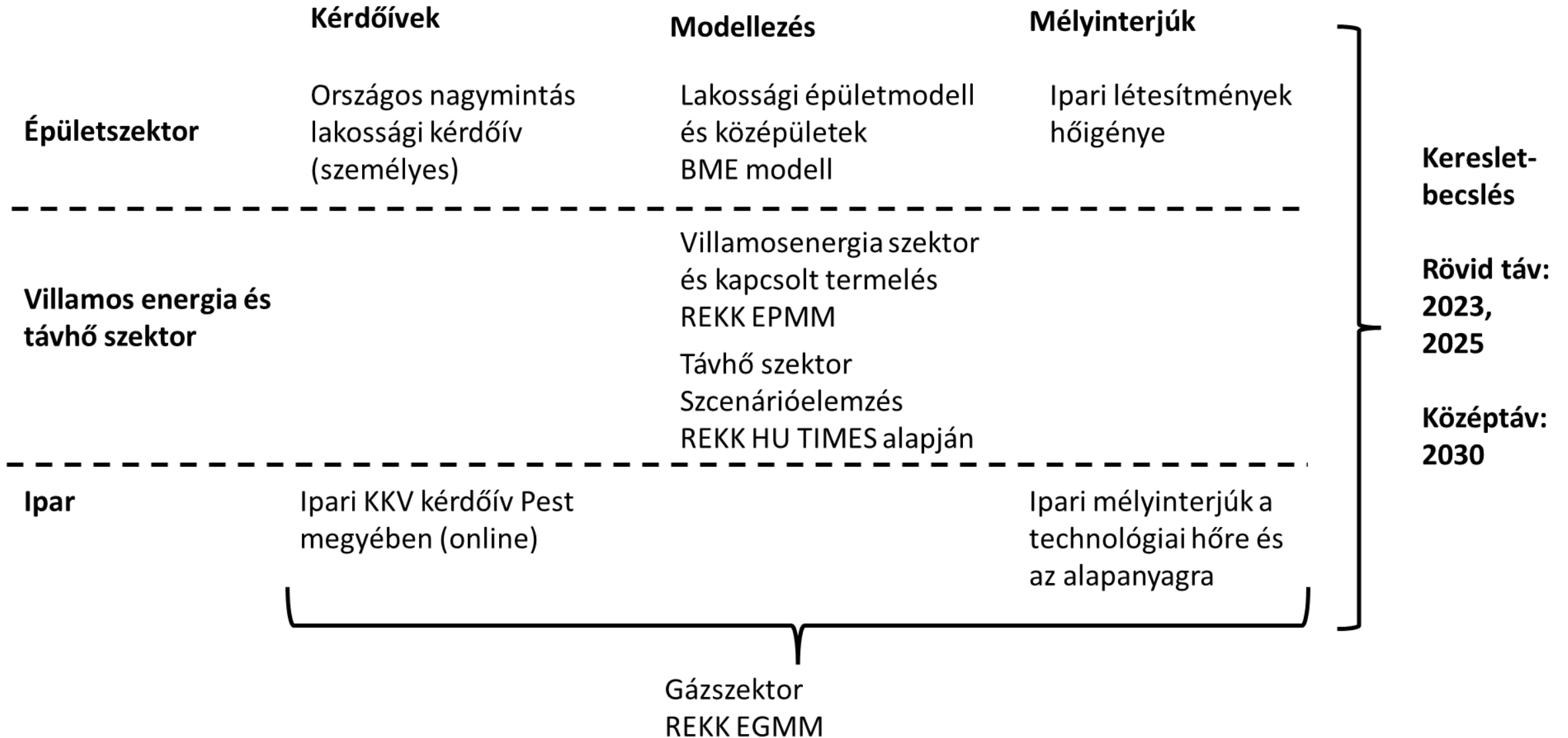




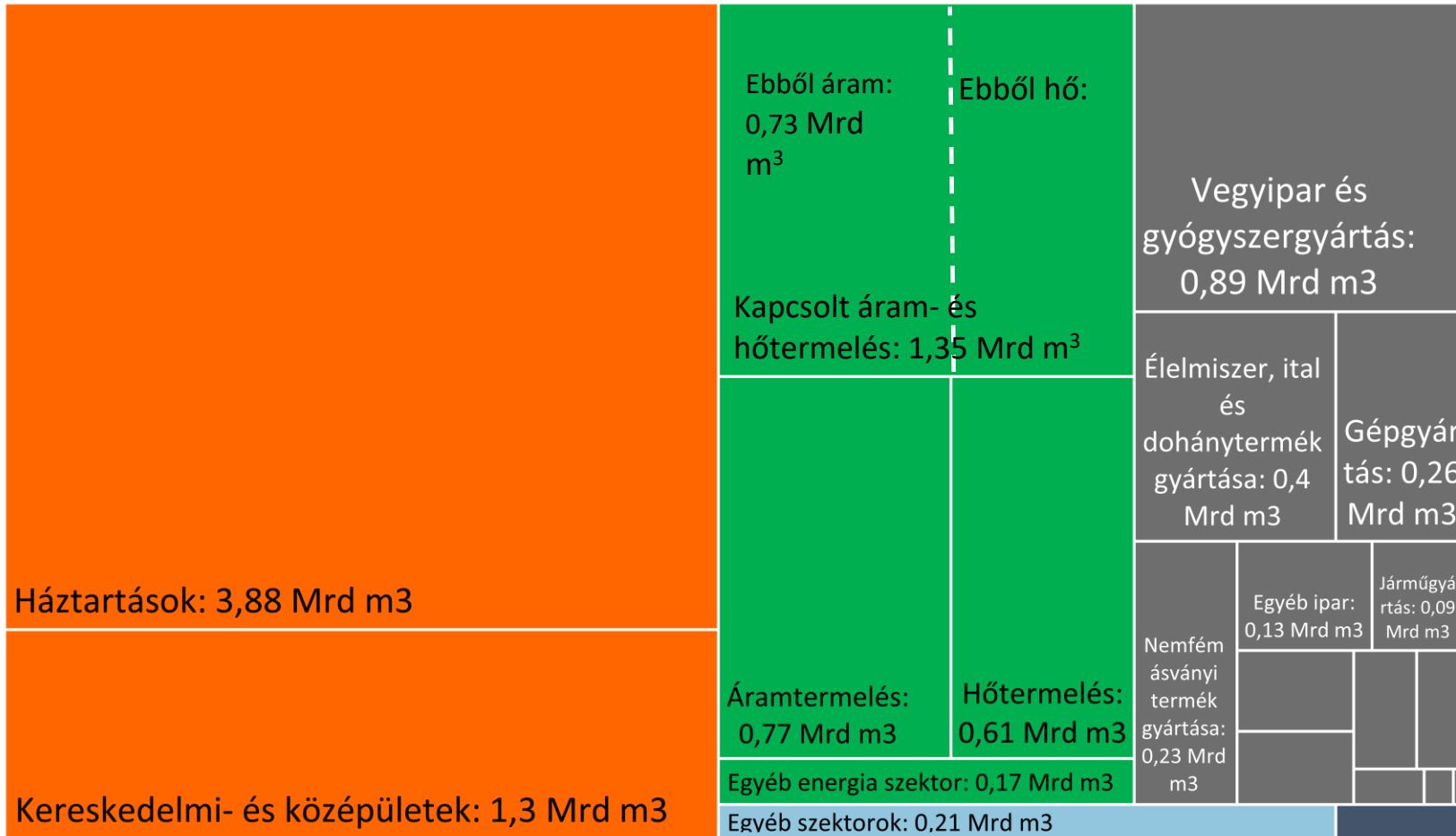
**ZÁRÓTANULMÁNY
-OROSZ GÁZ
KIVEZETÉSÉNEK
LEHETŐSÉGE
MAGYARORSZÁGON-**

*REKK and BME szakértői
2023 március*

Elemzési keretrendszer és módszertan



A földgázfelhasználás Magyarországon 2021-ben



■ Épület szektor
 ■ Energia szektor
 ■ Ipar
 ■ Egyéb szektorok
 ■ Közlekedés, vezetékes szállítás

A 10.61 milliárd m³ magyar földgázfogyasztás szinte teljes egésze három fő szektorhoz köthető:

- Épületszektor, a teljes gázfogyasztás 48,8%-a tartozik (5,18 milliárd m³),
- Energiaszektor (27,2% - 2,89 milliárd m³),
- Ipar (21,9% - 2,32 milliárd m³).

Az általunk vizsgált szektorok földgázfogyasztása az összfogyasztás 91%-át fedi le.

FÖLDGÁZ KERESLETCSÖKKENTÉSI POTENCIÁL BECSLÉSE MAGYARORSZÁG FŐ GÁZFOGYASZTÁSI SZEKTORAIBAN

Épületszektor – Rövid távú megtakarítási potenciál

AZ ÉPÜLETSZEKTOR RÖVID TÁVÚ MEGTAKARÍTÁSI POTENCIÁLJA

	Millió m ³ /év földgáz	Megtakarítás a teljes országos éves földgázfogyasztáshoz képest
Magatartásváltozás (1990 előtt épült családi házak)		
A: 1 fokos hőmérsékletcsökkentés	221	2,1%
B: 2 fokos hőmérsékletcsökkentés	345	3,3%
C: fűtés csak a fűtési szezonban I	408	3,8%
D: programozott fűtés csökkentés	179	1,7%
E: fűtött alapterület csökkentése 20%-kal	387	3,6%
B-D együttes hatás	613	5,8%
B-E együttes hatás	831	7,8%
Magatartásváltozás (valamennyi lakóépület)		
B-D együttes hatás	1043	9,8%
B-E együttes hatás	1415	13,3%
Nem lakóépületek		
A: 1 fokos hőmérsékletcsökkentés	61	0,5%
B: 2 fokos hőmérsékletcsökkentés	121	1,1%
C: fűtés csak a fűtési szezonban I	145	1,3%
D: programozott fűtés csökkentés	206	1,8%
E: fűtött alapterület csökkentése 20%-kal	170	1,5%
B-D együttes hatás	415	3,7%
B-E együttes hatás	526	4,7%

- Rövid távon jelentős megtakarítások érhetőek el a viselkedési változásokkal gyakorlatilag költség nélkül
- Szükséges lenne a fűtés szabályozhatóvá tétele (egy szezonon belül megtérülő beruházás)
- A jelenlegi lakossági árszabályozási rendszerben a megtakarítási ösztönzők az 1990 előtt épült családi házakra korlátozódnak
- A rövid távú, viselkedési változásokon alapuló megtakarítások hosszú távú fenntarthatósága erősen kérdéses
- A nem lakossági épületszektorra elérhető adatok korlátozottak, így azok modellezési eredményei is bizonytalanabbak

Épületszektor – Gázfogyasztás középtávon

GÁZ FOGYASZTÁS AZ ÉPÜLETSZEKTORBAN

bcm	2021	2023	2025	2030
Tény	5.1			
Visszafogott retrofit arány		4,9	4,6	4,0
Átlagos retrofit arány		4,9	4,4	3,2

- A legnagyobb megtakarítási potenciál az 1990 előtt épült családi házak tető és homlokzati szigetelésében rejlik.
- Bár ez a kör anyagilag motivált a megtakarításban (új árszabályozás) de a beruházások finanszírozási lehetőségei korlátozottak.
- A szigetelés nagy előnye, hogy tartós megtakarításhoz vezet függetlenül a fűtési módtól.
- Minden megoldás együtt kell járjon a szabályozhatóság kialakításával.

GÁZFOGYASZTÁS A KÜLÖNBÖZŐ ÉPÜLET TÍPUSOKBAN



A villamosenergia szektor gázfogyasztásának modellezése

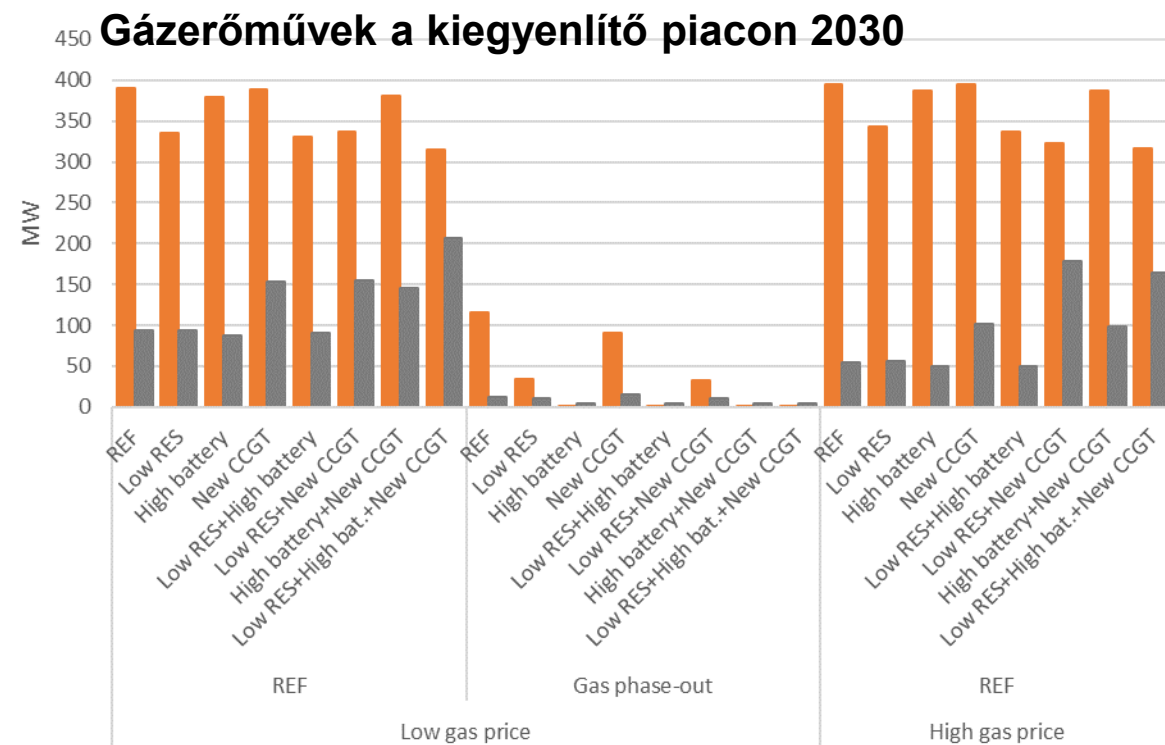
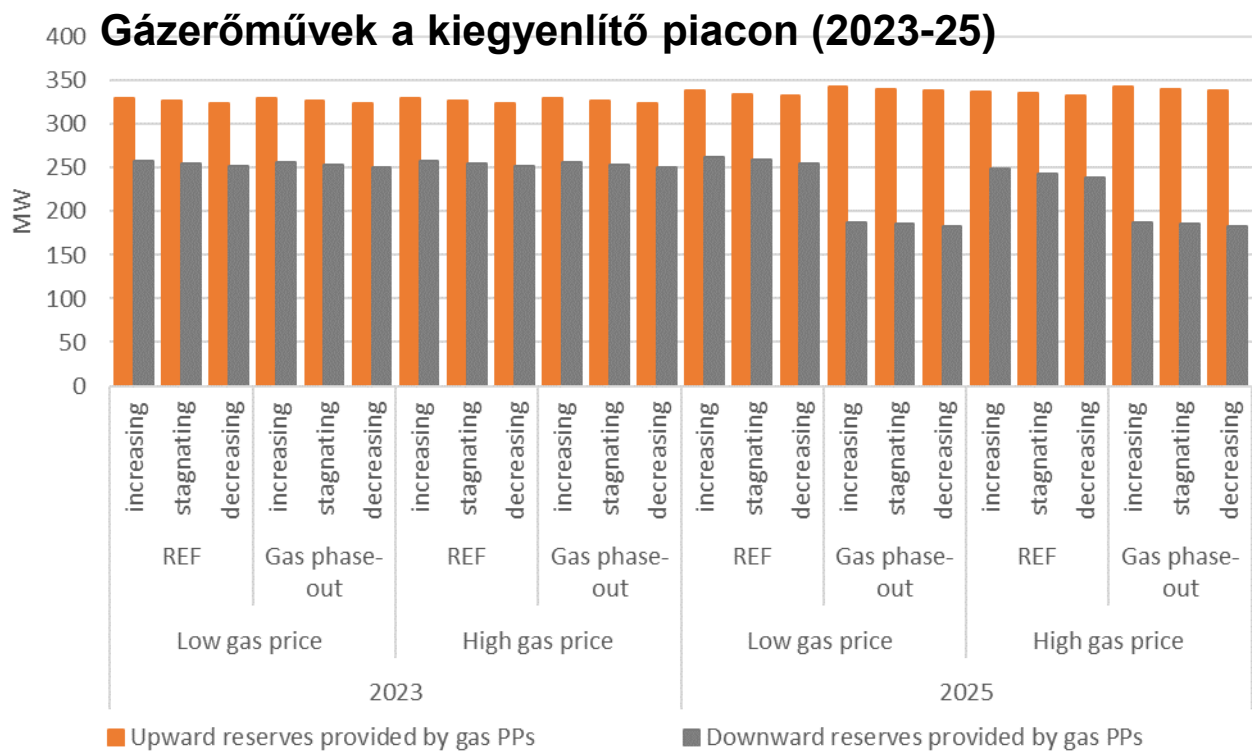
GÁZFOGYASZTÁS A VILLAMOSENERGIA SZÉKTORBAN

bcm		2021	2023	2025	2030
Tény		1.5			
Csak tartalékpiacra termel (gázkivezetés)			0.46	0.33	0.05
Termékpiacra is termel	Alacsony gázárkörnyezet	Nincs új CCGT			0.74
		Új CCGTk	0.65	1.33	1.51
	Magas gázárkörnyezet	Nincs új CCGT			0.43
		Új CCGTk	0.64	0.88	1.01

- Rövid távon a **villamosenergia kereslet** képes alkalmazkodni. A keresletalkalmazkodás csökkenti a szektor gázkeresletét de ez a hatás kisebb, mint a gázárak növekedésnek hatása.
- 2030-ra a **kínálati oldal átrendeződése** lehetőség és ez segítheti a gázkiváltást és segítheti további policy eszközök kialakítását.

- A **villamosenergia szektor éves gázfogyasztása** – amennyiben a gázos erőművek csak a tartalékpiacra vesznek részt - **0.33 milliárd m³-re esik vissza 2025-re és szinte 0-ra 2030-ra.**
- Ha a gázos erőművek a **termékpiacra is** jelen vannak, akkor a fogyasztásuk **0.43 és 0.75 milliárd m³ között** lesz.
- Ha épülnek **új CCGT** erőművek és ezek a termékpiacra is jelen vannak, akkor **nem fog csökkenni a gázfogyasztás alacsony áras környezetben** még akkor sem, ha relatíve sok megújuló lép be a rendszerbe. Azonban ha a **magas gázárú környezetben** épülnek meg az erőművek, akkor a szektor modellezett gázfogyasztása **1 milliárd m³** körül lesz.

A gázos erőművek által nyújtott kiegyenlítő szolgáltatás rövid távon (2023-25) és középtávon (2030)

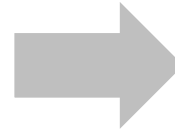


- **A tartalék piacon a gázos erőművek nem pótolhatóak rövid távon** felfelé irányban (2025-ig), de a lefelé irányban már csökken a részesedésük 2025-ig is.
- Azonban **hosszú távon (2030), a gázos erőművek jelentős mértékben kiválthatóak**, bizonyos scenáriókban teljes mértékben, a tartalékpiacról is..
- Ha az **akkumulátoros tárolás, a megújulók és a fogyasztók** beléphetnek a kínálati oldalon nagyobb mértékben, akkor **a piac működőképes az új CCGT-k nélkül is.**
- Amennyiben a tartalékpiacon továbbra is szükség van a gázos kapacitásokra, gázkiváltási szempontból olyan erőműveket érdemes a rendszerben tartani, amelyeknek alacsony a must run-ja.

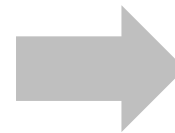
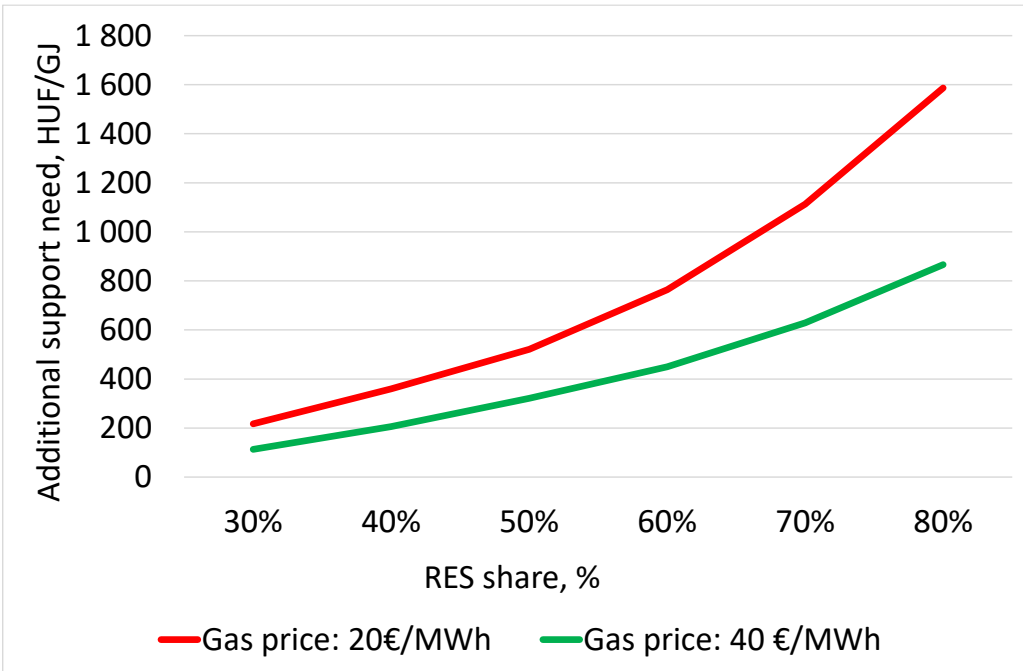
Távhő szektor

A TÁVHŐ SZEKTOR GÁZFOGYASZTÁSA

bcm	2021	2023	2025	2030
Fact	1.23			
Optimistic scenario		1.23	1.08	0.82
Pessimistic scenario		1.23	1.18	1.08



- Különböző stratégiai dokumentumok alapján (Magyar Energia Stratégia, a javasolt RES direktíva) és a magyar távhőszektor historikus növekedési rátája alapján készült a becslés
- **Az éves földgázfogyasztása a távhő szektornak 1.08-1.18 milliárd m³-re csökken 2025-re és 0.82-1.08 milliárd m³-re 2030-ra.**

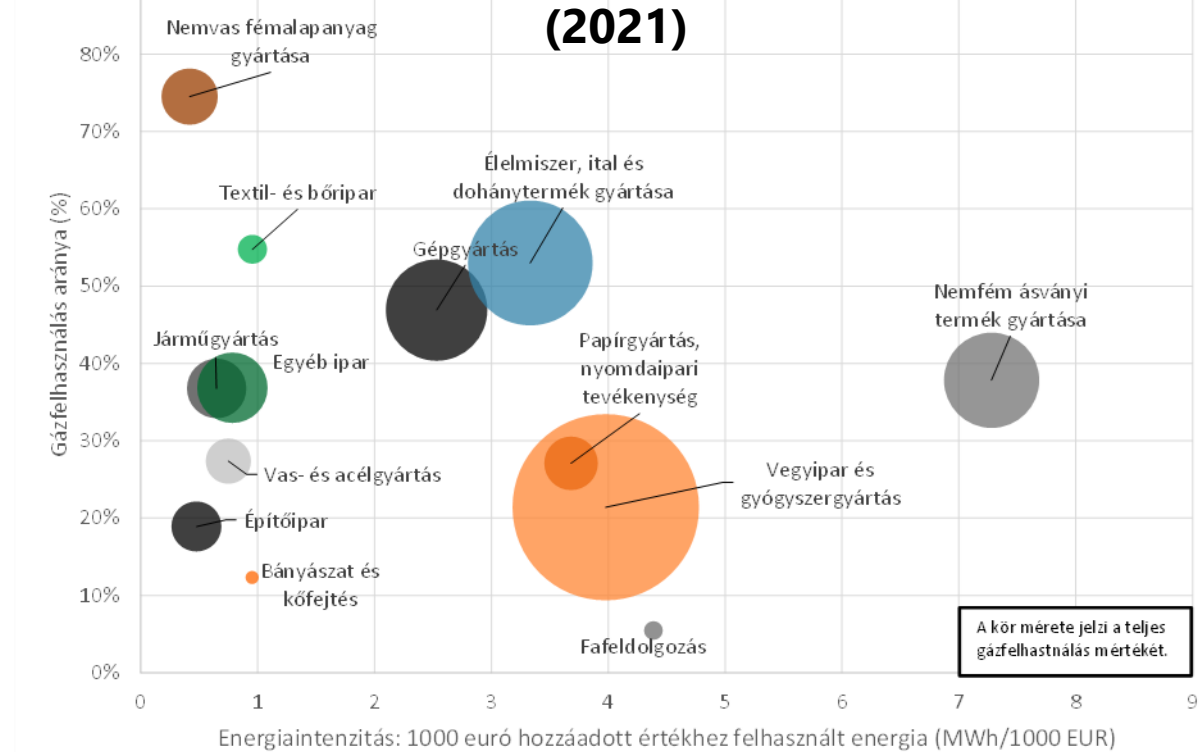


- Minél magasabb a földgáz ára (40€/MWh, a 20€/MWh helyett), annál olcsóbban lehet elérni a kívánt RES arányt a távhő szektorban
- 30% RES arány már 110-220 HUF/GJ támogatással elérhető, 80 % pedig 800-1600 HUF/GJ addicionális költséggel.
- Tehát a study lezárásakor érvényes árak ha maradnak (~40€/MWh), **80%-os megújuló részarány lenne elérhető** a távhő szektorban **27%-os költségnövekedés mellett, a gázfogyasztást radikálisan csökkentve.**

Ipari szektor

- 4 fő alszektor, melyek az ipari gázfogyasztás 77%-át teszik ki.
- A **vegyipar** és **nem fém ásványi anyag** szektorban nem várható fogyasztáscsökkenés a korlátozott technológiai váltási lehetőségek miatt.
- A **gépgyártásban** (akkumulátorgyártás) jelentős gázfogyasztás növekedés várható
- Az **élelmiszeriparban** ahol valós alternatív technológiák állnak rendelkezésre a földgázfelhasználás csökkenése várható.
- Mindezek eredőjeként az ipari szektor egészében nem várunk változást 2030-ig.

IPARI ALSZEKTOROK GÁZFELHASZNÁLÁSÁNAK JELLEMZŐI

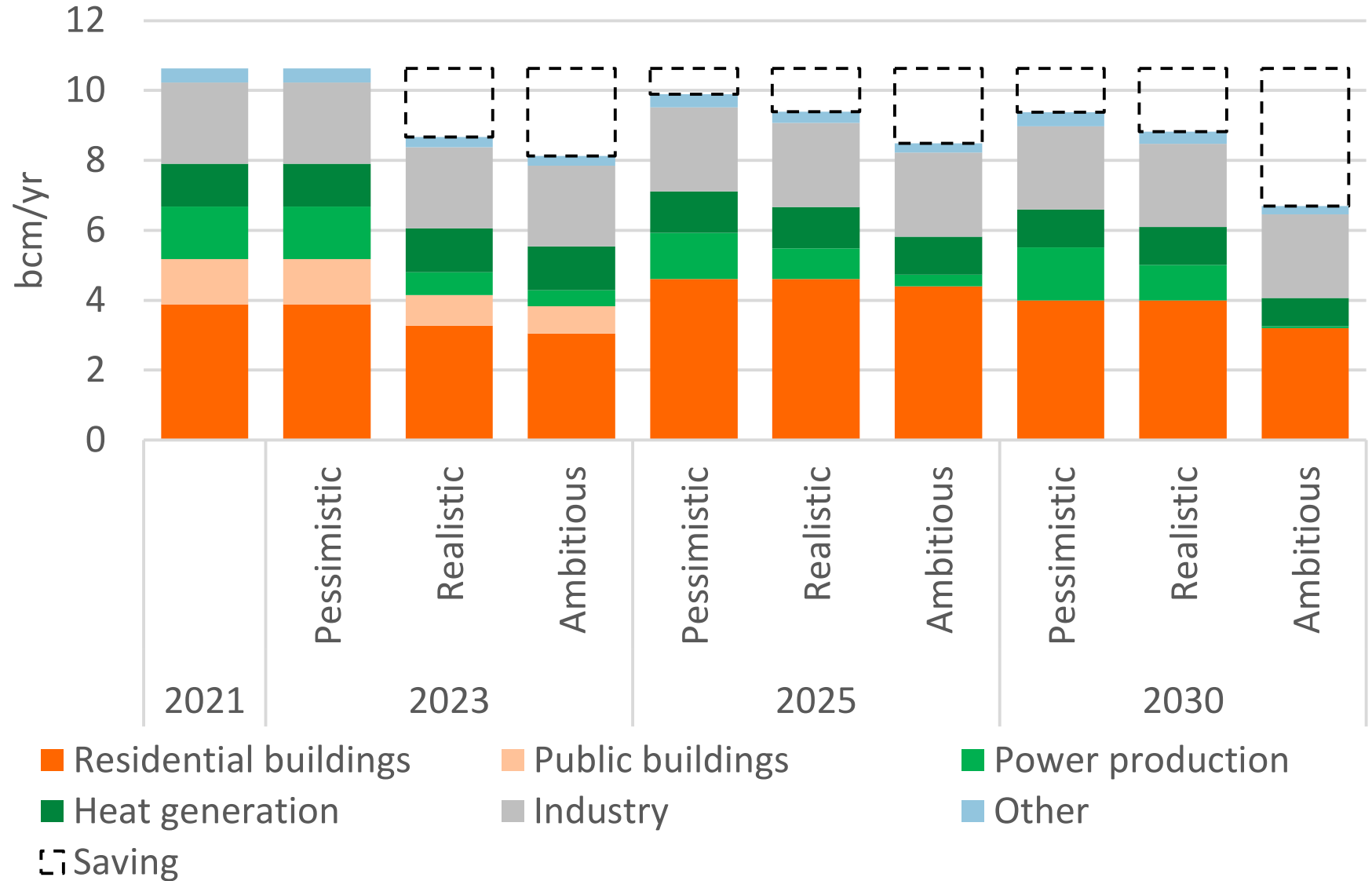


Milliárd köbméter	2021	2023	2025	2030
Vegyipar és gyógyszergyártás	0,89	0,89	0,89	0,89
Élelmiszer, ital és dohánytermék	0,40	0,36	0,28	0,20
Gépgyártás	0,26	0,30	0,50	0,60
Nemfém ásványi termék	0,23	0,22	0,21	0,17
További szektorok összesen	0,53	0,53	0,53	0,53
Az összes ipari szektor fogyasztáscsökkenése 2021-hez képest		-1%	-4%	3%

Becsült gázfogyasztás ipari interjúk és REKK szakértői becslés alapján

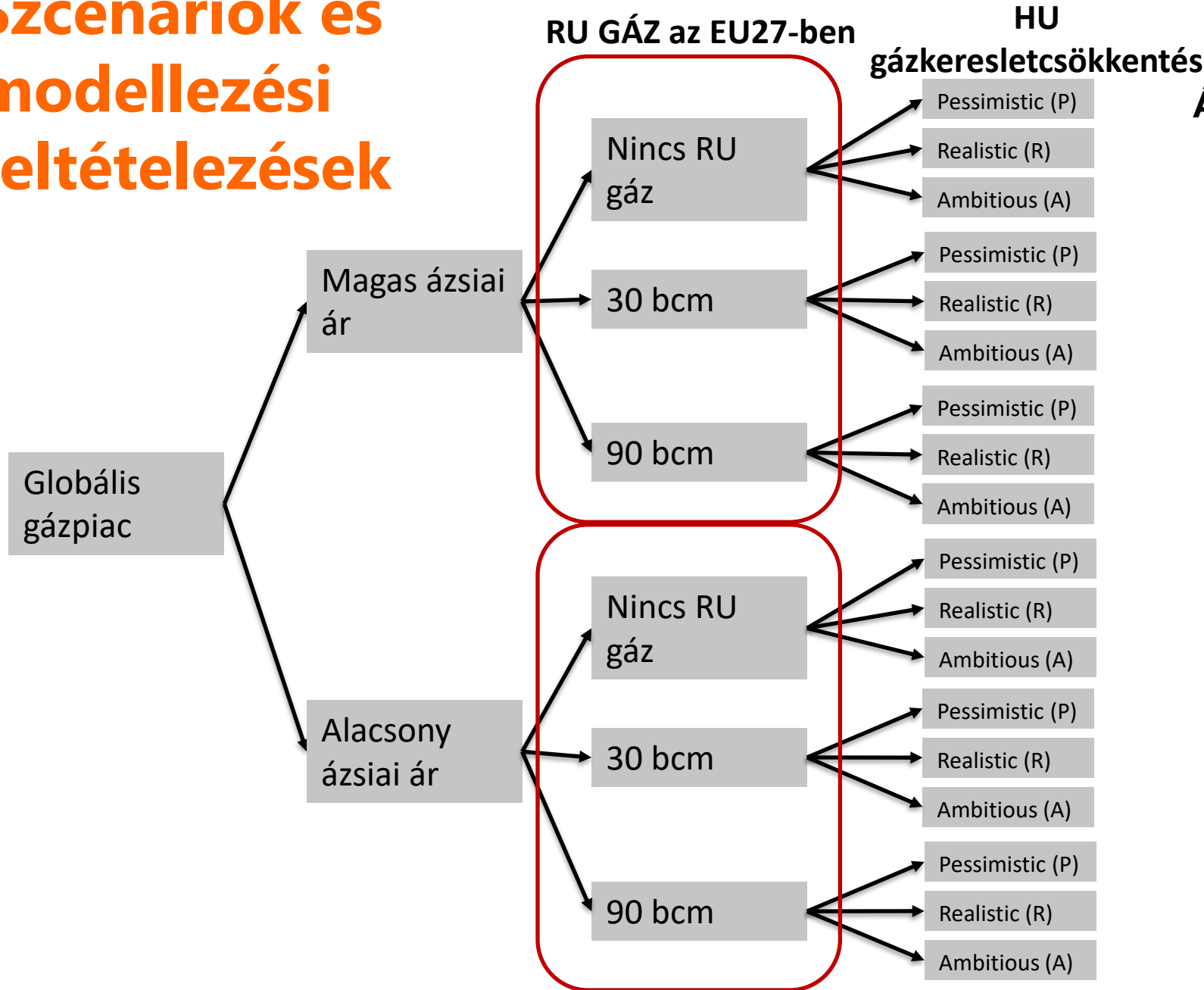
A magyar gázfogyasztás 37%-al csökkenthető az ambíciózus scénárióban 2030-ra

- Pesszimista (**P**): 10.6 bcm 2023, 9.9 bcm 2025 és 9.4 bcm 2030
- Realista (**R**): 8.7 bcm 2023, 8.8 bcm 2025 és 8.1 bcm 2030
- Ambíciózus (**A**): 8.1 bcm 2023, 8.5 bcm 2025 és 6.7 bcm 2030
- 2023 megtakarítás csak rövid távú, míg a 2025-2030 hosszú távú tartós megtakarítás



GÁZPIACI MODELLEZÉS

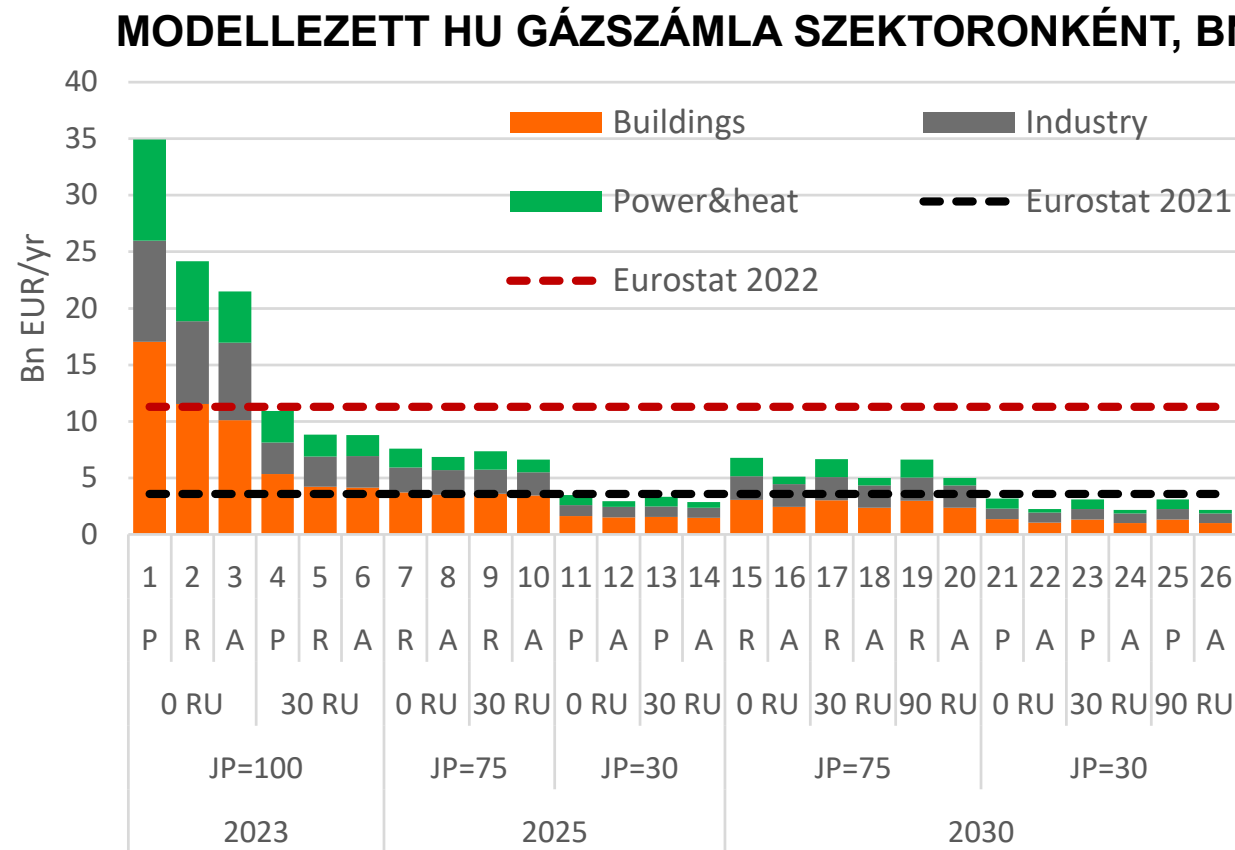
Szenáriók és modellezési feltételezések



Általános feltételezések

- **LNG cseppfolyósító kapacitások 140%-os növekedése** 2030-ra 2021-ről. (leginkább Észak Amerikában)
- **LNG cseppfolyósító kapacitások 8 000 GWh/napról 12000 GWh/napra nőnek** 2030-ra.
- **Az EU gázkereslete** úgy fog nőni, ahogy a REPowerEU terv feltételezi **(-15% in 2023, -19% in 2025 and -30% in 2030)**
- Modellezett évek: 2023, 2025, 2030

A gázkínálat költsége nagyrészt nemzetközi tényezőkön múlik

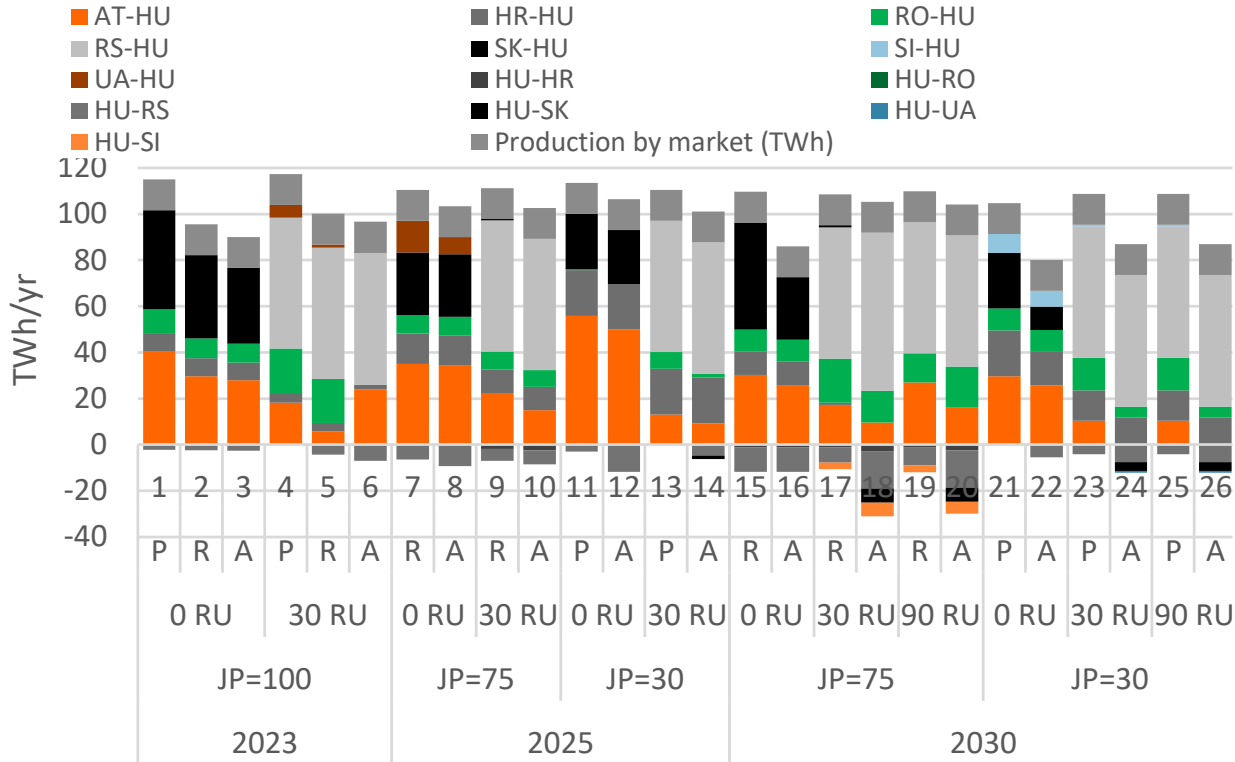


P: Pessimistic
R: Realistic
A: Ambitious

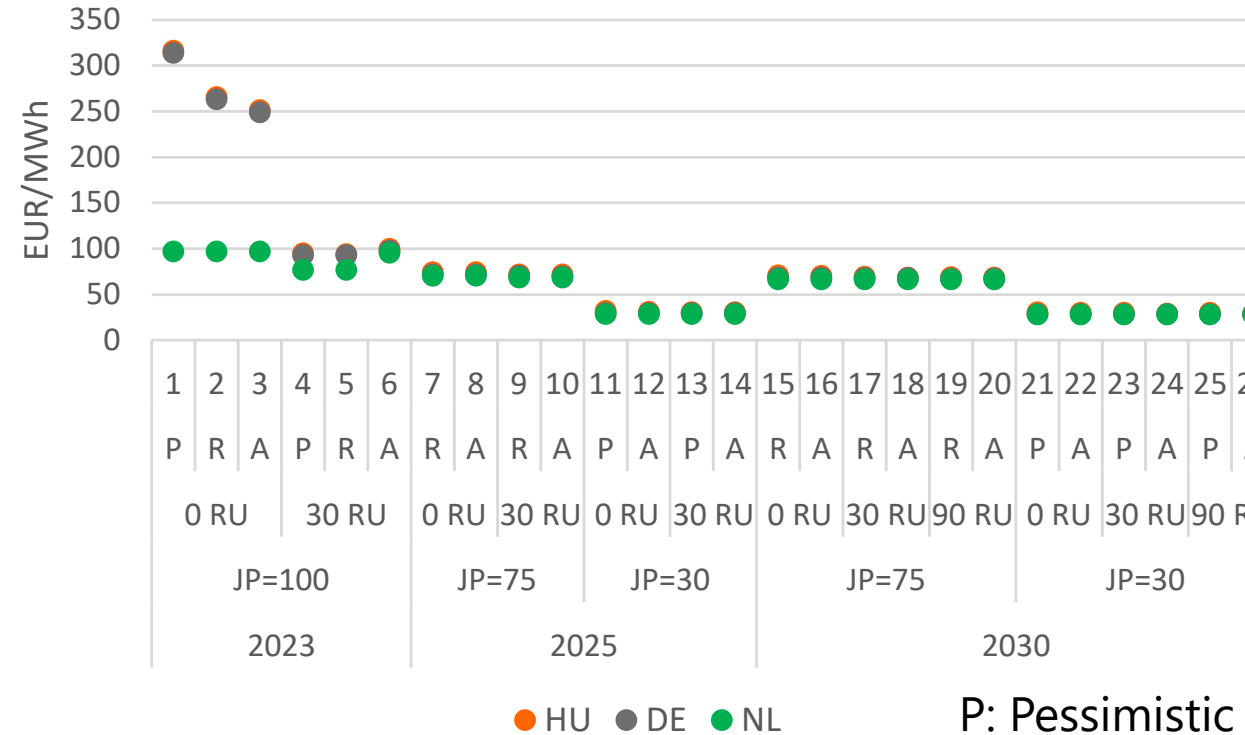
- Nemzetközi gázártrendektől függ a magyar gázszámla (ázsiai árak, orosz gázár)
- Az orosz gáz kivezetése extrém magas költségekkel járna 2023-ban, de már 2025-ben nem jelente nagy áremelkedést
- A keresletcsökkentés nagyon fontos eleme az orosz gázfüggőség csökkentésének Magyarországon

A meglévő csővezetékes infrastruktúra elégséges Magyarország ellátására

MODELLED GAS FLOWS TO/FROM HU, TWH/YR



MODELLED GAS PRICES, €/MWH



- A szállítások irányát az határozza meg, hogy van-e orosz gáz
- A fejlett gézhálózatnak köszönhetően az ország ellátás rugalmasan megoldható a források függvényében alternatív irányokból (pl. RS-HU vagy az AT-HU / SK-HU / HR-HU keveréke)
- A gázárak az európai házárhoz igazodnak (kivéve, ha 2023ban nincs RU gáz, mert akkor a szűkösség miatt elszakadnak az árak, de ekkor is a DE és HU árak együtt)

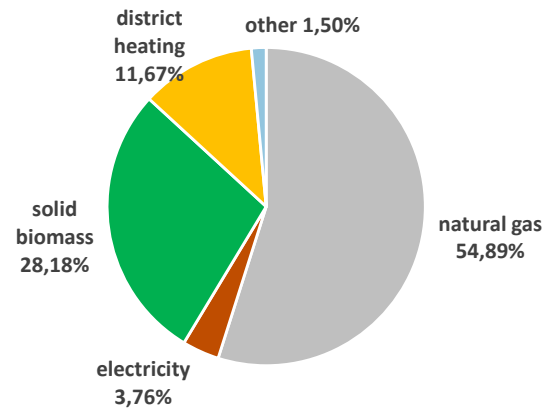
P: Pessimistic
R: Realistic
A: Ambitious

TÁRKI-REKK 2022

KÉRDŐÍVES EREDMÉNYEK

Személyes lekérdezéssel 1000 fős minta, 2022 okt 15 és november 2 között (reprezentatív az épülettípusokra és területileg megyékre)

MAGYARORSZÁGI HÁZTARTÁSOK ELSŐDLEGES FŰTÉSI ENERGIAHORDOZÓK SZERINTI MEGOSZLÁSA, (%), N=1013



- **Össességében a háztartások 91% használ valamilyen módon gázt (fűtés, főzés vagy melegvíz).**
- **55%-használ gázt elsődleges fűtési módként és 7% másodlagos fűtési módként.**
- **Az elsődlegesen gázzal fűtő háztartások több, mint harmada (34%) alkalmaz nem gázalapú másodlagos fűtési módot.**

A GÁZZAL FŰTŐ HÁZTARTÁSOK JELLEMZŐI

- Nem fűtik túl a házukat és nem élnek nagyobb lakásban mint az átlag
- Inkább Budapesten és egyéb városokban élnek
- Általában képzettebbek, mint az átlag
- Általában magasabb az egy főre jutó jövedelmük, mint az átlagos háztartásnak

1. TÁBLÁZAT: GÁZFOGYASZTÁS CSÖKKENTÉSI KÉPESSÉG (MIT GONDOL, MILYEN SZÁZALÉKBAN TUDNÁ A TAVALYI GÁZFELHASZNÁLÁSÁT CSÖKKENTÉSSSEL VAGY KIVÁLTÁSSAL MÉRSÉKELNI?), N=808

Gázfogyasztás csökkentési képesség	Legalább háromnegyedével	Legalább a felével	Legalább a negyedével	Kevesebb, mint a negyedével	Semennyire
Lakosságon belüli részarány	1,25%	1,30%	10,68%	42,04%	44,72%

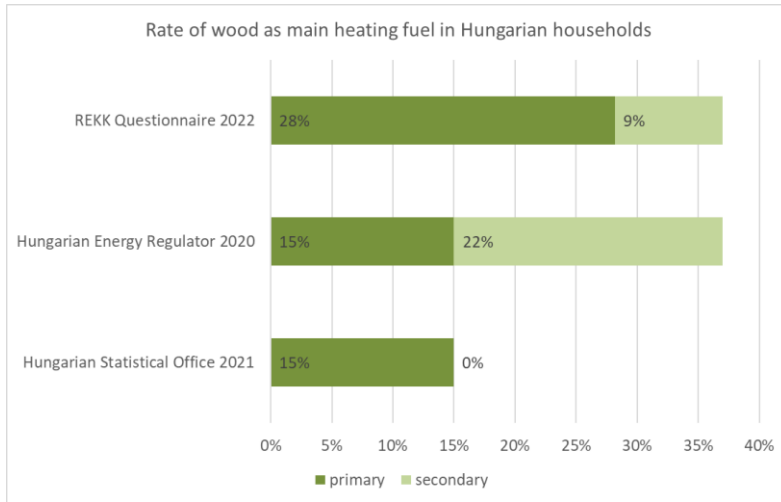
- A lakosság közel fele kevesebb mint 25%-al tudná (és tervezi is) csökkenteni a gázfogyasztását elsősorban spórolással (alacsonyabb fokra fűtéssel 74%) más fűtésre való áttéréssel (tűzifa 21%, villany 5%) vagy energiahatékonysági beruházással (16%).
- **A magyar háztartások 19% olyan gázzal fűtő háztartás, aki a saját megítélése szerint nem tudná a gázfogyasztását csökkenteni.**

A gázfogyasztók megtakarítási tervei

Következő 3 év beruházási tervei (TOP 5)	Share of households planning, relative to households using gas for heating (%)	Energiaspórolási szokások (TOP 5)	Share of households planning, relative to households using gas for heating (%)
Ablakcsere	8.51	Meglévő gépek tudatosabb használata	71.11
Padlásfödém szigetelés	6.18	Alacsonyabb hőfoktartás	56.43
Napelem	4.85	Szakaszos fűtés	38.96
Homlokzat szigetelés	4.02	Csökkentett terület fűtése	24.00
Tető szigetelés	3.20	Háztartási gépek cseréje	23.26

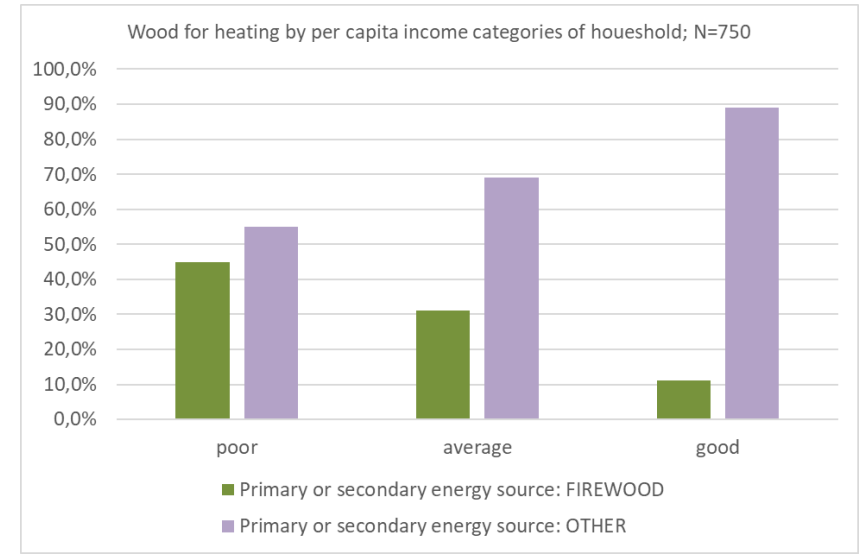
- A gáztarifa emelés ellenére sem terveznek több energiahatékonysági beruházást, mint korábban
- A háztartások fő megtakarítási módja az alacsonyabb hőmérsékletre fűtés
- A megtakarítási hajlandóság nagyobb azokban a háztartásokban, amelyek a szabályozási küszöb (átlagfogyasztás) felett vannak, de a megtakarítási hajlandóság minden fogyasztói csoportban megvan!

Tűzifával fűtés – helyzetkép



- **37%** -a a háztartásoknak tűzifával fűt. 28% elsődlegesen, 9% másodlagosan, **ez jelentős növekedés a 2020-as arányokhoz képest.**

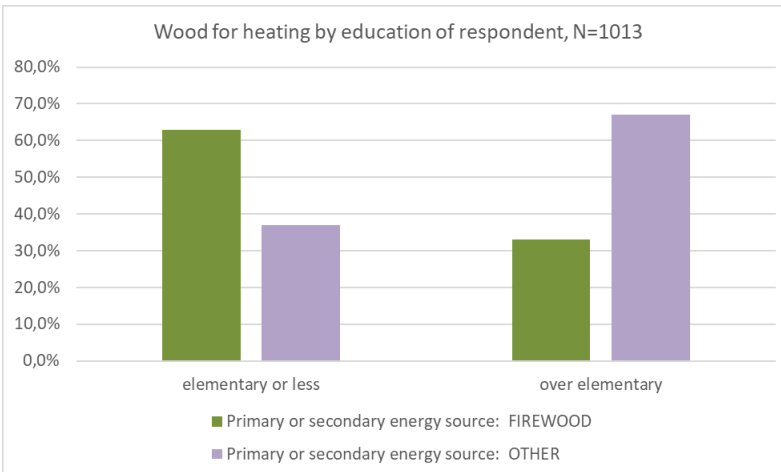
- Az alacsony iskolázottság és jövedelem **erős korrelációban van a** tűzifa fűtési célú használatával



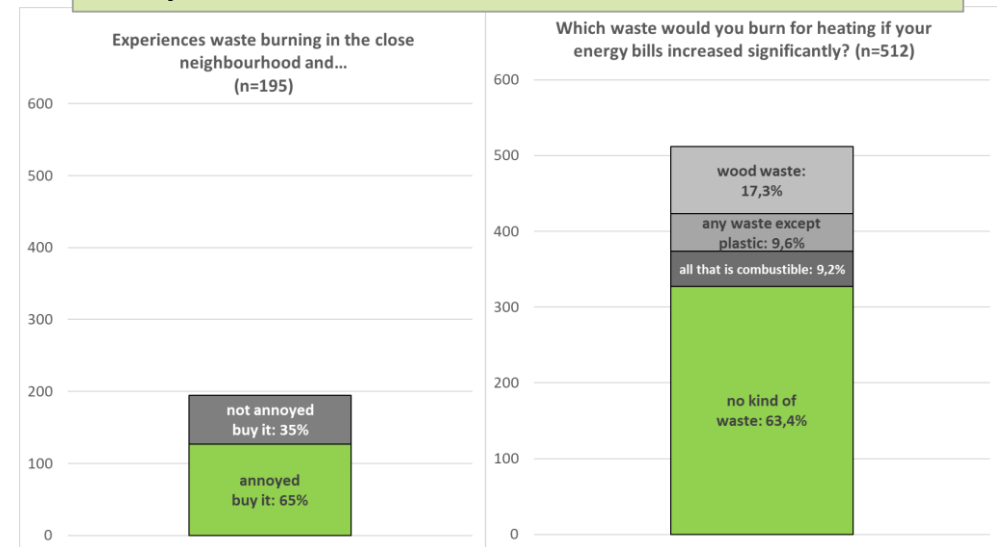
- Az átlagos szociális státuszú háztartások technikailag képesek **váltani a gáz és a tűzifa között**

A háztartások a tűzifát átlagosan 5 hónapon keresztül szárítják

A tűzifát használó háztartások átlagos fogyasztása évenként **8.7 m³**



- 20% tapasztal szeméttégetést a környezetében és közülük a harmadát ez nem zavarja. **36% -a azoknak aki technikailag képesek, már most is éget valamilyen hulladékot** (~720.000 háztartás)



Drámaian megnőtt a tűzifahasználat :

Energiamérleg 2020: kb. 5.9 mn m³

A 2022-es REKK kérdőív becslése: 12.8 mn m³



Ha a növekmény valóban tűzifa :

Ismeretlen eredetű – ha erdei: **fenntarthatatlan**

Ha a növekmény valójában NEM tűzifa :

Ismeretlen éghető anyag – Figyelem, nagyon magas a hulladékégetés elfogadottsága!

Sok háztartás képes és rendszeresen vált is a tűzifa és a gáz fűtés közt – **oda és vissza**



A 2022-ben mért váltás **nem állandó**

Sok háztartás azonnal visszavált, amint ez jobban megéri anyagilag

A háztartások többsége nedves fát éget nagyon alacsony hatékonysággal és közben nagyon **szennyezi** a levegőt



A tűzifát legalább **2 éven át kellene szárítani** használat előtt.

5 hónapos szárítást mértünk

Szigorítani kellene a szabályozást!

Az alacsony státuszú háztartások eddig is már tűzifát használtak – a gáz csak másodlagos



Ezen háztartások státuszán kellene növelni:

Az épületek állapota nagyon alacsony energiahatékonyságú
Sokan maguk gyűjtik és vágják a tűzifát

Az átlagos státuszú háztartások a tűzifát és egyéb éghető anyagokat **nem fenntartható** módon tüzelik el.



Kormányzati hatósági feladat

A tűzifa piac szabályozása **engedélyezés, igazolás, nyomonkövethetőség, minőség-ellenőrzés és hatékony technológiák**

A tűzifa nem tekinthető hosszú távú és fenntartható megoldásnak a háztartási fűtés szektorban a gáz kiváltására

ENERGIAPOLITIKAI AJÁNLÁSOK

Akcióterv kockák

SZEKTOR	RÖVIDTÁV (2025)	KÖZÉPTÁV (2030)
Lakóépületszektor	Az 1990 előtti családi házakra fókuszálva: szabályozók beépítése	Hőszigetelés
	Az árszabályozás változása jó ösztönzést adott a megtakarításokra	A szabályozás a többi felhasználó felé is adhatna ösztönzést, nem csak a vonal felettieknek
	A tűzifára váltás elérhető opció sok háztartásnak, de a szabályozás sürgősen szükséges	A tűzifa fűtés is modernizációra szorul. A biomassza tüzelés ösztönzése hatékonyabb berendezésekkel lehetséges
Villamosenergia termelés	Ösztönözni kell a tárolók belépését a tartalék piacra (rövid távú termékek)	HU villanypiac biztonságosan üzemelhet új CCGT-k nélkül is
Távhő	Költségtükröző árak Amikor gázt váltunk ki, előnyben kell részesíteni a geotermiát és a hulladékból származó hőtermelést a biomasszával szemben	Magas RES a távhőben (80%) lehetséges csak 27% költségemelkedéssel (feltéve hogy 40€/MWh a gázár)
Ipar	Ösztönözni és támogatni az élelmiszeripart kell, hogy a gázzal tisztább technológiára álljon át	Hosszú távon az ipari kereslet a szektorális fejleményeken múlik és kevés a tervezett megtakarítás
Olaj	Költségtükröző árak (done)	A közlekedés elektrifikációja önmagában nem kompenzálja a kereslet növekedését

A tanulmány a European Climate Foundation támogatásával készült, Grant Agreement_G-2204-63907_EU ECF

Projektvezető: Takácsné Tóth Borbála(REKK) Contact: borbala.toth@rekk.hu

Szerzők: Bartek-Lesi Mária, Csoknyai Tamás , Diallo Alfa, Gergely László Zsolt, Felsmann Balázs, Horváth Gábor, Horváth Miklós , Kácsor Enikő , Kotek Péter , Mezősi András, Selei Adrienn, Dóra Szagri, Gabriella Szajkó, Zsuzsa Szalay, Takácsné Tóth Borbála, Vékony András