és biztosítása során figyelembe kell venniük az egyes kritikus infrastruktúra szektorok közötti függőségeket. Ennek érdekében az ágazatok sajátosságainak feltérképezését követően ki kell dolgozni a hatékony védelmi intézkedéseket biztosító jogi normákat.

3. Földgázpiac

Energiafüggetlenségünk kulcsa a gázszektorban importarányunk csökkentése és maradó importunk diverzifikálása. Ez tovább erősíti tárgyalási pozíciónkat a forrásaink döntő hányadát adó orosz partnerrel. A kapcsolódó infrastrukturális fejlesztésekkel együtt ez a fő eszköze ellátásbiztonságunk garantálásának és a versenyképes, piaci gázmolekula-árak biztosításának a hazai fogyasztók számára. Ez egyben a rezsicsökkentési eredmények megőrzésének is a kulcsa.

3.1. Gázpiaci stratégiánk fő elemei

Célunk a fenntartható, a rezsicsökkentés eredményeit megőrző, az ellátásbiztonságot hosszú távon is garantáló gazdasági és szabályozói környezet biztosítása. A földgázpiac – a végfogyasztói energiahatékonyság javulása, az elektrifikáció, valamint a dekarbonizációs törekvések erősödése következtében - hosszú távon lassan, de fokozatosan zsugorodik. Az energiahatékonyság javulása elsősorban az egyedi és a távfűtéssel rendelkező háztartások gázfogyasztását csökkenti majd, továbbá az elektrifikáció, valamint a gáz megújulókkal történő kiváltásának keresletcsökkentő hatására is itt számítunk leginkább. Az energiahatékonysági beruházások és a megújuló technológiák alkalmazásának terjedése miatt **a fűtési célú gázfogyasztás 2030-ra évi 2 milliárd m³-rel csökken.** Ezt a folyamatot a szolgáltatók energiahatékonysági kötelezési rendszerének bevezetésével, a megújuló erőforrásokra alapozott fűtési/hűtési megoldások alkalmazását támogató programokkal, illetve a megújuló források használatát a távhőtermelésben is ösztönző Zöld Távhő Program végrehajtásával kívánjuk segíteni.

Az épületekhez köthető földgázfelhasználás csökkenésére vonatkozó ambiciózus célkitűzést az alapozza meg, hogy a jelenlegi lakott lakásállomány több mint kétharmada energetikailag korszerűsítendő (közel harmada korszerű, vagy gazdasági okból nem indokolt a felújítása). 2021-től az újépítésű épületek használatbavételi engedélyének feltétele a közel nulla energiaigényű épület követelményszintjének teljesítése az épületek energiahatékonyságáról szóló 2010/31/EU irányelv alapján, és az épület felújításokat is ezzel kompatibilis módon kell majd végrehajtani. A végfogyasztói energiahatékonyság ösztönzésén túl a távhőrendszeren belül a költséghatékony megújuló energiaforrások és a hulladék használatának növelése szintén jelentős földgáz-megtakarítással jár. A lakossági korszerűsítések piaci alapon, a tervezett energiahatékonysági kötelezési rendszer keretében fognak megvalósulni, így költségei alapvetően nem a háztartásokat és az állami költségvetést terhelik majd.

Az ipar gázfogyasztása elsősorban a gazdasági növekedés ütemétől függ majd; várakozásaink szerint 2016-hoz képest 2030-ra 0,5 milliárd m³-rel (2 milliárd m³ fölé) emelkedhet. Az ipari termelés dekarbonizációját „zöld” (megújuló forrásból származó villamos energiával előállított) hidrogén használatára ösztönző pilot projektek végrehajtásával támogatjuk. A közlekedési ágazat zöldítése során a földgáz a nehéz gépjárművek (CNG-meghajtású buszok, LNG-üzemű kamionok és vízi járművek) meghajtásában juthat nagyobb szerephez, hiszen azok károsanyag-kibocsátás szempontjából kedvező alternatíváját jelentik a benzin- és dízelüzeműeknek. Az erőművi szektor földgáz-felhasználása ugyan 2030-ban meghaladhatja a jelenlegi szintet, 2040-re viszont évi 1 milliárd m³ alá süllyedhet. **Teljes gázfogyasztásunk így a jelenlegi évi 10 milliárd m³-ról 2030-ra közel 8,7 milliárd m³-re csökken, 2040-re pedig 6,3 milliárd m³ alá süllyedhet.**

Importfüggőségünket hazai erőforrásaink fokozottabb kihasználása is mérsékli. Az elmúlt időszak sikeres koncessziós tenderei eredményeként a hazai földgáz kitermelés csökkenését sikerült megállítani, sőt a korábbi években jellemző 1,5 milliárd m³-es termelés 2018-ban már megközelítette a 2 milliárd m³-t. **A koncessziós rendszer kiszámíthatóságának garantálásával, a rendszer rugalmasságának javításával elérjük, hogy a már termelésbe vont készletek kimerülésének trendjét új kitermelési projektek elindításának ösztönzésével ellensúlyozzuk, így optimális esetben 2030-ban 2,4 milliárd m³-es hazai hagyományos földgáz-termeléssel számolunk, 2040-ben pedig 1,6 milliárd m³-rel.**

Nem-konvencionális földgáztermelést jelenleg egyetlen területen végeznek hazánkban, az innen kinyert földgáz a teljes hazai termelés 0,3%-át teszi ki. A bányavállalatok ugyan mutatnak érdeklődést a nem-konvencionális kutatás-termelés iránt, de még rendkívül magasak a földtani kockázatok. **Nem-konvencionális kitermelésből 2030-ra évi közel 35 millió m³ földgázra számítunk; az igazán látványos felfutás ezt követően várható, 2040-re elérheti a 270 millió m³-t.**² Az állam a nem-konvencionális kutatás- és termelés ösztönzése érdekében a gáz piacra jutását azzal segítené, hogy számára a lakossági célú ellátási portfólió részéről garantált, minimum árazású átvételi opciót kínál fel.

² A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat (MBFSZ) előrejelzése szerint 2050-re a hazai nem-konvencionális földgáztermelés az évi 600 millió m³-t is meghaladhatja. Forrás: Termelési prognózisok a hazai hagyományos és nem hagyományos szénhidrogénekre 2019-2050 (MBFSZ, 2019)

A földgázimport és egyúttal a földgázfelhasználás szén-dioxid-kibocsátásának csökkentésére a mezőgazdasági hulladékból, depóniákból és szennyvíztelepekből nyert biogáz felhasználásának fokozása is lehetőséget ad. A biogáz egyrészt a villamosenergia-termelésben kínál alternatívát a földgázzal szemben, másrészt megtisztítva közvetlenül is a földgázhálózatba táplálható, vagy felhasználható a közlekedésben.

A biogáz termelésére, tisztítására és gázhálózatba táplálására nagy potenciállal rendelkező, közepes támogatási igényű opcióként tekintünk, amely a megújulóenergia-használat növelésére vonatkozó és a dekarbonizációs célok teljesítéséhez is hozzájárulhat. **A biogáz-termelést egy, az eddigi biogáz-projektek tapasztalatait is figyelembe vevő kötelező átvételi rendszer kialakításával kívánjuk ösztönözni.** Mivel a biogáz a földgázhálózattal nem rendelkező, vagy a meglévő hálózatot nagyon alacsony szinten kihasználó települések költséghatékony, helyi erőforrásokra alapozott energiaellátását is biztosíthatja, illetve a biogáz-termelésre a vidék lakosság-megtartó erejét növelő gazdasági tevékenységek is építhetők, innovatív jellegű beruházásokat közvetlenül is támogatni kívánunk. **Becslésünk szerint a hazai biogáz-potenciál 2030-ra földgázfogyasztásunk 1%-ának kiváltására ad reális lehetőséget, ami évi 85 millió m³ jelent. 2040-re további növekedést várunk, így a hazai biogáz-potenciál eléri a 100 millió m³-t.**

A biometán mellett a megújuló energia felhasználásával előállított hidrogénre is alternatívaként tekintünk: a karbonmentes forrásokból termelt villamos energiával előállított hidrogén földgázhoz keverése innovatív, kísérleti szakaszban lévő, nagy potenciállal rendelkező, ám magas támogatási igényű opciót jelent, amely ugyancsak releváns a megújuló és dekarbonizációs célok teljesítése szempontjából. A lehetőség tesztelésére pilot projektek elindítását tervezzük földgázszállítói-és elosztói szinten egyaránt.

A felvázolt keresleti és kínálati célkitűzések elérésével földgázimport-függőségünk a jelenlegi 80%-ról 70% közelébe süllyedhet 2030-ra, 2040-re pedig tovább csökkenhet 70% alá. További stratégiai cél, hogy a 2030-ban fennmaradó évi mintegy 6,2 milliárd m³-es importigényt a lehető legdiverzifikáltabb forrásból tudjuk fedezni. Ennek érdekében – az ACER álláspontját is figyelembe véve³ - legalább négy független gáz importforrás (oros, LNG, román, nyugat-európai piacokon kereskedett gáz) elérését biztosító infrastruktúra kialakítása szükséges. Ez az infrastruktúra megfelelő alapot teremt arra, hogy **a régiós piacintegráció és a hazai piacfejlesztés előmozdításával tovább erősödjön a fogyasztók számára a lehető legalacsonyabb árakat eredményező nagykereskedelmi verseny.**

3.2. A gázpiaci infrastruktúra fejlesztése és racionalizálása

Az elmúlt években a hazai földgázimport meghatározó hányadának, a hazai fogyasztás közel kétharmadának kielégítése közvetlen orosz földgázimportból történt, ugyanakkor az import fennmaradó része is molekulárisan orosz eredetű földgázból került a magyar piacra. Megfelelő szintű importkapacitások állnak azonban rendelkezésre a diverzifikált ellátás

³ ACER (2017): ACER/CEER Annual Report on the Results of Monitoring the Internal Electricity and Natural Gas Markets in 2017 Gas Wholesale Markets Volume September 2018. (https://www.acer.europa.eu/Official_documents/Acts_of_the_Agency/Publication/ACER%20Market%20Monitoring%20Report%202017%20-%20Gas%20Wholesale%20Markets%20Volume.pdf)

megteremtésére: Szlovénia kivételével minden szomszédos országgal megteremtettük a gázhálózat összeköttetését. A szállítási kapacításra vonatkozó elégséges piaci igény esetén, a Stratégia időtávján az (olasz-) szlovén-magyar interkonnektor is megépülhet.

Jogosan merülhet fel a kérdés, hogy miért szükséges a földgáz-infrastruktúra fejlesztésének folytatása, ha hosszú távon jelentős fogyasztáscsökkenést prognosztizálunk mind az energiaipari, mind a lakossági szektorban. Általánosságban elmondható, hogy a határkeresztező kapacítások fejlesztésével és többirányúsításával csökkenthetővé válik az egy beszállítótól és egy irányból való beszerzéstől való függés, ezért jobb alkupozícióból lehet a beszerzési feltételekről tárgyalni. Továbbá az orosz földgázimport a jövőben előreláthatólag nem kizárólag Ukrajnán keresztül, hanem 2021-től részben déli irányból fog megvalósulni. A megváltozott ellátási irány miatt a tranzitszállítások biztosításához is szükségessé válik a déli-nyugati, illetve déli-északi irányú útvonalak, határkeresztező kapacítások fejlesztése, valamint ehhez kapcsolódóan a belső hálózat megerősítése is a kelet-magyarországi térség zavartalan ellátásának biztosítása érdekében.

A földgázszállítói infrastruktúra-fejlesztési projekteknek azonban összhangban kell lenniük a földgázfogyasztás mérséklését célzó programokkal, célkitűzésekkel. **A határkeresztező kapacítások bővítését piaci alapú igényfelméréshez és az uniós szabályoknak megfelelő eljárásrendhez kell kötni annak érdekében, hogy az új infrastruktúra kihasználatlansága esetén a beruházások költsége ne a hazai fogyasztókat terhelje.**

Stratégiai célunk, hogy megőrizzük az ukrán-magyar összekötő pontot a kétirányú szállítások fenntartása céljából, de fel kell készülnünk arra is, hogy a fő gázimport irány áthelyeződik a most épülő déli gázszállítási útvonalra. A horvát-magyar összeköttetés kétirányúvá tétele előtt magyar oldalról már az évtized elején elhárult minden akadály; **a szükséges horvát fejlesztések nyomán várhatóan 2021-től déli szomszédunk irányából is lehetőségünk nyílik földgáz behozatalára** a tervezett LNG-terminálon keresztül.

A román-magyar vezeték kétirányúsítása szintén a szomszédunk oldaláról követel további fejlesztéseket, amelyek üteme alapján 2020 végére várható évi 1,75 milliárd m³-es, nem megszakítható kétirányú szállítást lehetővé tevő összekötő kapacitás kiépülése. **A román import lehetősége a fekete-tengeri készletek elérhetősége szempontjából kiemelt jelentőségű**, hiszen az ottani kitermelés elindulásával Magyarország egyszerre diverzifikálhatná földgáz-beszerzéseinek forrását és útvonalát. A legelőrehaladottabb és legnagyobbak ígérkező tengeri kitermelési projektekből, a Neptun-mező kiaknázásból a tervek szerint évi 6-8 milliárd m³ földgáz felszínre hozatala várható. A projekt jelenleg termelői végső beruházási döntésre vár; annak megszületése esetén célunk a román-magyar interkonnektor kapacitásának bővítése évi 4,4 milliárd m³-es szintre.

Magyarország orosz földgázzal való ellátásának nagyobb része legkorábban 2021 után várhatóan a Török Áramlat második ágának európai szárazföldi folytatására, a Szerbia felőli, déli gázszállítási útvonalra helyeződhet át. A gázverseny fenntartása miatt **Magyarország alapvető érdeke, hogy az ukrán irányú beszállítás esetleges megszűnése esetén az orosz gáz Szerbia felől (és ne csak nyugati és északi irányból) legyen elérhető.** A szerb irányú beszállítás elindulásával megszűnne a földgáztranzit-igény Szerbia és azon keresztül Bosznia irányába, ugyanakkor Ausztria felé számottevő tranzit válhat szükségessé. **Célunk a lehető**

legnagyobb tranzitmennyiség megőrzése a hazai földgázz szállító rendszeren, hiszen annak erősödése az utóbbi években folyamatosan támogatta a hazai szállítói tarifák jelentős csökkentését.

A gázvezetékek kihasználtsága, és ezzel összefüggésben a rendszerhasználati díjak alakulásának kérdése az elosztóhálózat szintjén is releváns. **Célunk az alacsony (10% alatti) kihasználtságú elosztóvezetékek kivezetése a közfinanszírozott rendszerből, alacsony karbon-intenzitású fűtési alternatívák felajánlása révén. Az alacsony kihasználtságú elosztóvezetékek kivezetésének alternatívájaként és a klímavédelmi célok elérésében is meghatározó szerepet tölthet be a hálózat alkalmassá tétele hidrogén betáplálására.** A hidrogén (és szintetikus gázok) előállítás és elosztói rendszerbe táplálása emellett a földgáztól való függőséget is csökkenti, és olcsó, rugalmas energiatárolási lehetőséget biztosít. Ezért célunk a hidrogén és egyéb „földgáz minőségű” gázok rendszerbe juttatásához szükséges feltételek és ösztönzők megteremtése.

A díjmentes csatlakozás lehetősége több milliárd forintos fejlesztéseket generál iparági szinten az elosztóknál, a költséghatékonyság érdekében indokolt a rendszer finomhangolása az alábbi irányok mentén:

- Az ingyenes csatlakozás valós fogyasztáshoz kötése már a csatlakozási igény bejelentésekor, pénzügyi következmények mellett.
- A nem valós gázfelhasználási igények céljára épülő vezetékek esetén el kell tekinteni a jelenleg minden új vezeték-építésre vonatkozó határidőktől.

A hazai gáztárolók összesen 6,33 milliárd m³ kapacitása éves fogyasztásunkhoz és 78,6 millió m³ napi kitérő csúskapacitása napi fogyasztásunkhoz mérten bőséges, regionális szinten is számottevő mértékű. **Célunk a gáztárolási piaci verseny és a hazai létesítmények régiós szerepének erősítése.** A földgázz szállítási tranzitforgalom megőrzése a tárolók kihasználtságának szempontjából is kulcskérdés. A régiós tárolói szerep növelésének az uniós gázellátás-biztonsági rendelet értelmében kötendő szolidaritási megállapodások is eszközül szolgálhatnak.

Az infrastruktúra-fejlesztési kulcsprojektek piaci alapon történő végrehajtásával biztosítható lesz, hogy az orosz szállítótól kereskedelmi szempontból független importot lehetővé tevő határkereszteső kapacitásunk a jelenlegi (az osztrák és a szlovák összeköttetéssel számolt) évi 9,7 milliárd m³-ról⁴

- a román fejlesztések első fázisának megvalósulásával 2030-ra **11,45 milliárd m³-re;**
- a román fejlesztések második fázisának megvalósulásával (a fekete-tengeri földgáztermelésre vonatkozó végső beruházási döntés meghozatalát követően) **14,1 milliárd m³-re;**
- egy sikeres piaci teszt esetén megvalósuló magyar-szlovén határkereszteső vezeték esetén **12,3 milliárd m³-re;**
- a horvát-magyar határkereszteső pont kétirányúsításával **12,6 milliárd m³-re;**

⁴ 2019-es entry kapacitások: Mosonmagyaróvár (AT) 5,3 milliárd m³, és Balassagyarmat (SK) 4,4 milliárd m³ importkapacitással számolva.

- a magyar-szlovák vezetéken megvalósuló bővítés következtében 10,5 milliárd m³-re;
- valamennyi fenti fejlesztés megvalósulása esetén akár 20,4 milliárd m³-re bővüljön.

3.3. Régiós gázpiaci integráció, intézményfejlesztés

Magyarország számára a horvát irányú gázimport lehetőségének megteremtését a Krk szigetén megépíteni tervezett LNG-terminálhoz való hozzáférés teszi különösen fontossá. Azzal ugyanis új, potenciálisan versenyképes árú (az olajhoz hasonlóan világpiacon árazású) gázforrások válhatnak elérhetővé a hazai ellátásban résztvevő kereskedők számára. Ez egyúttal az Oroszországgal szembeni alkupozíciónkat tovább erősítené, ha tárgyalások kezdődnének velük egy 2021 utáni importszerződésről.

A horvát LNG hazai versenyképességének javításához nagyban hozzájárulna a két ország gázpiacának integrálása, ami a gyakorlatban a határkeresztező tarifák megszüntetését eredményezné. A piacintegrációról, amely a hazai tárolói kapacitások jobb kihasználásához is hozzájárulhat, 2019 júliusában kezdődtek meg a tárgyalások. A horvát LNG-projekt megvalósulásának biztosítására az abban való magyar tulajdonszerzésről is egyeztetések folynak.

A régiós gázpiaci integráció előmozdítása az LNG-projekten túlmenően is stratégiai célunk, a határkeresztező tarifáktól mentes, egységes nagykereskedelmi árjelzésekkel működő piac hatékonyabb versenyt, alacsonyabb árakat és nagyobb fokú ellátásbiztonságot képes nyújtani. **Vizsgáljuk ezért a szlovák, szlovén, osztrák és román piacokkal való összekapcsolódás lehetőségét is.** A piacintegráció előmozdításával párhuzamosan célunk a hazai gáztőzsde, a CEEGEX likviditásának és régiós árjelző szerepének további erősítése.

A **piacintegrációnak** nemcsak régiós vetülete van, hanem **magában foglalja a gáz- és a villamosenergia-piacok működésének összehangolását is.** A két piac számos ponton érintkezik egymással, a legnyilvánvalóbb módon a gáztüzelésű erőművek működése során. Számukra különösen fontosak azok az intézményfejlesztési lépések, amelyek révén összehangolhatók a két piac működési ciklusai és szabályrendszere. A közeljövőben azonban az ún. 'sector coupling' új területekre is kiterjedhet, például a gázalapú fűtés/hűtés megújuló alapú árammal vagy hőszivattyúval való kiváltására az alacsony kihasználtságú infrastruktúrával ellátott, vagy a gázhálózatra nem kapcsolódó régiókban. Új, innovatív lehetőséget jelent a földgázhálózat energiatárolóként való használata is, ami többek között az időjárásfüggő megújuló forrásokból származó villamosenergia-termelés integrálását könnyítheti meg hidrogén vagy metán előállítása és gázhálózatba táplálása révén.

4. Kőolaj- és kőolajtermékek piaca

A kőolaj- és kőolajtermékek aránya a végső energia felhasználásban közelíti a földgázét (35%), importfüggőségünk pedig eléri a 90%-ot. Az energiahordozó legnagyobb felhasználója a közúti közlekedés (59%). Jelentős még a mezőgazdaság és a vegyipar (5-5%), illetve a nem energetikai célú felhasználás (24%) is.

A hatékonyan működő globális és regionális olajpiac, a szállítási alternatívák (csővezeték vs. vasút/közút) megléte, a csővezetéki ellátás alternatív lehetőségei (Barátság és Adria

vezetékek) és a kőolaj biztonsági készletezési rendszere a magas importarány ellenére is hatékony árazást és magas szintű ellátásbiztonságot garantál a magyar piacon. A kisebbségi állami tulajdonban lévő MOL meghatározó regionális piaci szerepe tovább erősíti ellátásbiztonságunkat.

Bár középtávon a hazai koncessziós kőolaj kitermelés felfutására számítunk, ami átmenetileg a hazai olajimport nagyságát akár 10 százalékponttal is csökkentheti, hosszabb távon a mezők fokozatos kimerülése miatt csak annak szinten tartását várhatjuk. **Importfüggőségünk alakulásának kulcsa ezért a fogyasztás növekedési ütemének mérséklése**, ami egyúttal a dekarbonizációs célok eléréséhez is elengedhetetlen. **Célunk továbbá a magas szintű ellátásbiztonság megőrzése. Az ezt szolgáló stratégiánk fő elemei:**

- **Annak biztosítása, hogy a közlekedési célú kőolajszármazék-felhasználás 2030-ig legfeljebb 10%-kal nőjön:**
 - A közösségi közlekedés és a vasút használatának ösztönzése. A közösségi közlekedésben és a helyi szolgáltatások esetén a tiszta (döntően elektromos) meghajtású gépjárművek alkalmazása.
 - Üzemanyagváltás: (1) bioüzemanyag bekeverési részarány növelése; (2) elektromos mobilitás ösztönzése; (3) nehéz gépjárművek esetén CNG/LNG meghajtás ösztönzése (4) fejlett (második generációs) bioüzemanyag innováció ösztönzése.
- **A hazai szénhidrogén koncessziós rendszer fenntartása, a nem-konvencionális kőolaj kutatásának és kitermelésének ösztönzése.**
- **A stratégiai készletezésen alapuló ellátásbiztonsági rendszerünk színvonalának megőrzése.**

5. Szénpiac

Magyarország kőszén tekintetében 10,5 milliárd tonna mennyiségű földtani vagyonnal rendelkezik (2018. január 1-i állapot).

Nyersanyag	Földtani vagyon
Feketekőszén	1,625 milliárd tonna
Barnakőszén	3,196 milliárd tonna
Lignit	5,687 milliárd tonna
Összesen	10,508 milliárd tonna

2. táblázat - Kőszén és lignitvagyon (2018) Forrás: MBFSZ (www.mbfsz.hu)

A hazai szénvagyon 54%-át a lignitkészlet jelenti, a földtani vagyon 30%-a barnakőszén és csupán 16%-a feketekőszén. Magyarországon a szénkitermelés szinte teljes egészében a lignit bányászatot foglalja magában (99,97%). A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal adatai alapján hazánkban a szenet 93,5%-ban az erőművek hasznosítják, 4%-át pedig a lakosság tüzeli el. A lakossági fűtésre használt szén 88%-a lignit, 9%-a importált kőszén,

3% barnaszén brikett. A MAVIR Zrt. adatai szerint a termelt hazai villamos energia 14,57%-át állították elő szén alapon 2018-ban.

A villamosenergia-termelésünkben jelentősen csökkent a szén aránya. A szénbányászat visszaszorulását eleinte a nehézipar leépülése okozta. A későbbiekben egyre inkább érvényesült a szigorodó szennyezőanyag-kibocsátási előírások hatása. Mára csak egy széntüzelésű nagyerőmű, a Mátrai Erőmű üzemel Magyarországon, amely jelenleg Visontán és Bükkábrányban folytat lignit kitermelést.

A Mátrai Erőmű energia ellátásbiztonsági és munkaerő-piaci szempontból egyaránt jelentős szereplő. Az ország második legnagyobb áramtermelőjeként a teljes hazai villamosenergia-termelés 15%-át adja, a keleti országrészben az egyetlen működő, szabályozásra is alkalmas nagyerőmű, valamint jelentős regionális foglalkoztató is, tekintve, hogy az érintett (gyöngyösi és mezőkövesdi) járások lakosságának jelentős része közvetlenül vagy közvetve ebben az iparágban dolgozik (2 100 munkahely közvetlenül, 10 000 közvetve kötődik az erőműhöz, az érintett családtagok létszáma 27 000 fő körüli). Ugyanakkor az ország legnagyobb magyarországi szén-dioxid (CO₂) kibocsátója, amely **a teljes energiatermelő ágazat CO₂-kibocsátásának közel 50%-át-, a teljes hazai CO₂-kibocsátás 14%-át teszi ki.** Az erőmű, illetve a térségben lévő kb. 100 000 lignittel fűtő háztartás az egyéb légszennyező anyagok koncentrációjához is jelentősen járul hozzá: a magyarországi SO₂ 36,2%-át, a Hg 13,71%-át, valamint a NO₂ 4,48%-át adja.⁵

Az erőműnek a hazai villamosenergia-ellátásban betöltött szerepe miatt indokolt felkészülni a villamosenergia-rendszer üzemeltetésében bekövetkező változásokra, a kapacitások egy részének más technológiákkal történő kiváltására, és az érintett régióban a foglalkoztatottak átképzésére, az erőmű technológiai rendszereire épülő különböző ipari tevékenységek megőrzésére. Mindamellet azt is biztosítani kívánjuk, hogy – tekintettel a számottevő hazai lignitvagyonra - a lignitalapú termelés lehetősége stratégiai tartalékként továbbra is rendelkezésre álljon.

E célok elérésének záloga egy **régiós szintű dekarbonizációs stratégia és cselekvési terv kialakítása** az érintettek bevonásával. A dekarbonizációs program megvalósításához EU források bevonására is lehetőség van.

6. Villamosenergia-piac

Célunk egy olyan villamosenergia-szektor kialakítása, amely egyszerre képes nagyon magas szintű ellátásbiztonságot garantálni, fogyasztó- és klímabarát, ösztönzi az új, rugalmas termékek piacra lépését és folyamatosan képes innovatív megoldások integrálására. **A fogyasztóközpontú villamosenergia-szektornak fenntarthatóan megfizethető energiaköltségeket, az energiafüggetlenség lehetőségét, és nagyfokú választási szabadságot kell biztosítania a magyar fogyasztók számára.**

⁵ 2017. évi kibocsátási adatok

6.1. Villamosenergia-piaci stratégiánk fő elemei

A jelenleg is magas szintű ellátásbiztonság fenntartásához szükséges, hogy a leépülő és belépő erőművek és a bővülő határkeresztesző kapacitások eredőjeként továbbra is legyen elegendő kapacitás a hazai csúcsigények kielégítésére, a hazai villamosenergia-rendszer (a fogyasztókat is beleértve) rendelkezzen a biztonságos üzemeltetést és kiegyenlítő szabályozást garantáló rugalmas kapacitásokkal, valamint az átviteli- és elosztóhálózatok rendelkezésre állása is magas szintű legyen.

A hazai termelői kapacitások megőrzése és fejlesztése alapvető ellátásbiztonsági kérdés, amelynek sikeres kezelésével elérhető lesz, hogy 30% feletti villamosenergia-importarányunk 2040-re 20% alá mérséklődjön. Az éves átlagos importarány csökkenése révén erősödő energiafüggetlenség mellett az is fontos szempont, hogy legyen elegendő hazai tartalék termelői kapacitás a szélsőséges piaci helyzetek kezelésére.

Szén-dioxid-mentes villamosenergia-termelésünk aránya 2030-ra 90%-ra emelkedik. Ennek kulcsa a nukleáris kapacitások szinten tartása, valamint a megújuló forrásokból származó termelés ösztönzése. A megújuló termelés az eddigiektől eltérően decentralizáltan, gyakran a kis- vagy középfeszültségű elosztóhálózatokra kapcsolódva történik. Ezért **a megújuló penetráció gyors növekedésének előfeltétele az átviteli és az elosztóhálózat felkészítése a decentralizált és jelentős mértékben időjárásfüggő termelési struktúrából fakadó kihívások kezelésére.** Ehhez megfelelő szabályozási ösztönzésre van szükség.

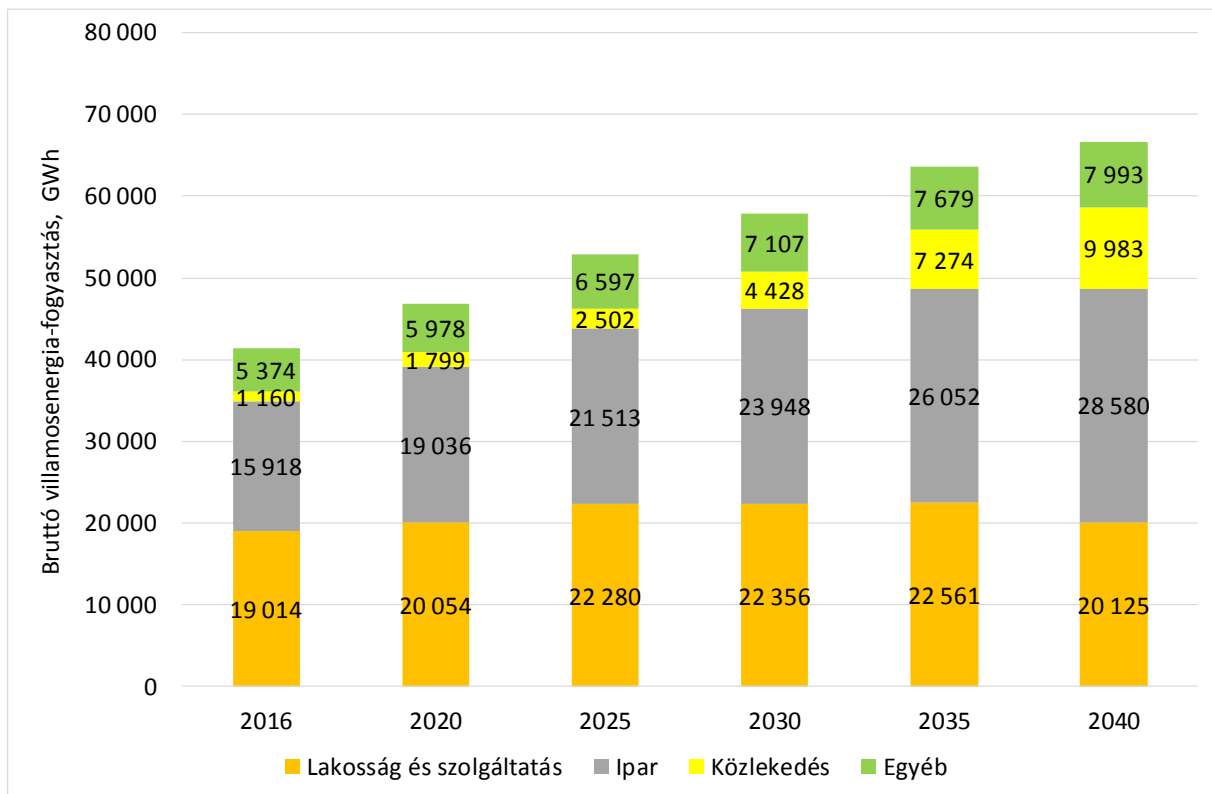
A megújulók részarányának növelése csak az átviteli és elosztóhálózatok fejlesztésével és „okosításával” párhuzamosan, valamint **az elosztói üzemirányítás, mint decentralizált beavatkozó képesség és annak transzparens piaci mechanizmusainak** (elosztói flexibilitási piac) kialakításával érhető el. Szoros együttműködésre van szükség a kiegyenlítő energia piacáért felelős átviteli rendszerirányító és az elosztók között annak érdekében, hogy a két piac működése egymást segítse, az igénybevétel a különböző feszültségszinteken ne okozzon kereszthatásokat, és ezzel költségnövekményt.

A megújuló termelésen belül egyre nagyobb szerephez jutnak az időjárásfüggő, elsősorban fotovoltikus kapacitások. Az időjárásfüggő termelés rövid távú ingadozásait ma elsősorban a gáztüzelésű erőművek tudják kiegyenlíteni, de teret kell adni az új, innovatív megoldások terjedésének is, mint amilyen a tárolás és a keresletoldali válaszingedmények.

A megbízható ellátáshoz szükséges szabályozható kapacitások rendelkezésre állásának és igénybevételének az átviteli és az elosztó hálózati üzemirányításban történő biztosítása kiemelt stratégiai feladat, amely feltételezi minden piaci és engedélyesi, valamint regulátori szereplő szoros együttműködését.

6.2. A villamosenergia-kereslet várható alakulása

A Nemzeti Energia és Klímaterv modellezési eredményeinek köszönhetően részletes ismereteink vannak a villamosenergia-fogyasztás várható alakulásáról, és annak összetételéről 2040-ig.



1. ábra A villamosenergia-fogyasztás összetétele, 2016-2040, GWh

Az egész időszakot vizsgálva 1,92%-os éves átlagos növekedés várható. Ez kismértékben meghaladja az elmúlt öt évnek a MAVIR adatai szerint 1,82%-os növekedési ütemét. A felhasználás-növekedést két fő tényező magyarázza: egyrészt a **GDP bővülésével az ipari termelés is növekszik**, jelentős hatást gyakorolva a felhasznált villamos energia mennyiségére. Ezen szegmens esetében éves átlagban 3%-os áramfelhasználás-növekedést tapasztalhatunk 2030-ig, majd azt követően csökken a növekedés üteme.

A legnagyobb ütemű változás azonban a közlekedési szektorban várható. Az elektromos autók elterjedésével a szektor villamosenergia-felhasználása jelentősen növekszik, és a 2030-as fogyasztás elérheti a 4,4 TWh-t. Ez a közúti járművek energiafelhasználásán túl a vasút áramfogyasztását is tartalmazza.

A lakossági és a szolgáltatási szektor felhasználása egy kezdeti gyors növekedést követően alacsonyabb növekedési pályára áll át. A trend több ellentétes hatás eredőjeként rajzolódik ki: egyrészt növekszik a háztartási gépek elterjedtsége, ami növeli a villamosenergia-fogyasztást, ugyanakkor az energiahatékonyabb berendezések révén egy ellentétes hatást is tapasztalunk. A hőszivattyúk elterjedése viszont a villamosenergia-fogyasztás növekedésével jár együtt.

Az egyéb kategóriába soroltuk a mezőgazdaság, az egyéb kimaradó szektorok energiafogyasztását, illetve az elosztási veszteséget is. Látható, hogy ebben az esetben is növekedéssel kalkulálunk, köszönhetően elsősorban annak, hogy a megnövekedett fogyasztással párhuzamosan növekszik az elosztási veszteség értéke is.

6.3. A villamosenergia-mix átalakulásának fő trendjei

A fosszilis energiahordozókból történő villamosenergia-előállítás a következő évtizedben várhatóan fokozatosan visszaszorul, és helyét az alacsony ÜHG-intenzitású, jellemzően

elosztóhálózatra csatlakozó megújuló energiatermelési módok veszik át, miközben a nukleáris kapacitások szintje fennmarad. A hazai villamosenergia-mix fejlődését illető céljaink a következők:

- **A nukleáris termelőkapacitások szinten tartása:** a tervezett villamosenergia-termelési portfólióban és a villamosenergia-szektor dekarbonizálásában kulcsszerepet tölt be Paks 2 megépítése és üzembe állása. A Nemzetközi Energiaügynökség is rávilágít arra, hogy a dekarbonizációs célok megvalósítása érdekében a hatékonyság és a megújuló energiákba történő beruházások jelentős növelése mellett szükség van az atomenergia alkalmazására is.⁶ A nukleáris kapacitások által biztosított megbízható rendelkezésre állás jelenti az ellátásbiztonság egyik alapkövét, szén-dioxid-kibocsátás nélküli áramtermelése pedig hazánk emisszió-csökkentési céljainak elérését szolgálta a múltban is, és nagymértékben járul hozzá a 2030-as dekarbonizációs célok és a Párizsi Megállapodásból fakadó kötelezettségek teljesítéséhez.

- **Lignit alapú kapacitások:** a szigorodó szennyezőanyag-kibocsátási előírások és az egyre emelkedő ÜHG-kibocsátási egységárak mellett addig valószínűleg nem lesz jövedelmező hagyományos széntüzelésű erőművet építeni Európában, amíg nem válik gazdaságossá a CO₂-leválasztás és -tárolás. A Mátrai Erőmű korszerűbb lignites blokkjait stratégiai tartalékba helyezzük, az idősebb blokkok fokozatosan leállításra kerülnek.

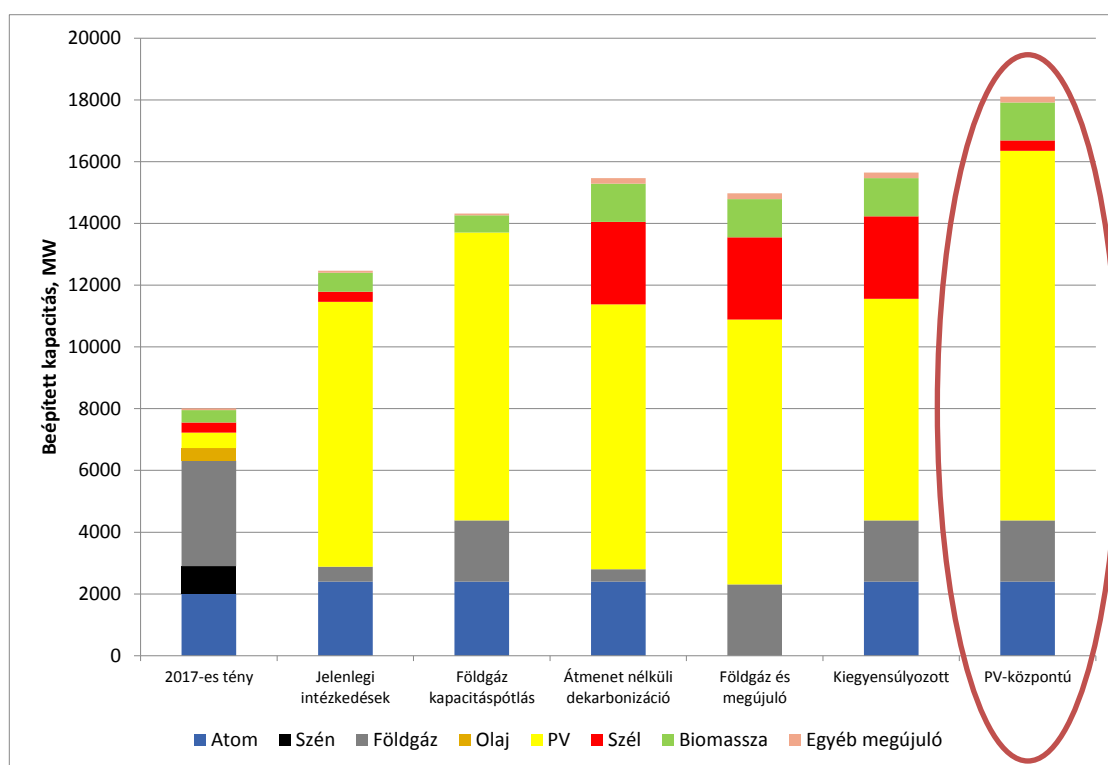
- **Megújuló áramtermelés bővítése:** a beruházási költségek csökkenésével, a támogatásoknak is köszönhetően a naperőművi beruházások felpörögtek, a további beruházásokat költséghatékony támogatási rendszer bevezetésével és a hálózati hozzáférés biztosításával lehet segíteni.

- **Gáztüzelésű áramtermelő kapacitások:** ezek az erőművek jelentős mértékben járulnak hozzá a villamosenergia-rendszer megbízható üzemeltethetőségéhez (szabályozhatóságához). A globális pénzügyi válságot (2008) követő kereslet-visszaesés, az alacsony CO₂-árak miatti szénbázisú termelés, a viszonylag magas gázárak, és a megújuló termelés növekedése azt eredményezte, hogy a gáztüzelésű erőművek kihasználtsága és jövedelmezősége jelentősen romlott 2014-ig. Az elmúlt években azonban már javult a gázos erőművek jövedelmezősége. A magyar villamosenergia-rendszer megbízható üzemeltetése szempontjából kockázatot jelent, hogy a 2020-as években számos gáztüzelésű erőmű üzemideje lejár, és jelentős beruházásokra van szükség az üzemidő meghosszabbításához. A hőpiaci és a javuló nagykereskedelmi piaci bevételek támogatják a pozitív beruházási döntéseket. Mivel e kapacitások elsősorban a változó rendelkezésre állású megújuló rendszerintegrációját lehetővé tévő rendszerrugalmasság biztosítása szempontjából fontosak, az esetlegesen hiányzó beruházási ösztönzöt alapvetően a rendszerszintű szolgáltatások piacának kell biztosítania. Amennyiben ez nem bizonyulna elégségesnek, meg kell vizsgálni egyéb lehetőségeket is. Az elégséges rugalmas kapacitás rendelkezésre állását tehát rendszeresen kell monitorozni, és - szükség esetén - további szabályozói beavatkozással kell megelőzni egy ellátásbiztonsági szempontból kockázatosnak ítélt helyzet kialakulását.

⁶ IEA (2019): Nuclear Power in a Clean Energy System. 2019. May
(https://webstore.iea.org/download/direct/2779?fileName=Nuclear_Power_in_a_Clean_Energy_System.pdf)

- **Határkeresztező kapacitások:** a határkeresztező kapacitások tovább bővülnek az új szlovák (és várhatóan szlovén) irányú összeköttetésekkel, amelyek megvalósulásával összesen 1450 MW-tal növekszik a 2020-as évek elején Magyarország importkapacitása. A szlovák irányú bővítés az alacsonyabb áru nagykereskedelmi piacokhoz való hozzáférés javítása mellett Kelet-Magyarország egyes térségeiben az ellátásbiztonság erősítéséhez is hozzájárul. A villamos energia belső piacáról szóló 2019/943. uniós rendelet előírásai alapján a meglévő határkeresztező vezetéseken is nagyobb volumenű kapacitást kell majd meghirdetni a piac számára, így a kereskedelmi áramlások is hatékonyabbá válnak.

A hazai beépített kapacitások jövőbeni alakulását illetően⁷ egy olyan forgatókönyvet célunk meg, amelyben a nukleáris mellett megújuló, főként napelemes kapacitásokkal számolunk, és ellátásbiztonságunk és a rendszer rugalmasságának garantálása érdekében erőfeszítéseket teszünk olyan üzleti környezet kialakítására, amely a lehető legnagyobb mértékű gáztüzelésű kapacitás rendszerben tartását biztosítja (lásd PV-központú forgatókönyv lentebb).



2. ábra - A vizsgált erőművi forgatókönyvek kapacitásösszetétele 2040-ben, illetve a 2017-es tényértékek. Az egyes forgatókönyvek bemutatását lásd a stratégia mellékletében.

⁷ REKK (2019): A hazai nagykereskedelmi villamos energia piac modellezése és ellátás biztonsági elemzése 2030-ig különböző erőművi forgatókönyvek mellett. A tanulmány ENTSO-E szintű áram- és gázpiaci, valamint áramtermelő-piaci szimulációs modelleken alapul, és számos más elemzés megállapításaira is épít, többek között:

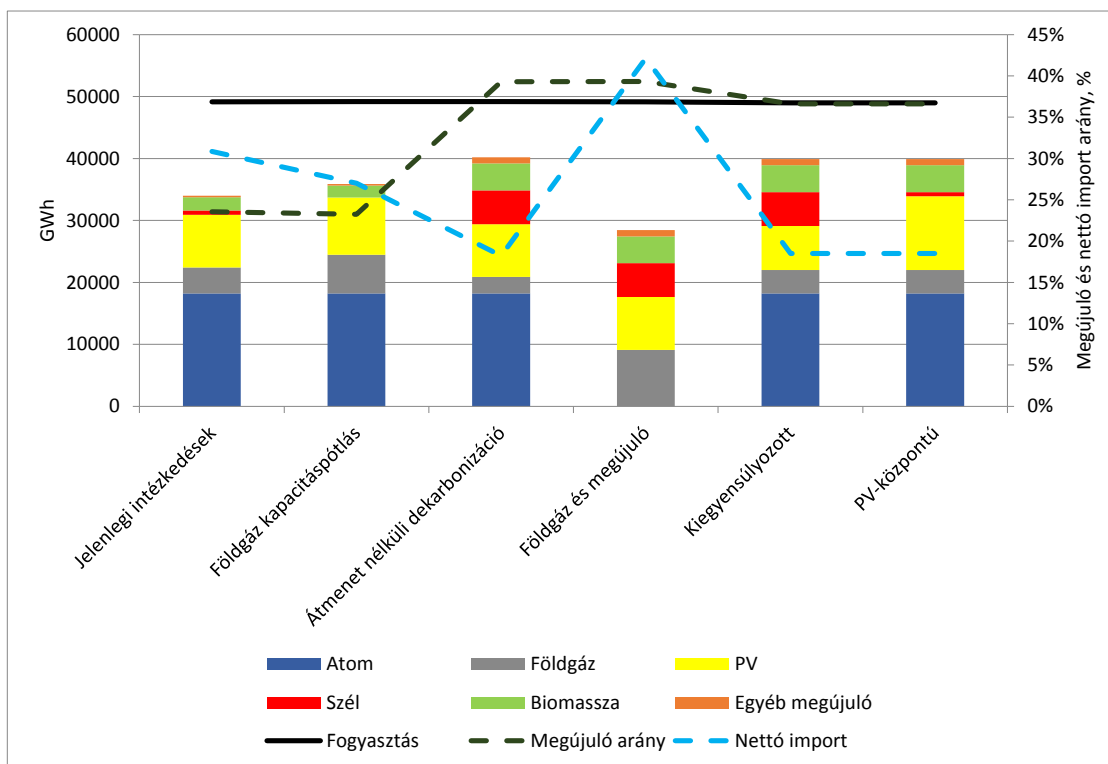
- ENTSO-E (2018) Mid-term Adequacy Forecast 2018, European Network of Transmission System Operators.
- MAVIR (2017) A Magyar Villamosenergia-rendszer közép- és hosszú távú forrásoldali kapacitásfejlesztése, Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt.
- MAVIR (2016): Kapacitás mechanizmus igényének előzetes műszaki vizsgálata, Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító Zrt.

A Stratégia készítésekor figyelembe vettük az MVM és a MAVIR részéről az ITM-hez eljuttatott háttéranyagokat is.

A különböző erőművi mixek hatásának szemleltetésére több forgatókönyvet is megvizsgáltunk. Alapesetként feltételeztük a nukleáris kapacitások pótlását. Ha nincs új intézkedés és a gáztüzelésű erőműveknek a nagykereskedelmi piaci bevételekből kell megélniük, a 2030-as évek közepére a jelenlegi szint töredékére süllyednek a földgáztüzelésű kapacitások („Jelenlegi intézkedések” forgatókönyv), a rugalmas kapacitások alacsony szintje pedig kockázatot jelent az ellátásbiztonság szempontjából. Ezért a „Földgáz kapacitás pótlás”, a „Kiegyensúlyozott” és a „PV-központú” forgatókönyvben közel 2000 MW földgáz-tüzelésű kapacitás szerepel, ennek rendelkezésre állása beruházás-ösztönző beavatkozást feltételez.

A „Kiegyensúlyozott” és a „PV-központú forgatókönyv” mindössze abban különbözik egymástól, hogy az elsőben feltételezzük a széles kapacitások gyorsabb növekedését, míg a másodikban csak a jelenlegi (330 MW) széles kapacitás fenntartásával számolunk, és annyi pótlólagos PV-kapacitást építünk be, amennyi a „Kiegyensúlyozott” forgatókönyvvel egyező teljes megújuló alapú termelést eredményez. A beruházási költségek a „Kiegyensúlyozott” forgatókönyvben ugyan minimálisan alacsonyabbak, ebben az esetben azonban számolnunk kell a szélenergia alkalmazásának tájromboló hatásával. Természeti adottságaink a napenergia terén jobbak, mint a szélenergia esetében, és a technológiai fejlődés, valamint – az azzal összefüggő – költségcsökkenés terén is a napenergia alkalmazása terén várunk jelentősebb jövőbeni előrehaladást. A napenergia hangsúlyos hazai alkalmazása kiegyensúlyozott regionális megújuló energia portfóliót eredményezhet, tekintettel arra, hogy Lengyelországban, Romániában és a Balkánon a helyi adottságoknak megfelelően nagyobb súlyt kap a szél és vízenergia hasznosítás, mint idehaza.

A paksi beruházás esetleges csúszását a „Földgáz és megújuló” vészforgatókönyv szimulálja. Az ábrán a 2040-re várt értékeket tüntettük fel, mert addigra már nem kell számolni Paks 1 és Paks 2 együttes üzemelésével.



3. ábra - A villamosenergia-termelés összetétele, a megújulóenergia-forrás és a nettó import aránya az egyes forgatókönyvekben 2040-ben.

A 2. ábrán mutatjuk be az egyes forgatókönyvet jellemző termelés várható nagyságára és összetételére vonatkozó szimulációk eredményét, valamint az import és a megújuló termelés arányára vonatkozó számításokat. A táblázat a forgatókönyvekhez kapcsolódó CO₂-kibocsátás és földgázfelhasználás alakulására, valamint a beruházási költségekre vonatkozó becslést tartalmazza.

	CO ₂ -kibocsátás, kt	Földgáz-felhasználás, TJ	Nettó import (%)	Megújuló arány (%)	Beruházási igény (Mrd EUR) ⁸
Jelenlegi intézkedések	1 479	26 504	30,9	23,5	6,7
Földgáz kapacitáspótlás	2 199	39 400	27	23,2	8,7

⁸ 2019 és 2040 közötti kumulált érték a nukleáris kapacitás-fenntartást célzó beruházás nélkül. Diszkontálás és tanulási hatás nélkül számított becslés, amely minden beruházási összeget abban az egyetlen évben vesz figyelembe, amikor az adott erőművi egység üzembe áll. A hálózat-fejlesztési költségeket nem tartalmazza; azok a nagyobb megújuló-penetrációt feltételező forgatókönyvekben várhatóan magasabbak lesznek.

	CO ₂ - kibocsátás, kt	Földgáz- felhasználás, TJ	Nettó import (%)	Megújuló arány (%)	Beruházási igény (Mrd EUR) ⁸
Átmenet nélküli dekarbonizáció	908	16 273	18,2	39,3	11,9
Földgáz és megújuló	3 501	62 722	42,1	39,3	12,3
Kiegyensúlyozott	1 368	24 502	18,5	36,6	11,7
PV-központú	1 368	24 502	18,5	36,6	12,2

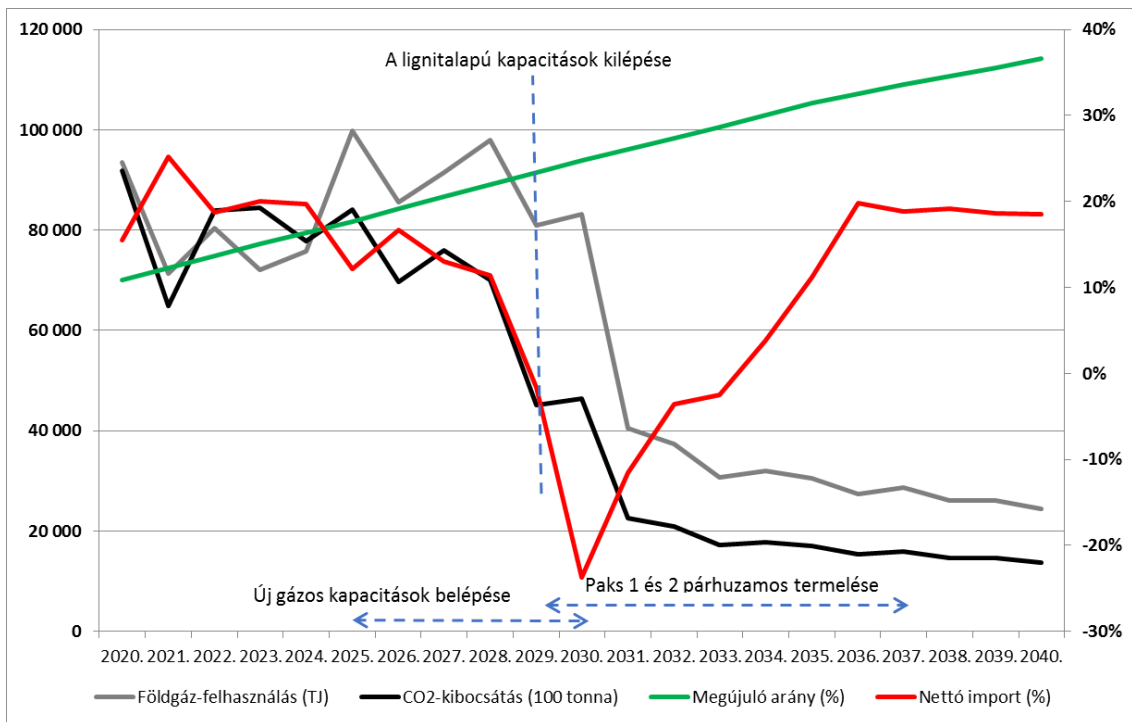
3. táblázat - A vizsgált forgatókönyvek összehasonlítása néhány fontosabb mutató mentén

Az eredményeket összefoglaló ábrából és táblázatból levonható főbb tanulságok:

- A paksi kapacitás-fenntartás kritikus az ellátásbiztonság szempontjából. A paksi beruházás csúszását/meghiúsulását feltételező „Földgáz és megújuló” forgatókönyv tekinthető a legrosszabb kimenetnek: a nettó importarány 42%-ra emelkedik, a számottevő megújuló arány ellenére a CO₂-kibocsátás is a legnagyobb a vizsgált scenáriók közül. Itt a legmagasabb az erőművi földgázfelhasználás is, vagyis földgáz-ellátásbiztonságunkhoz ez a forgatókönyv járul hozzá a legkisebb mértékben. De még ez is alacsonyabb erőművi földgáz felhasználást feltételez a jelenlegi 72-73 ezer TJ szintnél.
- A magas megújuló arány támogatja az importarány csökkenését az időjárásfüggők termelési csúcsidejében: az „Átmenet nélküli dekarbonizáció”, a „PV-központú” és a „Kiegyensúlyozott” forgatókönyvekben az importarány egyaránt 20% alá csökken. Ezek tekinthetők a leginkább klímabarát forgatókönyveknek is a legalacsonyabb széndioxid-kibocsátással és erőművi földgázfelhasználással. A „Kiegyensúlyozott” és a „PV-központú” forgatókönyv ebből a szempontból némileg rosszabb teljesítményét azok az ellátás-biztonsági megfontolások ellensúlyozzák, amelyek a rugalmas, gáztüzelésű kapacitások rendszerben tartása mellett szólnak. Mindezek mellett jelentős beruházás szükséges az elosztóhálózaton a decentralizált termelés integrálására.
- Bár az egyes forgatókönyvekben szereplő gázos kapacitások nagysága jelentősen eltérő, a gázalapú villamosenergia-termelés mennyiségében mutatkozó különbségek ennél jóval kisebbek, tehát a több gázos kapacitás nem jár arányosan több gázalapú villamosenergia-termeléssel. Ez annak köszönhető, hogy a gáztüzelésű erőművek a nagykereskedelmi piacon nem versenyképesek a megújuló és a nukleáris termeléssel, miközben az ellátás biztonságának garantálásához nélkülözhetetlenek. Ez is megerősíti, hogy elsősorban a szabályozási piacon kell a jövedelmezőségüket biztosító kiszámítható többlet jövedelemhez jutniuk.

A 4. ábra azt mutatja be, hogy a „PV-központú” forgatókönyv által 2030-ra megcélzott, 90%-os dekarbonizációt eredményező, nagyon jelentős villamosenergia-szektor átalakulást milyen főbb szakaszok és események jellemzik. **Ezek egyben kijelölik az árampiaci jövőkép megvalósításával kapcsolatos legfontosabb, a következő részekben tárgyalt kormányzati feladatokat is.**

- 2020-24: Egyenletesen növekvő megújuló kapacitások; gázos erőmű beruházások (retrofit és új) előkészítése megkezdődik.
- 2025-2030: Új gázos erőmű(vek) piacra lépése, ezzel párhuzamosan import- és fokozatosan csökkenő lignit alapú termelés kiváltása gázzal és megújulókkal; mindezek eredménye CO₂-kibocsátás és importarány csökkenés. Egyenletesen növekvő megújuló kapacitások.
- 2029-30: Fenti folyamatok 2029-30-ban felgyorsulnak, a Mátrai Erőmű lignittüzelésű blokkjainak ki- és az új paksi blokkok belépésével. Egyenletesen növekvő megújuló kapacitások.
- 2029-37: Paks 1 és 2 részleges párhuzamos termelése; átmenetileg nettó áram-exportőrré válunk. Egyenletesen növekvő megújuló kapacitások.
- 2037-40: A scenárió feltételezése, hogy 2037 végén Paks 1 kilép a rendszerből. Importarány újra 20% körül. Egyenletesen növekvő megújuló kapacitások. CO₂-kibocsátásunk és erőművi gázfelhasználásunk a nukleáris kapacitáspótlás és a kiépült, nagy mennyiségű megújuló termelés következtében az előző időszaki alacsony szinten marad, illetve tovább csökken. Ezzel a megcélzott árampiaci forgatókönyv megvalósul, amelyet a karbonsemleges termelés (nukleáris és megújuló együttesen 90%-os részesedéssel) dominál. A megújuló alapú termelés integrációját a gázos erőművek és az időközben kiépült egyéb rugalmassági eszközök (tárolás, fogyasztó oldali eszközök, elosztói flexibilitási piac), az átviteli és elosztói villamos hálózatok jelentős korszerűsítése, illetve az elosztói üzemirányítás megjelenése teszik lehetővé.



4. ábra - Az erőművi földgáz-felhasználás és CO₂-kibocsátás, valamint a megújuló arány és a nettó import alakulása a „Kiegyensúlyozott” és a „PV-központú” forgatókönyvben

A fentiek rámutatnak arra, hogy az árampiaci jövőkép megvalósítása a következő, kritikusan fontos – a kormányzat és a piaci szereplők szoros együttműködését igénylő – feladatok megoldását feltételezi:

- A paksi V. és VI. blokk kiépítési projektjének sikeres végrehajtása.
- A hazai lignitalapú áramtermelés kiváltása alacsony karbon-intenzitású áramtermeléssel.
- A megújuló beruházások integrálásának költséghatékony tétele.
- Ellátásbiztonság és rendszer-szabályozhatóság garantálása növekvő mennyiségű időjárásfüggő kapacitás mellett.
- Rugalmassági kereslet költséghatékony kielégítése.
- Villamosenergia-hálózat felkészítése a decentralizált kapacitások költséghatékony befogadására.

6.4. Fő beavatkozási területek

A vizsgált forgatókönyvek alapján a magas szintű ellátásbiztonságot garantáló, fogyasztó- és klímabarát, innovatív villamosenergia-rendszer kiépítése szempontjából a következő területeken kell megtalálni a hatékony megoldásokat:

- Hatékony, többféle technológia számára is elérhető megújuló támogatások kialakítása.
- A megújulók integrációját támogató infrastruktúra, szabályozási és piaci környezet kialakítása.

- A flexibilis kapacitások leépülésének megakadályozása:
 - A gáztüzelésű erőművek üzemidő-hosszabbításának és rugalmasság-növelő fejlesztéseinek ösztönzése.
 - Az alacsony CO₂-intenzitású, rugalmas kapacitások létesítésének ösztönzése: tároló, keresleti rugalmasság.
 - Elosztóhálózati flexibilitási piac a decentralizált rugalmassági eszközök igénybevételére, a decentralizált termelés lokális hatásainak kezelésére.
- A nálunk és a régió egészében várható technológiaváltás időszakában az ellátásbiztonság garantálása tartalék kapacitások fenntartásával.
- Innovatív megoldások tömeges és költséghatékony alkalmazása a keresleti és kínálati oldalon, illetve az elosztóhálózat-üzemeltetők aktív rendszerirányítói képességének kialakítása.

6.4.1. Hatékony, alternatív technológiák számára is elérhető megújuló támogatások

A költséghatékony támogatási szint biztosítása érdekében a METÁR keretein belül támogatáshoz csak megújuló kapacitás-tendereken lehet hozzájutni, hagyományos kötelező átvételi rendszerben pedig csak a kísérleti technológiák és a mintaprojektek juthatnak termelési támogatáshoz. A 2019. őszi első, sikeres METÁR tender megmutatta, hogy a szükséges támogatás mértéke követi a beruházási költségek csökkenését. A megújuló termelők a villamos energia értékesítése során ártámogatáshoz jutnak, de termelésük értékesítéséről maguknak kell gondoskodniuk, és – a villamosenergia-rendszer szabályozhatósága érdekében – szigorú menetrendadási- és -tartási kötelezettség terheli őket.

A hatékony menetrendezéshez az időjárásfüggő megújulóknak nagy felbontású és megbízható meteorológiai előrejelzésekre van szükségük. Mivel egy ilyen rendszer kiépítésének költsége meghaladja a megújuló termelők lehetőségeit, ugyanakkor annak megvalósítása jelentős externális haszonnal is jár, a kormány magára vállalja egy az OMSZ által készítendő előrejelző rendszer továbbfejlesztésének költségeit. A megújulók menetrendtartását a napon belüli piacok fejlesztése is segíti. Magyarország 2019 novemberében csatlakozott az XBID európai napon belüli kereskedelmi platformhoz, és további célunk a piaci kapuzárési időpontoknak a valós idejű kereskedéshez közelítése.

A megújulók hatékony integrációjának másik kulcskérdése, hogy a jövőben a megújuló termelőknek is hozzá kell járulniuk a rendszer megbízható üzemeltetéséhez. Ennek érdekében kialakítjuk a megújulók leszabályozhatóságát biztosító technikai és szabályozási feltételeket. A széles tartományban kellő pontossággal szabályozható rendszerek üzemeltetéséhez elengedhetetlen az aktív elosztói rendszerüzemeltetés valamennyi feszültség szinten. Szükség van a KÖF hálózatokon lévő mérési pontok számának bővítésére, illetve a jelenleg nem mért KIF hálózaton terhelés- és feszültség szenzorok széles körű telepítésére. A megnövekedett adatmennyiség kezeléséhez a kapcsolódó üzemirányító, informatikai és kommunikációs rendszerek fejlesztése, illetve az üzemeltetők létszám bővítése szükséges.

6.4.2. A megújuló integrációját támogató infrastruktúra, szabályozási és piaci környezet kialakítása

Annak érdekében, hogy a megújuló termelők hálózatra csatlakozását ne akadályozzák „rossz minőségű”, meg nem valósuló erőművi projektek által blokkolt kapacitás lekötések, **növelni kell a transzparenciát és a közgazdasági hatékonyságot a hálózati csatlakozási kapacitások elosztásában.** Erre szolgálhatnak például rendszeres időközönként meghirdetett, megkülönböztetés-mentes kapacitásaukciók.

Az új fogyasztói igények, az e-mobilitás és a hőszivattyúk várható terjedése, valamint a háztartási méretű kiserőművi termelés felfutása nyomán 2030-ig jelentkező összes, hagyományos bővítési és beruházási igény a hazai elosztói hálózatokon várhatóan meghaladja az 500 milliárd forintot. Ennek, illetve a szükséges beruházások rendszerhasználati díjakat növelő hatásának mérséklésére célunk az innovatív, okos megoldások alkalmazását és a rugalmassági szolgáltatások (pl. tárolás, kereslet oldali válasz) piaci beszerzését ösztönző árszabályozás kialakítása. Az elosztói árszabályozási rendszer teljes felülvizsgálata során tanulmányozandó példa lehet a brit szabályozási gyakorlat, illetve kialakítandó a több éves, innovatív hálózatfejlesztési projekteknek az általános gyakorlattól eltérő, speciális árszabályozási kezelésének módszertana.

Az elosztóknak fel kell készülniük arra, hogy aktív rendszerüzemeltetés nélkül a hálózat működtetése nem lesz fenntartható. Meg kell teremteni az elosztóhálózat aktív üzemeltetéséhez szükséges piaci mechanizmusokat, az elosztóknak ki kell alakítaniuk a lokális, területi sajátosságokat figyelembe vevő feszültségszabályozási és szűk keresztmetszet-kezelési flexibilitási piacokat. Ehhez a saját üzemirányítási képességük fejlesztése is szükséges. A rendszerszintű szolgáltatások és az elosztói flexibilitási képességek piacát - aktív adatsere mellett – indokolt ugyan szétválasztva tartani, ám ki kell alakítani az elosztók és a rendszerirányító közötti együttműködés kereteit, ami biztosítja az elosztói flexibilitási piac és a rendszerszintű szolgáltatások piacának szoros koordinációját. A rendszerirányító szintjén a megújuló integrálásához szükséges rugalmasság biztosításához nagyban hozzájárulhatnak azok a nemzetközi együttműködések is, amelyek az aktiválható szabályozási energia megosztását célozzák.

6.4.3. A flexibilis kapacitások leépülésének megakadályozása és képességeik javítása

A megújuló termelés nagyarányú térnyerése mellett a rendszer megbízhatóságának biztosításához szükséges lesz a mai erőműpark képességeinek fejlesztése és új, a fogyasztói rugalmassági képességeket versenyképes szolgáltatássá alakító piaci szereplők megjelenése. Mivel ezen szolgáltatásokat elsődlegesen a rendszerirányító és az elosztók veszik majd igénybe, rájuk vár az olyan ösztönző konstrukciók kialakításának feladata, amelyek biztosítják ezen kapacitások kínálatának növekedését. A kapacitás-szűke elkerülése és a beruházásokat ösztönző árjelzések biztosítása érdekében célszerű **a határkölség alapú és a szűkösségi árazás bevezetése, valamint az ársapkák eltörlése a szabályozási piacokon.**

Ugyanakkor az is szükséges, hogy **a flexibilis szolgáltatásokat nyújtó kapacitások jövedelmezőségét a működési költségek és a fiskális terhek mérséklésével is javítsuk.** A rugalmas erőművi beruházások ösztönzése szempontjából a legfontosabb lépések:

- A Robin Hood adó fokozatos kivezetése/más típusú energiaadóval történő felváltása.
- A földgáztüzelésű erőművek által a földgáz biztonsági készletezés után fizetett díj mérsékelése.
- Az általános ellátásbiztonsági célokat szolgáló, de ma a gáztüzelésű erőművek által fizetett fűtőolaj-készletezési költségek társadalmasítása vagy fokozatos kivezetése.

További beruházási ösztönzőt jelent, hogy a kapcsolt termelők (CHP-k) - elsősorban a hatékony távhőszolgáltatásba integrálva - az energiahatékonysági irányelv alapján támogathatók. A CHP-k téli időszaki termelési felfutása optimálisan egészíti ki a nyári időszakban magasabb szinten termelő fotovoltaikus erőműveket.

6.4.4. Az ellátásbiztonság garantálása tartalék kapacitások fenntartásával

A nagyobb függetlenséget és alacsonyabb kibocsátást garantáló energiamixre történő átálláshoz szükséges kapacitások volumenéről és összetételéről ma még nem rendelkezünk pontos képpel. Ráadásul az új beruházások, illetve erőműbezárások nem koordináltan, hanem egyéni beruházói döntések révén valósulnak meg. A fentiek okán 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. Elsősorban olyan kapacitások fenntartására van szükség, amelyek a piacról már nem képesek megélni, de műszaki állapotuk lehetővé teszi, hogy szükség esetén aktiválhatók legyenek. A biztonsági tartalékok üzemben tartásának több lehetséges eszköze van: lehet például a kapacitás-mechanizmus egyik válfaját jelentő **stratégiai tartalékként, vagy – a rendszerszintű szolgáltatások részeként – hálózati (újra-teherelosztási)/üzemzavari tartalékrendszeren** keresztül szabályozói (tarifa) forrásokkal biztosítani, hogy ezek a kapacitások elegendő bevételhez jussanak a megfelelő műszaki állapot fenntartásához.

Az eszközök kiválasztásánál figyelembe kell venni, hogy a stratégiai tartalék kapacitásmechanizmusnak minősül, így vonatkoznak rá a villamos energia belső piacáról szóló 2019/943 EU Rendelet által előírt szigorú előzetes engedélyezési előírások. Bár hálózati tartalékokat már eddig is több rendszerirányító fenntartott, a Tiszta Energiacsomag végrehajtása előírja ezek versengő keretek formájában történő beszerzését. Az erre vonatkozó uniós szabályozás kevésbé szigorú, mint a stratégiai tartalékokra vonatkozó és az ilyen kapacitásokat a rendszerirányító rugalmasabban is képes használni. A technológia-semleges, a tárolásra és a keresleti válaszra építő megoldásoknak is teret adó, az elosztókkal közösen kialakított konstrukcióban hosszabb időre lehetne kapacitásdíjat garantálni az ilyen képességekkel rendelkező eszközöknek.

6.4.5. Innovatív megoldások piaci alkalmazását segítő szabályozási környezet kialakítása

Az innovatív megoldások alkalmazásának ösztönzése energiasztratégiánk egésze szempontjából kiemelt jelentőségű, a villamosenergia-piac átalakulásával járó kihívások azonban ebben a szektorban különös hangsúlyt adnak az innovációs tevékenységeknek. Az újítás igénye és lehetősége nemcsak a technológia területén jelentkezik, hanem a szabályozás és a kereskedelmi folyamatok újragondolására is kiterjed.

A lokális és **rendszeregyensúly biztosítására** olyan innovatív technológiák és működési módok elterjedését kívánjuk ösztönözni, amelyek úgy segítenek javítani a villamosenergia-rendszer szabályozhatóságán, hogy közben minimalizálják a hálózatfejlesztési beruházások szükségességét, és a lehető legnagyobb mértékben teszik lehetővé a megújuló alapú, decentralizált energiatermelés integrálását. A javasolt program az energiátárolás ösztönzésére, az időjárásfüggő termelők rendszeregyensúlyt támogató lehetőségeinek/kötelezettségeinek erősítésére, a fogyasztók kereslet oldali alkalmazkodásának ösztönzésére, valamint az átviteli rendszerirányító (TSO) és az elosztók (DSO-k) kompetenciáinak újragondolására összpontosít.

AZ ENERGIATÁROLÁS JÖVŐJE

Közép- és hosszú távon a piaci alapon megvalósuló energiátárolási megoldások elterjedése kívánatos, ám az energiátárolás mint technológia alkalmazásra jelenleg nincs számottevő hazai tapasztalat, újszerű alkalmazásai az európai gyakorlatban sem kiforrottak még. További akadályt jelent az is, hogy jelenleg az időjárásfüggő megújuló villamosenergia-termelők nem ösztönöztek tároló létesítésére és az integrációjuk kapcsán - pl. a rendszerszintű tartalék-igény növekedésével - felmerülő többletköltségek sem közvetlenül náluk jelentkeznek. Emiatt a területen ösztönözni szükséges az innovációt az alkalmazások gyakorlati megvalósításának biztosításával.

A tárolás önálló piaci szolgáltatásként történő üzleti megvalósulásához, összhangban az európai energiapiaci szabályozás változásával, további termékek (pl. gyors frekvenciaválasz, inercia), szolgáltatások (hálózati feszültség szabályozás, elosztói szinten) piacmodelljének fejlődése szükséges. Addig is, a jelenlegi üzleti lehetőségek figyelembe vételével a termelői egység melletti telepítés, valamint a termelői termékek (menetrendezett energia, kiegyenlítés, szabályozási tartalékok) értékesítését kiegészítő, fejlesztő üzleti modell reális az energiátárolás esetében. Indokolt lehet új rendszerszintű szolgáltatási piaci termékek bevezetésének vizsgálata, amelyek érdemben kihasználhatják az energiátárolók reakcióképességét/sebességét, valamint flexibilitását (pl. inercia - jellegű termékek révén).

Megfontolandó a KÁT-támogatásból kieső erőművek energiátárolókkal való ellátásának részbeni támogatása, és az így létrejövő „megújuló szabályozó erőművek” rendszerszabályozásba való bevonása. A rendszerszabályozás támogatása érdekében a METÁR-tenderek során is előnyben részesíthetők azok a nagyobb méretű naperőművek, amelyek a működésüket energiátárolók létesítésével optimalizálnák. Vizsgálni szükséges továbbá, hogy az energiátárolási technológiák elterjedésének mennyiben szab gátat a jelenlegi RHD-szabályozás, és ezek az akadályok miként háríthatók el.

Az **innovatív energiaszolgáltatási módok** ösztönzésének célja az, hogy a (megújuló forrásból) decentralizáltan termelt villamos energia helyben kerüljön felhasználásra. Ezáltal vélhetően csökkenthetők a hálózati veszteséggel kapcsolatos költségek, és egyszerűsödik a megújuló energiaforrások integrálása. Szabályozási oldalon értelmezhetővé kell tenni az energiaközösséget, mint külön fogyasztói-termelői egységet, elszámolási alanyt. Jelentős feladat az elosztóhálózati aktív rendszerüzemeltetés kialakítása, amelynek főbb technológiai elemei az okos mérőeszközök bevezetése, a távközlési hálózat kiépítése, a hálózat szenzorosítása, a kiefeszültségű üzemirányító rendszer kiépítése, és a megfelelő funkcionális

modell kidolgozása és implementálása. Noha a program bevezetésének akadályai főleg jogszabályi és technológiai természetűek, érdemi költségcsökkentést jelenthet a megújuló energiatermelők létesítéséhez és csatlakozásához kapcsolódó engedélyezési/adminisztratív terhek csökkentése.

Az „**okos szabályozás**” kialakításának célja az elosztók pozitív ösztönzése új termékek és innovatív technológiák bevezetésére, valamint a szolgáltatók lehetőségeinek bővítése a digitális ügyintézés előtérbe helyezésére. Az innovatív megoldások alkalmazásával hangsúlyosabban ösztönözhető a felhasznált villamos energia mennyiségének csökkentése, az energiaközösségek kialakulása és az energiahatékonysági, valamint saját energiatermelési beruházások megvalósulása. Az elosztott villamos energia mennyiségének csökkenése, változatlan elosztói költség szint mellett azonban a tarifaközösség terheinek növekedését jelenti, ezért szükséges a tarifarendszer komplex átalakítása. Az innováció elősegítése érdekében olyan „szabályozói homokozó” kialakítása is javasolt, amelyben az újszerű megoldások tesztelésére a MEKH ideiglenes felmentést adhat egyes szolgáltatási paraméterek teljesítése alól.

Az innovatív **szezonális villamos energia- és hőtárolási megoldások** ösztönzésének célja nagy energiamennyiséget hosszabb időn (akár hónapokon) keresztül tárolni képes technológiák fejlesztésének elősegítése, különös tekintettel a földgázhálózat „szezonális energiátárolóként” való használatának lehetővé tételére a power-to-gas technológiával előállított metán, a biogáz, és a hidrogén betáplálásával. A program kiterjeszhető a villamosenergia-tároláson túl a hőenergia, illetve a hidegenergia tárolására is. A hidrogén, a power-to-gas technológiával előállított biometán, és a biogáz földgázhálózatba táplálásával kapcsolatos szabályozás felülvizsgálata mellett az egyes technológiák alkalmazása pilot projektek keretében tesztelhető.

7. Hőpiac

A hazai energiafelhasználás 40%-a hűtés-fűtési célú. Ebből a lakosság és a terciér szektor részesedése 60% fölötti. A fűtési/hűtési energiafelhasználásban komoly megtakarítási potenciál van, hiszen a lakásonként felhasznált energiamennyiséget tekintve Magyarország az EU legtöbbet fogyasztó tíz országa között van.

2050-re szeretnénk elérni, hogy a magántulajdonú lakóépületek állománya nagy energiahatékonyságú és dekarbonizált épületállománnyá váljon, vagyis célul tűzzük ki a meglévő épületek közel nulla energiaigényű épületekké való költséghatékony átalakítását. **A központi kormányzati épületállomány alapterületének évi 3%-os mélyfelújítása**, valamint az egyéb közintézményi épületállomány példaértékű energetikai modernizálása ugyancsak stratégiai cél annak érdekében, hogy a közintézményi szolgáltatások ügyfélbarát módon és energiahatékonyan valósulhassanak meg. A célokat energiahatékonysági kötelezési rendszer bevezetésével kívánjuk elérni, amelynek költséghatékony működését az ESCO-típusú finanszírozási megoldások ösztönzésével fogjuk segíteni (lásd: XV. fejezet, Zászlóshajó-projektek, *A gazdaság energiahatékonyságának javítása*).

A földgáz részarányát a távhőtermelésben 2030-ra a jelenlegi 70% feletti szintről 50%-ra kívánjuk csökkenteni, amivel évi mintegy 120 millió m³ földgázimport váltható ki.

A távhőrendszerek klímapolitikai és környezet-egészségügyi jelentőségét az adja, hogy szinte bármilyen megújuló hőforrásból termelt hőt be tudnak fogadni, és el tudnak juttatni a végfelhasználókhoz. Lokális szennyezést nem okoznak, az emisszió pontszerűen és jól kontrollálhatóan keletkezik, legtöbbször nem rontva az adott település légszennyezettségi paramétereit. Mindezek miatt a távhőszolgáltatás Európában is és nálunk is kilépett a korábbi közvetlen „fűtési szerepkörből”, és az energia- és környezetpolitika tudatos eszközévé vált.

A távhőszolgáltatás bővítésének mindazonáltal közgazdasági korlátját jelenti, hogy elméletileg csak az egyedi fűtés költségénél olcsóbb hőn alapuló távhőszolgáltatás bővítésének lehetne létjogosultsága. A távhő klímavédelmi és környezet-egészségügyi előnyei azonban felülírják ezeket a szabályokat, amennyiben fosszilis energián alapuló egyedi fűtési megoldásokat képes kiváltani. Másrészt viszont arra is tekintettel kell lenni, hogy a távhőszektor termelési oldalán – országos szinten – jelentős többletkapacitások állnak rendelkezésre, és a hőfogyasztás-csökkentést eredményező felújítások tovább rontják a szektor bővítésének lehetőségeit.

A földgáz kiváltásában és a hőpiaci megújulóenergia-felhasználásunk növelésében kiemelt szerepet kap a Zöld Távhő Program végrehajtása, amelynek keretében a távhőszektor zöldítését főként a **geotermikus**, a költséghatékonyság és a hulladékkezelési hierarchia követelményeinek megfelelő **hulladék**, valamint a fenntarthatósági kritériumok alapján előállított **biomassza** fűtési/hűtési célú használatának növelése révén tervezzük megvalósítani. További cél a szennyvízkezelésből, depóniaigazból és a mezőgazdasági eredetű biogáz hasznosításából származó felhasználás növelése. **Ezen források felhasználásának ösztönzését a nagyobb távhőkörzetekre egyenként, a helyi adottságok figyelembe vételével végrehajtott részletes elemzés alapján alakítjuk ki.**

Célunk, hogy hosszabb távon a hazai távhőszolgáltatás egésze, középtávon legalább azon települések távhőrendszerei, ahol a települési szinten hálózatra adott távhő mennyisége eléri a 100.000 GJ-t, a vonatkozó uniós irányelv⁹ szerinti „hatékony távfűtés/távhűtés” kategóriájába essen, és így hatékonyan csökkentse az épületekhez köthető energiafogyasztást és üvegházgáz-kibocsátást. A hatékonyság az irányelv értelmében olyan távfűtést/távhűtést feltételez, amely legalább 50%-ban megújuló energia, 50%-ban hulladék hő, 75%-ban kapcsolt energiatermelésből származó hő, vagy 50%-ban ilyen energiaforrások kombinációjának a felhasználásával működik.

A távfűtésben résztvevő hatékony kapcsolt termelés rugalmas, jól szabályozható áramtermelési kapacitásokat biztosít a téli időszakban. Ezek működési környezetének javítása kiemelt cél. **A nagyon hatékony kapcsolt termelésre hőtárolási támogatás (és esetleg a fűtési időszakra KÁT-jellegű támogatás) bevezetését tervezzük.**

A távhőszektor megújulóenergia-felhasználási részarányának növelése a geotermikus energia, a hulladék és a biomassza fokozottabb hasznosítása mellett elsősorban a nem megújuló energiahordozók felhasználásának csökkentésével, azaz az ilyen forrásból származó hőenergiával ellátott épületek energiahatékonyságának növelésével segíthető elő. Az energiahatékony épületekben megvalósítható az alacsony hőfokú fűtés, ami egyrészt

⁹ Az energiahatékonyságról, a 2009/125/EK és a 2010/30/EU irányelv módosításáról, valamint a 2004/8/EK és a 2006/32/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2012/27/EU irányelv

megkönnyíti a geotermikus energia hasznosítását, másrészt a kisebb hálózati veszteség révén is csökkenti az előállítandó hő mennyiségét. Az így mérséklődő hőigények miatt a távhővezeték-rendszerben kihasználatlaná váló kapacitásokra új fogyasztók csatlakoztathatók.

Az energiahatékony fogyasztók kiszolgálására alapuló távhőtermelésnek célszerű a leginkább karbonsemleges technológiákra (geotermia, napkollektorok, primerenergia-megtakarítást hozó kapcsolt termelés, korszerű hulladékégetés, biogáz) összpontosítania, és csak a fennmaradó hőigények kielégítését alapoznia biomasszára, annak dokumentált igazolása mellett, hogy a felhasznált biomassa a CO₂-megkötési potenciált nem csökkenti, illetve fenntartható módon lett előállítva.

A fejlesztési programok megvalósításához növelni kell a jelenlegi távhő árszabályozás hatékonyságát. Ennek keretében felül kell vizsgálni a beruházások árszabályozási elismerésének a feltételeit. A kialakítandó új szabályozásnak ösztönöznie kell a működési költségek csökkentését. Célunk, hogy ahol indokolt új termelőkapacitások létrehozása, vagy a hálózat felújítása, ott méltányos és kiszámítható szabályozási feltételek mellett megtörténjenek a szükséges fejlesztések.

A Zöld Távhő program végrehajtásának eredményeként a távhőszolgáltatást energiahatékonyabb (alacsony hőfokú), a többi vezetékes energiahálózattal együttműködő, a villamos rendszerszabályozásban meghatározó szerepet betöltő, ügyfélközpontú, okos költségmegosztással elszámolt, hatékony távhőszolgáltatássá kívánjuk átalakítani. Felmérjük és támogatjuk azokat a megoldásokat, amelyek a meglévő távfűtött épületeknél gazdaságosan és tömegesen alkalmazhatók a fűtési hőmérsékletek csökkentésére, elsősorban a geotermiával, biomasszával, illetve a kapcsolt hővel ellátott területekre összpontosítva.

Távhőpiaci kulcsprojektek:

- HUHA-1 turbinacsere.
- Budapesti hőgyűrű kiépítésének befejezése, a termelői verseny feltételeinek javítása.
- Hulladékok fokozottabb hasznosítása.
- A távhő-infrastruktúra „okos” felügyelete.
- Távvezérelt, modul-rendszerű hőközpontok kiépítése.
- A távhűtés műszaki feltételeinek és pénzügyi ösztönző rendszerének kialakítása.
- Egyedi mérés és költségosztás technológiájának fejlesztése.

A lakossági egyedi fűtés és hűtés terén ugyancsak az energiahatékony, megújuló forrásokra támaszkodó megoldások arányának növelése a célunk. Az újépítésű ingatlanokra 2020 után alkalmazandó közel nulla épületenergetikai szint átlagosan 25%-os megújulóenergia-hányad biztosítását teszi kötelezővé, így a jelenleg háztartási méretű kiserőműként definiált termelőegységek további exponenciális növekedése várható. Az egyedi fűtés területén a megújuló „háztáji” energiatermelés koncepciója elsősorban a hőszivattyús és a hatékony biomassa fűtési megoldások ösztönzését jelenti.

8. Dekarbonizáció

Magyarország a világ üvegházhatású gáz (ÜHG) kibocsátásainak kb. 0,1%-át, az EU kibocsátásainak pedig mindössze kb. 1%-át adja, és az elmúlt közel harminc évben jelentős klímateljesítményt mutatott fel. A nemzetközileg alkalmazott, 1990. évi bázishoz képest 32%-os csökkentést ért el az ország az erdészeti és egyéb földhasználati szektor (Land Use Land Use Change and Forestry, LULUCF) szektor elnyeléseinek levonása nélkül. Ez a teljesítmény a kilencedik legjelentősebb ÜHG-csökkentés az EU 28 tagállama között. **Az éves egy főre jutó ÜHG-kibocsátásunk (6,6 tonna) mindösszesen az átlagos EU-érték (8,8 tonna) 75%-a, ami még a hasonló méretű országokhoz viszonyítva is alacsonynak tekinthető, EU-szinten a hatodik legjobb arányú.**

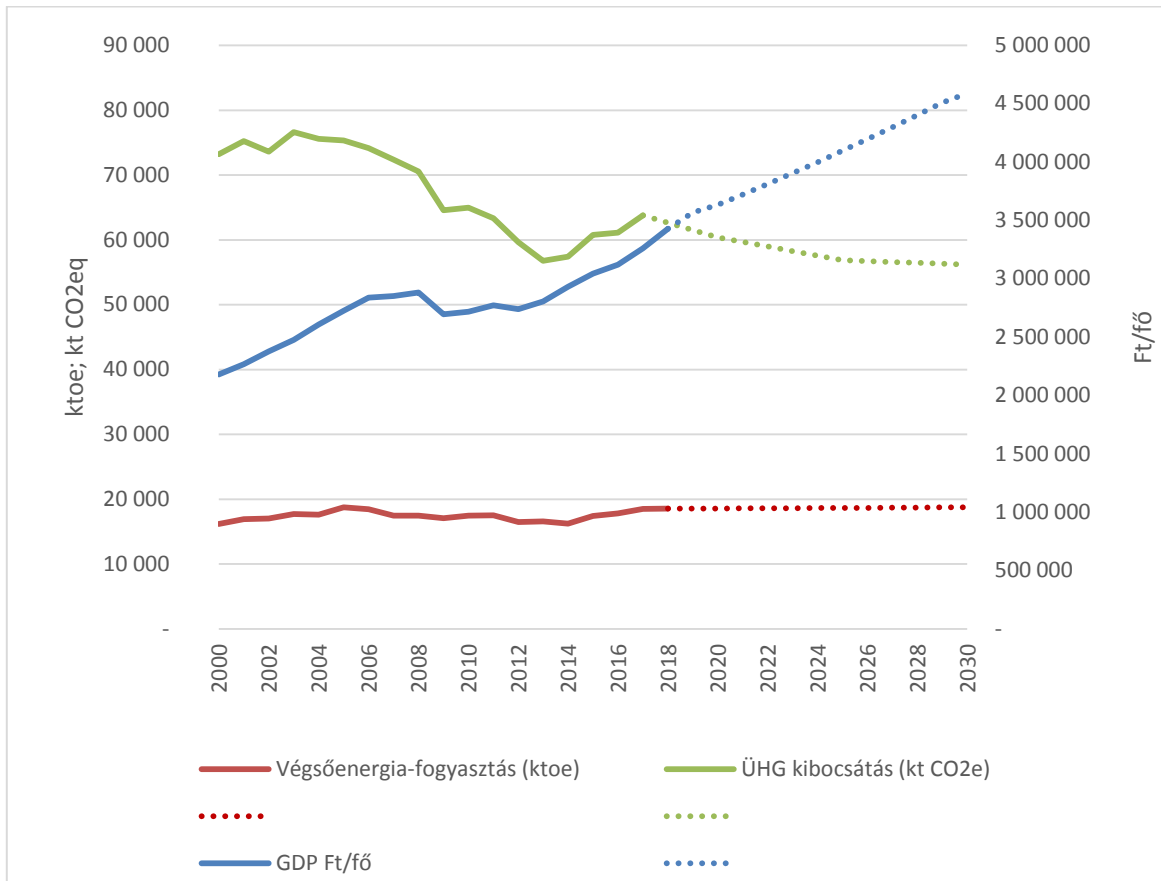
Magyarország – az Európai Unió vállalásaival összhangban – az üvegházhatású gázok kibocsátásának legalább 40%-os csökkentését valósítja meg 2030-ig az 1990. évi szinthez (93,7 millió tCO₂e) képest. Ez azt jelenti, hogy a földhasználat, földhasználat-váltás és erdőgazdálkodás nélküli (bruttó) kibocsátás 2030-ban nem haladja meg az 56,19 millió tCO₂e-t. Ez a 2017-es, 63,8 millió tCO₂e-es kibocsátáshoz képest további 12%-os mérséklést jelent. A cél teljesítésekor figyelemmel kell lenni arra, hogy a tagállami kötelezettségeket tartalmazó erőfeszítés-megosztási rendelet¹⁰ a hatálya alá tartozó kibocsátások legalább 7%-kal történő csökkentését írja elő Magyarország számára 2030-ra 2005-höz képest.

2010 óta 22%-kal javult a magyar gazdaság ÜHG-intenzitása, vagyis az egységnyi GDP előállításával járó ÜHG-kibocsátás, ami jelzi, hogy a klímavédelem nem gátja a gazdasági növekedésnek, hanem erősítheti is azt. A kedvező folyamatot az előzetes 2018. évi kibocsátási adatok is megerősítik: míg a GDP-növekedés 4,9% volt, az ÜHG-kibocsátás kb. 0,6%-kal csökkent. **Kiemelt stratégiai célunk, hogy ezt a tendenciát erősítsük, azaz a minőségi gazdasági növekedés fenntartásával párhuzamosan nemzeti jövedelem termelésünk energia- és ÜHG intenzitása tovább csökkenjen.**

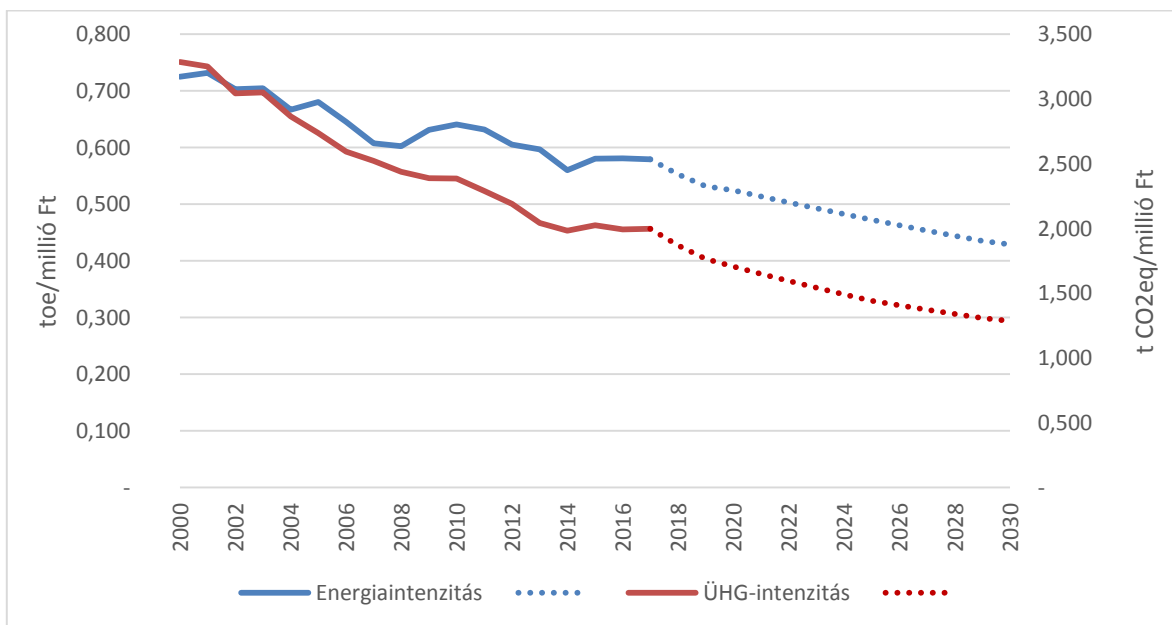
Az energiaszektor ÜHG-kibocsátásainak csökkentéséhez elengedhetetlen a nukleáris kapacitások fenntartása, a lignit alapú áramtermelés alacsony karbon-intenzitású áramtermelési módokkal történő kiváltása, a megújuló energia nagyobb arányú hasznosítása, az energiahatékonyság javítása és a közlekedés zöldítése. Erőművi szektorunkban a nukleáris kapacitások megújítása és a megújuló erőforrások bővülő használatának együttes eredményeként **2030-ra a hazai villamosenergia-termelés 90%-a mentes lesz a szén-dioxid-kibocsátástól.**

Az alábbi ábrákon a Nemzeti Energiastratégiában kitűzött dekarbonizációs pálya legfontosabb indikátoraira vonatkozó 2030-as célértékeket és a tervezett fejlődési pályát mutatjuk be.

¹⁰ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/842 Rendelete a Párizsi Megállapodásban vállalt kötelezettségek teljesítése érdekében a tagállamok által 2021-től 2030-ig kötelezően teljesítendő, az éghajlat-politikai fellépéshez hozzájáruló éves üvegházhatású gáz kibocsátás-csökkentések meghatározásáról, valamint az 525/2013/EU rendelet módosításáról



5. ábra - Magyarország ÜHG-kibocsátásának, egy főre jutó GDP-jének és végsőenergia-fogyasztásának várható alakulása 2000 és 2030 között
 Forrás (tényadatok): Eurostat



6. ábra - Magyarország energia- és ÜHG-intenzitásának várható alakulása 2000 és 2030 között
 Forrás (tényadatok): Eurostat

8.1. A nukleáris kapacitások fenntartása

Magyarország villamosenergia-termelésének közel fele származik karbonsemleges nukleáris energiából. A villamosenergia-piacról foglalkozó fejezetben ismertetett „PV-központú” forgatókönyv 2040-re – a meglévő és az új atomerőművi blokkok részleges párhuzamos működésével jellemezhető átmeneti időszak lezárultát követően – hasonló arányt jelez előre. A kapacitás-megújító beruházás dekarbonizációs jelentőségét mutatja, hogy az annak csúszását feltételező „Földgáz és megújuló” forgatókönyvben hiába számolunk több megújuló kapacitással, a szén-dioxid-kibocsátás – a két és félszeres erőművi földgáz-felhasználás nyomán – több mint 2 millió tonnával magasabb még a kiugróan magas, 40% körüli importarány mellett is.

8.2. A megújulóenergia-felhasználás bővítése

Az energiafüggetlenség és a klímavédelmi célok szempontjából a megújuló energia hasznosításának a jövőben döntő jelentősége van. A megújulóenergia-hasznosítás tömegessé válásához kapcsolódnak az energetikai innováció legfontosabb fejleményei is.

Magyarország megújuló forrásból származó energia-felhasználásának aránya 2017-ben 13,3%-ot tett ki. A villamosenergia-felhasználás terén 1994 és 2017 között 2,2%-ról 7,5%-ra, a közlekedésben 0,9%-ról 6,8%-ra, a fűtés-hűtés területén pedig – elsősorban a biomassza-felhasználásnak köszönhetően – 6,5%-ról 19,6%-ra nőtt a megújuló energia aránya a teljes bruttó energiafelhasználáson belül. Az elmúlt években a legdinamikusabban a naperőművi termelés, a megújuló alapú távhő és a hőszivattyús rendszerek, valamint a kötelező bekeverési aránnyal bíró bioüzemanyagok használata nőttek.

A hazai villamosenergia-fogyasztásban a megcélzott forgatókönyvben 2030-ra a hazai megújuló források aránya legalább 20%-ra (2040-re pedig közel 30%-ra) nő. Ahogyan azt a villamosenergia-piaci fejezetben bemutattuk, a „zöldítés” központi elemét a napelemes kapacitások bővítése jelenti. A meglévő vízerőművek fenntartása mellett a kisméretű vízerőművi kapacitás bővítése is indokolt.

A fűtési és hűtési szektorban – a költséghatékonyság és fenntarthatóság követelményeinek való megfelelés figyelembe vételével – nagy potenciált látunk a hatékony biomassza hasznosítására mind az egyedi fűtőberendezésekben, mind a távhőszolgáltatásban, valamint a környezeti hőnek a hőszivattyúkon keresztül történő használati lehetőségeiben. Magyarország geotermikus potenciáljának jelenleg csak 10-15%-a hasznosul, noha a geotermikus energia kiaknázása – megfelelő ösztönzők kialakítása esetén - versenyképes alternatíva lehet más energiaforrásokkal szemben. **Hazánk geológiai adottságaira tekintettel a cél a geotermikus hőenergia-potenciál kiaknázása,** úgy a távhőtermelésben, mint az agrárgazdasági hasznosításban (pl. az üvegházak fűtésében). Emellett kiaknázandó lehetőség a kommunális hulladék biológiailag lebomló részének a hasznos hőtermelésbe való bevonása is.

A következő évtizedben a közlekedési szektorban a megújuló áram-alapú elektromobilitás terjedésén túl a stratégia számol a biogáz-alapú közlekedés és a fejlett bioüzemanyagok megjelenésével is.

Összességében a megújuló energiaforrások használata terén célunk, hogy annak aránya a bruttó végsőenergia-felhasználáson belül minimum 21%-ra nőjön 2030-ra. A cél elérésének kritikus eleme egy mérséklődő energiaintenzitású, azaz az energiahatékonyságot prioritásként kezelő gazdasági növekedési pálya megvalósítása.

Az előrehaladást 2025-ben felülvizsgáljuk, és annak eredménye alapján határozzuk a 2040-es célszámról.

	2005	2017	2030
Szektorok	PJ	PJ	PJ
Villamos energia	6,1	12,3	40,6
Fűtés-hűtés	49,4	88,6	113,9
Közlekedés	0,7	7,4	14,9
ÖSSZESEN	56,2	108,4	170,3

4. táblázat - A megújuló energia mennyisége (PJ); 2005-ös és 2017-es tényértékek, valamint a 2030-ra szóló célkitűzés

(%)	2005	2017	2025	2030
A megújuló energia részaránya a bruttó végső energia felhasználásban összesen	6,9	13,3	16,4	21
Szektoronkénti részarányok				
Villamos energia	4,4	7,5	16,4	21,3
Fűtés-hűtés	9,9	19,6	20,7	28,7
Közlekedés	0,9	6,8	16,8	16,9

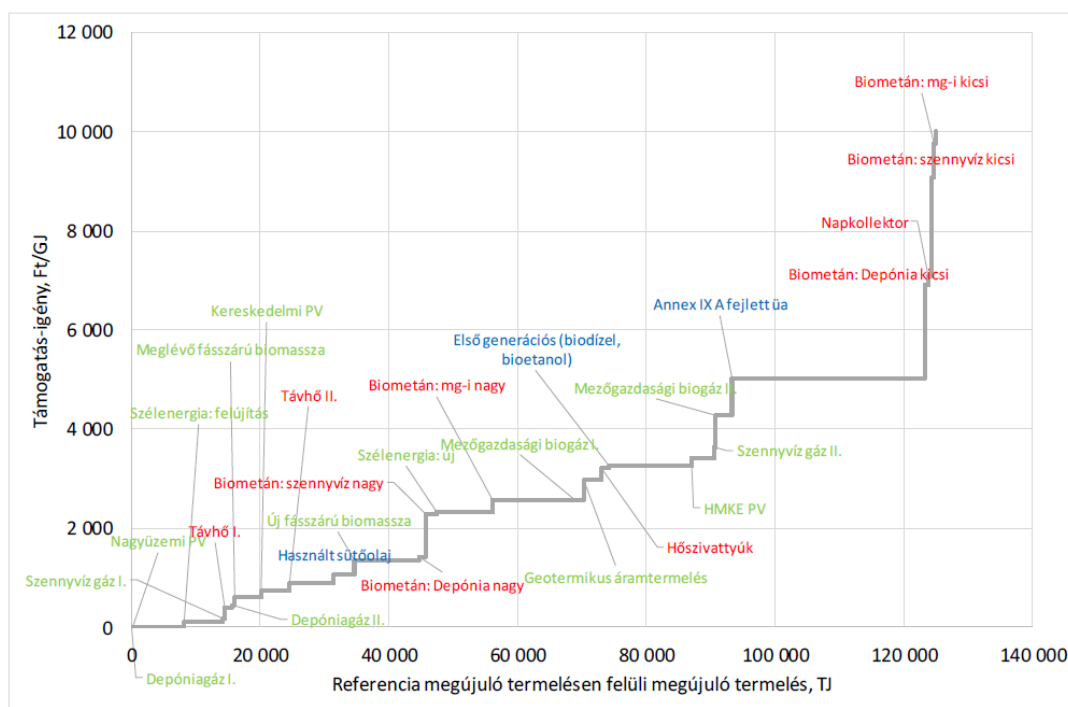
5. táblázat - A megújuló energia aránya a bruttó végső energiafogyasztásban; a 2005-ös és a 2017-es tényértékek, valamint a 2030-ra szóló célkitűzés

A villamosenergia-szektorban a megújuló alapú növekmény alapvetően a fotovillamos termelés dinamikus felfutásától várható. A növekmény eléréséhez kulcsfontosságú, hogy költséghatékony, versenyző eljárásban legyenek megszerezhetők a termelési támogatások. A 2019-ben lezajlott METÁR-tender folytatásaként előre meghatározott ütemterv szerinti tenderfelhívások megjelentetésére kerül sor a cél elérése érdekében. Elsősorban a napenergia hasznosításával valószínűsíthető továbbá a stratégia időtávján mintegy 200 ezer háztartási méretű kiserőmű létesítése, melynek gazdasági alapját a technológiai költségcsökkenés és hatékonyságjavulás adja meg elsősorban. A közösségi finanszírozású és tulajdonlású megújuló energia közösségek megjelenésével szintén számol a stratégia, azt a célt kitűzve, hogy 2030-ig jársonként legalább egy jól működő, példaértékű megújuló energiaközösség létrejöhessen.

A fűtés-hűtés szektor megújuló-energia növekményének döntő része a távhőszektor hőforrásváltásától várható, a további teljesítményt a kiemelten az új épületekbe beépített megújuló energia alapú egyedi fűtési megoldások, valamint a mezőgazdaság hozzájárulása

adja. A közlekedési megújuló energia legalább fele a bioüzemanyag részarány emelkedésétől, a fennmaradó rész a megújuló áram alapú elektromobilitás és a biogáz közlekedési felhasználásától várható.

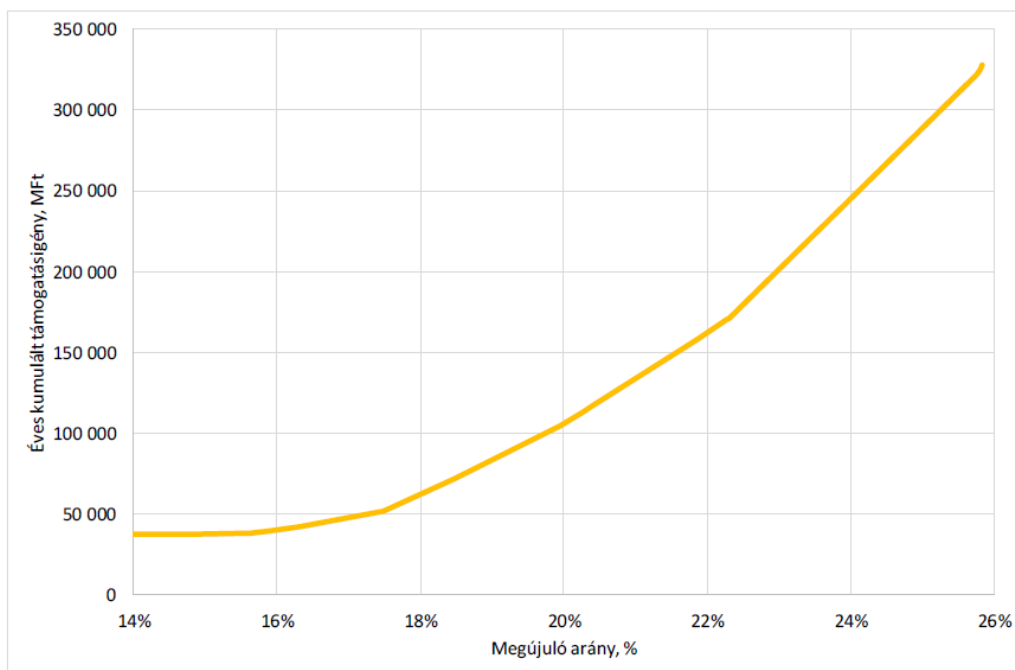
A megújuló energia ösztönzési rendszerünk kialakításának és működtetésének kiemelt szempontja a költséghatékonyság. A megújuló energia beruházási és működési költségei tekintetében vegyes a kép: míg a nap- és szélerőművek a technológiai költségcsökkenés révén közel kerültek ahhoz a ponthoz, hogy piaci körülmények között is megvalósulhassanak új erőművek, addig az alapanyag- és élőmunka-intenzív (egyes biomassza- és biogáz-) technológiák költsége az elmúlt években nem csökkent.



7. ábra - A további támogatások nélkül megvalósuló, 2030. évi előre jelzett (referencia) szint (121 PJ) fölötti megújuló penetráció technológiai lehetőségei különböző támogatási szintek mellett.¹¹

Az ábrák jól mutatják, hogy pótlólagos megújuló energia kapacitások kiépítése egyre nagyobb költséggel érhető el. Jelenlegi becsléseink szerint 20%-os megújuló energia részarány felett jelentős mértékben nő a hazai megújuló energia hasznosítás fajlagos támogatási igénye. Költséghatékony támogatási rendszer megvalósítása esetén a 21%-os megújuló részarány elérése a jelenlegi évi közel 50 milliárd forint támogatás két és félszeresét igényli. Ehhez adódnak még az időjárásfüggő megújuló villamosenergia-termelők hálózati és piaci integrációjával kapcsolatos költségek, amelyek 2030-ig becsült összege – az elosztóhálózat szintjén - országosan meghaladja az 500 milliárd forintot.

¹¹ Forrás: A 2030-as megújulóenergia-arány elérésének költségbecslése c. 2018-as REKK tanulmány (https://rekk.hu/downloads/projects/2019_REKK_NEKT_megujulo_final.pdf)



8. ábra - A megújulóenergia-felhasználás összesített éves támogatás-igénye, beleértve a 2030. évi referencia érték és az afölötti megújulóenergia-felhasználást is¹²

Mindezek fényében a 21%-os megújuló energia felhasználási cél elérése rendkívüli mértékben függ a rendelkezésre álló Európai Uniói beruházási támogatások mértékétől. A megújuló áramtermelés esetén a működési támogatások költséghatékonyságát a METÁR-tenderek előre meghirdetett, kiszámítható rendszerének megvalósításával érjük el.

8.3. Energiahatékonyság

Az energia-megtakarítás ösztönzése és az energiahatékonyság javítása Energiastratégiánk kiemelt területe. Miközben dekarbonizációs célkitűzéseink elérésében meghatározó a szerepe, az importigény csökkentésén keresztül erősíti energiabiztonságunkat, és hozzájárul a rezsiköltségek alacsony szinten tartásához.

Az energiahatékonysági szakpolitika egyik legfontosabb intézkedése lesz a következő években az „**első az energiahatékonyság**” elvének a mindennapi döntési gyakorlatba való bevezetése. Az „első az energiahatékonyság” elvének alkalmazása – amit az energiaunió irányításáról szóló (EU) 2018/1999 európai parlamenti és tanácsi rendelet is előír - hozzájárul a Nemzeti Energiastratégia valamennyi fő céljának az eléréséhez, és a hazai gazdaság versenyképességének javításához.

Az „első az energiahatékonyság” elv azt jelenti, hogy **az energetikai tervezési, a szakpolitikai és a beruházási döntések meghozatala előtt meg kell vizsgálni, hogy azok részben vagy egészben felválthatóak-e költséghatékony, technikailag, gazdaságilag és környezetvédelmi szempontból megfelelő energiahatékonysági intézkedésekkel**, az egyes döntések céljainak elérése érdekében. Ez magában foglalja különösen azt, hogy az

¹² Forrás: A 2030-as megújulóenergia-arány elérésének költségbecslése c. 2018-as REKK tanulmány (https://rekk.hu/downloads/projects/2019_REKK_NEKT_megujulo_final.pdf)

energiahatékonyt az energetikai infrastruktúrára vonatkozó jövőbeli beruházási döntések során elsődlegesen vizsgálandó szempontként kell alkalmazni. Az említett költséghatékony alternatívák közé tartoznak az energiakereslet és az energiakínálat hatékonyságának növelésére irányuló intézkedések, ideértve különösen a költségoptimalizált végfelhasználási energia-megtakarításokat, a keresletoldali válaszingyintézkedések kezdeményezését, és az energia hatékonyabb átalakítását, szállítását és elosztását. Emellett ösztönözni kell ennek az elvnek az elterjesztését és alkalmazását a regionális és helyi önkormányzatok, intézmények körében, a közbeszerzésekben, a jogalkotásban és meg kell honosítani és alkalmazni kell más szakterületeket érintő szakpolitikai döntések során.

Az Eurostat új módszertana alapján készült 2017-es energiamérleg szerint Magyarország primerenergia-felhasználása 1025 PJ volt, amelyből (az energiaátalakítás, az átvitel és az elosztás vesztesége után, a nem energetikai felhasználástól eltekintve) 775 PJ jutott el a fogyasztókhoz. A 2017-es végsőenergia-felhasználás annak ellenére is mintegy 10 PJ-al alatta maradt a 2005-ös szintnek, hogy 2005 és 2017 között a magyar GDP éves átlagban 1,5%-kal bővült.¹³

Az Európai Unió elvárásokkal megegyező energiahatékonyt célkitűzésünk az, hogy az ország energiafelhasználása 2030-ban se haladja meg a 2005-ös értéket (785 PJ), vagyis a GDP növekedésének üteme egyre nagyobb mértékben haladja meg az energiafelhasználás növekedését. Természetesen az energiafogyasztás csökkentése prioritás, ugyanakkor gazdasági növekedés esetén sem az ipar, sem a közlekedés energiafelhasználása nem korlátozható, így a stratégia 2030-at követő vállalása az, hogy a végső energia felhasználás 2005-ös szintet meghaladó növekedése esetén a növekmény kizárólag karbonsemleges forrásból származzon. Szintén a 2030 utáni időszakra vonatkozóan, az energiahatékonyt politikában nagyobb súlyt kaphat az energiaigényesség mérséklése.

A 2014-től 2020 végéig tartó időszakra vonatkozó halmozott végfelhasználási energia-megtakarítási kötelezettség a Nemzeti Energiahatékonyt Cselekvési Tervben ismertett számítási módszer szerint **167,5 PJ**. Az Eurostat a tagállamok energiahatékonyt célkitűzéseinek azonos módszertani alap szerinti számítása, és a korábbi tervezési időszakokkal való összevethetősége érdekében hozta létre a végsőenergia 2020-30 indikátort. Eszerint a 2021-től 2030 végéig tartó időszakra vonatkozó halmozott végfelhasználási energia-megtakarítási kötelezettség – csökkentési lehetőségek nélkül – **331,23 PJ**, ami egyenletes évi 0,8%-os megtakarítást, és a teljes időszakot lefedő élettartamú szakpolitikai intézkedéseket feltételezve - az azok nélkül számított pályához képest - **évi 7 PJ új megtakarítás kitűzésével érhető el.**

Az irányelvben előírt energia-megtakarítási cél elérése komoly kihívást jelent valamennyi területen. A 2014-2020-as időszakban bevezetett energiahatékonyt programok és intézkedések évente mintegy 3-4 PJ végsőenergia-megtakarítást eredményeznek a végfelhasználóknál, így **a következő időszakban a jelenlegi megtakarítások mintegy duplájára van szükség.**

¹³ A 2009-es válság évében regisztrált 6,6%-os visszaeséssel együtt.

Ennek költséghatékony megvalósítását energiahatékonysági kötelezési rendszer bevezetésével kívánjuk biztosítani. Az Európai Unió is elsősorban ezt a rendszert ajánlja az energiahatékonysági célok elérésére.¹⁴ az energia elosztóknak és/vagy kiskereskedelmi energia-értékesítő vállalkozásoknak maguknak kell gondoskodniuk igazolt energia-megtakarítások keletkeztetéséről. **A kötelezési rendszer finanszírozását az ESCO-típusú megoldások feltételeinek javításával fogjuk megkönnyíteni,** megteremtve a konstrukcióban rejlő bizonytalanságok és kockázatok mérséklésének lehetőségeit.

A kötelezés arra ösztönzi az érintett társaságokat, hogy ügyfeleik körében megtalálják a leginkább költséghatékonyan elérhető energia-megtakarítási lehetőségeket: maguk dönthetik el, hogy ügyfélkörük mely szegmensében (lakosság, ipar, közintézmények, szolgáltatási szektor), és milyen intézkedésekkel teljesítik a szolgáltatott energia mennyiségének mérséklésére kitűzött célokat. A szükséges beruházásokat – pl. ESCO-szolgáltatóként – maguk is végrehajthatják, vagy más ESCO-szolgáltatók segítségét is igénybe vehetik.

A rendszer így piaci alapon tereli az energiahatékonysági beruházásokat azokra a területekre, amelyek esetében a legnagyobb az energiafelhasználás és az energiahatékonysági potenciál. Ilyen keretek között a szétaprózott (részterületekkel foglalkozó) szakpolitikákkal szemben az ellátórendszerek szintjén értelmezett költség-optimum megtalálása is könnyebben biztosítható. A távhőszektor példáján illusztrálva ez azt jelenti, hogy a (szekunder oldali) épület-korszerűsítési beruházások és a (primer oldali) távhőrendszer-fejlesztések összehangolt módon valósuljanak meg. Így elkerülhetők az olyan kontraproduktív megoldások, mint az épületszigetelés miatti túlfűtés a szolgáltatói hőközpontok épületszintű szétválasztásának hiányában.

Összehasonlítva a szomszédos országok adataival, a lakossági energiafelhasználás aránya Magyarországon nagyon magas, és ezen belül is különösen a fűtésre fordított energiafelhasználás nagyarányú. Vélhetően ez lesz az egyik olyan terület, ahol a kötelezett vállalatok a legjelentősebb megtakarításokat lesznek képesek elérni. Az épületállomány modernizálása kapcsán a kötelezési rendszer kialakítása során két szempontot mindenképpen szükséges figyelembe venni:

- Biztosítani kell annak az uniós kötelezettségnek¹⁵ a teljesítését, hogy 2050-re a teljes épületállomány közel nulla energiaigényű és dekarbonizált legyen,
- Kiemelten kell segítenie a kiszolgáltatott helyzetben lévő felhasználói csoportokat.

A lakosság energiatudatosságát szemléletformálási programokkal is javítjuk (Lásd *Az energia- és klímatudatos társadalom megteremtését szolgáló zászlóshajó-projektet*). A kereslet oldali szabályozásnak az okos mérésen és a több zónaidős, rugalmas tarifákon (illetve a távhőfogyasztás esetén a költségmegosztáson) alapuló eszközei szintén hozzájárulhatnak ahhoz, hogy aktív fogyasztóvá válva a háztartások csökkenthessék energiafelhasználásukat

¹⁴ AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2012/27/EU IRÁNYELVE az energiahatékonyságról, a 2009/125/EK és a 2010/30/EU irányelv módosításáról, valamint a 2004/8/EK és a 2006/32/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről

¹⁵ 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.

(Lásd az *Energiatudatos és modern magyar otthonok* zászlóshajó-projektet). Az önerőből megvalósuló beruházások ösztönzése érdekében **megerősítjük a Nemzeti Energetikusi Hálózatot**, amely a lakosság számára ingyenes online és személyes konzultációs szolgáltatásokat fog biztosítani a szükséges energetikai és gépészeti szakemberek, gazdasági szakemberek és építészek bevonásával. A Hálózat legközelebbi tanácsadó pontja elérhetőségének a feltüntetése az épülettanúsítványok kötelező részévé válik.

A hazai mintegy 12-15 ezer **közintézmény** (kb. 960 ezer középületet számláló) épületállományának energiahatékonyság-javításában ugyancsak jelentős az energia-megtakarítási potenciál. Külföldi tapasztalatok alapján 5 év alatt mintegy 15-30% körüli energiafelhasználás-csökkenés érhető el a közintézményeknél. Az energiahatékonyság javítása és a takarékos épülethasználat együttesen jelentős mértékben csökkentheti az üzemeltetési költségeket, ezáltal a költségvetés erre a célra fordított kiadásai is csökkenhetnek.

A középületek üzemeltetésében rejlő energia-megtakarítási potenciál kiaknázására szigorúbb jogszabályi kötelezettséget írunk elő, és kialakítjuk a közintézmények üzemeltetőinek személyes érdekeltségi rendszerét. Egyértelművé tesszük az energetikai auditorok és szakreferensek javaslatainak felhasználási szabályait. Pontosítjuk a közel-nulla energiaigényű követelményeknek megfelelő épületek építésére vonatkozó jogszabályi környezetet, és az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló rendeletet is.

A gazdasági szektor tekintetében **kiemelt cél az ipari teljesítmény megőrzése, valamint további bővítése mellett is a fenntartható és klímabarát energiagazdálkodás.** Az energia- és ÜHG-intenzív ipari tevékenységek versenyképességének záloga, hogy legfeljebb az európai ipari versenytársak fajlagos energia-és ÜHG-kibocsátásának szintjén tudjanak termelni. E szempont érvényesülése az Európai Emissziókereskedelmi Rendszer működésén keresztül részben nyomon követhető, a hazai ágazatok és az európai versenytársak ÜHG-intenzitási és kibocsátási egység-ellátottsági adatain keresztül.¹⁶ **A cél az, hogy a hazai ágazatok kibocsátási egység-ellátottsága legalább az EU-s átlagot érje el.** Ennek fő eszközeként az Európai Bizottság által kezelt Innovációs Alap forrásainak hazai ipari termelők általi minél nagyobb mértékű felhasználása szükséges.

A meglévő energiaintenzív ipari ágazatok megtartása mellett energiastratégiai szempontból **cél, hogy a további ipari beruházások alacsony energia-és ÜHG intenzitású, high-tech iparágakba történjenek,** ezzel is támogatva a magyar gazdaság szerkezetének fenntartható és versenyképes irányban történő fejlődését.

A közlekedési szektor a hazai energiafelhasználás egynegyedéért felel, és energiafelhasználása 2014 óta minden évben intenzíven növekszik. A gazdasági növekedéssel együtt nőnek az egyéni mobilitási igények, növekszik az áruforgalom, az úthálózat szolgáltatási színvonalának javulásával a munkahelyhez köthető rendszeres közlekedés is

¹⁶ Az ÜHG-intenzitás egyik mutatója, hogy a tényleges ÜHG-kibocsátás mekkora részét fedi le a térítésmentesen megkapott kibocsátási egységek mennyisége. Az ETS rendszerben ugyanis az EU-szintjén leghatékonyabb létesítmények közel teljes mértékben térítésmentesen megkapott kibocsátási egységekkel tudják fedezni a kibocsátásaikat; minden más létesítmény is csak a leghatékonyabbak intenzitási szintjének megfelelő egységet kapnak díjmentesen.

bővül. A kevésbé urbanizált, vidéki térségek szerepének felértékelődése szintén a közlekedési energiafelhasználás növekedését eredményezi.

A közlekedésben a legnagyobb arányú a közúti forgalom, a vasúti közlekedés aránya 3%, míg a vízi közlekedés elenyésző mértékű. A közúti közlekedés energiafelhasználásának 52%-át a személygépjárművek fogyasztása adja, míg 37%-os arányt képviselt 2016-ban a közúti áruszállítás energiafelhasználása.

A stratégia időtávján a közlekedési energiafelhasználás növekedési ütemének mérséklése érdekében elsődleges fontosságú a vasúti és a közúti közlekedés jobb összehangolása, a közúti forgalom részleges vasútra terelése (kombinált szállítás¹⁷), vagyis **az áruszállítás részére reális opcióként kell biztosítani a vasúti szállítmányozást. A közösségi közlekedés fejlesztése illetve kihasználtságának növelése**, az alternatív közlekedési módok ösztönzése (car sharing, car pooling, kerékpár), a közlekedés hatékonyabb szervezése, és a távmunka ösztönzése is jelentős energia-megtakarítást eredményezhet.

Az elektromos hajtáslánc magas hatásfoka miatt egyértelmű végfelhasználói energia-megtakarítás valósul meg az elektromobilitás elterjedésével. A helyi közlekedés zöldítésére vonatkozó Zöld Busz Program eredményeként 2030-ra már csak környezetbarát, elektromos buszok fognak a helyi közösségi közlekedésben szolgálatot teljesíteni.

8.4. Közlekedés-zöldítés

A közlekedési szektor kibocsátásainak gyors növekedése komoly veszélyt jelent ÜHG-céljaink elérésére. Az összes emisszió 20%-áért a közlekedési szektor, ezen belül pedig a kibocsátások 98%-áért a közúti közlekedés felelős. A növekvő trend megfordítása érdekében **a közlekedési üzemanyag-felhasználást egyre nagyobb mértékben villamos energiával, és egyéb alternatív megoldásokkal kívánjuk kiváltani.**

Az uniós megújuló energia irányelv értelmében az üzemanyag-forgalmazóknak biztosítaniuk kell, hogy 2030-ra a megújuló energia a közlekedési ágazat teljes energiafogyasztásának legalább 14%-át tegye ki. E cél elérése érdekében az élelmiszer- és takarmánynövényekből előállított ún. első generációs bioüzemanyagok arányát közel 7%-ra, míg a hulladékból előállított ún. második generációs bioüzemanyagok és biogáz arányát 3,5%-ra emeljük a közlekedés végsőenergia-fogyasztásában.¹⁸ A 14%-os cél eléréséhez szükséges fennmaradó részt a villamos energia közlekedési célú felhasználásának jelentős növelésén keresztül érjük el. **Azt várjuk, hogy 2030-ra így a közlekedési szektor ÜHG-kibocsátása 5% körüli mértékben csökkenhet.**

A Jedlik Ányos Terv 2.0-ban megfogalmazottaknak megfelelően elősegítjük az elektromos járművek terjedését és a szükséges infrastruktúra kiépülését. Mivel a közlekedés fokozott elektrifikációjához szükséges villamos energia előállítása növekvő mértékben karbonsemleges módon történik majd (lásd a villamosenergia-piacra vonatkozó fejezetet), közlekedés elektrifikációs céljaink szoros összhangban vannak éghajlatvédelmi céljainkkal.

¹⁷ A kombinált áru fuvarozás során az áru egy fuvarozási szerződés keretében, több fuvarozási ág szolgáltatásainak igénybevételével történik, amelynek során az áru a feladástól az átvevőnek történő kiszolgáltatásig ugyanabban a fuvarszközben vagy konténerben marad.

Az elektromobilitás ösztönzésével párhuzamosan meg kell teremteni az elektromos autózás hazai villamosenergia-rendszerbe való beillesztéséhez szükséges feltételeket. Az elektromos autózás terjedése volumenében is növeli a villamosenergia-keresletet, de ennél lényegesen jelentősebb a csúcsidei igényekre, ezen keresztül az ellátásbiztonságra gyakorolt hatása. Kedvezőtlen esetben még 2-3%-os villanyautó penetráció is szignifikánsan növelheti a villamosenergia-csúcsigényeket, mely főleg télen jelentősen megnehezítheti az ellátásbiztonság magas szinten tartását.

A rendszerintegráció során figyelembe kell venni, hogy az akkumulátorok, illetve a töltőhálózatok fejlesztésére vonatkozó trendeket a villamosenergia-iparon kívüli szereplők diktálják, és a fejlesztések, valamint a termelői kapacitások kialakítása ezek elvárásaihoz igazodik.

Ugyanakkor a villanyautók megfelelő technikai, infrastrukturális és szabályozási háttér mellett növelhetik is a rendszerbiztonságot közvetlenül (mozgó villamosenergia-tárolókként), vagy közvetve (használt akkumulátorok felhasználását célzó „second life” projektek” révén).

A kormány által már elfogadott Zöld Busz Program keretében 2029-ig várhatóan közel 1300 környezetbarát helyi busz állhat üzembe. A program az első években lehetőséget biztosít CNG és EURO-6 besorolású korszerű dízel buszok beszerzése is, azt követően elektromos járművekre támaszkodik. A földgáz és a biogáz a közösségi közlekedés mellett az áruszállításban kaphat nagyobb szerepet.

A bioüzemanyagokra érvényes bekeverési kötelezettség nyomán a megújuló komponensek tényleges részaránya a közlekedésben jelenleg 2-3% közötti értéket tesz ki.¹⁹ **A kormány által már elfogadott új szabályozás²⁰ biztosítja, hogy 2020 végére a biokomponensek aránya az üzemanyagokban 8,2%-ra (ezen belül a benzinben 6,1%-ra) emelkedjen. A jövőben az ún. fejlett vagy második generációs bioüzemanyagok használatát és hazai gyártását egyaránt ösztönözni kívánjuk.**

9. Energetikai innováció és gazdaságfejlesztés

Az energetikai innovációs stratégia keretében azoknak az újszerű megoldásoknak az alkalmazását kívánjuk ösztönözni, amelyek egyrészt zökkenőmentessé teszik a villamosenergia-piacok korábban felvázolt átalakulását, másrészt hozzájárulnak a fogyasztói választás szabadságának növelésével, az ellátásbiztonság erősítésével, és az energiaszektor klímabarát átalakításával kapcsolatos célkitűzésekhez. További szempont, hogy az energetikai innováció a lehető legnagyobb mértékben járuljon hozzá a magyar gazdaság teljesítményéhez; növelje a hazai K+F+I kapacitást, és teremtsen iparfejlesztési lehetőségeket.

¹⁸ A részarányok a megújuló energia irányelvben szereplő multiplikátorok figyelembe vételével értendők

¹⁹ A 2017-ben 6,8%-os statisztikai részarány a vasúti és a közúti villamosenergia-felhasználás esetében alkalmazandó szorzótényezőknek köszönhető.

²⁰ 186/2019. (VII. 26.) Korm. rendelet

A fenti szempontoknak megfelelő energetikai innovációs stratégia kidolgozásának támogatására az innovációs és technológiai miniszter 2018 októberében Energetikai Innovációs Tanácsot (EIT) hívott életre a hazai energetikai és ipari vállalatok, egyetemek, kutatóintézetek, szakmai szervezetek, a MEKH, az Innovációs és Technológiai Minisztérium, illetve a nemzeti vagyon kezeléséért felelős tárca nélküli miniszter, valamint a Paksi Atomerőmű két új blokkjáért felelős tárca nélküli miniszter államtitkárságainak szakembereiből. A Tanács a következő területeken azonosított beavatkozási lehetőségeket:

1. Innovatív rendszeregyensúly (Flexibilitási tárolás és keresletmenedzsment, elosztói aktív rendszerüzemeltetés).
2. Innovatív energiaszolgáltatási módok piaci bevezetésének ösztönzése.
3. Energiahatékonysági innovációs program.
4. A hazai földgázvagyon hasznosításának elősegítése.
5. „Okos szabályozás” az elosztók és a szolgáltatók innovációban való érdekeltiségének megteremtésére.
6. Közlekedés-zöldítés.
7. Megújuló energiaforrások hasznosításának ösztönzése.
8. A nukleáris innováció támogatása.
9. Innovatív szezonális villamos energia- és hőtárolási megoldások ösztönzése.

Az 1., a 2., az 5. és 9. pontot érintő főbb célkitűzéseket a villamosenergia-piaci stratégiát tárgyaló fejezetben ismertettük.

Az energiahatékonysági innovációs program célja az épületállomány és az ipari termelés fajlagos energiafelhasználásának csökkentése. Az energiahatékonysági program építeni fog a tudásmegosztás növelésére, a könnyen elérhető szakértői hálózat közérthető tanácsaira, illetve az elvárt megtérülési időt biztosító, hazai innovációs és pilot projektek eredményein alapuló beruházások előtérbe helyezésére. A program eredményeként a hazai ipar részvételének aránya is nőhet az épületenergetikai beruházásokban, kedvező hatást gyakorolva a foglalkoztatásra és a gazdasági teljesítményre. A lakossági beruházások segítésére egy olyan tesztközpontot hozunk létre, amely korszerű és költséghatékony típusmegoldásokat dolgoz ki a jellemző - a Nemzeti Épületenergetikai Stratégiában azonosított - hazai épületcsoportok energetikai korszerűsítésére. Az innováció célterülete lehet az épületautomatizálás, az épületfelügyeleti és -szabályozási rendszerek kifejlesztése, elterjesztése is.

A hazai földgázvagyon hasznosításának elősegítésével biztosítani kívánjuk a Magyarországon kitermelt földgázmennyiség szinten tartását vagy akár növelését, ezzel is javítva az ellátásbiztonságot és csökkentve az ország primer energiahordozó-importtól való függőségét. A beavatkozás fő irányait a nem konvencionális földgáztermelés ösztönzése, valamint a jelenlegi gázszabványnak nem megfelelő termelés felhasználhatóvá tétele jelentik.

A közlekedés-zöldítési program célja az ágazat ÜHG-emissziója növekedési ütemének csökkentése az elektromos üzemű járművek és a közösségi autóhasználat elterjedésének ösztönzésével, valamint a bioüzemanyagok fokozottabb használatával. További cél az

elektromos járművek hazai gyártásának előmozdítása, és a használt autó-akkumulátorok másodlagos (energiaipari) használatával összefüggő hazai kutatások támogatása. Kiemelt támogatás javasolt a második generációs bioüzemanyagok használatára; a kapcsolódó pilot projekt az ilyen üzemanyagok-gyártási technológiáinak tesztelését (emellett hazai önköltségének, versenyképességének empirikus megállapítását) szolgálná.

A megújuló energiaforrások hasznosításának ösztönzésével a nem időjárásfüggő megújuló energiatermelés (geotermikus, biomassza, biogáz, hőszivattyúk) lenne bővíthető úgy a villamos energia, mint a (táv)hőellátás területén. A megújuló energiatermelés helyben és integrált módon való felhasználását segítő technológiák piacát növelő szabályozással a hőszivattyúk, a biogáz-technológiák vagy a biomassza tüzelésű kazánok hazai gyártása is elősegíthető. Egy állami kutatási program keretében feltárandók azon területek, amelyekre geotermikus termelési projekt alapozható. A kellően megkutatott területek kiaknázása egy önfinanszírozásra törekvő garanciavállalási alap felállításával ösztönözhető.

A nukleáris innováció támogatásával olyan innovatív szolgáltatások épülhetnek ki Magyarországon, amelyek javítják a nukleáris energiatermelés versenyképességét, és hozzájárulnak a hazai nukleáris tapasztalatok fenntartásához és bővítéséhez.

A HIDROGÉN SZEREPE A JÖVŐ ENERGIARENDSZERÉBEN

A stratégia időtávján a hidrogén jelentős szerephez juthat a megújuló villamosenergia-termelés integrálásában, a hazai ellátásbiztonság erősítésében, és dekarbonizációs céljaink elérésében egyaránt. A megújuló energiaforrások használatának bővülésével ugyanis egyre kritikusabb kérdéssé válik a villamos energia – akkumulátoros technológiákkal nem megoldható – napi, heti, vagy akár szezonális tárolása. Az elektrolizálás technológiájával megoldható, hogy az adott pillanatban felesleges villamosenergia-termelést hidrogén formájában tároljuk, és később számos lehetőség közül választva felhasználjuk.

Az elektrolizálás költségének döntő (90% feletti) hányada a felhasznált villamos energia ára, így az egyébként nem hasznosítható energia tárolásának a hidrogén előállítása már ma is az egyik legolcsóbb, és a teljes gyártási ciklust figyelembe véve a legkisebb ökológiai lábnyommal rendelkező technológiája. A hidrogén villamos energiává történő visszaalakítására szolgáló tüzelőanyag cellák magas beruházási költsége és alacsony hatásfoka ugyan ma még gátja a technológia piaci alapú elterjedésének, ám az előrejelzések alapján számottevő (akár 90%-os) költségcsökkenés és jelentős hatásfok-javulás várható. A villamosenergia-rendszer növekvő rugalmassági igényeire tekintettel fontos energiapolitikai szempont, illetve az üzleti megtérülést segítő tényező, hogy az elektrolízis és a visszaalakítás egyaránt megvalósítható gyorsan változó terhelési görbék mentén, így mindkét technológia alkalmas frekvencia-szabályozásra. Az üzemanyag cellák természetesen a közlekedésben is használatosak, így a megújuló villamosenergia-termelés feleslegéből előállított hidrogén a mobilitás területén is környezetbarát, bár gazdaságosságát tekintve egyelőre meglehetősen bizonytalan alternatívát kínál.

Az üzemanyag cellák használata mellett a hidrogén a hagyományos gázmotorok mintájára működő egységekben is felhasználható villamos energia termelésére. A világon ma már több tucat részben hidrogént hasznosító turbina üzemel, olyanok is, amelyeknek a hidrogén az

elsődleges üzemanyaga. A létező gáztüzelésű erőművek jövőbeni gazdaságos hasznosításában új távlatokat nyithatnak azok a fejlesztések, amelyek révén gázerőművek működő turbináját alakítanák át tisztán hidrogén üzemre.

A hidrogén azonban egyéb módokon is felhasználható, mint villamos energiává visszaalakítva. Földgázzal keverve hozzájárulhat ipari felhasználók saját, illetve a gázhálózatba keverve akár a háztartások energiaigényének kielégítéséhez is. Ez nem csak a földgáz „zöldítését” jelenti, hanem az importigény mérséklésén keresztül ellátásbiztonságunk javítását is. A villamos energiából előállított hidrogén földgázhálózatba táplálásával annak tárolása is könnyen megoldhatóvá válik, ami a hazai gáztárolói kapacitások nagyságára tekintettel különösen fontos szempont. A hidrogén gázhálózatba táplálásának műszaki lehetőségeit illetően – úgy a gázvezetékek korrózióval szembeni ellenállását, mint a végfogyasztói berendezések viselkedését tekintve – még sok a nyitott kérdés; ezeknek a vizsgálatát pilot projektek keretében fogjuk támogatni.

Az elektrolizálás megoldást kínálhat a nem energetikai, elsősorban a kőolaj-finomításban, a műtrágyagyártásban és a gyógyszeriparban jelentkező hidrogén-igény részbeni kielégítésére. A hidrogént hagyományosan földgázból állítják elő, és annak kiváltása az importigény mérséklésén keresztül érvényesülő ellátásbiztonsági, valamint klímavédelmi szempontból is kívánatos: a földgáz ún. gőzreformálása gyakran szén-dioxid-kibocsátással jár, valamint a folyamathoz szükséges nagynyomású vízgőz előállítása is a legtöbbször fosszilis tüzelőanyagok elégetésével történik.

Változatos energetikai és ipari felhasználása, valamint tárolhatósága révén a hidrogén kapocsként szolgálhat a villamosenergia- és a földgázszektor között: az ún. „sector coupling” a villamosenergia-szektor a megújuló termelés integrálásában és a rendszer rugalmasságának növelésében, a földgázszektort pedig – zöldítése mellett - az importigény mérséklésében, és így az ellátásbiztonság erősítésében segítheti.

10. Az energiaszektor adószabályozásának átalakítása

Uniós összehasonlításban **az energiaszektor által fizetendő különböző adó-, illetve adó jellegű terhek száma Magyarországon a legmagasabb**; részben ez is az oka, hogy – míg más tagállamokban a jövedéki és az energiahordozókra kivetett adók dominálnak, addig – Magyarországon az energiaszektor adófizetési tekintetében az egyik legalacsonyabb a jövedéki adó aránya, míg a különböző káros-anyag kibocsátáshoz kötődő közterhek marginálisak. Az általános adóterheken túlmenően az energetikai ágazatot az ún. Robin Hood adó (*a távhőszolgáltatás versenyképesebbé tételéről szóló 2008. évi LXVII. törvény* szerinti energiaellátók jövedelemadója; a pozitív adóalap 31%-a) és a Közműadó (*a közművezetékek adójáról szóló 2012. évi CLXVIII. törvény* szerinti adó; vezetékhossz után 125 forint/m) terheli. Bár a hazai társasági adó mérték az egyik legalacsonyabb (9%), azonban az alacsony adókulcsot az energiaszektor vonatkozásában a 31%-os Robin Hood adó az egyik legmagasabbá (effektíve 40%) változtatja.

A különadók bevezetésének indokai már nem, vagy csak részben állnak fenn, miközben az adó jelenlegi formájában piactorzító hatással bír, adóelkerülésre ösztönöz. Az energetikai ágazati különadók emellett jelentős negatív hatást gyakorolnak a szektor működésére, forrást vonnak el az indokolt hálózatfejlesztésektől, ellehetetlenítik a villamos energia

kapacitásbővítéseket, a bányászati koncessziók gátját képezik, valamint vagyonvesztéshez vezethetnek az állami cégeknél. Ezért már rövidtávon is szükséges a különadó-rendszer olyan átalakítása, amely az adóterhek újrastrukturálása mellett az indokolt mértékű költségvetési bevételt is biztosítja (pl. bányajáradék mértékének növelésével).

Az energiastratégiai célok elérése érdekében hosszabb távon megkerülhetetlen, de már rövidtávon is javasolt a szektor adóztatásának koncepcionális átalakítása. Ennek keretében vizsgálandó **az adófizetés átterhelése a különböző károsanyag-kibocsátásokra. Egy komplex karbonadó-rendszer folyamatos gazdasági ösztönzést eredményezne a környezetkímélőbb technológiákra való átállásra, javítaná a kapcsolódó beruházások megtérülését, segítené az innovatív technológiák alkalmazását.** Az adórendszer ez irányú átalakításának első lépcsőjét a közműadó és a Robin Hood adó karbonadóval való kiváltása jelenthetné azzal, hogy a későbbiekben más környezetvédelmi terhek (pl. levegőterhelési díj), illetve az energiatermékekre vonatkozó jövedéki adók (pl. energiaadó) is integrálható lehet az új rendszerbe.

11. Nemzeti energetikai vagyonpolitika

A hatályos *Nemzeti Energiastratégia 2030* célkitűzéseinek megfelelően a 2010. évi szintről gyakorlatilag a duplájára, több mint 70%-ra növekedett a nemzeti energetikai tulajdon aránya, amelynek a versenyképesség növelésében, a nemzeti klíma- és energiapolitikai célok megvalósításában kulcsszerepe van. Az állami tulajdonú cégek az ellátási lánc minden szegmensében jelen vannak. Garantálni kell a nemzeti tulajdonba került eszközök értékének megőrzését, hatékony és jövedelmező működtetését, valamint elő kell segíteni, hogy a hazai tulajdonú vállalkozások élen járó szerepet játszhassanak a szektorban zajló, a piaci és technológiai átalakulás által teremtett üzleti lehetőségek kihasználásában (digitalizáció, megújuló energiák felhasználása, elektromobilitás, esetleges termelői kapacitáshiány kezelése, okos megoldások kialakítása). A lehetőségek kiaknázásához, az értékteremtés sebességének növeléséhez a külső források, finanszírozási megoldások széles körének bevonása szükséges, amelynek elengedhetetlen feltétele a kiszámítható szabályozási környezet.

A nemzeti érdekek maradéktalan érvényesítése céljából, az európai szabályozással összhangban, a további növekedés lehetősége mellett **erősíteni kell a nemzeti és önkormányzati tulajdonú energetikai vállalatok működési szinergiáit**, a multi-utility szemléletű optimalizációt. Ennek teljesítéséhez a jelenleginél határozottabb, a 21. századi fogyasztói igények kiszolgálását előtérbe helyező állami szabályozás szükséges, amelynek keretében **fel kell mérni az állami tulajdonban lévő közműszolgáltatók működési hatékonyságát javító digitalizációs lehetőségeket, kiemelten a digitális közmű platform létrehozása érdekében.**

A Mátrai Erőmű és az ahhoz tartozó lignitbányászati jogok megvásárlásával a magyar kormány folytatja a stratégiai jelentőségű energetikai eszközök közvetlen állami tulajdonlásával kapcsolatos, az energiaszuverenitásunk és ellátásbiztonságunk garantálását célzó politikáját.

Ez a tranzakció biztosítja, hogy hazánk egyetlen jelentős hagyományos energiatartaléka, a mátraaljai 2,6 milliárd tonnás lignitvagyon felhasználási lehetősége közvetlen állami kontroll alá kerüljön.

Támogatni kell az állami és önkormányzati energiavállalatok körében a végfogyasztók kiszolgálási minőségét, az ügyfélélmény javítását célzó intézkedéseket. A nemzeti energetikai tulajdonon keresztül megjelenő állami vagyonpolitikai érdek az energiastratégia valamennyi céljához kapcsolódik, és azok megvalósítására kihatással van.

12. Munkaerőpiac

Iparági visszajelzések alapján az energiaszektorban tapasztalható szakember-, illetve kompetenciahiány egyre nagyobb gondokat okoz, többek között az ingatlanfejlesztések, a megújulóenergia-termelő beruházások nyomán növekvő hálózatfejlesztési és csatlakozási igények kielégítésében. Hasonló problémával szembesülhetünk az új paksi blokkok majdani üzemeltetése kapcsán. Míg a KSH adatai szerint a nemzetgazdaság egészében a betöltetlen álláshelyek számát tekintve a 2018. III. negyedévében regisztrált 87 ezret meghaladó csúcs után már némi csökkenés tapasztalható, a *villamosenergia-, gáz- és gőzellátás* területén a trendforduló még várat magára: a betöltetlen álláshelyek száma némileg később indult emelkedésnek, azonban a szám továbbra is növekszik. Az üres álláshelyeken belül a felsőfokú vagy technikus végzettséget igénylők 50% feletti aránya ráadásul jóval magasabb, mint a teljes nemzetgazdaságra, vagy az ipar más területeire vetített érték.

Az energiaszektor munkaerőpiaci helyzetének javítása érdekében szükséges a szakirányú oktatás színvonalának emelése, a duális képzési rendszerben rejlő lehetőségek jobb kihasználása. Az oktatási igények felmérését és a hiányszakmák azonosítását követően a pályaaorientációs programok segítségével emelni szükséges az energetikai műszaki területen tanulók létszámát. Az elvándorlás és más iparágak (főként az autóipar) elszívó hatásának a mérséklésében elsősorban a vállalati bérfejlesztéseknek, illetve a biztos jövőkép kialakításának lehet szerepe. Az országon belüli mobilitás az azt megkönnyítő (pl. albérleti) támogatások adóterheinek mérséklésével ösztönözhető.

Az alacsonyabb karbonintenzitású energiatermelés- és felhasználás irányába mutató gazdasági szerkezeti átalakulások az energiaszektoron kívül is jelentős változásokat hozhatnak a foglalkoztatási igények és lehetőségek területén. Az igazságos átmenet („Just Transition”) elérése érdekében a stratégia célja, hogy:

- lehetőséget biztosítson az energiaátmenettel járó munkaerő piaci folyamatok nyomon követésére és az esetleges kedvezőtlen tendenciák megfordítására;
- elősegítse a munkaerő elhelyezkedési esélyeinek javítását a zöldgazdasági szektorokban, javítva ezzel a terület versenyképességét;
- támogatási lehetőséget biztosítson a sérülékeny munkaerő továbbképzését és átképzését illetően;
- egyes fejlesztéspolitikai támogatási lehetőségeket a sérülékeny társadalmi csoportokra és régiókra kiterjesszen;

- elősegítse az egyenlő esélyek érvényesülését a nők és a sérülékeny társadalmi csoportok, régiók számára, akár külön „igazságos átmenet stratégiák” vagy „igazságos átmenet megállapodások révén”.

13. Kiberbiztonság

Az IT megoldások és digitalizáció terjedésével, a mesterséges intelligencia térnyerésével a kibertámadások, illetve az információs rendszerek egymástól való függőségéből származó kockázati tényezők száma várhatóan a gazdaság minden szegmensében növekedni fog. A különböző háttérű és motivációjú támadók (script-kiddie-k²¹, kiberbűnözők, állami háttérrel rendelkező támadói csoportok, ún. APT csoportok) tevékenységei egyre inkább érintik az energiaszektor szereplőit is. **Az új, modern és örökölt technológiai megoldások együttes alkalmazása szintén kihívásokat okoz.**²²

A kiberbiztonság a nemzetbiztonság egyik legfontosabb elemévé vált, így szuverenitásunk megőrzésének ma már egyik feltétele a kiberbiztonság általános szintjének lehető legmagasabbra emelése. **Az EU NIS direktíva²³ az energiaszektor is kiemeli a hálózati és információs rendszerek egységesen magas szintű biztonságának szavatolása kapcsán.**

A kibertérben jelentkező kihívások, fenyegetések és kockázatok kezelésére, a megfelelő szintű kiberbiztonság garantálására, a kibervédelmi feladatok ellátására, a kiberellenálló képesség fejlesztésére és a nemzeti létfontosságú információs infrastruktúra zavartalan működésének biztosítására a magyar energiaszektorban is készen kell állnia. **Célunk az elektronikus információs rendszerek, a nemzeti létfontosságú információs infrastruktúra, a minősített információk és a nemzeti adatvagyon védelmének erősítése.**

Intézkedési javaslatok:

- 1) **Szektorális kiberbiztonsági követelményrendszer:** jelenleg a magyar villamosenergia-rendszerben érintett jelentősebb szervezetekre nem tartoznak a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény hatálya alá, azaz nem lettek létfontosságú rendszerelemmé kijelölve. Mivel a nemzeti létfontosságú rendszerelemek kijelölési eljárása során jelölik ki az alapvető szolgáltatást nyújtó szereplőket a kijelölt nemzeti létfontosságú rendszer elem üzemeltetői közül, ezért a hálózati és információs rendszerek biztonságáról szóló NIS irányelvben szereplő előírások sem vonatkoznak a jelentősebb szervezetekre.

A fentiekre tekintettel a hazai energiaszektorra vonatkozó létfontosságú rendszerek és létesítmények védelmével kapcsolatos jogszabályi környezetet úgy kell átalakítani, hogy a küszöbértékek lehetővé tegyék a jelentősebb szervezetek létfontosságú rendszerelemmé történő kijelölését. Javasolt az érintett szakmai szervezetek

²¹ „Naplózó kölykök”: Nem túl nagy tudású számítógép „kiberbűnözők”. Sokszor mások által írt kiegészítő programokkal (szkriptekkel) vagy szoftverekkel okoznak kárt. A közvélemény gyakran őket is hackereknek hívja.

²² Az Európai Bizottság 2019/553 ajánlása az energia ágazatban érvényesítendő kiberbiztonságról.

²³ Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2016/1148 Irányelve (2016. július 6.) a hálózati és információs rendszerek biztonságának az egész Unióban egységesen magas szintjét biztosító intézkedésekről.

bevonásával a szektorális sajátosságok figyelembevételével a hatályos kiberbiztonsági követelményrendszer - a 2013. évi L. törvény és a 41/2015. BM rendelet²⁴ - követelményeinek módosítása (figyelembe véve azt is, hogy a 41/2015. BM rendelet egyes rendelkezései a villamosenergia-iparban használt ICS és SCADA rendszerek esetén nem értelmezhetőek, vagy nem alkalmazhatóak e rendszerek működési/felhasználási sajátosságai miatt). Stratégiai célkitűzés a megelőző, érzékelő és reagáló képesség folyamatos javítása a követelményrendszer meghatározásával, célirányos gyakorlatok szervezésével, támogatási eszközök megteremtésével. A 41/2015. (VII. 15.) BM rendelet mellékleteiben foglalt kontrollkörnyezet bizonyos – az adott ágazati üzemeltetés szempontjából releváns kontrollok kiemelésével – elemeiből üzemeltetőre szabott egyedi kontrollrendszert szükséges kialakítani. A módosítás értelmében az információbiztonsági hatóság az adott üzemeltető számára irányadó kontrollkörnyezet elemeiben egyedi összetételű követelményrendszert engedélyezhet az üzemeltető kockázatelemzése alapján.

- 2) **Szektorális kiberbiztonsági információ megosztás:** az energiaszektorban érintett jelentősebb szervezetek között hatékonyabbá kell tenni az információ megosztást mind hazai, mind nemzetközi szinten. A magyar energiaszektorban érintett jelentősebb szereplők (energiatermelők, -szolgáltatók, rendszerirányítók) közötti, rendszeres információ megosztást kormányzati koordinációval kívánjuk elindítani, az energiarendszerek biztonságos, zavartalan működése érdekében. Ennek keretében szükséges kialakítani a releváns villamosenergetikai vonatkozású kiberbiztonsági információk automatizált megosztásának lehetőségeit.
- 3) **Gyorsreagálású egység felállítása incidenskezelésre:** az egység helyszíni támogatást nyújt az egyes szereplők számára kiberbiztonsági incidensek esetén. (nyomrögzítés, fenyegetés-elemzés, hálózatbiztonsági monitoring, incidenskezelés, különböző támadói eszközök és módszerek elemzése).
- 4) **Humánerőforrás kérdések:** a jogszabályi követelményekben előírt minimális biztonsági követelményeknek megfelelő beállítások alkalmazása elsődleges fontosságú. A kiberbiztonsági helyzet javításához (vagy legalább a kiberbiztonsági kockázatok szintjének további romlásának megelőzéséhez) a legfontosabb intézkedésnek a kiberbiztonsági tevékenységek képzett és tapasztalt szakemberekkel történő folyamatos ellátását tartjuk.

14. A stratégia végrehajtásának gazdasági hatásai

A Nemzeti Energiastratégiában foglalt energia- és klímapolitikai célkitűzések elérése, ezen belül különösen a villamosenergia-szektorban végrehajtandó, a szektor dekarbonizációját célzó átmenet jelentős beruházásokat igényel. Az ágazati szereplők körében előzetesen elvégzett felmérés szerint a beruházások megvalósítását támogató pénzügyi források iránti

²⁴ 41/2015. (VII. 15.) BM rendelet az állami és önkormányzati szervek elektronikus információbiztonságáról szóló 2013. évi L. törvényben meghatározott technológiai biztonsági, valamint a biztonságos információs eszközökre, termékekre, továbbá a biztonsági osztályba és biztonsági szintbe sorolásra vonatkozó követelményekről
(<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1500041.bm>)

kereslet többszörösen meghaladja a kínálatot. Az ebben a fejezetben bemutatott források elosztása során prioritást élveznek majd a rezsiköltségek növekedésének elkerülését szolgáló fejlesztések. **Az energiastratégiai célok elérése szempontjából nélkülözhetetlenek tartjuk az energiahatékonyság javítását, az energetikai hálózatok fejlesztését és okosítását, a villamosenergia-rendszer rugalmasságának fokozását, valamint a lignit bázisú áramtermelés kiváltását segítő beruházások támogatását.** Emellett az energetikai modernizációra költhető források a paksi kapacitás-fenntartó beruházás hazai önrészéhez, illetve távhőrendszereink korszerűsítéséhez is hozzájárulhatnak.

14.1. A célok elérésének költségigénye

A 2030-as energia- és klímapolitikai célok elérésének teljes beruházási költségigényét mintegy 14 700 milliárd forintra becsüljük 2019-es áron (44,5 milliárd EUR). A hazai nukleáris kapacitás megújítását célzó Paks2-projekt beruházási költsége további közel 4 000 milliárd forint (12 milliárd EUR).

A Nemzeti Energia- és Klímaterv elkészítéséhez használt magyar TIMES modell hasonló nagyságrendű költségigényt jelez előre,²⁵ ám a beruházási költségek mellett a működési költségek változását is számításba veszi. A modell az Energiastratégia céljainak elérését biztosító, ebben a dokumentumban is felvázolt intézkedések végrehajtásának pótlólagos költségét számolja ki, vagyis a NEKT szerinti WAM (with additional measures) és a referenciának tekintett WEM (with existing measures) forgatókönyvek költségének a különbségét mutatja meg.

A magyar TIMES modell magában foglalja az energia-átalakító ágazatokat, a háztartási és a tercier szektor energiafelhasználást, a közlekedési szektort, illetve az ipari és mezőgazdasági szektorokat is. Működési logikája szerint adott végfelhasználói kereslet (pl. millió utaskilométer, termelt cement mennyisége, világítási szükséglet, stb.) kielégítésének a leginkább költséghatékony módját keresi meg – ez tekinthető a WEM forgatókönyv költségének. A WAM forgatókönyv viszont – a modell számára korlátként – tartalmazza az 1.2. fejezetben bemutatott, számszerűsíthető célokat, és azok figyelembe vételével keresi meg a költség-optimumot. A teljes időszakra becsült költség jelenre diszkontált értéke, az ún. teljes rendszerköltség²⁶ a WAM forgatókönyvben azért magasabb, mert drágább technológiákat is alkalmazni kell pl. a magasabb emisszió-csökkentési célok elérésére.

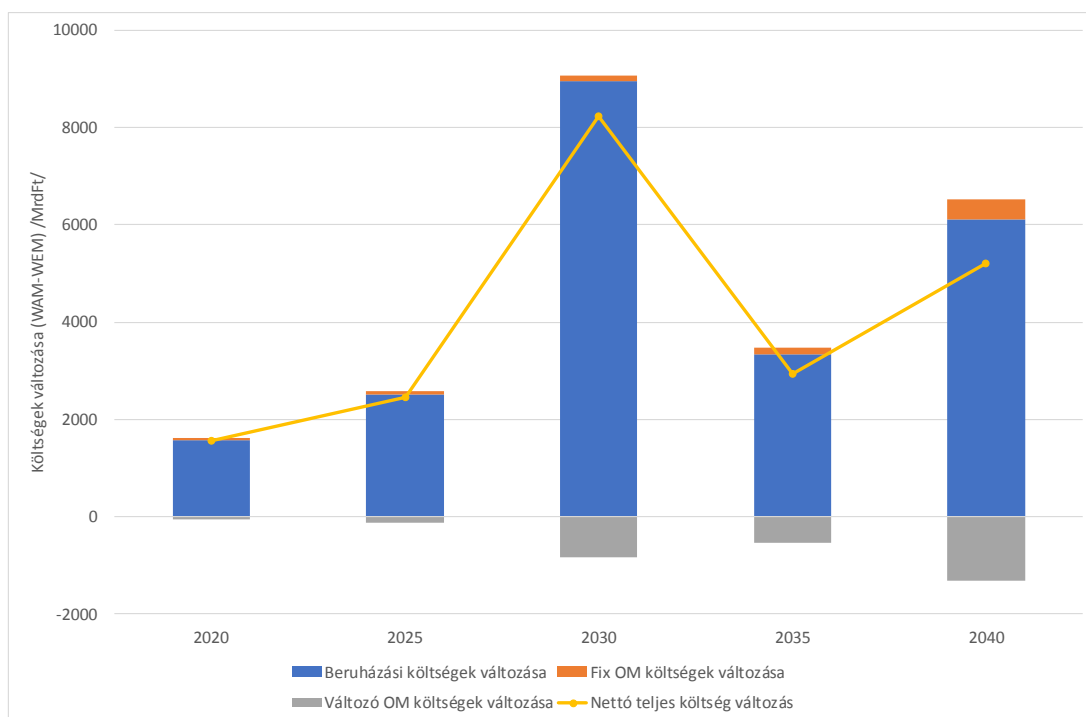
Modellezési eredmények

A vizsgált 2016-2040. közötti időszakban a WAM forgatókönyv pótlólagos, teljes diszkontált rendszerköltsége 20 401 milliárd forint, melynek éves átlagos értéke 582,9 milliárd forint. A nettó addicionális költségek folytonosan emelkedve 2030 környékén érik a legmagasabb szintet, ugyanis a modellezés eredményei szerint a 2030-as célok elérését célzó beruházásokkal – a technológiai költségek csökkenése miatt - érdemes kivárni. A 2040-es célok elérése érdekében történő új beruházások miatt 2035 után a költségek ismételt – kisebb mértékű - növekedését láthatjuk. Az eredmények arra is rávilágítanak, hogy habár az új

²⁵ 2030-ig mintegy 13,5 ezer milliárd forint. A paksi beruházás költségigénye a WEM és a WAM forgatókönyvben is megjelenik, ezért azzal pótlólagos költségként a modellezés során nem kell számolni.

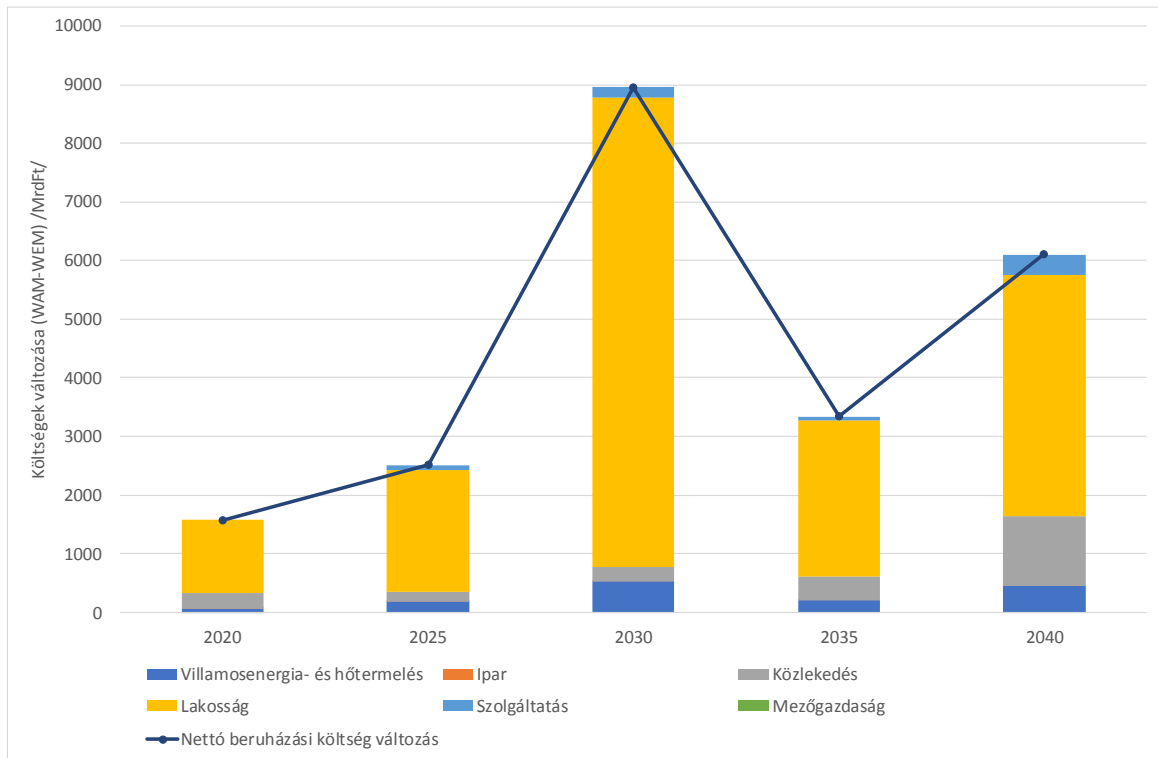
²⁶ A diszkontálás a 2016. évre történt, 5%-os hosszú távú diszkontráta mellett. A modell a költségeket euróban számolja, amelyet egy hosszú távon konstansnak feltételezett, 310 HUF/EUR árfolyamon váltottunk át.

beruházások tökeintenzívek, alkalmazásukkal – és a már meglévő technológiák optimálisabb üzemeltetésével – a változó üzemeltetési és fenntartási költségek jelentősen csökkenthetők.



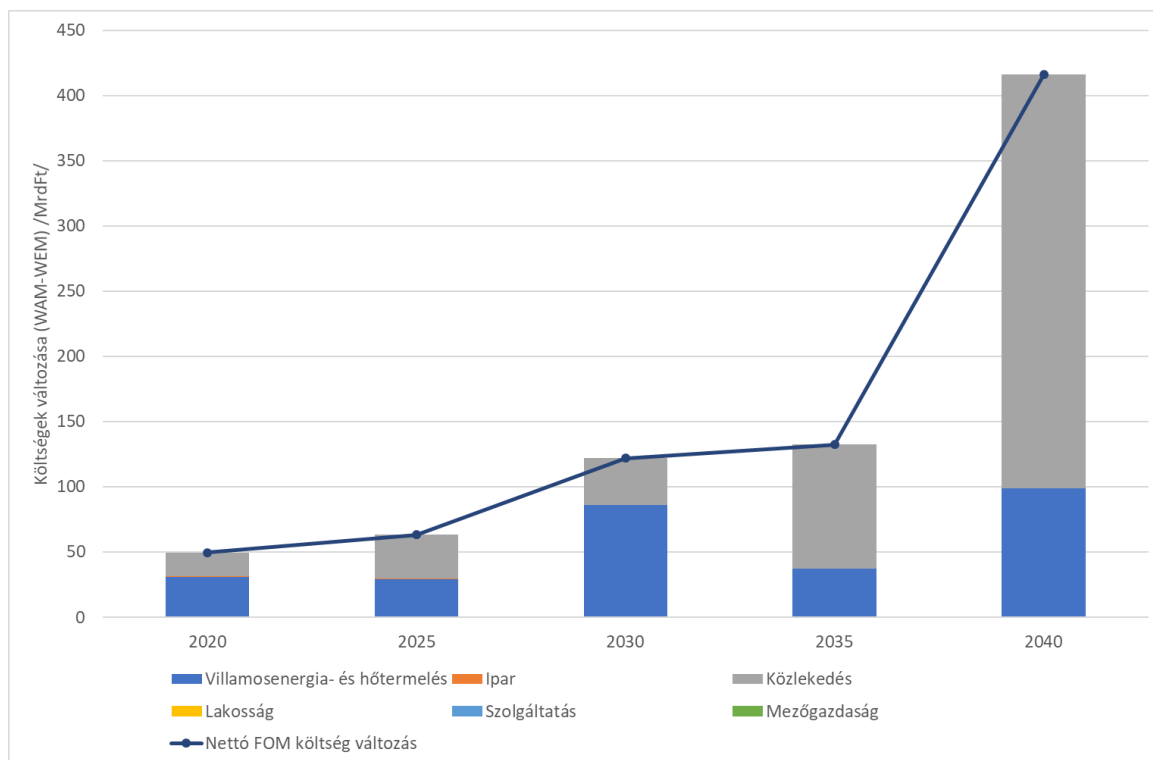
8. ábra - A teljes nettó addicionális költségek időbeni (5 éves periódusokra vonatkozó) és költségnembeli változása a WAM és WEM forgatókönyvek között, milliárd forint

A WAM forgatókönyv beruházási költségtöbblet-igénye elsősorban a lakossági szektorban jelentkezik: összességében az a növekmény 80%-os, 2030-ban az összes költség 90%-át teszi majd ki. A közlekedési szektor beruházásigénye az időszak végén éri el a legmagasabb szintet, elsősorban azért, mert az elektromos autózás költséghatékony opcióvá válik. A villamosenergia- és hőtermelés, valamint a szolgáltató szektorokban kisebb mértékű addicionális beruházási költségekkel számolhatunk, az iparban és a mezőgazdaságban pedig nincs különbség a WEM és a WAM forgatókönyvek beruházásigénye között.



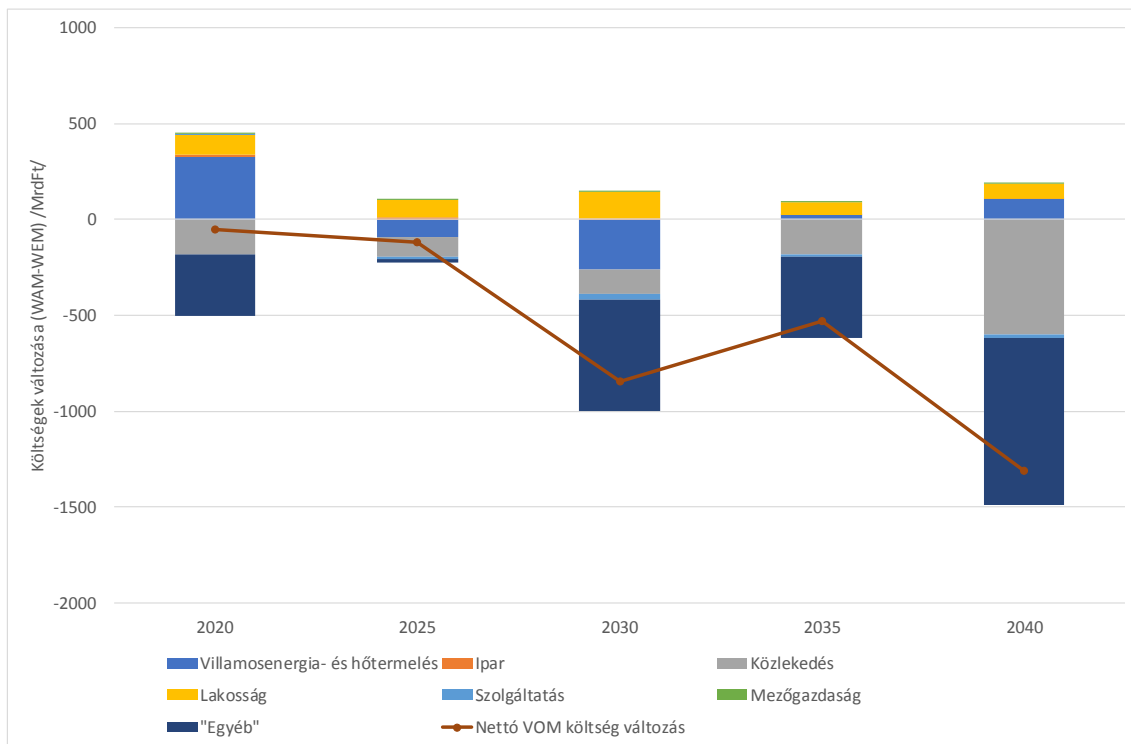
9. ábra - A nettó addicionális beruházási költségek időbeni és költségnombeli változása a WAM és WEM forgatókönyvek között, milliárd forint

Bár a WAM forgatókönyv teljes pótlólagos költségigényét főként a magasabb beruházási költségek magyarázzák, a fix üzemeltetési és fenntartási (FOM) költségek szintén magasabbak, és azok növekedése is megfigyelhető a vizsgált időtávon. Utóbbi főként a közlekedési szektorban szembetűnő: a WAM forgatókönyvben megjelenő új technológiák (elektromos és hidrogénüzemű autózás) nem csak tőkeigényesebbek, hanem fix üzemeltetési és fenntartási költségük is nagyobb.



10. ábra - A nettó addicionális fix üzemeltetési és fenntartási költségek időbeni és költségnombeli változása a WAM és WEM forgatókönyvek között, milliárd forint

Nagyrészt a közlekedésnek köszönhető azonban, hogy **a változó üzemeltetési és fenntartási költségek (VOM) tekintetében a WAM forgatókönyv megtakarítást eredményez: az ott alkalmazott technológiák változó költségei összességében alacsonyabbak a WEM forgatókönyv technológiai mixében kialakuló szintnél.** A lakosság esetében ugyanakkor kismértékű költségnövekedést látunk, elsősorban a relatíve olcsó egyéni gázfelhasználás jelentős csökkenése, és drágább energiaforrásokra, illetve ellátási módokra (villamos energia, távhő) történő cseréje miatt. Az „egyéb” kategóriába tartozik az ETS-kvótaköltség alakulása, amelynek negatív értéke azt mutatja, hogy – mivel a kvótaárak a két forgatókönyvben megegyeznek - az ETS alá tartozó vállalatok összességében kevesebb kvótát használnak fel, vagyis kevésbé karbon-intenzívekké válnak.



11. ábra - A nettó addicionális változó üzemeltetési és fenntartási költségek időbeni és költségnombeli változása a WAM és WEM forgatókönyvek között, milliárd forint

14.2. Egyéb gazdasági hatások

A modellezett költségek nem tartalmazzák a villamosenergia-hálózatoknak a fogyasztói igények növekedéséből és a decentralizált termelés térnyeréséből fakadó, korábban jelzett, 2030-ig várhatóan 500 milliárd forintos fejlesztési költséget. Éppen ezért ezen a területen kiemelten indokolt a fejlesztési költségeket jelentős részben az energiaszektor modernizációjára és a klímavédelemre rendelkezésre álló uniós fejlesztési forrásokból finanszírozni. A rezsiköltségek szempontjából a modellezés egy további fontos tényezőre világít rá: **az energiasztratégiai célok elérésének költséghatékony teljesülése jelentős beruházási igényt támaszt a lakossági szektorban. A gazdaság egészének szempontjából ezek a leginkább költséghatékony beruházások**, amelyek megvalósulását az energiahatékonysági kötelezések rendszer bevezetése által mozgósított források, fűtés-korszerűsítési programok, illetve a fejlesztések piaci finanszírozási lehetőségeinek a bővítésére fogja biztosítani. A fogyasztók aktív piaci szerepvállalásának előmozdítása szintén hozzájárulhat ahhoz, hogy az egyre inkább energiahatékony otthonokban élő magyar háztartások tudatos magatartással tovább mérsékelhessék rezsikiadásait (lásd az *Energiatudatos és modern magyar otthonok* zászlóshajó-projektet).

Az energiasztratégiai célok teljesülése rendszerszinten is eredményez megtakarításokat. Az új magyar-szlovák villamos energia távvezeték projekt befejezése például már rövid távon azt eredményezheti, hogy csökken az a jelentős – az éves zsinórtermék esetén jelenleg

mintegy 11 EUR/MWh-ás – felár,²⁷ amennyivel jelenleg a villamos energiáért a magyar tőzsdén többet kell fizetni a némethez képest. 2021-től várhatóan elérhetővé válnak az új szlovák-magyar határkeresztező kapacitások, hosszabb távon pedig az uniós villamos energia rendelet is kötelezővé teszi a határkeresztező kapacitások nagyobb arányú felajánlását a kereskedelmi forgalom részére. Ez különösen az osztrák határon jelentős kapacitásbővítést fog eredményezni várhatóan 2022-től. Ha a fejlesztések hatására a felár megfelelődik, a 45 TWh-ás éves magyar villamosenergia-fogyasztás egészére vetítve – változatlan német tőzsdei árak mellett - évi mintegy 75 milliárd forintos megtakarítás érhető el, ami tíz éves távlatban bőven megteremti a szükséges hálózati beruházások fedezetét.

A magyar villamosenergia-piac relatív drágaságát a határkeresztező kapacitások szűkösége mellett a magasabb hazai gázár is magyarázza. A szén-dioxid-kvótaárak emelkedése miatt ugyanis a hazai termelésben a szenes helyett egyre inkább a gáztüzelésű erőművek az ármeghatározók, amelyek német versenytársaiknál drágábban jutnak tüzelőanyaghoz. **Az infrastruktúra-fejlesztés ezen a területen is hozhat előrelépést:** az osztrák-magyar határkeresztező kapacitás szűkösége miatt a 2019/20 gázévben szűkületi felárat kellett fizetni az Ausztriából történő gázimportra, mintegy 1,5 EUR/MWh többletköltséget okozva a hazai kereskedők, így végső soron a fogyasztók számára. Ez a többlet a 2020-ra megvalósuló szlovák-magyar szállítási kapacitásbővítéssel megszűnhet, mint ahogyan a földgáz-beszerezés további diverzifikálásának a lehetősége (3.2 fejezet), a régiós gázpiaci integráció előmozdítása (3.3 fejezet), illetve az ellátásbiztonsághoz kapcsolódó költségelemekre vonatkozó szabályozás tervezett felülvizsgálata (6.3.3 fejezet) is kedvező hatással lehet a hazai földgáztüzelésű erőművek regionális versenyképességére.

A hazai villamosenergia-árak mérséklődését a megújuló forrásokból, különösen a napenergiából származó termelés bővülése is segíteni fogja. Az erőművi mix átalakítása ugyan jelentős beruházásokat igényel, ám ha a kapacitások már rendelkezésre állnak, akkor azok a hagyományos erőművekhez képest elenyésző költségek mellett termelnek. A megcélzott versenyző, költséghatékony megújuló támogatási rendszer (6.3.1 fejezet) gondoskodik arról, hogy ezek az előnyök a nagykereskedelmi piaci árakban is megjelenjenek. A hazai megújuló kapacitások növekedésével így nemcsak a villamosenergia-importigény csökken (6.2 fejezet), hanem az azt kiváltó hazai termelés költségszintje is mérséklődik.

14.3. Fejlesztési források

A következő hétéves uniós költségvetési időszak (2021-27) kohéziós fejlesztési forrásainak tervezése jelenleg zajlik. A kohéziós források legalább 25%-át éghajlat-politikai célok érdekében szükséges felhasználni. A „Zöldebb, karbonmentes Európa” nevű szakpolitikai célkitűzés égisze alatt többek között a tiszta energiaforrásokra való átállást, a megújuló energiaforrások beruházásait, az éghajlatváltozás elleni küzdelmet, és a tiszta üzemű városi közlekedést lehet támogatni. A „Jobban összekapcsolt Európa” nevű

²⁷ A német és magyar nagykereskedelmi villamosenergia-árak közötti eltérés okai. MEKH, 2019. http://mekh.hu/download/a/ff/b0000/a_nemet_magyar_nagykereskedelmi_villamosenergia_arak_kozotti_elteres_okai.pdf

célkitűzésen belül pedig közlekedési és digitális — a klímapolitikai célokat is szem előtt tartó — transzeurópai hálózatok támogathatóak.

Egy olyan felvetés, amely a tagállamok széles körének támogatását elnyerte, **Igazságos Átmenet Alap** (Just Transition Fund, a továbbiakban: Alap) néven valósulhat meg. Ennek az új alapnak az lenne a célja, hogy támogassa a klímapolitikai fejlesztési irányok megvalósítása miatt leépítésre kerülő ágazatok által jelentősen érintett régiók gazdasági átalakítását. Az eredeti elgondolás szerint ez kizárólag a jelentős szénbányászattal és széntüzelésű erőművekkel jellemezhető régiókat jelentette volna. Tekintettel arra, hogy az Európai Bizottság még dolgozik a javaslaton, a kedvezményezett tagállamok köre és a forrásösszeg még nem ismert.

Az EU Kibocsátás-kereskedelmi Rendszerének harmadik kereskedési időszakában (2013-2020) a kibocsátási egységek értékesítéséből származó bevétel meghatározott hányadának (EUA III egység értékesítés 50%-ának, EUAA légitömegkezelési egység értékesítés 100%-ának) felhasználása a Zöldgazdaság Finanszírozási Rendszer fejezeti kezelésű előirányzaton történik. **2021 és 2030 között – tonnánkénti 25 eurós átlagos CO₂-árat feltételezve – mintegy 840 milliárd forintos kvótabevétellel²⁸ tervezünk. Ez együttesen tartalmazza a 10c derogációs mechanizmus²⁹ keretein belül felhasznált kibocsátási egységek pénzübeli értékét, a Modernizációs Alapot, és a kvótabevételek általános szabályai szerint³⁰ elkölthető forrásokat - előbbieik egésze, az utóbbi 50%-a szolgál célzottan zöldgazdaság-fejlesztési célokat.** Azaz a kormány összesen nagyságrendileg 560 milliárd forint fejlesztési forrás fölött rendelkezhet.

A kvótabevételek zöldgazdaság-fejlesztést szolgáló 50%-át kiegészítik a Modernizációs Alap³¹ forrásai: ezekre Magyarország a jelenlegi kvótabevételek általános szabályai szerint felhasznált összegek felett lesz jogosult. **A 2021-től létező Modernizációs Alap célja az energetikai rendszerek korszerűsítése és az energiahatékonyság növelése.** A rendelkezésre álló pénzügyi forrás legalább 70%-át kötelező a Modernizációs Alap prioritási listájának megfelelő beruházások támogatására felhasználni. A források fennmaradó 30%-os része tekintetében más, az energetikai rendszer modernizációjával kapcsolatos projektek is támogathatóak. A prioritási lista szerinti projektek esetén a támogatási intenzitás legfeljebb 100%, egyébként legfeljebb 70% lehet.

A 2024-ben felülvizsgálható prioritási lista a következő elemeket tartalmazza:

- Megújuló forrásokból származó villamosenergia-termelés és - felhasználás.
- Az energiahatékonyság javítása, beleértve a közlekedés, az épületek, a mezőgazdaság és a hulladékágazat energiahatékonyságát célzó beruházásokat.

²⁸ A bevételek becslése jelentős bizonytalansággal terhelt, mert a kvóták árfolyama tőzsdén alakul ki, illetve hatást gyakorol rá a piaci stabilitási tartalék működése, az ingyenes kiosztásra való igény és egyes politikai tényezők (pl. Brexit) is. Ezért a szám csak indikatív becslésnek tekinthető. Az időszak alatt 310 Ft/EUR árfolyamot prognosztizáltunk.

²⁹ A 2003/87/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv 10c. cikke szerinti finanszírozási mechanizmus.

³⁰ Az Európai Parlament és a Tanács 2003/87/EK irányelve (2003. október 13.) az üvegházhatást okozó gázok kibocsátási egységei Közösségen belüli kereskedelmi rendszerének létrehozásáról és a 96/61/EK tanácsi irányelv módosításáról (10. cikk (3) bekezdés)

³¹ A 2003/87/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv 10d. cikke szerinti finanszírozási mechanizmus.

- Energiatárolás.
- Az energiahálózatok – ezen belül a távfűtési vezetékek és a villamosenergia-átviteli hálózatok – modernizációja.
- A tagállamok közötti összeköttetések bővítése.
- Az igazságos átállás „szén-dioxid-függő régiókban”, „hogyan támogatni lehessen a munkavállalók átirányítását, átképzését és továbbképzését, az oktatást, az álláskeresési kezdeményezéseket és az induló vállalkozásokat”.

A 10c derogáció 2021-2030. közötti hazai alkalmazásának célja a magas üvegházhatású gáz kibocsátással járó áramtermelés földgázzal vagy más, fenntartható technológiával történő kiváltására. A támogatási intenzitás legfeljebb 70% lehet. A nyertes projekteket pályázati úton választják ki.

Az egyéb hazai, energetikai-klímapolitikai célok elérését szolgáló célelőirányzatok közül kiemelendő az évi 0,4 milliárd forint nagyságú Épületenergetikai pályázati program, amelyből támogatás nyújtható:

- Megújuló energiaforrásból megvalósuló energiatermelés fejlesztésére.
- Megújuló energia felhasználásának növelésére.
- Energiahatékonyságot javító intézkedésekre.
- Az ÜHG kibocsátás-csökkentését eredményező beruházásra, intézkedésre.
- Klímapolitikai, zöldgazdasági, energiatudatossági társadalmi szemléletformálásra.
- Alacsony energiafelhasználású épületek építésének támogatására.

A kötelező átvételi rendszert felváltó METÁR (Megújuló Energia Támogatási Rendszer) keretében a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal jogosult normatív feltételek mentén dönteni a megújuló forrásból származó villamos energia kötelező átvételi időtartamáról és az átvétel alá eső villamos energia mennyiségéről. **A közeljövőben megjelenő METÁR tenderek keretében a termelők a támogatott árra tett ajánlataik alapján versenyeznek évi 2,5 milliárd forint keretösszegű támogatásért.**

A 2021-2027. közötti uniós programozási időszakban megemelt forráskerettel állnak majd rendelkezésre energetikai projektek finanszírozására a közvetlen uniós irányítás alatt lévő programok. Ezek közé tartozik a Horizon Europe (kutatás-fejlesztés-innováció), a Connecting Europe Facility (energetikai infrastruktúra), a LIFE (környezetvédelem), az EURATOM (nukleáris energia), a Structural Reform Support Program (intézményi és növekedésösztönző reformok, klíma és energetikai célkitűzések), a Digital Europe Programme (digitalizáció), a European Defence Fund (védelmi, katonai célú energetikai projektek), valamint az InvestEU (hatékony közlekedési infrastruktúra, zöldenergia és innováció).

A hazai energiaszektor átalakításához szükséges tőke előteremtéséhez a magánforrások bevonása is elengedhetetlen. Ennek **alapfeltétele a stratégiában ismertetett, kiszámítható energiapolitika és szabályozás.** Elsősorban az alacsony támogatási intenzitású, valamint a

visszatérítendő forrást biztosító eszközök alkalmazását szükséges előtérbe helyezni, azaz el kell kerülni a beruházások túltámogatását.

A szektor átalakításához szükséges finanszírozási igényekkel összemérhető forrástömeg további hatékonyságnövelésből a villamosenergia- és földgázpiacon már nem teremthető elő. A tőke- és kötvénypiac, valamint a bankok kizárólag biztos megtérüléssel és stabil jövedelmezőséggel működő cégeket és projekteket finanszíroznak, ugyanakkor a rendelkezésre álló fejlesztési források egyfajta multiplikatív csatornájaként is működnek, további mozgásteret biztosítva az átalakítások finanszírozásához. A rendelkezésre álló fejlesztési forrásokat tehát a magánforrások bevonásának ösztönzésével együtt lehet a leghatékonyabban felhasználni.

15. Zászlóshajó-projektek

A bemutatott stratégiai célok elérése érdekében hat ún. zászlóshajó-projektet azonosítottunk. Ezek a legfontosabb beavatkozási területeket fedik le, és a hozzájuk kapcsolódó részletes intézkedési tervek egyben a stratégia végrehajtási tervül is szolgálnak. A zászlóshajó-projektek azonosításával nemcsak a prioritások kijelölése volt a célunk, hanem annak a biztosítása is, hogy a legfontosabb beavatkozási területeken a tennivalókat szektorokon átívelő módon (a gáz- és árampiaci, energiahatékonysági, innovációs, dekarbonizációs, stb. szempontokat is figyelembe véve) vegyük számba. Úgy véljük, a projektszintű szemlélet hozzájárul ahhoz, hogy a megfogalmazott célok egymást erősítsék a végrehajtás során.

Az azonosított zászlóshajó-projektek:

- 1. Klímabarát és rugalmas áramtermelés.**
- 2 A gazdaság energiahatékonyságának javítása.**
- 3. Közlekedés-zöldítés.**
- 4. Energiatudatos és modern magyar otthonok.**
- 5. Energetikai innovációs projektek.**
- 6. Energia-és klímatudatos társadalom megteremtését szolgáló program.**

1. Klímabarát és rugalmas áramtermelés

Jelenlegi helyzet és kihívások

A hazai erőművek beépített kapacitása 2018. december 31-én 8878,5 MW-ot tett ki; a Paksi Atomerőmű 2012,8 MW-os kapacitása mellett jelentős súlyt képviselt az ország második legnagyobb áramtermelője, a Mátrai Erőmű, melynek rendelkezésre álló állandó teljesítménye 896,3MW. Az összes szenes/lignites beépített termelő kapacitás 1166,3 MW (Mátra, Oroszlány – az utóbbi állandó hiányban, nem termel). Ezeket az alaperőművi kapacitásokat több mint 1131,6 MW megújuló (ebből 660,4 MW időjárásfüggő) kapacitás egészítette ki, a rugalmasságot pedig 4567,7 MW szénhidrogén- (főként gáz-) tüzelésű erőmű biztosította.³²

A MAVIR adatai szerint a hazai villamosenergia-termelés 60%-a ÜHG-semleges forrásból származik, hiszen a megújuló források egytizednyi arányát a nukleáris termelés 50%-os súlya egészíti ki. A villamosenergia-termelés további 40%-a fosszilis alapon biztosított (25% földgáz, 15% lignit).

A megújuló villamosenergia-termelésen belül az elmúlt évtizedben elsősorban a biomassza/biogáz tüzelés bővülése volt számottevő, a háztartási méretű napelemek mellett az ipari méretű fotovoltaikus erőművek csak az elmúlt néhány évben kezdtek terjedni. Ez a stratégia abból a szempontból kedvező volt, hogy a megújuló technológiák közül csak a relatíve költséghatékony megoldások nyertek teret, így elkerülhető volt a támogatási költségek gyors növekedése. Ugyanakkor mára a fotovoltaikus energia-előállítás költsége

³² MAVIR

(https://www.mavir.hu/documents/10258/230111720/VER+BT_20181231.pdf/53b1f45e-6c0d-1e94-55b5-22eff115593d)

jelentősen csökkent, elérkezett az idő, hogy a megújulók piaci penetrációja Magyarországon is növekedjen. Ezt a kötelező átvételi rendszert (KÁT) felváltó METÁR keretében elérhető támogatások segítik.

A hazai erőművi mix átalakulása során a fő kihívást a megújuló termelés ősztönzésének és rendszerintegrációjának költséghatékony megvalósítása jelenti. Fokozott figyelmet kell fordítani az ellátásbiztonság garantálására, ami megköveteli a rugalmas gáztüzelésű kapacitások megfelelő szintjének rendszerben tartását, új típusú rugalmassági eszközök használatának ősztönzését, valamint a villamosenergia-hálózatnak a keresleti és kínálati oldalon várható változásokra való felkészítését.

Az elmúlt években a piaci és szabályozási környezet jelentős változása, a szigorodó szennyezőanyag-kibocsátási előírások és az egyre emelkedő ÜHG-kibocsátási egységárak a szénbányászat és a szénalapú villamosenergia-termelés csökkenését, visszaszorulását eredményezték az Európai Unióban. A visszafordíthatatlan tendenciától függetlenül a Mátrai Erőmű lignites blokkjai üzemidejük végéhez közelítenek. Az erőmű engedélyei 2025-ben lejárnak, a szigorodó környezetvédelmi előírások miatt a technológia jelenlegi formájában nem lesz fenntartható. Az elavult technológiák megújítása, a szigorú környezetvédelmi normáknak való megfelelés önmagában is jelentős beruházási igényt teremt.

Küldetés

Célunk egy rugalmas és klímabarát, a megújuló forrásokból származó termelés költséghatékony integrálására képes villamosenergia-szektor kialakítása. Szén-dioxid-mentes villamosenergia-termelésünk aránya 2030-ra eléri a 90%-ot. A villamosenergia-termelés ÜHG-intenzitásának csökkentésében a megújuló termelés ősztönzése mellett a nukleáris kapacitások szinten tartása, valamint a lignit alapú áramtermelés alacsony karbon intenzitású áramtermeléssel történő kiváltása játszik kulcsszerepet.

Magyarország számára a napenergia hasznosítás az egyik leginkább perspektivikus lehetőség, amely egyszerre csökkentheti energiaimport-függőségünket és energiaszektorunk károsanyag-kibocsátását. El kívánjuk érni, hogy az elkövetkező években Magyarországon dinamikusan nőjön a naperőművi kapacitás. A növekvő napenergia-termelést elsősorban a szabályozható biomassza-kapacitások bővülése egészítheti ki.

A beépített megújuló kapacitások bővülésével párhuzamosan emelkedő támogatási igény megköveteli a támogatási rendszer költséghatékony működését, amiben a megújulóenergia-kapacitások tendereztetési rendszere (METÁR-tender) hozhat előrelépést. A tendereztetéstől a fajlagos támogatási igény csökkenése várható, ami a piacinál magasabb átvételi árat kifizető ipari villamosenergia-fogyasztók fajlagos finanszírozási terhének csökkenését eredményezi.

A Mátrai Erőmű működésének fenntartása a Magyar Állam szempontjából, az ellátás biztonsági - rendszerszabályozási célok rendszerében stratégiai fontosságú kérdés, hiszen:

- a Mátrai Erőmű esetleges leállása egy rendszerszintű szabályozásra alkalmas erőmű kiesését eredményezné a hazai villamosenergia-rendszerből.
- Az időjárás szélsőségesse válásával egyre gyakrabban tapasztalható, hogy a felhasználás/fogyasztás megközelíti vagy meghaladja a rendelkezésre álló kapacitásokat. Ez a helyzet a tartalék erőművek növekvő jelentőségére figyelmeztet.

- Az import elérhetőségét korlátozhatja, hogy a régióban mind a hőmérséklet alakulása, mind pedig a víztartalékok nagysága erősen korrelált.
- Az időjárásfüggő megújuló termelés növekvő részaránya mellett a szabályozási rugalmasság fenntartása abban az esetben is szükséges, ha energia-oldalon nem mutatkozik hiány. A magyar villamos rendszerben az elkövetkező időszakra, Paks 2 beállításáig, valamint a megújulók rendszerintegrációjából fakadó hálózatfejlesztési feladatok elvégzéséig szükség van alacsony óraszámú termelő stratégiai tartalékkapacitásra, üzembiztonsági tartalékra. Erre a Mátrai Erőmű tartalék erőművi fenntartása az egyik legkézenfekvőbb megoldás..

A Mátrai Erőmű hosszú távú jövőképeinek megvalósítása során kormányzati érdek egy olyan átfogó energiapolitikai megközelítés kialakítása, amely a klímapolitikai célok teljesítése, a modernizáció mellett a hevesi barnaszén régió szerkezet-átalakítását, a felmerülő ellátás biztonsági kockázatok kezelését, valamint a beruházási és rekultivációs igényeket is figyelembe veszi. A Mátrai Erőmű alacsony szén-dioxid-kibocsátású technológiákon alapuló átalakítására uniós források is rendelkezésre állhatnak. A Mátrai Erőmű számára biztosítani kívánt átmenet tehát jól illeszkedik Magyarország klímapolitikai céljaihoz, és a 2050-es karbonsemlegeségi célokról szóló európai uniós vitában képviselt álláspontjához.

Intézkedések

• A megújuló alapú villamosenergia-termelés ösztönzése

- A költséghatékony támogatási szint biztosítása érdekében a jövőben a METÁR keretein belül támogatáshoz csak technológia-semleges megújuló kapacitás-tenderekre lehet hozzájutni, hagyományos kötelező átvételi rendszerben pedig csak a kísérleti technológiák és a mintaprojektek juthatnak termelési támogatáshoz.
 - 2026-ig a METÁR keretében kiosztható maximális éves új támogatástartalom a stratégia készítésének időpontjában hatályos jogszabályok szerint 45 milliárd forint. **A 2019 szeptemberében lefolytatott első pilot pályázati kiírás fontosabb elemei a következők:**
 - **Pályázat benyújtása két kategóriában lehetséges:**
 - nagyobb, mint 0,3 MW és kisebb, mint 1 MW közötti teljesítmény-kategória, maximálisan 66 GWh kiosztható mennyiség és 333 millió forint maximális támogatási keret erejéig, illetve
 - legalább 1 MW és legfeljebb 20 MW közötti teljesítmény-kategória, maximálisan 134 GWh kiosztható mennyiség és 667 millió forint maximális támogatási keret erejéig.
 - **Licitálni a piaci ár fölötti prémiumra lehet.**
 - **Az értékelési eljárás során azonos ajánlati ár esetén, a barnamezős területen megvalósuló pályázat előnyben részesül.**

- **A kereskedelmi üzem kezdetére vonatkozó határidő** valamennyi pályázóra vonatkozóan a tenderen elnyert támogatási jogosultságot megállapító határozat véglegessé válásától számított **három év**.
- **A pályázaton kizárólag hazai telephelyen termelt villamos energia termelője nyerhet támogatást.**
- **A termelőknek szükséges gondoskodniuk a kiegyenlítő szabályozási felelősség viseléséről**, a villamos energia belső piacáról szóló 2019/943 EU Rendelet 5. cikke szerintieknek megfelelően.
 - **A pilot tendert követően 2020-tól évente akár több tender is kiírásra kerülhet** az Európai Bizottsági által jóváhagyott METÁR támogatási rendszerben rögzített maximális támogatási keret erejéig. Technológiánként külön tender nem lesz a későbbiekben sem.
- **Az időjárásfüggő megújuló forrásokat használó villamosenergia-termelőknek a külföldi termelők számára elérhető hiteltermékekkel versenyképes forrásokat kívánunk biztosítani.**

● **A megújuló beruházások integrálásának költséghatékony tétele:**

- A villamos energia belső piacáról szóló 2019/943 EU Rendelet 5. cikkében megkövetelt hatékony menetrendezéshez **nagy felbontású és megbízható meteorológiai előrejelzésekre van szükség**. Mivel egy ilyen rendszer kiépítésének költsége meghaladja a megújuló termelők lehetőségeit, ugyanakkor annak megvalósítása jelentős externális haszonnal is jár, **a kormány magára vállalja egy, az OMSZ által készítendő előrejelző rendszer kiépítésének anyagi támogatását**.
- **Kompenzációs, azaz kiegyenlítési támogatási rendszer** kidolgozása a KÁT és a 0,5MW alatti METÁR-KÁT termelők szabályozási képességének növelésére. Ha a termelő kiegyenlítő energia költségnövekedésének a rossz menetrendezés az oka, az csökkenti a kompenzáció mértékét, így a költségviselők terheit is.
- **Diverzifikált megújuló portfólió kialakításának ösztönzése:** a hazai bioenergia potenciálok, valamint a kisméretű vízenergia termelő kapacitások kiaknázása a napenergia mellett.
- A megújuló villamosenergia-termelésnek a rendszerirányító által mérlegkör-felelősként vezetett KÁT-mérlegkörben történő kötelező részvétele helyett **piaci mérlegkörhöz való csatlakozásának ösztönzése**, a támogatási feltételek fenntartása mellett, elősegítendő a piaci integrációt.

● **Az ellátásbiztonság és rendszer-szabályozhatóság fenntartása:**

- **Stabil, tervezhető szabályozási környezet kialakítása** a villamosenergia-piac szereplői számára a beruházások megalapozott tervezhetősége és végrehajthatósága érdekében; a METÁR tenderek rendszerének véglegesítése.
- **A hazai ellátásbiztonság szintjének meghatározása** LOLE, LOLP, LOLH mutatók alapján, az ellátásbiztonsági kockázatok azonosítása és a lehetséges negatív gazdasági

hatások monitorozása (VoLL), ezek rendszeres felülvizsgálata, célértékek meghatározása; a cél-, a tény és a várható értékek alapján a hazai villamosenergia-rendszer célzott ösztönző mechanizmusainak hangolása.

- **Elosztóhálózati szűk keresztmetszetek azonosítása és feloldása piaci mechanizmusokkal (kapacitásaukció, elosztói flexibilitási piaci termékek) a decentralizált termelés integrációja érdekében.** Az aktív elosztóhálózati rendszerüzemeltetés lehetőségeinek megteremtése.
- Az új beruházásokat és a szükséges erőművi kapacitásfenntartó nagyjavításokat nem ösztönző ágazati különadók (pl. Robin Hood adó) fokozatos kivezetése.
- **A gáztüzelésű erőműveket terhelő MSZKSZ-díj fokozatos mérséklése.**
- **A kapcsolt termelők támogatási lehetőségeinek vizsgálata.**
- Az általános ellátásbiztonsági célokat szolgáló, de ma a gáztüzelésű erőművek által fizetett fűtőolaj-készletezési költségek társadalmosítása vagy kivezetése.
- **Az ellátásbiztonságot erősítő kapacitástartalék-rendszer,** a stratégiai tartalék vagy az üzemzavari/hálózati tartalék bevezetésének vizsgálata.
- **A Paks 2. projekt sikeres megvalósítása**
- **Az átviteli és elosztóhálózati rugalmassági kereslet költséghatékony kielégítése:**
 - **Új típusú rugalmassági szolgáltatások piaci megjelenésének elősegítése** a tárolói beruházások ösztönzésével és a kereslet oldali szabályozási lehetőségek mobilizálásával.
 - **A tárolók engedélyezési folyamatának és szabályozási piaci akkreditációjának egyszerűsítése.**
 - **A tárolók műszaki lehetőségeit jobban kihasználó szabályozási termékek kialakítása (pld. mesterséges inercia – jellegű termékek bevezetése).**
 - **Innovatív megoldások támogatása a szezonális tárolásban.**
 - **A kapcsolt termelők hőtárolásának ösztönzése.**
 - **A rendszerszintű szabályozásba szükséges bevonni a már jelentős mértékben kiépült fogyasztó oldali beavatkozási lehetőségeket,** a vezérelt csatlakozási pontokhoz kapcsolódó HKV és RKV rendszereket. E rendszerek működtetik a széles körben alkalmazott hőtárolós melegvíz bojlereket, országosan 1 GW körüli nagyságrendben részlegesen szabályozható teljesítményt biztosítanak. Ez a már kiépült technológia megfelelő alapja lehet a hazai DSR potenciál kiaknázásának, így már csak a piaci helyzetének biztosítása szükséges.
 - A DSR potenciál további bevonása érdekében **külön termék bevezetése a rugalmas fogyasztás számára a rendszerszintű szolgáltatások piacán.**

- **A virtuális termelési integrációk, lokális energiaközösségek és a micro-grid megoldások ösztönzése;** a megújulók és a tárolók egy telephelyen történő üzemeltetésének megkönnyítése szabályozási eszközökkel.
- **Határköltés (ún. pay-as-clear) alapú rendszerszintű tartalék tendereztetés bevezetése** mind az energiaár, mind pedig a kapacitás lekötés tekintetében. Egységes megközelítés szükséges a standard rendszerszintű szolgáltatási tenderek tekintetében, a különböző termékekre azonos szabályoknak kell vonatkozni (pl. gépcsoport szintű ajánlatadás lehetővé tétele az mFRR tenderen).
- **A szabályozási kapacitások közös beszerzését és megosztását lehetővé tevő nemzetközi megállapodások** megkötése a rendszerirányító részéről.
- **A piaci kapuzárasi időpontoknak a valós idejű kereskedéshez közelítése.**
- **A villamosenergia-hálózat felkészítése a decentralizált kapacitások költséghatékony befogadására:**
 - **A meglévő hálózati elemek teljesítőképességének növelése.**
 - Innovatív technológiák alkalmazásával (pl. távvezetési dinamikus terhelési korlátok - DLR) az aktuális viszonyoknak megfelelően **a hálózati elemek még rendelkezésre álló kapacitásának pontosabb meghatározása.**
 - **A DSO-k aktív rendszerüzemeltetői szerepének megteremtése:** elosztóhálózati üzemirányítási és feszültség szabályozó központ létrehozásának, elosztói rugalmassági termékek bevezetésének, illetve a TSO és a DSO működésének együttes optimalizációját biztosító platform kialakításának vizsgálata.
 - **HMKE-vel rendelkező fogyasztók esetében – előremenő rendszerben - a vonatkozó hálózati csatlakozási feltételek, kötelezettségek átalakítása.** A végfogyasztó saját beruházásában megvalósuló eszközöknél (HMKE, EV töltő-inverter) indokolt a műszaki követelményeket előre meghatározni és annak ügyfél általi alkalmazását előírni.
 - **A 0,4 MW csatlakozási teljesítmény feletti termelők kötelező bevonását kell előírni a feszültség szabályozásba.**
 - Minden KIF, KÖF és NAF hálózathoz csatlakozó fogyasztó vonatkozásában **a villamos energia elosztóhálózat fizikai tulajdonságaival és költségstruktúrájával összhangban lévő, és a fogyasztókat egyenletesebb hálózati kapacitáskihasználásra ösztönző végfelhasználói villamosenergia-árrendszer** (több zónaidős, teljesítmény- és energiaalapú tarifa, éves hálózathasználati alapidj) kialakítása.
 - **A villamosenergia-hálózati társaságok szabályozásának (elsősorban ár- és tarifa, valamint hálózati csatlakozási szabályozás) módosítása.**
- **A lignit alapú áramtermelés alacsony karbon intenzitású áramtermeléssel történő kiváltása**
 - A Mátrai Erőmű telephelyén egy **új gázturbinás erőmű** üzeme hosszú távon biztosított, az erőmű közelében kiépített infrastruktúra és a rendelkezésre álló

- üzemeltető-karbantartó létszámra alapotottan. A CCGT-egység telepítése racionális, indokolt lépés, amely Magyarország, különösen a keleti országrész ellátásbiztonsága szempontjából is megalapozott.
- A Mátrai Erőmű a korábbi Ózse-völgyi zagyterének felületén sikeresen létesített 20 MWp-os fotovoltaikus erőmű előkészítési, engedélyezési, üzemeltetési tapasztalatai és az erőmű rendelkezésre álló területeire alapozva, hasonló kialakítású, teljesítményű naperőművek létesítését tervezi. Az **újabb naperőművek** a bányászati tevékenység befejezését követően a bányahányó területén a rekultiváció részeként kerülnek elhelyezésre, munkát adva a jelenleg bányászatban dolgozók egy részének.
- A hazai hulladékgazdálkodás erősítése érdekében a Mátrai Erőmű továbbá 400 t/év RDF energetikai hasznosítására alkalmas, kizárólagosan e célra szolgáló, 31,5 MWe-os **RDF tüzelésű termelőegység** létesítését irányozza elő.

Indikátorok

	Bázisérték ³³ 2017	Célérték 2030	Célérték 2040
A megújuló villamosenergia-termelés aránya a hazai termelésen belül	10%	20%	37%
A nukleáris termelés aránya	50%	70%	46%
A nettó import aránya	28%	20% alatt	20% alatt
A beépített megújuló kapacitások nagysága	1131,6 MW (2018-ban)	7700 MW	13300 MW
A beépített nukleáris kapacitások nagysága	2000 MW ³⁴	4400 MW	2400 MW
Az elosztóhálózatra csatlakozott naperőművi kapacitások nagysága	335,5 MW ³⁵ (2018-ban)	6400 MW	12000 MW
A villamosenergia-termelés gázfelhasználása	66089 TJ	83000 TJ	24500 TJ
A villamosenergia-termelés szén-dioxid-kibocsátása	9,58 millió t CO ₂	4,6 millió t CO ₂	1,4 millió t CO ₂
Rendelkezésre álló rugalmas kapacitások nagysága technológiák szerint - földgáztüzelésű erőművek	3400 MW (2018)	min. 3500 MW	min. 1500 MW

³³ Jellemzően 2017-es bázisértékek. Ahol a bázisév eltér, ott azt külön jelezzük.

³⁴ 2018-ban 2012 MW.

³⁵ VER megújuló PV erőművek

2017-es tényadatok forrása: MAVIR (2017): A magyar villamosenergia-rendszer (VER) 2017. évi adatai. (Letöltési felület: <http://mekh.hu/a-magyar-villamosenergia-rendszer-ver-2017-evi-adatai>)

2018-as adatok forrása: MAVIR (Letöltési felület:

https://www.mavir.hu/documents/10258/230111720/VER+BT_20181231.pdf/53b1f45e-6c0d-1e94-55b5-22eff115593d)

	Bázisérték ³³ 2017	Célérték 2030	Célérték 2040
- energiatárolói kapacitás	n/a	min. 100 MW	min. 250 MW
- DSR megoldások	n/a	min. 100 MW	min. 250 MW
A rendszerszabályozás költségeinek alakulását (Ft/év) folyamatosan nyomon követjük. Cél ennek csökkentése			

6. táblázat - A klímabarát és rugalmas áramtermelés zászlóshajó projekt indikátorai

Finanszírozás

- **A naperőművek és a biomassza erőművek** további terjedését a METÁR rendszer működési támogatásai segítik elő, míg a villamosenergia-termelő **geotermális erőművek** elterjedését a Svájci-Magyar Együttműködési Program II. időszakában 2020-tól tervezett, 2,4 milliárd forint összegű Geotermikus Garanciaalpra vonatkozó pilot projekt is ösztönözheti. A pilot program kapcsán nyert pozitív tapasztalatok esetén a 2021-27-es programozási időszak releváns operatív programjának vissza nem térítendő forrásaiból származó beruházási támogatások is számításba jöhetnek.
- **Az időjárásfüggő megújuló rendszerintegrációjához** szükséges, a rendszerhasználati díjak által nem fedezett részét a nemzeti költségvetés - Modernizációs Alap forrásai támogathatják 2021-től.
- **A szezonális villamosenergia-tárolás és az akkumulátoros tárolás** terjedését, valamint a hálózatfejlesztéseket és hálózatokosítást az operatív programok és a Modernizációs Alap vissza nem térítendő forrásai támogatják 2021-től.
- **A Mátrai Erőmű lignittüzelésű blokkjainak kivezetése**, az erőmű tiszta energiára való átállásával kapcsolatos szerkezet átalakítási kihívások kezelésére bevonható (részben pályázati úton elérhető) források:
 - 2003/87/EK Irányelv 10c. cikke szerinti mechanizmus.
 - 2003/87/EK Irányelv 10d. cikke szerinti mechanizmus (Modernizációs Alap).
 - LIFE Program.
 - 2010/787/EU tanácsi határozat a versenyképtelen szénbányák bezárását elősegítő támogatásról.
 - A határozat értelmében a bányabezárás okozta társadalmi és környezetvédelmi problémák enyhítésére rendkívüli támogatás nyújtása lehetséges 2027-ig. A támogatás forrását a nem lakossági fogyasztók által a villamos energia díjakban megfizetett díj biztosíthatja (lignitfillér).
 - Egyéb uniós források.
- A fentiekén túl lehetséges finanszírozási eszközök a piaci alapú hitelek és az Európai Beruházási Bank által kínált hiteltermékek is.

Felelősök

Innovációs és Technológiai Minisztérium

Nemzeti Vagyonért Felelős Tárca Nélküli Miniszter

A megvalósítás időtávja

2020 – 2040 (folyamatosan)

2. A gazdaság energiahatékonyságának javítása

Jelenlegi helyzet és kihívások

Az ipari szektor az ország energiafelhasználásának egynegyedéért, a szolgáltatási ágazat (kereskedelem, közszolgáltatások, egyéb) pedig 12%-áért felelős. Bár az ipar energiafelhasználása 2010 óta nő, azt 2014-ig ellensúlyozta a háztartások fogyasztásának csökkenése, miközben a szolgáltatási ágazat végső energia felhasználásának mérséklődése azóta is folyamatos (2010 és 2017 között a KSH adatai szerint összesen 28%-os volt). 2014 óta azonban mind a háztartások, mind a közlekedés energiafogyasztásának folyamatos növekedése tapasztalható, ezzel pedig az elmúlt négy évben az ország teljes energiafelhasználása is folyamatosan emelkedik (2016-ban elérve a 2006-os értéket).³⁶

Az elmúlt évek gazdasági növekedésében kiemelkedő szerepet játszik a feldolgozóipari és építőipari forgalom bővülése, ez a tény pedig egyértelműen rávilágít arra, hogy a magyar gazdaság szerkezetében nagy az energiaigényes tevékenységek súlya. Ezek jellemzően az Európai Emisszió-kereskedelmi Rendszer hatálya alá tartoznak.³⁷

Az épületek a legnagyobb hazai CO₂-kibocsátók, és egyben az egyik legnagyobb energiafogyasztók. A hatályos Nemzeti Épületenergetikai Stratégia adatai szerint Magyarországon a primer energia felhasználás mintegy 40%-a az épületekben történik, amelyen belül a legnagyobb részarányt a lakóépületek képviselik közel 60%-kal.³⁸ A végső energiafelhasználást tekintve az Eurostat³⁹ adatai szerint mintegy 35%-ra tehető a lakossági szektor energiafogyasztásból való részesedése, ennek túlnyomó része az épületek energiafelhasználását jelenti.

A MEKH háztartások energiafelhasználására vonatkozó adatai⁴⁰ szerint a magyar háztartások energiafelhasználásának jelentős része (háromnegyede) fűtésre fordítódik, ami döntően földgázalapon biztosított (az országos gázfelhasználás közel fele lakossági felhasználás). Az energiafelhasználás másik két nagy területe a használati melegvíz előállítása, valamint a világítás és az elektromos eszközök használata (egytized – egytized arányban részesedve). A lakóépületek esetében tehát a legtöbb energia-megtakarítási potenciál az épületek energetikai

³⁶ Eurostat, „Final energy consumption by sector” adattábla

³⁷ A 20 MW feletti áram- és hőtermelő tüzelőberendezések, cement-, kerámia-, téglagyártás, acél-, alumínium-, vegyi- és papír- és kőolaj-olajfinomítás.

³⁸ Nemzeti Épületenergetikai Stratégia (2015.), 24. oldal

<https://www.kormany.hu/download/d/85/40000/Nemzeti%20E%CC%81pu%CC%88letenergetikai%20Strate%CC%81gia%20150225.pdf>

³⁹ <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>

⁴⁰ http://mekh.hu/download/5/13/90000/8_1_Haztartasok_felhasznalasa_eves.xlsx

felújításában és a fűtés korszerűsítésében rejlik. **A lakossági épületállomány energiahatékonysági javulást célzó korszerűsítésével becslésünk szerint a földgázimport akár egynegyede (évi 2 milliárd m³ földgázfelhasználás) is kiváltható lehet.**

A hazai energiahatékonysági politikát alapjaiban határozza meg az európai uniós joganyag,⁴¹ amelynek értelmében 2020-ig, majd az azt követő időszakban is számos intézkedést szükséges végrehajtani. Ezek közül a legfontosabbak a következők:

- 2020-ig minden évben a végső felhasználók számára évente értékesített energiavolumen legalább 1,5 %-ának megfelelő új megtakarítást kell elérni, 2020-tól pedig a végső energiafogyasztás legalább 0,8%-ának megfelelő új éves energia-megtakarításra van szükség (2020-ig több kivétel is megengedett, 2020 után viszont lényegében nincs jelentős kivételi lehetőség, így a 2020 utáni kötelezés legalább annyira szigorú, mint az azt megelőző). Az előírás kötelezettségi rendszer bevezetése mellett alternatív szakpolitikai intézkedésekkel is teljesíthető.
- A központi kormányzati épületek teljes alapterületének 3%-át évente fel kell újítani, illetve a központi kormányzatok csak magas energiahatékonysági teljesítményű termékeket, szolgáltatásokat és épületeket szerezhetnek be.
- 2020 után már csak közel nulla energiaigényű épületek építése engedélyezhető.
- A gazdasági szereplők energiahatékonyság-javítása érdekében a nagyvállalatok energetikai auditálásra kötelezettek, ezek elvégzésére kellő számú, az energiahatékonyság terén jártas, megbízható szakembernek kell rendelkezésre állnia; továbbá az energiahatékonyság-javító intézkedések végrehajtását pénzügyi eszközök biztosításával kell segíteni.

Küldetés

A gazdasági szektor tekintetében kiemelt cél az ipari teljesítmény megőrzése, valamint további bővítése mellett is a fenntartható és klímabarát energiagazdálkodás. Az energia- és ÜHG-intenzív ipari tevékenységek versenyképességének záloga, hogy legfeljebb az európai ipari versenytársak fajlagos energia-és ÜHG-kibocsátásának szintjén tudjanak termelni. E szempont érvényesülése az Európai Emissziókereskedelmi Rendszer működésén keresztül részben nyomon követhető, a hazai ágazatok és az európai versenytársak ÜHG-intenzitási és kibocsátási egység-ellátottsági adatain keresztül. A cél az, hogy a hazai ágazatok kibocsátási egység-ellátottsága legalább az EU-s átlagot érje el. Ennek fő eszközeként az Európai Bizottság által kezelt Innovációs Alap forrásainak hazai ipari termelők általi minél nagyobb mértékű felhasználása szükséges.

A meglévő energiaintenzív ipari ágazatok megtartása mellett energiastratégiai szempontból cél, hogy a további ipari beruházások alacsony energia-és ÜHG intenzitású, high-tech iparágakba történjenek, ezzel is támogatva a magyar gazdaság szerkezetének fenntartható és versenyképes irányban történő fejlődését.

⁴¹ Az Európai Parlament és a Tanács 2012/27/EU irányelve (energiahatékonyság), illetve az Európai Parlament és a Tanács 2010/31/EK irányelve (épületenergetika)

A központi kormányzati épületállomány alapterületének évi 3%-os mélyfelújítása, valamint az egyéb közintézményi épületállomány példaértékű energetikai modernizálása ugyancsak stratégiai cél annak érdekében, hogy a közintézményi szolgáltatások példamutatóan, ügyfélbarát módon és energiahatékonyan valósulhassanak meg.

Magyarország 2015-től az energiahatékonsági irányelvnek alternatív szakpolitikai intézkedések alkalmazásával tett eleget.⁴² Mára világossá vált, hogy ezek az intézkedések nem elegendők az irányelvben meghatározott célok elérésére. **Az energiahatékonsági politika két új eszközeként az energiahatékonsági irányelv szerinti kötelezési rendszert vezetünk be, és ösztönözzük az ESCO-típusú finanszírozási megoldások használatát.** A kötelezési rendszerben az energiaelosztóknak és/vagy kiskereskedelmi energia-értékesítő vállalkozásoknak írjuk elő, hogy olyan programokat vezessenek be és olyan intézkedéseket hajtsanak végre, amelyek a végfelhasználó oldalán igazolt energia-megtakarítást eredményeznek. Az érintett társaságok feladata, hogy megtalálják ennek leginkább költséghatékony módját, így a rendszer bevezetésétől az energiahatékonsági célok közgazdaságilag optimális elérése várható. **A kötelezési rendszer abban is szabad kezét a szolgáltatóknak és/vagy az elosztóknak, hogy a beruházásokat melyik ügyfélkörben valósítják meg, legyen az az ipar, a lakosság, a közintézmények, vagy a szolgáltatási szektor.**

A kötelezési rendszer költséghatékonságát tovább növelhetik az ESCO-típusú finanszírozási megoldások, amelyek egyszerűsítik és bővítik a pénzügyi forrásokhoz való hozzáférést úgy a lakossági, mind pedig a vállalati szektorban (épületenergetikai korszerűsítések mellett a termék előállítását támogató energiatermelő kapacitások fejlesztésére is). Ezen túlmenően az ESCO nyújtotta szolgáltatások növelhetik a gazdaságilag fenntartható beruházások arányát és volumenét, egységesíthetik a kivitelezési minőséget, és hozzájárulhatnak a keresleti oldal számára is elfogadható árszínvonal kialakításához.

Az ESCO modellek az „előkészítés, tervezés – finanszírozás – kivitelezés - üzemeltetés” szolgáltatási modulokra épülnek és rendszerszerűen kerülnek felhasználásra. Ennek ellenére az egyes modulok tartalma rugalmasan alakítható és a mindenkori projektgazdák (Megbízók) lehetőségeihez, igényeihez igazíthatók. Az ESCO finanszírozással megvalósuló energiahatékonsági beruházások során a beszerzett eszközök és berendezések az ESCO cég mérlegében szerepelnek, azaz a beruházás költségei és kockázatai nem a Megbízót terhelik („off balance sheet“ finanszírozás).

A projekt megtérülésének forrása az energia-megtakarításból keletkeztetett forrástöbblet, vagy a Megbízó részéről fizetett szolgáltatási átalánydíj. Egyik esetben az Energy Performance Contracting (EPC) modellről, míg a másik esetben a Shared Savings Modellről beszélünk. Mindkét modell alkalmas arra, hogy a korszerűsítés végrehajtása mellett az energia megtakarítási igényeket is kielégítsék, valamint garantálják a gazdaságilag fenntartható beruházások kialakítását és megvalósítását. Az EPC modell a fentiekben túlmenően még kötelezettséget is vállal az előzetesen felmért, majd a megtakarítási szerződésben konkrétan kikötött megtakarítási arányszám realizálására.

⁴² 2015. évi LVII. törvény az energiahatékonságról; Nemzeti Épületenergetikai Stratégia, III. Nemzeti Energhatékonsági Cselekvési Terv

A központi költségvetés és az önkormányzatok épületenergetikai, energiahatékonysági beruházásai esetében az ESCO-alapú szolgáltatások minimalizálják, avagy feleslegessé teszik költségvetési források és az uniós vissza nem térítendő támogatások igénybevételét, hozzájárulva ezzel az államadósság csökkentéséhez és a 2021-27-es programozási időszakban szűkülő támogatások racionálisabb felhasználásához. A 2021-27. közötti programozási időszakban a visszatérítendő források (pénzügyi eszköz, kedvezményes hitel) nyújtása azonban célszerű lehet az ESCO-cég likviditásának biztosítására/forrásainak kiegészítésére az alacsonyabb fizetendő ESCO-díj és a rövidebb megtérülési idő elérése érdekében.

Az ESCO-cégek által alkalmazható kombinált finanszírozás lehetővé teszi nemcsak a pénzügyi termékek erőteljesebb felhasználását, s ezen keresztül az energiahatékonysági korszerűsítések céljából igénybe vehető finanszírozási források bővítését, hanem a nagyobb kockázatú beruházások megvalósítását is. A pénzügyi termékek erős multiplikátor hatással rendelkeznek, illetve újrafelhasználhatóságuk révén képesek meg többszörözni a rendelkezésre álló szűkös forrásokat.

Intézkedések

- **Energiahatékonysági kötelezettségi rendszer bevezetéséhez szükséges főbb intézkedések:**
 - **Az energiahatékonysági eredmények monitoringjához és verifikációjához szükséges módszertan alapján az intézményi feltételek biztosítása.**
 - **Az alkalmazandó technológiák és várható kötelezettek azonosítása.**
 - **A várható eredmények tervezése.**
- **A kötelezettségi rendszer bevezetése mellett az ESCO-típusú finanszírozási megoldások** ösztönzése a kkv szektorban, a közintézményeknél, a lakosságnál és a szolgáltató szektorban.
- **A középületek üzemeltetésében rejlő energia-megtakarítási potenciál kiaknázására** szigorúbb jogszabályi kötelezettség előírása, a közintézmények üzemeltetőinek személyes érdekeltségi rendszerének kialakítása.
- **A vállalati energiahatékonysági TAO-kedvezmény rendszerét a stabilabb működés érdekében az EU-szabályokkal konform, és a hazai szabályozás által is egységesen elfogadott megoldásokkal finomítjuk** annak érdekében, hogy magasabb beruházás-igényű, nagyobb energia-megtakarítási potenciállal rendelkező projektek is végrehajthatók legyenek.
- Az európai uniós joganyagnak való teljes körű megfelelés biztosítása pl. a **kötelező mérési előírások** teljesítésével.
- **Az energetikai auditorok és szakreferensek javaslatainak végrehajtásához** kapcsolódó felhasználási szabályok egyértelműsítése.
- **A közel-nulla energiaigényű követelményeknek** megfelelő épületek építésére vonatkozó jogszabályi környezet, és az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló rendelet pontosítása.

- **Az épületállomány modernizálása az energiahatékonysági kötelezettségi rendszerben, az ESCO-finanszírozási megoldásokra is épülve, a közműszolgáltatók bevonásával valósul meg.**
- **Az épületenergetikai tanúsítások rendszerének átalakítása** során megteremtjük a jogszabályi feltételeit annak, hogy az épületenergetikai tanúsítványok ellenőrzői hatékonyabban végezhesék a helyszíni szemlét (pl.: kapcsolatfelvétel, bejutás az ingatlanba), illetve, hogy a tanúsítványok közérthető információkat tartalmazzanak, gyakorlati szempontból is jobban hasznosíthatóak legyenek a benne megfogalmazott felújítási javaslatok, és kötelező legyen szerepeltetni őket már az ingatlanhirdetéseknél is.

Finanszírozás

- **Kötelezettségi rendszerben kötelezett vállalatok által kínált célirányos megoldások a gazdaság valamennyi szektorában, az ESCO-típusú finanszírozási konstrukciók támogatásával.** A gazdasági szereplők saját forrásai, az Európai Újjáépítési és Fejlesztési Bank és a pénzüpiacokon működő hitelintézetek hiteltermékei is bevonandóak.
- A forrásokat a 2021-27-es programozási időszak releváns operatív programjából elérhető visszatérítendő támogatások, valamint a nemzeti költségvetés finanszírozási forrásai egészíthetik ki (pl. energiahatékonysági beruházásokat célzó TAO-kedvezmények fenntartása).
- **Ipari energiahatékonysági innováció** ösztönzése a hazai innovációs forrásokból, a 2021-27-es időszak operatív programjai, és a közvetlen uniós irányítás alatt lévő programok kínálta finanszírozási lehetőségek által.
- Lehetséges finanszírozási eszközök a piaci alapú hitelek és az Európai Beruházási Bank által kínált hitelek is.

Indikátorok

	2017	2030-as cél
A gazdaság végsőenergia-felhasználása	775 PJ	785 PJ
Végső energia felhasználás a lakossági szektorban	263,5 PJ/év	~237 PJ/év (-10%)
Éves lakossági közvetlen földgázfelhasználás nagysága	124,4 PJ / 3,54 milliárd m ³	54 PJ / 1,54 milliárd m ³
A stratégia időtávján elért közintézményi végsőenergia-megtakarítás aránya	0%	25%
A stratégia időtávján megvalósított dekarbonizált, közel nulla energia igényű lakóépületek aránya	0%	33%
Az ipari szektor egyes ágazatai ÜHG intenzitásának (térítésmentes ÜHG-egységek és a tényleges ÜHG-kibocsátás aránya az EU-s átlaghoz képest) nyomon követése. Célunk az EU átlagos szint elérése.		

7. táblázat - A gazdaság energiahatékonyságának javítását célzó zászlóshajó projekt indikátorai

Felelős

- Innovációs és Technológiai Minisztérium

A megvalósítás időtávja

- 2021-től folyamatosan

3. Közlekedés-zöldítés

Jelenlegi helyzet, kihívások

2017-ben Magyarország végsőenergia-felhasználásának 24%-át a közlekedési szektor adta.⁴³ A közlekedés ÜHG-kibocsátásának gyors növekedése (2013 és 2017 között 31%) komoly kockázatot jelent ÜHG-céljaink elérése szempontjából. Az összes ÜHG emisszió 20%-áért a közlekedési szektor, ezen belül pedig 98%-áért a közúti közlekedés felelős.⁴⁴ A közlekedési ágazat a súlyos egészségügyi károkat okozó helyi légszennyezéshez is jelentős mértékben hozzájárul. A járműállomány az egyéni és a közösségi közlekedés esetében is elöregedett, és fennáll a veszélye, hogy a nyugat-európai országok szigorodó szabályozása miatt az alacsony hatékonyságú, erősen szennyező járművek Magyarországra történő beáramlása fokozódik.

A kibocsátás-növekedés megfékezésének egyik legfontosabb eszköze Magyarországon és Európában a zéró kibocsátású elektromos járművek alkalmazása lesz, melyek elsősorban a személyautók és a rövid távú személy- és áruszállítás terén jelenthetnek alternatívát a stratégia időtávján. Ennek a programnak a hitelességét erősíti az áramtermelésünk karbonsemlegessé tételére vonatkozó kapcsolódó stratégiai célunk. A hazai elektromobilitási piac folyamatosan fejlődik, amit az állami támogatási rendszer nagymértékben elősegít. Az elektromos járművek értékesítése terén Magyarország a régióban előkelő pozíciót foglal el, azonban az elektromos járművek szerepe és részaránya jelenleg még így is marginális.

Járműtípus	Darabszám
Elektromos személygépjárművek	2179 (FEV) ⁴⁵ + 2338 (PHEV) ⁴⁶ + 17537 (non-PHEV) ⁴⁷
Elektromos kis tehergépjárművek	190 (FEV) + 0 (PHEV) + 6 (non-PHEV)
Elektromos nehéz tehergépjárművek	0
Elektromos buszok	25 (FEV) + 0 (PHEV) + 43 (non-PHEV)
Elektromos motorkerékpárok	142 (FEV) + 0 (PHEV) + 1 (PHEV)

8. táblázat - Az elektromos gépjárművek száma Magyarországon 2017-ben⁴⁸

⁴³ Eurostat

⁴⁴ Hungary's National Inventory Report 2018 (A Nemzetközi légiközlekedést nem figyelembe véve)

⁴⁵ Full Electric Vehicle= tisztán elektromos hajtású jármű

⁴⁶ Plug-in Hibrid Electric Vehicle=külső töltésű hibrid elektromos jármű

⁴⁷ Non-Plug-in Hibrid Electric Vehicle= nem külső töltésű hibrid elektromos jármű

A legnagyobb kihívást a közúti közlekedés elektrifikációjában az jelenti, hogy a technológia még nem elég kiforrott, és a piac még nem fejlett ahhoz, hogy önfenntartó módon tudjon működni. Az elektromobilitás töltési infrastruktúrája - összhangban az elektromos gépjárművek számával - folyamatosan növekszik Magyarországon. Míg 2013-ban még csak 63 db, addig 2018-ban már 580 db nyilvános töltő állt rendelkezésre. A nagy teljesítményű töltési infrastruktúra kiépítésében azonban még további lépésekre van szükség a régiós átlag eléréséhez.

A jelenlegi fejlettségi szinten az elektrifikáció az akkumulátorok viszonylag alacsony energiasűrűségére való tekintettel sem alkalmas önmagában minden közlekedési szegmens esetében a fosszilis üzemanyagok teljes körű kiváltására a stratégia időtávján. A dekarbonizációs célok megvalósítása érdekében ezért összetett szakpolitikai intézkedésrendszerre van szükség az elektromobilitás kiemelt támogatása mellett.

Magyarországon keresztül Budapest központtal két közúti, valamint egy vízi TEN-T folyosó halad át, így a teherszállítás hatékonyságának növelése és környezeti terhelésének csökkentése rendkívül fontos. 2017-ben az áruszállítás körülbelül 62,7%-a történt közúton, 32,4%-a vasúton és 4,8%-a vízi úton.⁴⁹

Jelenleg több mint 26 000 nehéz tehergépjármű⁵⁰ fordul meg naponta a belföldi gyorsforgalmi úthálózaton. A vasúthálózatnak 39%-a villamosított, és a vasúti közlekedés teljes energiafelhasználásának 70%-át teszi ki a villamos energia, ezért a forgalom vasútra terelése a dekarbonizáció hatékony eszköze lehet, különösen a vasút további villamosítási fejlesztése mellett.⁵¹ Az alternatív üzemanyagok felhasználásának növelésére a közúti áruszállításban ezzel együtt is szükség van.

Magyarországon regisztrált elektromos meghajtású nehéz tehergépjármű 2017-ben nem volt. Az akkumulátoros elektromos meghajtásnak ugyan hatalmas az előnye az üvegházhatású gázok kibocsátása és a légszennyezés terén más alternatív technológiákhoz képest, de elterjedését a relatíve alacsony hatótávolság negatívan befolyásolja, így inkább csak a városi áruszállításban játszhat szerepet a belátható jövőben. A hosszú távú áruszállításban jelenleg életképebb alternatívák a különböző földgáz alapú technológiák. 2017-ben 530 db kis tehergépjármű, valamint 105 db 3,5 tonna feletti CNG-s nehéz tehergépjármű volt regisztrálva az országban. Emellett volt még 848 db LPG-vel hajtott kis-, és 4 db nehéz tehergépjármű is.⁵² A földgázmotorok kevésbé szennyezik a levegőt, mint a dízel motorok, valamint nagy előnyük, hogy az üzemanyagként használt földgáz helyettesíthető biometánnal.

A hajózás esetében az alternatív üzemanyagok nincsenek jelen, de a jövőben a közúti teherszállítás mellett az LNG jelentős szerepet kaphat ennél a közlekedési módnál is.

⁴⁸ KTI Közlekedéstudományi Intézet

⁴⁹ Eurostat

⁵⁰ NKM Mobilitás Kft.

⁵¹ Eurostat

⁵² KTI Közlekedéstudományi Intézet

Küldetés

Magyarország célja, hogy megfékezze a közlekedés CO₂-kibocsátásának emelkedését, és már a stratégia időtávján enyhén csökkenő pályára állítsa azt. Ennek érdekében - az uniós kötelezettségeinkkel összhangban - 2030-ig legalább 14%-ra növeljük a megújuló energia részesedését a közlekedés szektor energiafelhasználásában.⁵³ Erőfeszítéseink központi eleme a villamos energiával hajtott járművek – köztük a közfeladatokat ellátó elektromos járművek és taxik - elterjesztése, melyek számára az energiát 2030-ban 90%-ban zéró kibocsátású technológiákkal fogjuk előállítani. Az elektrifikációt jelentős mértékben kell növelni a közúti közlekedésben, valamint folytatni kell a vasúti közlekedésben. Olyan támogatási, adózási struktúrákat és szabályozási kereteket kell kialakítani, amelyek segítik ezt a folyamatot.

A buszállományt alacsony kibocsátású járművek beszerzésén keresztül újítjuk meg. Az áruszállítás dekarbonizációja érdekében annak vasúti és a vízi közlekedés felé terelése, és az alternatív, alacsony kibocsátású technológiák ösztönzése szükséges. A közúti közlekedésben a nehéz tehergépjárművek esetében a LNG-vel hajtott járművek elterjedését, míg az elsősorban városi forgalomban használt kis tehergépjárművek esetében az elektromos járművek elterjedését ösztönözzük. Emellett folytatjuk a vasút villamosítását, valamint ösztönözzük az LNG-használat terjedését a hajózásban. Mindemellett folyamatosan figyeljük az egyéb zéró kibocsátású technológiák fejlődését (pl. hidrogén), és gazdaságossá válásuk esetén elősegítjük azok terjedését.

A fentieken túl figyelmet fordítunk a lakossági szemléletformálásra, valamint a közösségi közlekedés infrastruktúrájának fejlesztésére, amelyet a digitális és okos eszközök, így például az összehangolt okos utastájékoztató rendszerek kifejlesztése is elősegítenek.

Intézkedések

• Elektrifikáció

A közúti közlekedés elektrifikációjának 2030-ig szóló stratégiáját a Kormány 1445/2019. (VII. 26.) határozatában elfogadott Jedlik Ányos Terv 2.0 határozza meg.⁵⁴ A terv által megfogalmazott legfontosabb intézkedések a következők:

- A piacmodell részletes kialakítása.
- Töltőinfrastruktúra-fejlesztés.
- Az elektromos járművek vásárlásának támogatása.
- Kormányzati és önkormányzati töltőállomás-telepítés és autóflotta-bővítés.
- A közösségi közlekedés dekarbonizációja, hazai elektromos autóbusz fejlesztés.
- Közlekedési célú, megújuló alapú önkormányzati energiatermelés és a kapcsolódó okoshálózati megoldások fejlesztésének ösztönzése.
- Lokális okoshálózatok országos sztenderdjeinek kidolgozása.

⁵³ Az Európai Parlament és a Tanács 2018/2001 irányelve értelmében (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>)

⁵⁴ <https://www.kormany.hu/download/f/a9/a1000/Hazai%20elektromobilit%C3%A1si%20strat%C3%A9gia.pdf>

- A töltési energia költségcsökkentési lehetőségeinek kihasználása (okos megoldások).
- Az elektromobilitás társadalmasítása (ismeretterjesztés, képzések a katasztrófavédelem és a rendőrség számára, egységes útburkolati jelek és jelzőtáblák).

A közúti közlekedésben végrehajtandó intézkedések mellett szükséges a vasúti közlekedés villamosításának folytatása.

- **Társadalmi szinten hasznosabb közlekedési szerkezet kialakítása**

A személy- és áruszállításon belül azokat a szegmenseket és közlekedési módokat kell erősíteni, amelyek társadalmilag hasznosabbak. Szükséges a nem motorizált (gyalogos és kerékpáros) közlekedés fejlesztése, népszerűsítése, a vasúti és vízi szállítás térnyerésének támogatása a Kormány 1486/2014. (VIII. 28.) határozatában elfogadott Közlekedési Infrastruktúra-fejlesztési Stratégiával összhangban.⁵⁵

- **Zöld Busz Program**

A Kormány a helyi közlekedésben 1290 db EURO6-os dízel, CNG, illetve elektromos, meghajtású busz beszerzésének támogatására biztosított összesen 36 milliárd forint forrást 2020 és 2029 között azzal, hogy 2022. január 1-től kizárólag elektromos meghajtású buszt lehet majd beszerezni állami támogatással.

- **CNG/LNG-támogatás a közúti és vízi közlekedésben**

A földgáz viszonylag olcsó és kevésbé szennyezi a levegőt, mint a hagyományos üzemanyagok, emiatt mind környezetvédelmi, mind gazdasági előnyökkel rendelkezik. A CNG-használat elterjedését elsősorban a buszközlekedésben, az LNG használatot pedig - magas energiasűrűsége miatt - a nehéz tehergépjárművek és a vízi közlekedés esetében kívánjuk elősegíteni.

- **Bioüzemanyagok bekeverési arányának növelése**

A Kormány 186/2019. rendeletének⁵⁶ értelmében a bioüzemanyagok kötelező bekeverési aránya 2020-ban 6,4%-ról 8,2%-ra módosul, emellett - az agrárszektor érdekeit is figyelembe véve – a 95-ös oktánszámú motorbenzin minimális bioetanol-tartalma 6,1% lesz az új előírás értelmében (ez egyet jelent az ún. E10-es benzin bevezetésével).

- **Fejlett bioüzemanyagok és biogáz hasznosítása**

A hulladékalapú fejlett bioüzemanyagok (mint pl. alga, cellulóz, szalma stb.) illetve biogázok (pl. biometán), piaca ma még elenyésző, ugyanakkor a RED-2⁵⁷ irányelv ezek használatát helyezi előtérbe a mezőgazdasági termőterületeket jelentősen igénybe vevő első generációs bioüzemanyagokkal szemben. Az uniós előírás szerint részarányuknak a közlekedési szektor energiafelhasználásában 2022-ben el kell érnie a 0,2, 2025-ben az 1, 2030-ban pedig a 3,5%-ot.

⁵⁵ <https://www.kormany.hu/download/b/84/10000/Nemzeti%20K%C3%B6zleked%C3%A9si%20Infrastrukt%C3%BAra-fejleszt%C3%A9si%20Strat%C3%A9gia.pdf>

⁵⁶ http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=215343.371093

⁵⁷ Az Európai Parlament és Tanács (EU) 2018/2001 irányelve a megújuló energiaforrásokból előállított energia használatának előmozdításáról

- **Használt gépjárművek forgalomba helyezésére vonatkozó szabályozás környezetvédelmi szempontok szerinti felülvizsgálata és szigorítása**

A használt gépjárművek behozatalával kapcsolatban döntés-előkészítési javaslatcsomag készül, megvizsgálva a lehetséges műszaki, gazdasági, jogi, adójellegű ösztönző és egyéb intézkedési alternatívákat. Ennek célja az, hogy a rossz műszaki állapotú, klímavédelmi és közlekedésbiztonsági szempontból elavult dízel járművek helyett minél jobb műszaki és környezetvédelmi jellemzőkkel rendelkező használt és új autók térnyerését segítse elő a magyarországi gépjárműpiacon.

- **Közlekedési járművek környezetvédelmi szabályoknak való megfelelésének szigorúbb ellenőrzése**

A forgalomba helyezés előtti, vagy időszakos vizsgálat keretében elvégzett környezetvédelmi felülvizsgálat újragondolása és fejlesztése, a kormányhivatalokhoz rendelt közlekedési felügyelőségek szűrőpróbaszerű közúti ellenőrzéseinek hatékonyabbá tétele.

Indikátorok

	2017	2030-as cél
A közlekedési szektor ÜHG-kibocsátása	13143 kt CO ₂ eq	12485 kt CO ₂ eq
A megújuló energia részesedése a közlekedés végsőenergia-felhasználásában	6,81%	min. 14%
Fejlett bioüzemanyagok és biogáz részesedése a közlekedés végsőenergia-felhasználásában	0%	min. 3,5%

9. táblázat - A közlekedés-zöldítés zászlóshajó projekt indikátorai

Finanszírozás

- A szükséges **elektromos töltőinfrastruktúra kialakítása, a második generációs bioüzemanyagok fejlesztése és az alternatív meghajtású közúti áruszállítás ösztönzése, valamint a posta, vagy egyéb (köz)szolgáltatások kishaszon-gépjármű parkjának tiszta üzemű eszközökre történő cseréje** kapcsán a 2021-27-es programozási időszak releváns operatív programjainak vissza nem térítendő támogatásai jöhetnek szóba. A közlekedési elektrifikációt és a fejlődéséhez szükséges infrastruktúra kialakítását piaci alapú hitelek és az Európai Beruházási Bank hitelei is finanszírozhatják.
- **Az alternatív meghajtású közúti közösségi közlekedés** támogatása a kvótabevételekből, míg a **kormányzati elektromos flotta** bővítése nemzeti költségvetésből valósulhat meg.
- **A fenntartható és innovatív közlekedés** támogatására a European Clean Mobility Fund (a Connecting Europe Facility részeként) forrásai is rendelkezésre állnak.

Felelősök

- Innovációs és Technológiai Minisztérium,
- Pénzügyminisztérium,
- Belügyminisztérium.

A megvalósítás időtávja

2020-2035

4. Energiatudatos és modern magyar otthonok

Jelenlegi helyzet és kihívások

A MAVIR, illetve az FGSZ által készített, s a MEKH által közzétett áram⁵⁸- és gázszektor⁵⁹ adatait összegző kiadványok szerint jelenleg a háztartások túlnyomó része (közel 99,6%-a) az egyetemes szolgáltatás keretében, hatósági árakon vételez energiát. Okos villamosenergia-fogyasztásmérővel mindössze 90 ezer háztartás rendelkezik. A MEKH által publikált energiamérleg alapján az egyedi fűtésben az éghető megújuló és hulladékok aránya 39% volt 2017-ben (a döntően tűzifát⁶⁰ jelentő biomassza aránya önmagában egyharmad körüli lehet). A KSH arról közöl adatot, hogy a nem távfűtéssel fűtött lakott lakások 38%-ában fűtenek tűzifával.⁶¹ A MEKH tájékoztatása szerint hőszivattyúval 12 ezer, napelemes rendszerrel 31 ezer háztartás rendelkezik.

Küldetés

A fogyasztás szabályozhatóságának széles körben történő biztosítása megteremti az alapját a fogyasztók aktív piaci szerepvállalásának. Távfűtésű lakások esetén a hőközpontok megfelelő kiépítése, a rendszerek szabályozhatóvá tétele, és a költségosztók széleskörű használata, a villamosenergia- és földgáz-szektorokban az okos mérők jelenleginél szélesebb körű alkalmazása lehetőséget ad arra, hogy a fogyasztók fogyasztásuk alakulásáról pontos információhoz, szolgáltatójuktól pedig versenyképes tarifacsomag-ajánlatokhoz juthassanak.

A tervezett beavatkozásoknak köszönhetően erősödik a háztartások környezettudatossága, tisztább és élhetőbb környezet jön létre, a helyi megújuló energia felhasználási arányának növekedésével pedig Magyarország és a magyar családok energiafüggetlensége tovább erősödik. A fogyasztók aktív energiapiaci részvétele lehetőséget biztosít rezsikiadásaik ellenőrzés alatt tartásához, miközben – rugalmassági szolgáltatások nyújtásával – a rendszeregyensúly fenntartásához is hozzájárulhatnak.

Intézkedések

- **A villamos energia szektorban 1 millió okos fogyasztásmérőt telepítünk.** Előírjuk, hogy meghatározott feltételek teljesülése esetén a hagyományos fogyasztásmérőket – érvényességük lejártakor – már csak okos mérőeszközökre lehessen cserélni, aminek költsége nem terhelheti a fogyasztókat. Az okos mérők telepítése kapcsán megkerülhetetlen az elosztói engedélyesek szerepvállalása annak érdekében, hogy a legnagyobb hasznosságot biztosító helyekre az optimális ütemezéssel kerüljenek fel a fogyasztásmérők. Ezzel párhuzamosan **az egyetemes szolgáltatókat, a kereskedelmi és hálózati engedélyeseket arra kötelezzük, hogy az okos mérővel rendelkező ügyfeleik**

⁵⁸ Mavir (2017): A magyar villamosenergia-rendszer 2017-es adatai (<http://mekh.hu/a-magyar-villamosenergia-rendszer-ver-2017-evi-adatai>)

⁵⁹ FGSZ (2017): A magyar földgázrendszer 2017-es adatai (<http://mekh.hu/a-magyar-foldgazrendszer-2017-evi-adatai>)

⁶⁰ 2017-ben 67,963 PJ a MEKH által publikált energiamérleg szerint (http://mekh.hu/download/f/99/a0000/7_2_orzagos_eves_energiamerleg%202014_2018e.xlsx)

⁶¹ KSH (2016): Mikrocenzus 2016. 7. Lakáskörülmények (https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mikrocenzus2016/mikrocenzus_2016_7.pdf)

részére jobb hálózat-kihasználásra ösztönző, rugalmas szolgáltatási díjcsomagajánlatot tegyenek.

- **A közműszolgáltatói modellben okos-otthon eszközökre épülő újszerű ügyfélajánlatokat alakítunk ki**, amelyek két kiemelt stratégiai célt teljesítenek egy időben:
 - a tudatos fogyasztói magatartás kialakítására vonatkozó megoldások biztosítása,
 - valamint a digitális technológiák nyújtotta korszerű lehetőségek alkalmazása az energiaszektorban.
- **A távfűtéses lakásokban** folytatjuk a már meghirdetett, 2019 szeptemberében induló **okos költségmegosztási programot**.
- Ösztönözzük a saját villamosenergia-fogyasztás részleges kiváltására termelő napelemes rendszerek telepítését. Cél, hogy 2035-re legalább 200 ezer háztartás rendelkezzen átlagosan 4 kW teljesítményű, tetőre szerelt napelemmel.
- A korszerű épületek hő-, és hűtési igényének kielégítésére **ösztönözzük a hőszivattyúk használatát, valamint a hatékony egyedi fűtőberendezésekben a biomassza égetését**. Ugyancsak ösztönözzük a decentralizált közösségi fűtőművek létesítését és a korszerűtlen kazánokkal rendelkező fogyasztók településközponti fűtésre való rákapcsolását a megfelelő adottságú, magas légszennyezettséggel terhelt településrészekben.
- **Ösztönözzük a mezőgazdasági hulladék alapú biogáz üzemek létrehozását** akár a helyi hőigény kielégítésére, akár a megtisztított biometán földgázhálózatba történő betáplálására.
- A decentralizált termelés térnyerésével párhuzamosan azokat a kezdeményezéseket is ösztönözzük, amelyek biztosítják, hogy a villamos energiát a fogyasztók helyben használják fel. Ezen a téren az **energiaközösségek kialakításának a támogatása** a legfőbb feladat: a szabályozásban értelmezhetővé kell tenni az energiaközösséget, mint külön fogyasztói-termelői fogalmat, elszámolási alanyt. Ezzel kapcsolatos további szabályozási feladat annak biztosítása, hogy elszámolási pontként a termelés-fogyasztás helyén túlmenően egy közösségi elszámolási pont is értelmezhetővé váljon.
- A DSR-megoldásokban való részvétel lehetősége a háztartások és a kisebb vállalati fogyasztók esetében független aggregátorok révén biztosítható. Ezért **megteremtjük a független aggregátorok létrehozását segítő jogszabályi környezetet**, és ösztönözzük azon egyszerű vagy kombinált szolgáltatások/tarifák piaci megjelenését, amelyek a kisebb fogyasztók fogyasztási rugalmasságát termékesítik.
- **Kidolgozzuk az egyetemes szolgáltatás jövőképét.**

Indikátorok

	2017	2030-as (2040-es ⁶²) cél
Megújuló energia aránya és várható mennyisége a háztartási energiafogyasztásban	25% / 68,5 PJ	50 % / ~100PJ
Független aggregátorok által menedzselte, megújuló energiaközösségek száma járásonként	0	175 db
Lakossági HMKE-kapacitások alakulása	172 MW ⁶³	800 MW
Okos villamosenergia-fogyasztásmérők száma a háztartásoknál	90.000 ⁴⁵	1 millió
Lakossági hőszivattyúk darabszámának és beépített kapacitásának alakulása	12 000 db ~45-50 MW	100 000 db ~410-420 MW

10. táblázat - Energiatudatos és modern magyar otthonok zászlóshajó projekt indikátorai
Forrás (tényadatok): MEKH

Finanszírozás

- **A távfűtéses lakások** okos költségmegosztási programjának, valamint az okos fogyasztásmérők telepítésének a 2021-27-es időszak operatív programjából történő vissza nem térítendő támogatása. A kvótabevételek⁶⁴ és a 2021-től induló Modernizációs Alap vissza nem térítendő forrásai is lehetséges finanszírozási eszközök.
- **A saját, illetve közösségi szintű villamosenergia-fogyasztás kiváltását** célzó napelemek telepítésének ösztönzése a 2021-27-es programozási időszak operatív programjának visszatérítendő támogatásaival.⁶⁵ **A helyi hűtés-fűtésben** a hőszivattyúk használatának, valamint a hatékony egyedi fűtőberendezésekben a biomassa égetésének, továbbá a megújuló energia alapú decentralizált közösségi fűtőművek létesítésének ösztönzése vissza nem térítendő támogatásokkal.
- **A mezőgazdasági hulladék alapú biogáz** üzemek létrehozását a 2021-27-es időszakban visszatérítendő támogatásokkal célszerű ösztönözni egy, a kvótabevételek vissza nem térítendő támogatásával megvalósított pilot projekt után.
- **Az okos mérés** támogatása a 2021-27-es időszak releváns operatív programjának vissza nem térítendő támogatási forrásaiból valósul meg.

Felelősök

Innovációs és Technológiai Minisztérium

⁶² Ahol releváns, zárójelben a 2040-es célszám is közlésre kerül.

⁶³ 2018 végén

⁶⁴ Az Otthon Melege Program keretében 2019. június 17-én jelent meg ZFR-TÁV/2019 kódszámmal az Okos költségmegosztás alkalmazásának elterjesztése, radiátor csere alprogram c. felhívás.

⁶⁵ A GINOP-8.4.1/A-17 és a VEKOP-5.2.1-17 kódszámú Lakóépületek energiahatékonyságának és megújuló energia felhasználásának növelését célzó hitel c. felhívás hitelterméke a lakosság és a társasházak napelemes fejlesztéséhez 0%-os kamatlábú, kedvezményes hitelt biztosít 20 éves futamidőre, 10%-os önerő elvárásával már a 2014-2020-as időszakban is.

A megvalósítás időtávja

2020 és 2035 között folyamatosan

5. Energetikai innovációs projektek

Jelenlegi helyzet és kihívások

Villamosenergia-szektorunkban elsősorban a megújuló energia növekvő súlyára alapozott ellátás és az elektrifikáció miatt bővülő villamosenergia-fogyasztás nyomán átalakuló termelési/hálózati struktúra, illetve az e-mobilitással összefüggő infrastruktúra- és piacfejlesztési igények követelik meg újszerű megoldások tesztelését és alkalmazását. A villamosenergia-kereslet növekedésével együtt rohamosan növekszik a hálózatra kapcsolt háztartási méretű napelemes rendszerek száma: Magyarországon 2013-ban alig 5 000 darab HMKE létezett, ám ez a szám 2018-ban már meghaladta a 40 000 darabot. A nagyobb, kereskedelmi célú naperőművekkel együtt a teljes beépített hazai PV-kapacitás ebben az időszakban 35-ről közel 680 MW-ra nőtt.

Bár rendszerintegrációs szempontból a napelemes villamosenergia-termelés folytatódó felfutása jelenti a legnagyobb kihívást, más hazai megújulóenergia-források hasznosítása kapcsán is azonosíthatók innovációs igények és lehetőségek. Magyarország geotermikus potenciálja konzervatív becslés alapján 60 PJ körüli érték, melynek kevesebb, mint 10%-át hasznosítjuk a MEKH adatai szerint. A települési hőigény helyi, megújuló energiaforrásból származó kielégítésének célja a biogáz-előállítás és –felhasználás területén követel meg innovatív megoldásokat.

A jelentős magyar energiaimport-függőség miatt fontos szempont, hogy az energetikai innovációk milyen mértékben képesek hozzájárulni az ország energiabiztonságának javításához. A hazai villamosenergia-termelésben meghatározó Paksi Atomerőmű blokkjainak üzemideje a 2030-es években lejár, ezzel párhuzamosan viszont két új VVER-1200 típusú blokk üzembe helyezésére kerül sor. Az atomerőmű kapacitásának fenntartását célzó beruházás nemcsak az ellátásbiztonság erősítéséhez és a kibocsátás-csökkentési célok eléréséhez járulhat hozzá, hanem – a jelenleg üzemelő blokkok leszerelésével kapcsolatos feladatokkal együtt – a hazai nukleáris innováció számára is kitűnő környezetet biztosít. Komoly ellátásbiztonsági hozadéka lehetnek azoknak az innovatív megoldásoknak is, amelyek a villamos energia metánná vagy hidrogénné alakításával a földgázhálózat energiatárolóként való használatát teszik lehetővé.

Küldetés

A végrehajtani tervezett innovációs projektek többnyire pilot jellegűek, vagyis azt a célt szolgálják, hogy állami segítséggel tesztelhetők legyenek a még nem piacérett, de jelentős potenciállal rendelkező műszaki és kereskedelmi megoldások. Az állami segítség a beruházási költségek részleges átvállalásával a befektetői kockázat mérséklésében, illetve a „szabályozói homokozó” koncepció alkalmazásával egyes szabályozási követelmények alóli mentesítésben ölthet testet. Utóbbira azért lehet szükség, mert az újszerű megoldások alkalmazása sok esetben nem egyeztethető össze a hagyományos szabályozással, és a pilot projektek a

megfelelő ösztönzőket biztosító szabályozási eszközök kiválasztására, tesztelésére is lehetőséget adnak.

A pilot projektek alapján sikeresnek bizonyult innovatív megoldások esetében ösztönözni fogjuk azok széles körű alkalmazását annak érdekében, hogy zökkenőmentessé tegyük az energiapiacoknak a stratégiában felvázolt átalakulását, illetve segítsük a fogyasztói választás szabadságának növelésével, az ellátásbiztonság erősítésével, és az energiaszektor klímabarát átalakításával kapcsolatos célkitűzések elérését. További szempont, hogy az energetikai innováció a lehető legnagyobb mértékben járuljon hozzá a magyar gazdaság teljesítményéhez, növelje a hazai K+F+I kapacitást, és teremtsen iparfejlesztési lehetőségeket.

Intézkedések

A kormány a következő energetikai innovációs projektek végrehajtását tekinti prioritásnak:

- **Innovatív rendszeregyensúly (Flexibilitási tárolás és keresletmenedzsment, elosztói aktív rendszerüzemeltetés):**
 - **A független aggregátorok működésének tesztelése.** A fő cél annak a mérése lesz, hogy egyrészt milyen mértékben lehetnek hasznosak idehaza a felhasználói energia menedzsment rendszerek a lokális és rendszeregyensúly fenntartására, másrészt mennyiben tudnak az ilyen termelői-fogyasztói rendszerek önellátókká válni. A pilot projektet vélhetően valamilyen körben és időszakra az egyetemes szolgáltatás keretén kívül szükséges működtetni. Ez felveti a szabályozói homokozó alkalmazásának szükségességét is, mivel egy ilyen rendszer belső elszámolási logikája vélhetően teljesen más lenne, mint az egyetemes szolgáltatásé. Továbbá rendezni kell jogilag is a viszonyt az aggregátor és a többi engedélyes között.
 - **Komplex DSR-megoldások tesztelése az egyéni fogyasztók (prosumerek) szintjén.** A pilot projekt keretében olyan megoldásokat tesztelünk, amelyek a DSO számára közvetlen beavatkozási lehetőséget adnak az egyes fogyasztók hálózatterhelésének optimalizálására. A cél olyan műszaki és kereskedelmi megoldások kifejlesztése, amelyek a háztartási napelemes termelés és villamosenergia-tárolás, az otthoni elektromosautó-töltés, valamint a vezérelhető háztartási eszközök fogyasztásának integrálását a DSO és – az okos mérésen és a több zónaidős, rugalmas tarifákon keresztül – a fogyasztó számára egyaránt előnyös módon valósítja meg.
 - **Pilot projektek az energiatárolási rendszerekre elosztói és átviteli (DSO, TSO) oldalon.** Tesztelendők az egyes technológiák üzemeltetés és az élettartam szempontjából, továbbá a virtuális inercia előállítása. A legjobb és a fogyasztók számára legkisebb terhet jelentő gyakorlatnak az elosztók bevonásával történő megtalálása azért is sürgető feladat, mert a villamos energia belső piacára vonatkozó közös szabályokról szóló 2019/944. irányelv szigorú – csak meghatározott hálózat-üzemeltetési feladatokat megengedő – korlátokat állít a TSO-k és a DSO-k elé a saját tárolók üzemeltetését illetően. Vizsgálni szükséges, hogy a DSO tulajdonban lévő energiatárolók, vagy a HMKE méretű energiatárolók kínálnak könnyebb és olcsóbb lehetőséget a hálózat menedzselésére. Vizsgálandó területet jelentenek továbbá az ún. off-grid megoldások is.

- A jelenleg szétaprózott és nem is a teljes területet lefedő kutatások összefogására-kiteljesítésére – lehetőleg meglévő intézményi alapon - egy komplex, **pilot méretű kutató-fejlesztő központot hozunk létre a különféle megújuló energiaforrások és energiatárolási technológiák rendszerszintű összekapcsolásának tesztelése céljából**. A központ egyik fő eleme egy szén-dioxid pontforrás, (erőmű/fűtőmű) lehetne. Ehhez különféle energiatároló egységek (galvanikus, gravitációs), napelemes rendszerek és szélgenerátorok kapcsolódnának.
- Olyan **okos város pilotot indítunk**, ahol a cél az adott város(rész) önellátási képességének tesztelése, a helyben termelt villamos energia és annak tárolási lehetőségeit felhasználva.
- **Hibrid energiatárolós erőművi konstrukciók megvalósítása.**
- **Meglévő kapcsolt fűtőerőmű, illetve a hozzá illesztett villanykazán kiegészítése akkumulátoros energiatárolóval.** Az akkumulátorhoz kapcsolt villanykazán rugalmas szabályozásával a le irányú villamos szabályozás a fogyasztás változtatásával is megvalósítható, ami lényegesen olcsóbb, mint az akkumulátor kapacitásának megduplázása.
- **Innovatív energiaszolgáltatási módok piaci bevezetésének ösztönzése:**
 - **Különféle termelési technológiák, fogyasztószám és -típus mentén megtervezett energiaközösségi pilotok** a releváns üzleti/kereskedelmi és hálózati tapasztalatok megszerzésére. Ehhez szabályozói homokozó kialakítására is szükség lehet, mivel a rendszer indulásakor és működésekor vélhetően számos egyetemes szolgáltatási és garantált szolgáltatási paraméter nem, vagy nem a jogszabályi kereteknek megfelelően fog teljesülni.
 - A pilot projekt kiterjedhet **a központi felügyelet nélkül, vagy minimális irányítási költség mellett működő elszámolási módok** kikísérletezésére is. Ilyen megoldásnak leginkább a blockchain-alapú elszámolási modell ígérkezik, mellyel közvetlen és automatizált szerződéskötési és jóváhagyási folyamat valósítható meg autonóm, harmadik fél által nem befolyásolható módon.
- **Energiahatékonysági innováció:**
 - **Tesztközpont létrehozása** az ÉMI közreműködésével olyan **sztenderd épületenergetikai csomagok kialakítására**, amelyek típusmegoldásokat kínálnak a jellemző - a Nemzeti Épületenergetikai Stratégiában azonosított - hazai épületcsoportok energetikai korszerűsítésére. A fogyasztók számára előzetes megtérülési számítások mellett be kell mutatni az egyes megoldások alkalmazásával elérhető megtakarításokat és előnyöket. A tesztközpont által kidolgozott, a megújuló energia használatára, energiatárolási módok alkalmazására is építő felújítási csomagok megismertetését tanácsadói hálózat fogja segíteni.
- **A hazai földgáz vagyon hasznosításának elősegítése:**

- **K+F programok indítása** olyan technológiák kifejlesztéséhez, amelyek ipari méretben alkalmasak a **gázbiztonságnak nem megfelelő minőségű földgáz gazdaságos tisztítására**
- **Közlekedés-zöldítés:**
 - **Mintaprojekt annak vizsgálatára, hogy az elektromos járművek segítségével** – figyelembe véve azok számának és földrajzi koncentrációját alakulását, illetve a fogyasztói szokásokat - **miként növelhető a hálózat rugalmassága.** Amennyiben az eredmények alátámasztják az elektromos autók hálózati integrációjának költséghatékonyságát, akkor gazdasági és szabályozási ösztönző programokat dolgozunk ki.
 - Egy olyan üzem létrehozása az Európai Unióban elsőként, amely **az elektromos autókban már nem használható akkumulátorok energetikai újrahasznosítását** végezné.
 - **Pilot projekt a második generációs bioüzemanyag-gyártási technológiák tesztelésére,** hazai önköltségének, versenyképességének empirikus megállapítására.
- **Megújuló energiaforrások hasznosításának ösztönzése:**
 - **A mezőgazdasági melléktermékek energetikai hasznosítására épülő komplex beruházási programok tesztelése.** Egy ilyen, modulszerűen felépíthető projekt központi eleme lehet a települési hőellátást biztosító biogáz- illetve fejlett bioüzemanyag-gyártás, amelyre az energiaforrások helyi hasznosítását lehetővé tevő tevékenységek (pl. állattartás, üvegházi növénytermesztés) is építhetők.
- **A nukleáris innováció támogatása:**
 - **Fűtőelem Laboratórium létrehozása.**
 - **Nukleáris Leszerelési, Anyagtudományi és Radioaktív Hulladékkezelési Tudásközpont megalapítása.**
 - **Paks 2 Virtuális képzési és gyakorló központ kialakítása.**
- **Innovatív szezonális villamos energia- és hőtárolási megoldások ösztönzése:**
 - **A power-to-gas technológia fejlesztése** a már működő hazai prototípusra építve. A pilot projekt célja egy 2,5 MW-os egység létesítése, amely fontos mérföldkő a power-to-gas energiatárolási kapacitások 10, 50, majd 100 MW-ra való skálázásában.
 - **A felesleges villamos energia hővé alakítása és tárolása villanykazánt is alkalmazó távhő rendszerekben.** A távhő- és a villamosenergia-rendszer integrációjával elérhető lehetőségek vizsgálata az átviteli és az elosztóhálózati aktív rendszerüzemeltetési piacon.
 - **A megújuló alapon termelt villamos energiával előállított hidrogén optimális tárolási és felhasználási üzemének kialakítása** (hidrogén heti időszakon belüli tárolása, a földgázrendszerben való felhasználásának biztosítása, a földgáztárolók

közvetlen használatának vizsgálata a hidrogén keverésére és tárolására, a hidrogén visszakonvertálása villamos energiává).

- **A hidegenergia- és hőtárolási megoldások** kereskedelmi alkalmazásának tesztelése kis méretben, üzemi körülmények között.

Indikátorok

	Mértékegység	2017	2030-as cél
Végrehajtott pilot projektek száma	db	0	min. 20
A pilot projektek végrehajtása során bejegyzett nemzetközi szabadalmak száma	db	0	min. 10
<p>Az egyes projektek eredményességét szakmai indikátorok alapján értékeljük, és döntünk a projekt szélesebb körű kiterjesztésének lehetőségeiről, a szükséges pénzügyi forrásokról és szabályozási változásokról.</p> <p>A többi zászlóshajó-projekt kapcsolódó indikátorai (zárójelben a zászlóshajó-projekt száma):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Okos fogyasztásmérők száma a villamosenergia-szektorban (4). • Független aggregátorok által menedzselt, megújuló energiaközösségek száma járásonként (4). • Végső energia felhasználás a lakossági szektorban (2). • Megújuló energia aránya és várható mennyisége a háztartási energiafogyasztásban (4). • Lakossági HMKE-kapacitások alakulása (4). • Az elosztóhálózatra csatlakozott naperóművi kapacitások nagysága (1). • Rendelkezésre álló rugalmas kapacitások nagysága technológiák szerint (1). • A rendszerszabályozási költségek alakulása (1). 			

11. táblázat – Az energetikai innovációs projektek indikátorai

Finanszírozás

- **A DSO-TSO hálózatra telepített energiatárolási rendszerek, továbbá az innovatív szezonális tárolási technológiák** (power-to-gas, hidrogén) pilot projektje kvótabevételekből finanszírozható.
- **A fogyasztói komplex DSR-megoldások, illetve a független aggregátorok és a megújuló közösségek működésének** tesztelésére tervezett pilot projekt szintén kvótabevételekből valósulhat meg.
- **Az időjárásfüggő termelők pontos menetrendezését elősegítő,** nagy felbontású és megbízható meteorológiai előrejelző rendszer kialakítását a nemzeti költségvetés energetikai-klímapolitikai célok elérését szolgáló kvótabevételei támogatják.
- **A nukleáris innováció támogatása EU-s közvetlen uniós irányítás alatt lévő programból (EURATOM), vagy hazai költségvetési támogatásból valósulhat meg.**
- Az egyéb energetikai innovációs pilot projektek finanszírozása – a kvótabevételek mellett – a következő forrásokból történhet meg:
 - Nemzeti költségvetés - Modernizációs Alap.
 - Innovációs forrás/ KFI pályázat.
 - 2021-27-es programozási időszak releváns operatív programjának vissza nem térítendő és visszatérítendő támogatása.
 - EU-s közvetlenuniós irányítás alatt lévő program (Horizon Europe, InvestEU).

- Európai Beruházási Bank által kínált hitelek, egyéb piaci hitelek.

Felelősök

- Innovációs és Technológiai Minisztérium,
- Támogatásközvetítő.

A megvalósítás időtávja

Folyamatosan

6. Az energia- és klímatudatos társadalom megteremtését szolgáló program

Jelenlegi helyzet és kihívások

A modern társadalom növekvő mértékű igényeinek kielégítése miatt egyre több energiára van szükségünk. Energiaigényünk nagy részét azonban még ma is fosszilis energiahordozókból fedezzük. Energiafelhasználásunk társadalmat is negatívan érintő hatásainak mérséklése és az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaság megteremtése érdekében szükség van tehát (energia)fogyasztásunk racionalizálására, valamint strukturális átalakítására, ez azonban nem képzelhető el a társadalom aktív szerepvállalása nélkül. Magyarország teljes végső energiafelhasználásának – mind az Eurostat, mind a MEKH adatok szerint – közel harmadát a lakosság energiafogyasztása teszi ki, ezért is fontos a lakosság aktivizálása. A társadalmi szemléletformálásnak természetesen része kell, hogy legyen az intézményi, vállalati szféra aktivizálása is. Mindezek mellett az energiaszektorban elhelyezkedők képzésére is nagyobb hangsúlyt szükséges helyezni, hiszen – iparági visszajelzések alapján – az energiaszektorban a megfelelő szakmai tudás és tapasztalat birtokában rendelkező szakemberekből hiány van és az utánpótlás is veszélybe került, miközben a megújuló energiaforrások terjedő használatával megnőtt a magasan képzett energetikus szakemberek iránti igény.

Küldetés

A XXI. században jelentősen fokozódott az emberiség klímára gyakorolt hatása, ezért egyre nagyobb szükség van az egyéni és társadalmi felelősségvállalásra. A jövőnk fenntarthatóságának érdekében fel kell hívni a teljes magyar társadalom figyelmét a klímatudatosság, az energiahatékonyság és az egyéni cselekvés fontosságára, hiszen az ismeretátadás az éghajlatváltozásra adott globális válasz elengedhetetlen eszköze. Éppen ezért ösztársadalmi szinten kell előmozdítani az energiafelhasználással és klímaváltozással kapcsolatos disszeminációt és szemléletváltást, kiemelt hangsúlyt fektetve a fiatalabb generációk szemléletformálására. A gyermekek és fiatalok kiemelt célcsoportként való kezelését különösen indokoltá teszi, hogy a felnövekvő nemzedék számára a legfontosabb a környezettudatos fogyasztás és hatékony energiafelhasználói attitűd kialakítása, hiszen a fenntartható fejlődés az ő jövőjük záloga. A fiatalok már az óvodában és az iskolapadban megismerkedhetnek a klímavédelemmel és energiatudatossággal, így a szüleikre is hatást gyakorolhatnak. Szeretnénk elérni, hogy fiataljaink ne csak az érdeklődés szintjén foglalkozzanak a minket érő környezeti problémákkal, hanem ők maguk is aktív alakítói legyenek a folyamatoknak. Hazánknak szüksége van a motivált, képzett és környezettudatos fiatalokra, akik képesek lesznek a jelen/jövő energetikai, környezeti problémáira innovatív válaszokat adni.

Bár a projekt a hangsúlyt a fiatalok szemléletformálására helyezi, természetesen a társadalom többi rétegét is célcsoportként kell kezelni. A klímatudatos munkahelyeken megvalósuló energiahatékonysági és klímatudatossági szemléletformálás révén a vállalatok és intézmények működése fenntarthatóbbá válhat, országos kampányok keretében pedig tovább erősíthető a társadalom klímatudatossága. Termelési oldalon az energiaszektorban dolgozók képzési színvonalának emelése is hozzá tud járulni az energiaellátás hatékonyabbá és klímabarátabbá tételéhez.

Intézkedések

Szemléletformálási intézkedések:

- **Tervezést megalapozó kutatás**

A célcsoportokkal történő hatékony kommunikáció és a megfelelő üzenetek eljuttatása érdekében szükséges egy átfogó felmérés elvégzése, amely azonosítja a magyar társadalom különböző csoportjainak a témához kapcsolódó viszonyát, fogyasztási szokásait, valamint a problémákkal kapcsolatos attitűdjét és azok fejlesztendő területeit.

- **A szemléletformálásban szerepet vállalni képes szereplők együttműködésének ösztönzése**

A szemléletformálás igényli a tárcák, a hatóság, a közmédia, az érdekelt vállalatok, a szakmai szervezetek és egyetemi kutatóműhelyek szakértőinek szorosabb együttműködését, ami révén hatékonyabbá válhat a lehetőségek azonosítása, illetve a legszélesebb körben lehet tudatosítani a fenntarthatóság értékrendjét, ismertté tenni az energiatudatos fogyasztási és termelési alternatívákat és megismertetni a jelenlegi fogyasztási szokások környezeti hatásait.

- **Fiatal generációkra fókuszáló oktatási tartalmú szemléletformáló intézkedések**

Az oktatásra irányuló intézkedések elsődleges célja az oktatási és nevelési intézmények energia- és klímatudatosságra nevelő tevékenységének támogatása. Az energia- és klímatudatos szemlélet kialakítását a megfelelő szintű információk játékos átadásával már az óvodai foglalkozásokon el kell kezdeni. A projekt részeként gondoskodni kell arról, hogy megfelelő mennyiségű és minőségű, rendszerezett információ álljon rendelkezésre, a szükséges segédletekkel együtt. Emellett biztosítani kell a megfelelő létszámban rendelkezésre álló, a szemléletformáló környezettudatos oktatáshoz szükséges szakemberek/pedagógusok meglétét és azok megfelelő továbbképzését.

- **„Élj energia- és klímatudatosan!” pályázat különböző korcsoportok számára**

Az energia- és klímatudatosság erősítését művészeti-kulturális pályázatokon (rajz, fotó, irodalom, stb.), illetve tudományos versenyeken keresztül tovább erősíthetjük. Ezért ösztönözzük az olyan pályázatokat, versenyeket, melyek fókuszában az energia- és a klímatudatosság áll.

- **„Hogyan fogyasszunk klíma- és energiatudatosan” kampány**

A modern fogyasztói társadalom megteremtését célzó figyelemfelhívás érdekében széleskörű és átfogó, kreatív elemekben gazdag kommunikációs kampánysorozat megvalósítása szükséges. A kampány célcsoportja a lakosság, az intézmények és vállalkozások. A kampánynak be kell mutatnia mindazokat a kivitelezhető lehetőségeket, melyekkel saját fenntartható energiafogyasztásunk megteremthető.

A kampány üzeneteiben hangsúlyt kell kapnia az egyéni, tudatos cselekedeteknek, az azokból származó személyes előnyöknek, szembeállítva a nem fenntartható és pazarló energiafogyasztásból eredő káros hatásokkal.

- **„Klíma- és energiatudatos munkahely” program**

Energia- és klímatudatos programok munkahelyi megvalósításával elősegíthető, hogy a dolgozók klímatudatosabbá váljanak és hatékonyabban használják fel az energiát munkavégzésük során. Így jelentős költség takarítható meg nemcsak a munkahelyeken, hanem az otthonokban is, hiszen a tudatosság beépülésével a résztvevők mindennapjaiba a fenntartható energiafogyasztás általánossá válhat.

Szakemberképzést érintő intézkedések:

- **Tervezést megalapozó kutatás**

A szakemberképzés javítása érdekében szükséges egy átfogó megalapozó felmérés elvégzése a főbb problémák és a fejlesztendő területek azonosítása érdekében.

- **Pályaorientációs program kidolgozása**

Az oktatási igények felmérését és a hiányszakmák azonosítását követően a pályaorientációs programok segítségével emelni szükséges az energetikai műszaki területen tanulók létszámát.

- **Oktatás színvonalának emelése**

Az energiaszektor munkaerő piaci helyzetének javítása érdekében szükséges a szakirányú oktatás színvonalának emelése, illetve a duális képzési rendszerben rejlő lehetőségek eredményesebb kiaknázása. Cél, hogy az energetika területén tevékenykedő (esetleg e területen jövőben elhelyezkedni kívánó) szakemberek átfogó ismeretek birtokában képesek legyenek az energiatermelő, energiaellátó, valamint energiaszállító-és tároló tevékenységet, stb. folytató vállalatoknál, felügyelőségnél, hatóságoknál, önkormányzatoknál és non-profit szervezeteknél energiatermeléssel és energiaellátással összefüggő feladatok megoldására.

- **Elvándorlás és más iparágak (főként az autóiipar) elszívó hatásának mérséklése**

Az elvándorlás és más iparágak elszívó hatásának a mérséklésében elsősorban a vállalati bérfejlesztéseknek, illetve a biztos jövőkép felvázolásának lehet szerepe. Az országon belüli mobilitás az azt megkönnyítő (pl. albérlési) támogatások adóterheinek mérséklésével ösztönözhető.

Indikátorok

	Bázisérték - 2017	Célérték- 2030
Szemléletformálás (a programok által elért lakosok/háztartások/munkahelyek száma)		
„Élj energia- és klímatudatosan!” pályázat	0 fő	2000 fő
„Hogyan fogyasszunk klíma- és energiatudatosan” kampány	0 fő	100 000 háztartás/ 4 000 000 fő
„Klíma- és energiatudatos munkahely” program	0 fő	2000 munkahely/ 100 000 fő
Energetikai szakemberképzés		
Támogatott képzésben, átképzésben részt vevők száma az újonnan indított programok keretében (fő)	0 fő	20000 fő (2030-ig)

12. táblázat - Az energia- és klímatudatos társadalom megteremtését szolgáló program indikátorai

Finanszírozás

- Kvóta bevételek.
- Nemzeti költségvetés.
- Európai Unió források.
- Az energetikai, klímatudatossági és környezeti terület szemléletformálási programjainak támogatására több operatív program is lehetőséget fog nyújtani a 2021– 2027-es időszakban (vissza nem térítendő támogatás).
- Az energetikai szakemberek képzését – a hazai források mellett – szintén a 2021-27-es vonatkozó operatív program vissza nem térítendő támogatása ösztönözheti.

Felelősök

- Innovációs és Technológiai Minisztérium,
- Emberi Erőforrások Minisztériuma.

A megvalósítás időtávja

2020-2030 (folyamatosan)