

HÁTTÉRTANULMÁNY – 2022 No.11

HOGYAN ÉRJÜK EL A KLÍMA- SEMLEGESSÉGET? II.

Az Egyensúly Intézet szakpolitikai javaslatai az energiaszektor, az ipar és a közlekedés fenntarthatóvá tételéről



Egyensúly
Intézet

Magyarország jövő időben ▶▶

— Egyensúly Intézet

Hogyan érjük el a klímasemlegességet? II.

Az Egyensúly Intézet szakpolitikai javaslatai
az energiaszektor, az ipar és a közlekedés
fenntarthatóvá tételéről

2022-11

Az Egyensúly Intézet hálás köszönetét fejezi ki a háttér tanulmány
szakértőinek, Felsmann Balázsnak és Horváth Gábornak.

Felelős kiadó és szerkesztő: Egyensúly Intézet

Kiadványszerkesztés: Zádori László

2022. június

© Egyensúly Intézet

TARTALOMJEGYZÉK

Vezetői összefoglaló	6
1. Mi a probléma?	8
2. A földgázhasználat kivezetése	10
2.1. Földgázhasználat Magyarországon	11
2.2. A földgáz szerepe az EU energiarendszerében	12
2.3. A földgáz szerepe a magyar energiarendszerben	13
2.4. Földgázhasználat és zöld átmenet	17
2.5. Mit mondanak a hosszú távú modellek a gáz használatáról?	18
2.6. Nemzetközi trendek – programok a gázfelhasználás korlátozására	19
2.7. Magyar tervek a gázszektor zöldítésére	20
3. Zöld átmenet az iparban	21
3.1. Ipari dekarbonizációs helyzetkép	22
3.2. A legfontosabb ipari szektorok elemzése	25
3.3. Az ipari kibocsátások csökkentési lehetőségei	28
3.4. Milyen megoldások, eszközök segíthetik az ipar zöldítését?	29



4. A közlekedés zöldítésének lehetőségei	32
4.1. Helyzetkép a közlekedési szektorban – magyarországi változások régiós kontextusban	32
4.2. Alágazati helyzetkép Magyarországon	35
4.3. A közlekedési szektor zöldítési lehetőségei	37
4.4. Milyen megoldások, eszközök segíthetik a közlekedési és logisztikai emisszió csökkentését?	39
4.5. A magyar klímatervekben szereplő intézkedések, régiós követendő példák	41
5. Az Egyensúly Intézet javaslatai az energiaszektor, az ipar és a közlekedés fenntarthatóvá tételéről	44
5.1. A földgázhasználat csökkentése	44
5.2. Az ipari kibocsátások csökkentése	47
5.3. A közlekedési kibocsátások csökkentése	48
Összegzés	51
Felhasznált irodalom	52
Hivatkozások	56

VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

01

A klímaválság elleni globális küzdelem keretében az Európai Unió – és annak tagjaként Magyarország is – azt vállalta, hogy 2050-re eléri a teljes klímasemlegességet. Ehhez alapvetően át kell alakítanunk az életünket, a termelés módjától a közlekedésen át az otthonaink fűtéséig.

02

A földgázfogyasztás a teljes hazai kibocsátások mintegy 27–29 százalékáért felelős. Magyarországon a földgáznak a teljes energiafelhasználáson belüli aránya 34 százalék, ami kiugróan magas érték az EU-n belül. A klímacélok mellett ráadásul az orosz gázfüggőség miatt (és különösen az ukrajnai konfliktus fényében) a földgázzal való leválás elsőrendű biztonsági kérdés is.

03

Az ipar a teljes hazai kibocsátások 31 százalékáért felelős. Bár a magyarországi ipar energiaintenzitás szempontjából általában nem áll rosszul, az energiatermelésben mielőbbi cselekvésre van szükség a fosszilis energiahordozók arányának csökkentését illetően. Ezért az ipari dekarbonizáció szempontjából is megkerülhetetlen, hogy a villamosenergia-, a hőenergia- és a közlekedési szektor üzemanyagigényének minél nagyobb hányadát alacsony karbonintenzitású forrásból biztosítsuk.

04

Rövid távon a közlekedés fenntarthatóvá tétele lesz a legnagyobb kihívás a klímasemlegesség felé vezető úton. Bár ez az egyetlen szektor, amely esetében az elmúlt évtizedben egész Európában növekedtek a kibocsátások, Magyarországon 25,5 százalékkal a második legnagyobb volt a növekedés a régióon belül. Az egyik fő probléma az, hogy miközben az autók száma folyamatosan növekszik, a magyar személygépjárműflotta évről évre egyre idősebb.

05

Ösztönözzük konkrét határidőkkel a földgázról való leválást! Indítsunk részletesen ütemezett programot a földgáz fokozatos kivezetésére: 1. 2026-ig szűnjön meg a gázszolgáltatás a gázt kizárólag sütésre-főzésre használó (mérő nélküli, átalánydíjat fizető) mintegy 300 ezer háztartásban!; 2. 2026 és 2034 között minden háztartás konyhájából vezessük ki a gázt!; 3. 2025-től legyen tilos a gáz bekötése az új épületekben!; 4. 2030-ig válasszunk le 200 ezer háztartást a gázhálózatról!

.....

06

Az ipari dekarbonizáció fő követelménye a nagy mennyiségben, megfizethető áron elérhető karbonsemleges energia. Ezért elsődlegesen ennek biztosítása az ipari zöldítés legfontosabb feladata. Az állam vissza nem térítendő forrásokkal és kedvezményes hitelekkel támogassa az alacsony kibocsátású technológiák terjedését! Uniós tagságunkat kihasználva támogassuk az európai karbonvám bevezetését! 2025-re duplázzuk meg a zöld közbeszerzések arányát!

07

2023-tól indítsunk magyar roncsbeváltó programot, amellyel a legalacsonyabb jövedelmű családokat segíthetjük 15 évesnél idősebb, különösen szennyező járműveik lecserélésében! 2030-tól tiltsuk be a legszennyezőbb autók forgalomba állítását! Az autópályákon csökkentsük 110 km/óra-ra a sebességkorlátot! Hozzunk létre autómentes, tiszta zónákat a nagyvárosokban! Környezetvédelmi besorolás alapján differenciáljuk a parkolási díjakat! 2025-től csak elektromos autó kaphasson új taxiengedélyt, 2030-tól pedig már csak elektromos autóval lehessen taxizni! 2025-ig a magyarországi vasúthálózat 20 százaléka legyen villamosított!

1. MI A PROBLÉMA?

A klímaválság elleni globális küzdelem keretében az **Európai Unió – és annak tagjaként Magyarország is – azt vállalta, hogy 2050-re eléri a teljes klímasemlegességet.** Egyszerűen fogalmazva ez annyit jelent, hogy addigra az európai országok összes szén-dioxid-kibocsátása nem haladhatja meg az erdők, mezők (az úgynevezett nyelők) által évente megkötött, illetve a légkörből más módon kivont szén-dioxid mennyiségét.

A magyar Országgyűlés e célt szem előtt tartva fogadta el 2020. június 20-án a klímavédelemről szóló törvényt, amely kimondta, hogy **házánknak 2030-ra legalább 40 százalékkal kell csökkentenie az üvegházhatású gázok kibocsátását az 1990-es báziséhoz képest.** Ezzel Magyarország lett az első állam Kelet-Közép-Európában, amely jogszabályban rögzítette saját középtávú kibocsátás-csökkentési céljait. Ez akkor is üzenetértékű, ha ezek a célok mind ambíciószintjüket, mind az elérésüket szolgáló intézményi garanciákat tekintve újragondolásra szorulnak, legalábbis ha nem szeretnénk, hogy a terhek oroszlánrésze a következő generációra háruljon, annak minden

társadalmi és gazdasági megrázkódtatásával (jelenlegi vállalásainkkal és Magyarország lehetséges új nemzeti klímacéljával az Egyensúly Intézet külön foglalkozott *Hogyan érjük el a klímasemlegességet?* című szakpolitikai javaslatcsomagjában).

Akár egyenletesebb kibocsátás-csökkentési pályát választunk, akár nem, egy dolog mindenesetre biztos: **2050-re el kell érniünk a teljes karbonsemlegességet, ehhez pedig alapvetően át kell alakítanunk az életünket, a termelés módjától a közlekedésen át az otthonaink fűtéséig.** Minden mértékadó elemzés¹ azt hangsúlyozza, hogy nincs idő a halogatásra, ha bolygónkat és civilizációnkat élhető keretek között szeretnénk megőrizni. A feladatok azonnal lépéseket indokolnak, amit az Európai Bizottság 2021. július 14-én bemutatott, *Fit for 55!* (Irány az 55%!) című csomagja² is hangsúlyoz. Ez utóbbi dokumentum összesen tizenhét szakpolitikai területen javasol azonnali intézkedéseket és a meglévő szabályrendszerek szigorítását (az egyes szektorokra lebontott célszámokat lásd az 1. táblázatban).

2030-AS KLÍMACÉL ³	-40%	-55%
ETS (AZ EU CO₂ KVÓTAKERESKEDELEMBE BEVONT SEKTOROK)	-43%	-61% (új elemként a tengeri szállítás is bekerülne) a 2005-ös bázishoz mérve
ESR (ETS-SZEKTORON KÍVÜLI KIBOCSÁTÓK)	-30% (HU -7%)	-40% (tagállamonként eltérő célértékek -10% és -50% között, a magyar érték -18,7%) a 2005-ös bázishoz mérve
RES (MEGÚJULÓ ENERGIA RÉSZARÁNYA)	32%	38-40% (nincs tagállami kötelező cél)
EE (ENERGIA-HATÉKONYSÁGI CÉL)	32,5%	36% a végső, 40% a primer energiafelhasználásból

1. táblázat: A *Fit for 55!* csomag néhány 2030-as célértéke



A célszámokból egyértelmű, hogy **az élet minden területén jelentős változásokra van szükség.** Az érintett területek közül az alábbiakban hárommal: a földgázhasználat mérséklésének lehetőségeivel, az ipari dekarbonizációval és a közlekedési szektor zöldítésével foglalkozunk. Ez persze nem azt jelenti, hogy máshol nincs teendő: **mindenekelőtt a megújuló áramtermelésnek, az energiahatékonyságnak vagy az épületenergetikának ugyancsak kiemelt szerepet kell játszania a minél gyorsabb energiaátmenetben.** Az Egyensúly Intézet ugyanakkor a közelmúltban részletes javaslatcsomagban foglalkozott a fűtési, illetve épületszektor átalakításával

(Hogyan jussunk levegőhöz? I. Az Egyensúly Intézet levegőtisztasági javaslatai – Fűtési és épületszektor), míg a magyarországi energiamix újragondolásáról a közeljövőben fog megjelenni külön elemzése. A földgázhasználat mielőbbi mérséklését az orosz–ukrán háború kitörése és az azt követő szankciós rezsím dinamikája is indokolja. A való élet fejleményei nyomatékositották, amit korábban is tudni lehetett: **hogy az orosz gáznak való, európai összevetésben is kiugró magyar kitétség nemcsak a gazdasági, de politikai szuverenitásunkat is érintő, európai nagyságrendű biztonsági kérdés.**

2. A FÖLDGÁZHASZNÁLAT KIVEZETÉSE

A földgázfogyasztás a teljes hazai üvegházhatásúgáz-kibocsátás mintegy 27–29 százalékaért felelős – a hazai klímacélok vizsgálata során már önmagában ezért is indokolt részletesen elemezni a gázfelhasználás csökkentésének lehetőségeit.

Magyarország gázfogyasztása 2021-ben mintegy 9,5 milliárd köbméter volt, ebből:

-  a lakossági felhasználás aránya 40 százalék
-  az ipari, kereskedelmi, mezőgazdasági célú felhasználás, valamint a gázalapú villamosenergia- és hőtermelés részaránya 60 százalék

Hazánk gázimportkitettsége európai összehasonlításban nem tekinthető extrémnek, sőt valójában az uniós tagállamok utolsó negyedében helyezkedünk el (a hetedik vagyunk). Míg az EU-átlag 2021-ben 83 százalék volt, a magyar földgázellátáson belül a külföldről behozott mennyiség aránya 67 százalék (ami ráadásul jelentős csökkenés az előző évi 76 százalékhoz képest – igaz, ennek mintegy 95 százaléka származik Oroszországból, szemben az EU 40 százalékos arányával). Jóval rosszabb azonban a pozíciónk, ha a földgáznak a teljes energiamixen (vagyis az összes felhasznált, illetve megtermelt energiamennyiségen) belüli súlyát vizsgáljuk: Magyarországon ez 34 százalék, ami a harmadik legnagyobb arány az EU-n és a legmagasabb a visegrádi régió belül.⁴ A hazai lakossági szektor földgázfüggősége ezen belül is rendkívül jelentős: a magyar háztartások 73 százaléka használ gázt.

Számos előnye mellett a földgáz használatának fő hátránya az, hogy jelentős mértékben járul hozzá a szén-dioxid-kibocsátáshoz. Épp ezért a gáz részarányának csökkentése mindenképpen megkerülhetetlen a közép- és hosszú

távú klímacélok eléréséhez. Ezt a magyar állam is régóta felismerte. A szén-dioxid-kibocsátás csökkentésének lehetőségével foglalkozó egyik legfontosabb kormányzati dokumentum, a 2020-ban megjelent *Nemzeti Energia- és Klímaterv* (NEKT)⁵ számos pontja foglalkozik a földgázfelhasználás lehetséges csökkentésével. Ennek fő területei a lakossági épületállomány energetikai korszerűsítése, a biogáz és a hidrogén növekvő felhasználása a fosszilis gáz helyettesítésére, valamint a távhőszektor zöldítése a geotermikus energia, a biomassza és a hulladék fűtési/hűtési célú használatának növelésével. A NEKT nemcsak a végső felhasználásban, de a villamosenergia- és hőtermelésben is a földgáz részarányának csökkentésével számol. Az erőművi gázfelhasználás mérséklődésének ugyanakkor előfeltétele, hogy a megújuló energia megfelelő mennyiségben és időbeni eloszlásban álljon rendelkezésre. Amíg ez nem biztosítható, addig a gáz áthidaló szerepe feltehetően meg fog maradni marad a villamosenergia-rendszeren belül.

Ha a 2020-as klímátörvényben megfogalmazott 2050-es klímasemlegességet valóban el szeretnénk érni, szükség lesz a gázhasználat tervezett ütemű mérséklésére.

Konszenzus van tehát azt illetően, hogy ha a 2020-as klímátörvényben megfogalmazott 2050-es klímasemlegességet valóban el szeretnénk érni, szükség lesz a gázhasználat tervezett ütemű mérséklésére és a gázinfrastruktúra folyamatos átalakítására, a kiterjedt elosztóhálózat fokozatos leépítésére. Ez rendkívül komplex feladat, amely évtizedes, összehangolt cselekvést követel a társadalom, a gazdaság és a politika szereplőitől.

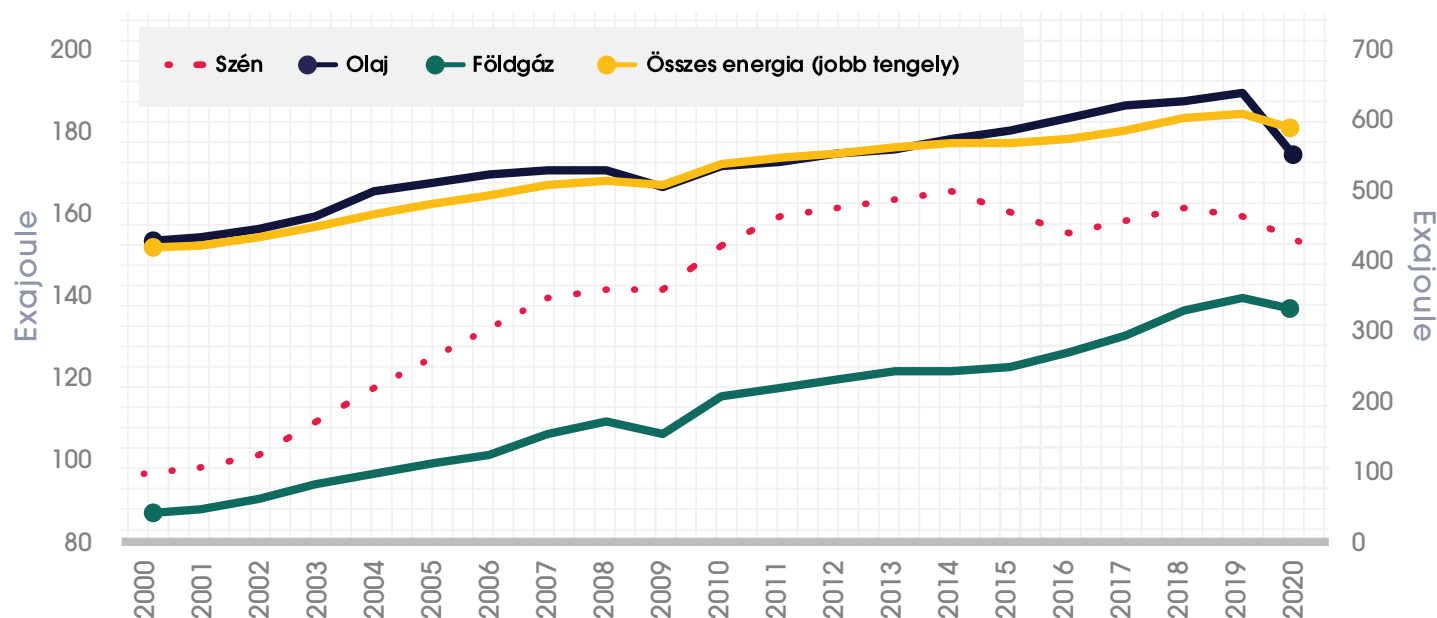
A következőkben előbb röviden bemutatjuk a gázfelhasználás jelenlegi és tervezett mértékét, kitérve arra is, hogy miért megkerülhetetlen ma a földgáz a hazai energiarendszeren belül. Ezt követően a nemzetközi példákat is számításba véve áttekintjük a földgázfelhaszná-

lás csökkentése érdekében megfogalmazott lehetséges energiapolitikai intézkedéseket, hogy kirajzolódjék, hol érdemes kiegészíteni az eddigi kormányzati intézkedéseket a fenntartható fejlődés biztosítása érdekében.

I 2.1. FÖLDGÁZHASZNÁLAT A VILÁGBAN




A gáz népszerűségének kulcsa világszerte az, hogy egyszerű, rugalmas és kényelmes alternatívát jelent más energiaforrásokhoz képest. Az összekapcsolt nemzetközi szállítórendszerek révén nagy mennyiségben, biztonságosan juttatható el a legkülönbözőbb felhasz-

nálókhoz. Ennek köszönhetően **2000 és 2020 között a világ energiaigényének növekedésével egyenes arányban, 21-ről 23 százalékra nőtt a globális energiamixen belüli részaránya.**



1. ábra: Fosszilis energiahordozók éves kínálatának alakulása. Forrás: International Energy Agency (2021)

A globális gázfelhasználási adatok alapján a földgáz legnagyobb felhasználói:

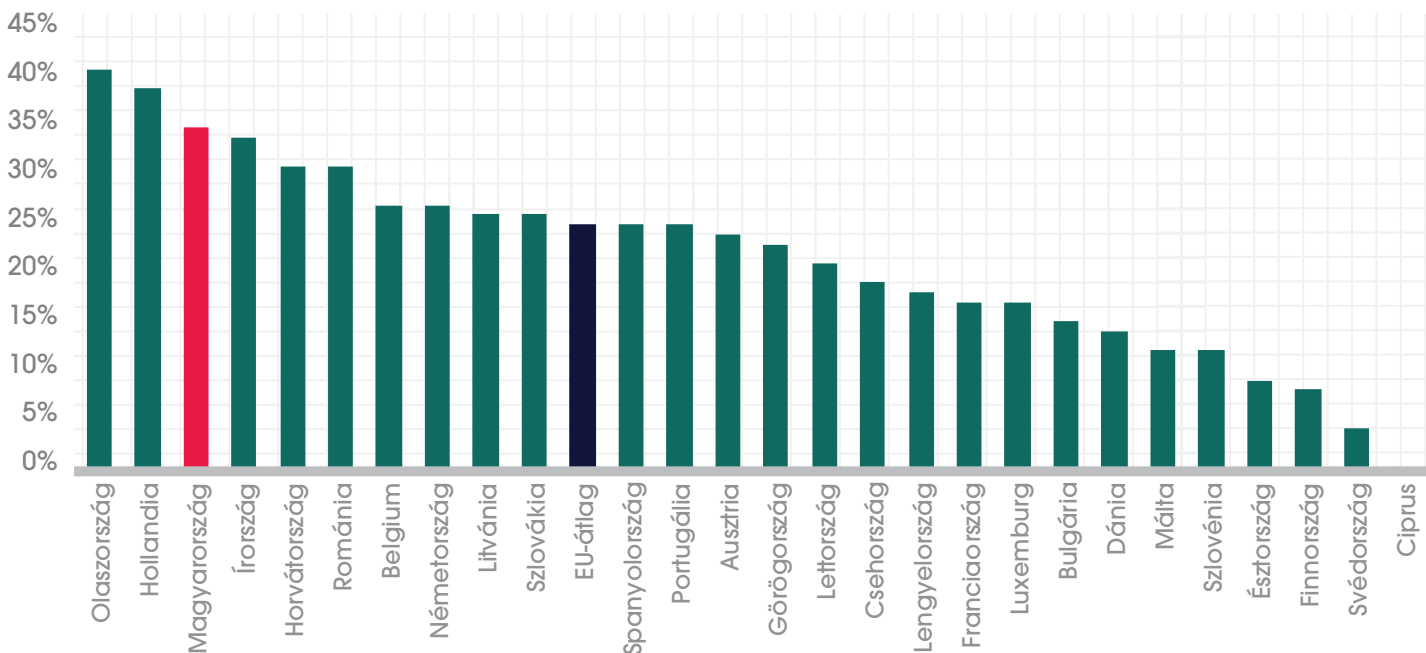
-  az épületek (38 százalék)
-  az energiaszektor (31 százalék)
-  az ipar (24 százalék)

Jól látszik, hogy a gáz a gazdaság egyre több területén játszik meghatározó szerepet energiaforrásként, miközben közvetlen alapanyagként is szolgál a vegyipar, a műanyagipar és a műtrágyagyártás számára.

I 2.2. A FÖLDGÁZ SZEREPE AZ EU ENERGIARENDSZERÉBEN

Az európai adatok jelentős hasonlóságot mutatnak a földgáz globális felhasználási arányával: **2010 és 2020 között ez az energiahordozó az EU 27-ek végső energiaigényének 20–24 százalékát tette ki.** Ugyanakkor az egyes tagállamok között nagymértékben eltér a felhasználási arány: 27 tagállam közül egy (Ciprus) egyáltalán nem használ gázt, további három (Észtország, Finnország, Svédország) pedig

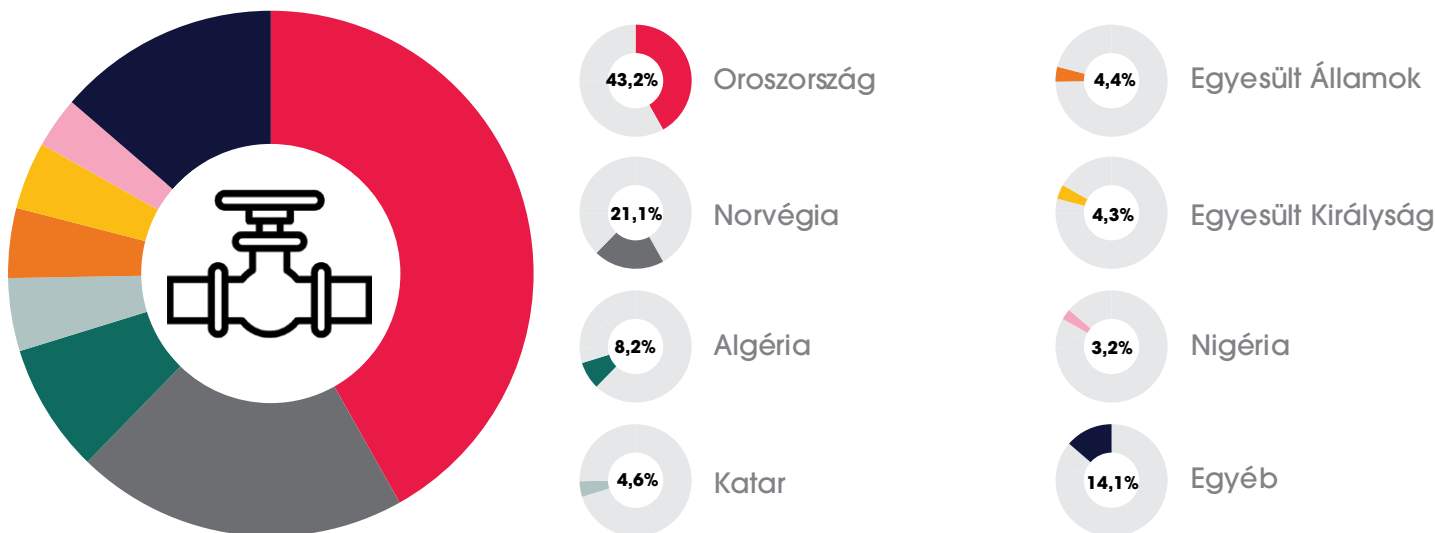
10 százaléknál kisebb mértékben elégíti ki gázból végső energiafelhasználási igényét. A 2020-as adatok alapján a lista élén Olaszország és Hollandia áll 40, illetve 38 százalékos részaránnyal, de ezeket rögtön a saját kitermelésű gázban jóval szegényebb, jelentős importra szoruló Magyarország követi a gáz 34 százalékos súlyával.



2. ábra: A földgáz részaránya az EU-tagállamok végső energiafelhasználásában 2020-ban. Forrás: Eurostat

Az Európai Unió belül felhasznált földgáz döntő része – 83 százaléka – importból származik, ráadásul az európai import erős koncentrációt mutat. 2019-ben 403 milliárd m³, 2020-ban 353 milliárd m³ gázt importált a 27

EU-tagállam, miközben a közösségen belülről mindössze 36, illetve 47 milliárd m³ származott. A teljes import 43%-a Oroszországból, 21%-a Norvégiából származott, míg a többi exportőr osztozott a teljes mennyiség harmadán (3. ábra).



3. ábra: Az Európai Unió gázimportjának összetétele exportőr országok szerint 2020-ban. Forrás: Eurostat

A koncentráció ilyen nagy mértéke biztonsági kérdéseket is felvet, aminek különösen nagy jelentőséget ad az Ukrajna és Oroszország közötti háború. Mint ismeretes, az Európai Unió az orosz agresszorra szemben nem katonai, hanem gazdasági fronton lépett fel. Bár a 2022 májusáig elfogadott öt szankciós csomag kétségtelenül érzékenyen érintette Moszkvát, konszenzus uralkodik a tekintetben, hogy a valódi csapást a fosszilis energiahordozók importjának leállítására vagy radikális korlátozására jelentené, figyelembe véve, hogy Oroszország összes energiaexportjának 70 százaléka Európába irányul. A jelenlegi nagyfokú kitettség miatt azonban ez kétélű fegyver lenne – nem véletlen, hogy a lehetőségként egyre gyakrabban emlegetett

földgázembargó még a hatodik szankciós csomagban szereplő kőolajénál is konfliktusosabb vállalkozásnak ígérkezik.

Ez arra mutat rá, hogy az energiafüggőség a jelenlegihez hasonló helyzetekben Európa politikai mozgásterét és biztonságpolitikai érdekeinek érvényesítését is jelentősen korlátozza. Az EU számára a gázimport tartós diverzifikációja így politikai, illetve biztonsági kérdéssé is vált, amelynek középpontjában az orosz importtól való függés mértéke, valamint csökkentésének lehetősége áll. Ezért is kiemelt fontosságú a gáz hazai szerepének átgondolása, a megfogalmazott klímavédelmi törekvésekkel összhangban.

2.3. A FÖLDGÁZ SZEREPE A MAGYAR ENERGIARENDSZERBEN

A földgáz a jelenlegi magyar energiarendszer meghatározó, az energiafelhasználás valamennyi területén kiemelkedő fontosságú forrása. Magyarországon 2016 és 2020 között 30–31 százalék között ingadozott a teljes energiafelhasználáson belüli aránya, 2021-ben

pedig, mint említettük, 34 százalékra növekedett. A felhasználó szektorok közül a lakosságra esik a teljes végső gázfelhasználás közel fele, míg a másik 50 százalékon belül az ipar energetikai és alapanyagcélú felhasználása a legjelentősebb (2. táblázat).

ADATOK TERAJOULE-BAN	2016	2017	2018	2019	2020
ÖSSZES ENERGIAFELHASZNÁLÁS	802 670	841 385	841 545	842 191	832 375
GÁZ ARÁNYA A FELHASZNÁLÁSBÓL	31%	31%	30%	30%	31%
FÖLDGÁZ VÉGSŐ FELHASZNÁLÁS	252 352	262 365	253 622	250 259	261 357
IPAR	53 899	57 024	59 926	58 589	57 670
VEGYIPAR/PETROLKÉMIA (ENERGETIKAI CÉLÚ)	20 358	23 277	20 376	20 722	22 958
LAKOSSÁG	117 793	124 420	118 510	116 933	126 720
EGYÉB	60 302	57 645	54 810	54 014	54 009

2. táblázat: A gáz részaránya a hazai energiefelhasználásból. Forrás: MEKH

A gázt ugyanakkor nem csak közvetlenül használjuk fel. A globális felhasználás szerkezetéhez hasonlóan Magyarországon is jelentős és egyre növekvő szerepet játszik

közvetett formában, a **villamosenergia-termelésben és a hőigény kielégítésében, hiszen a gáz a távfűtés és az ipari hőhasznosítás alapanyaga.**




	2016	2017	2018	2019	2020
ÁTALAKÍTÁSI FOLYAMATOK ÉS ENERGIASEKTOR SAJÁT FOGYASZTÁSA, TERAJOULE	94 342	106 001	100 947	108 936	112 638
FÖLDGÁZBÁZISÚ VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS, TERALOULE	23 324	28 216	26 042	31 320	32 727
FÖLDGÁZBÁZISÚ HŐTERMELÉS, TERAJOULE	35 585	35 910	33 761	33 323	33 706

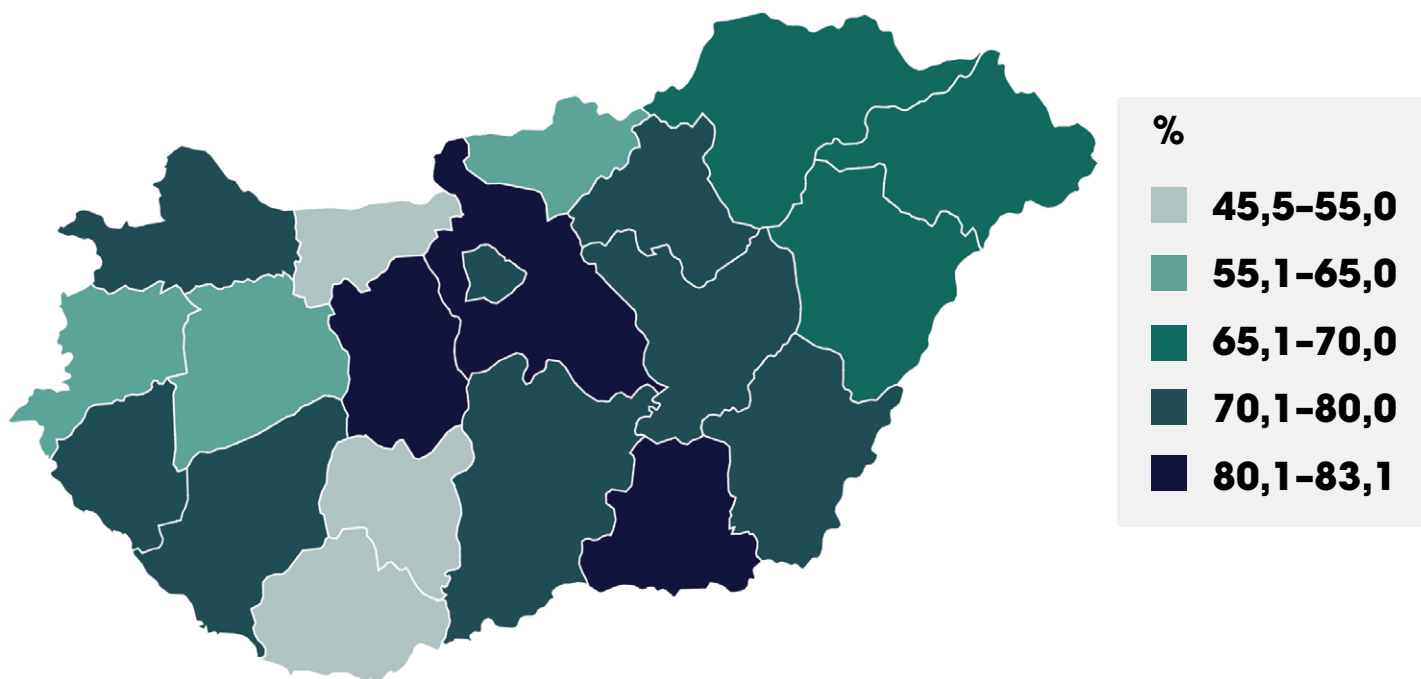
3. táblázat: Földgázból előállított erőművi hő- és villamosenergia Magyarországon. Forrás: MEKH

A gáz felhasználókhöz történő eljuttatását rendkívül kiterjedt, 80 000 kilométert meghaladó elosztórendszer biztosítja. A hálózat 65 százaléka (54 ezer kilométer) a 2005-ös privatizációt követően létesült. A gázelosztó vállalatok együttes eszközállománya 2017-ben meghaladta a 213 milliárd forintot.⁶

A megyénkénti értékek 46 és 83 százalék között szóródnak – ahol nagyobb a távfűtésbe bekapcsolt lakások aránya, ott értelemszerűen alacsonyabb a közvetlen gázfelhasználás részaránya. Ugyanakkor a távfűtés hőigényét is jelentős részben gázbázisú fűtőművek és kapcsolt erőművek biztosítják, így áttételesen ezek is növelik a háztartások gázkeresletét.

2019-ben az ország 3155 települése közül 2877-ben volt vezetékes földgázszolgáltatás, ami **91%-os lefedettséget** jelent (4. ábra).⁷ A magyar háztartások **73 százaléka használ gázt**, az alábbi három cél valamelyikére vagy valamilyen kombinációjára:

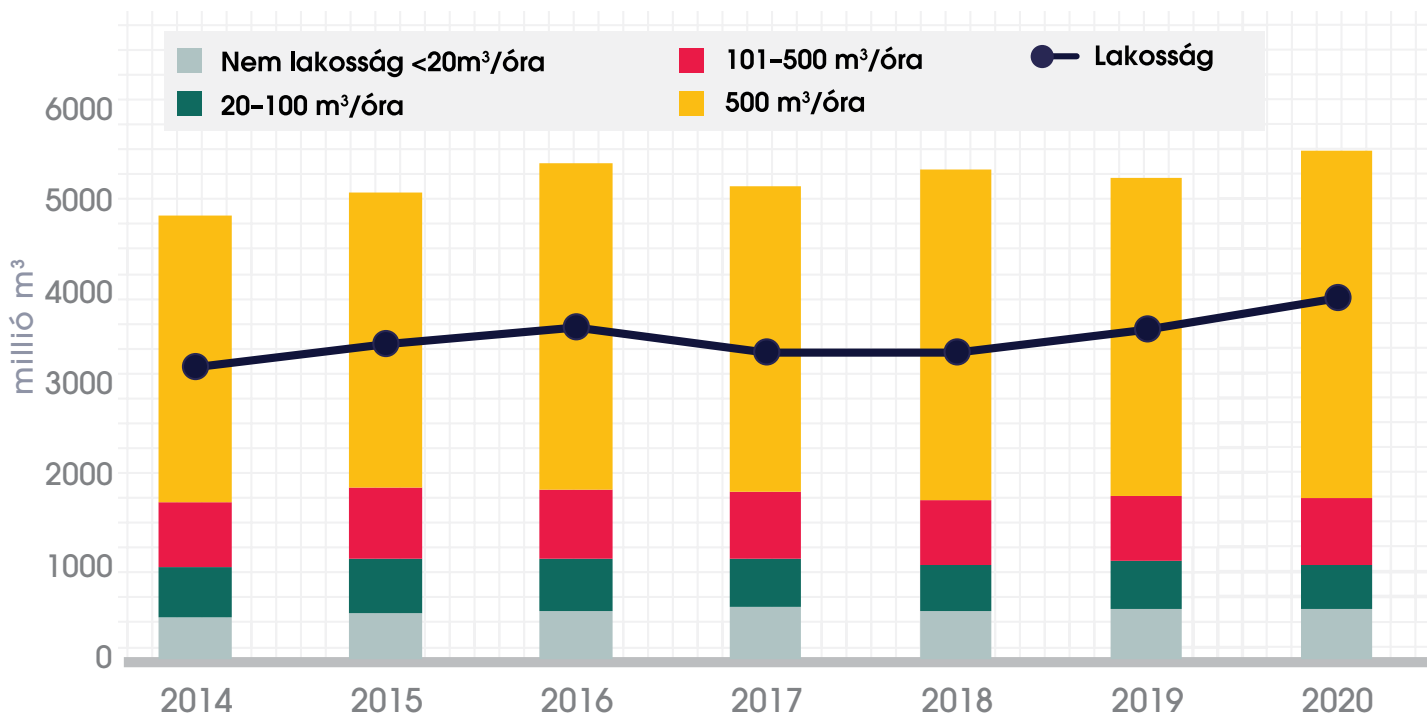
-  fűtésre
-  melegvíz előállítására
-  sütési-főzési célra



4. ábra: A vezetékes gázzal ellátott háztartások megyénkénti aránya 2019-ben Magyarországon. Forrás: KSH. A települések infrastrukturális ellátottsága, 2019

Az elmúlt évek hazai gázfelhasználási adataiból egyértelműen kirajzolódik, hogy a **gázpiac nagy és növekszik, meghozza mind a lakossági, mind az ipari**

felhasználást tekintve. A lakossági gázfelhasználás például az utóbbi négy évben folyamatosan emelkedett, és 2021-ben már megközelítette a 4 milliárd köbmétert (5. ábra).



5. ábra: Magyarországi földgáz-értékesítés lakossági és nem lakossági felhasználók részére. Forrás: MEKH

A lakossági gázfelhasználás 2014 utáni növekedése egyértelműen összefügg a rezsicsökkentéssel, vagyis azzal, hogy 2013-tól a villamos energiát és a földgázt hatósági árássá tették a lakossági fogyasztók számára. Az intézkedések eredményeként a földgáz ára összességében 25,2 százalékkal csökkent.⁸ A lakossági földgázárak nem követték a nagykereskedelmi árárváltozását,⁹ ami egyrészt a legszegényebbek számára még differenciálatlan formájában is érdemi segítséget biztosított, másrészt egyre nagyobb keresztfinanszírozási igényt támasztott a szektoron belül. **A magyar klímacélok és az orosz földgáztól való**

függőségünk szempontjából ennél is fontosabb, hogy a támogatott lakossági gázár nem ösztönöz a lakossági fogyasztás mérséklésére. Ráadásul 2014-től megindult az átállás a tűzifáról földgázra, mivel a tűzifa kimaradt az akkori rezsicsökkentési programból, így jelentősen megrágult a gázzal összehasonlítva.¹⁰ A tűzifával való fűtés persze jóval szennyezőbb, így a fűtési szektor összkibocsátása szempontjából alapvetően kedvező változásról van szó – a hosszú távon kivezetni szándékozott gáz használatának mértékére azonban ösztönzőleg hatott.

I 2.4. FÖLDGÁZHASZNÁLAT ÉS ZÖLD ÁTMENET

A gáz globális és hazai térnyerését (mindenekelőtt az iparban, a fűtésben és a villamosenergia-termelésben) számos kedvező tulajdonsága magyarázza. **A gáz könnyen és költséghatékonyan szállítható, tárolható, felhasználását számos kiforrott technológia segíti.** Ipari nyersanyagként ráadásul egyelőre csak korlátozottan helyettesíthető. Ezzel szemben fűtési célú használata számos alternatív megoldással csökkenthető, ám a jelenlegi feltételek mellett továbbra is versenyképes a megújuló energiaforrásokkal összehasonlítva. A Duna Régió országainak 2030-ig szóló nemzeti energia- és klímatervei alapján régiónk országai továbbra is azzal számolnak, hogy a háztartások gázfűtése hosszú távon (2030 után is) jelentős mértékű lesz. Ennek fő oka az, hogy **bár a gáz alternatíváját jelentő megújuló fűtési rendszerek technikailag már ma is elérhetők, pénzügyileg egyelőre nem versenyképesek.**¹¹






Ami a gáz harmadik nagy felhasználási területét, a villamosenergia-termelést illeti: **a gázerőművek létesítési költsége még mindig messze alacsonyabb, mint más fosszilis vagy nukleáris technológiáké.** Egy 2023-ban üzembe álló, kombinált ciklusú gázerőmű esetében a teljes élettartamra számított egységnyi várható termelésre jutó tőkeköltség 7,78 dollár/megawattóra, míg ugyanez az érték a nukleáris erőművek esetében ennek sokszorososa, 50,51 dollár.¹² A Nemzetközi Energiaügynökség hosszú távú modellje egy Európában felépülő új, kombinált ciklusú gázerőmű esetében 1000 dollár/MWh, egy szénerőműnél 2000, míg egy nukleárisnál 6600 dollár/MWh tőkeköltséggel számol. Ez azt jelenti, hogy **ugyanakkora beruházási költség mellett körülbelül hatszor nagyobb gázalapú termelő kapacitás létesíthető.** A teljes képhez hozzátartozik, hogy a gázerőművek esetében a tüzelőanyag beszerzése miatt magasabbak a működési költségek – ennek ellenére **a nem megújuló technológiák közül még mindig a gáz tűnik a leginkább költséghatékonynak.**¹³

Mindehhez érdemes ugyanakkor hozzátenni, hogy a Nemzetközi Energiaügynökség adatai alapján **mostanra már a gáznál is kedvezőbb a nap- és szélenergia teljes élettartamra vonatkoztatott fajlagos energiaköltsége, ami a következő években egyértelműen a gáz szerepének változását fogja maga után vonni.** A gázerőművek szerepe egyre inkább a rugalmasság biztosítása lesz, így a villamosenergia-rendszeren belül a gáz vitathatatlanul szerepet fog játszani a következő évtizedek zöld átmenetében – legalábbis addig, ameddig az energiatárolási fejlesztések nem képesek biztosítani a szükséges rugalmasságot. Ezt támasztja alá az is, hogy számos belső vitát követően **az Európai Bizottság 2022 januárjában olyan jogszabálytervezetet terjesztett elő, amely a földgáz- és nukleáris technológiába történő befektetéseket összeegyeztethetőnek tartja az Unió klímacéljainak elérésével.**¹⁴ Kérdés, hogy mennyiben fogja felülírni ezt az álláspontot az ukrajnai háború, amennyiben az orosz gázkitettségek csökkentésének sürgető célja szükségessé teszi a gázzal való leválás felgyorsítását. A háborús helyzettől függetlenül mindenesetre leszögezhető, hogy a dekarbonizációs tervek csak átmenetinek tekintik a földgáz szerepét – hosszú távon a fosszilis energiahordozók használatának lényegében teljes felszámolását tűzik ki célul.

A gázerőművek szerepe egyre inkább a rugalmasság biztosítása lesz, így a villamosenergia-rendszeren belül a gáz vitathatatlanul szerepet fog játszani a következő évtizedek zöld átmenetében.

I 2.5. MIT MONDANAK A HOSSZÚ TÁVÚ MODELLEK A GÁZ HASZNÁLATÁRÓL?

A Nemzetközi Energiaügynökség 2021 májusában kiadott elemzése szerint a globális nettó nulla kibocsátás elérése érdekében 2050-ig mintegy 35 gigatonnával kellene csökkenteni a globális szén-dioxid-kibocsátást.¹⁵ A szervezet több olyan javaslatot is megfogalmazott, amelyek közvetlen vagy közvetett módon mérsékelhetik a globális földgázkeresletet, ezzel is segítve az átmenetet. Többek között:

-  2025-től megszüntetnék a fosszilis tüzelőanyaggal működő fűtőberendezések értékesítését
-  2030-ra előírnák, hogy minden új építésű épület nettó zéró kibocsátású legyen
-  2045-re el kellene érni, hogy a globális hőigény 50 százalékát már hőszivattyúk biztosítsák
-  2050-re a globális épületállománynak (nemcsak az új építésű, hanem a meglévő épületeknek is) teljesíteniük kellene a zérókarbon-kibocsátási sztenderdek
-  2050-re elérnék, hogy a globális áramtermelés 70 százaléka nap- és szélenergiából származzon

Hasonló forgatókönyvet vázol a Nemzetközi Megújulóenergia-szövetség (IRENA) elemzése is, amely szerint 2050-ig az ipari felhasználásban 11, az áram- és hőtermelés, illetve az épületek kibocsátása területén együttesen éves szinten további mintegy 15,2 gigatonna szén-dioxid-csökkentést kell elérni.¹⁶ Az intézkedések eredményeképpen a gáz fokozatosan teljesen visszaszorulna, előbb a hőtermelés, majd az áramtermelés, végül az ipari felhasználás területeiről is.

Régióink nemzeti energia- és klímatervei rövid és középtávon nem igazán számolnak a gáz szerepének jelentős csökkenésével. Sőt, egyes országok még növelnék is gázhasználatuk mértékét, különösen a Balkánon, ahol az utóbbi időszakban új szállítóvezetékek tették hozzáférhetővé a földgázt. A gázhasználat balkáni terjedése ugyanakkor összességében pozitívan hathat az összkibocsátások csökkentésére, amennyiben a jelenlegi szénbázisú termelést szorítja ki. A Duna Régió 14 országa közül csupán 4 (Németország, Magyarország, Csehország és Ausztria) tervezi gázfelhasználásának csökkentését 2030-ig, míg a többi tíz ország növelné a gáz használatát – igaz, ma még nem látható, hogy az ukrajnai konfliktus nyomán ez a helyzet mennyiben fog változni. A jelenlegi tervek alapján mindenesetre **a teljes régió várható gázkereslete kevesebb mint hatmilliárd köbméterrel, 169-ről 164 milliárd köbméter/év mennyiségre mérséklődne az évtized végére.**¹⁷

Annak ellenére, hogy mind a globális, mind a régiós előrejelzések csak a 2040-es évektől valószínűsítik a földgáz használatának jelentős visszaszorulását, **a felkészülést már most el kell kezdeni.** A gázszektor rendkívül tőkeintenzív, a befektetések megtérülési ideje akár a 10 évet is meghaladhatja. Ezért megkerülhetetlen, hogy már a 2020-as években is a dekarbonizációs úttervet és a gázfüggőség oldásának stratégiai célját szem előtt tartva, átgondoltan tervezzünk az érintett infrastrukturális beruházások során.

I 2.6. NEMZETKÖZI TRENDEK – PROGRAMOK A GÁZFELHASZNÁLÁS KORLÁTOZÁSÁRA

Az utóbbi években régióink több országa is felismerte az azonnali cselekvés szükségességét. A Nemzetközi Energiaügynökség javaslataival összhangban **elsőként a gáz széles körű lakossági alkalmazásának (fűtés, vízmelegítés, sütés-főzés) visszaszorítására indultak programok.**

Ezek közül kiemelkedik **Hollandia** példája, ahol 2019-ben a teljes épületállomány 95 százalékában használtak földgázt. A 2018-ban elfogadott holland szabályozás 2050-re teljesen megszüntetné a gázfűtést az érintett 7,7 millió háztartásban, de már jóval hamarabb, 2030-ig másfél millió háztartást állítana át más fűtési módokra. Érdeemes megemlíteni, hogy az átmenet szervezésébe a helyi önkormányzatokat is bevonták, 30 körzetre osztva az országot, amelyeknek egytől egyig saját dekarbonizációs terveket kell kidolgozniuk. Fontos emellett, hogy **a fűtési rendszerek cseréjét épületenergetikai rekonstrukcióval együtt kell végrehajtani.** A feladat nagyságrendjét mutatja, hogy a holland klímátörvény elfogadása előtt mintegy 10 000 épületet sikerült éves szinten nettó zéró kibocsátásúvá tenni, de ahhoz, hogy a törvényben elfogadott célokat elérhessék, ezt 200 000 ház/évre kellene felpörgetni.¹⁸ A használandó fűtési rendszerekről (hőszivattyú, biogáz, esetleg hidrogén) helyi szinten közösségi döntések születnek. Az átalakításokhoz a saját erőn felül európai uniós és állami támogatások is rendelkezésre állnak. Ilyen forrásokra azért

is nagy szükség van, mert például egy hőszivattyús rendszer kialakításának költsége háztartásonként akár 2–7 millió forintnak megfelelő euró is lehet. **2028-ra a várakozások szerint 50 földgázmentes körzet jön létre 50 000 háztartás részvételével,** amihez 400 millió euró állami forrás áll rendelkezésre. Mostanra a holland gázipar is elfogadni látszik, hogy 2050-re a mai értelemben vett földgázhasználat megszűnik vagy legalábbis nagy mértékben visszaszorul az országban. A gázipari vállalatok így saját jövőjüket sokkal inkább a zöld gázok és a hidrogén felhasználásában látják.¹⁹

Nemcsak Hollandia, de más európai országok is indítottak programokat a gázhasználat visszaszorítására. 2019 elején **a brit kormány által felkért, a klímaváltozást vizsgáló szakértői bizottság is hasonló javaslatot tett az asztalra,** azzal a kiegészítéssel, hogy 2025 után az új építésű ingatlanok már nem csatlakozhatnak a gázhálózathoz.²⁰ **Az Egyesült Államokban** a kaliforniai Berkeley városa 2019 nyarán úgy döntött, hogy már 2020-tól megtiltja az új építésű ingatlanok csatlakozását a gázhálózatra. Azóta ez a kezdeményezés mozgalommá terebélyesedett: az amerikai nagyvárosok (New York, Boston, Denver, Seattle) egymás után jelentik be a gáz használatának tiltását az új építésű épületekben.²¹ Hét európai nagyváros **Bécs, Bilbao, Dublin, München, Pozsony, Rotterdam és Winterthur** közös kutatási projektet indított azzal a céllal, hogy feltérképezze a gáz teljes kivezetésének lehetőségét a városokban 2050-ig.²²

I 2.7. MAGYAR TERVEK A GÁZSZEKTOR ZÖLDÍTÉSÉRE

A 2020-ban elfogadott *Nemzeti Energiastratégia 2030, kitekintéssel 2040-ig* határozottan állást foglal a gáz szerepének csökkentése mellett: „Tekintettel arra, hogy Magyarország energiafelhasználásában a földgáz részaránya kimagasló (...), ellátásbiztonsági szempontok által vezérelve földgázfelhasználásunkat drasztikusan mérsékelni kívánjuk. A teljes földgázfogyasztás 2030-ra a jelenlegi 10 milliárd m³-ről 8,7 milliárd m³ közeli mennyiségre mérséklődik.”²³



A dokumentum eszközöket is rendel a célhoz: a tervek szerint az energiahatékonysági kötelezettségi rendszer bevezetéséhez és a távhőszektor gázigényének csökkentéséhez a Zöld Távhő Program biztosíthatja az átálláshoz szükséges forrásokat. A stratégiai dokumentum az infrastrukturális kérdések megoldását is említi: „Az energetikai infrastruktúrák kihasználtságának növelése, a költségek rendszerszinten történő csökkentése és az energiarendszer klímabarát átalakítása érdekében hazánk kiemelt célja, hogy a legkedvezőbb fűtési és infrastrukturális megoldások valósuljanak meg a párhuzamosan kiépített energetikai infrastruktúrák fokozatos kivezetésével”.²⁴ Az alacsony kihasználtságú párhuzamos infrastruktúraelemek felmérésére és a kivezetés kidolgozására a Kormány 2018-ban határozatot is hozott.²⁵

A kormányzati stratégiai dokumentumokban szereplő hosszabb távú forgatókönyvek is arról tanúskodnak, hogy a magyar állam elkötelezett a gáz radikális visszaszorítása mellett. A *Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia 2050*²⁶ három forgatókönyvet elemzett, amelyek közül az úgynevezett „halasztott cselekvés”, illetve a „korai cselekvés” forgatókönyvet tartotta összegeyzetethetőnek a 2050-es

klímasemlegességi céllal (a harmadik, az „ölbe tett kéz” forgatókönyv a kibocsátás-csökkentés jelenlegi trendjeit vetíti előre). Az említett két forgatókönyv 2050-re 1,9, illetve 1,7 millió tonna szén-dioxid-kibocsátást irányoz elő a teljes energiaszektorra. A földgázfelhasználást várhatóan csökkenti, hogy a modell szerint a 2030-as évtizedtől megindul a hidrogén bekeverése a gázrendszerekbe, és az aránya 2050-re már az 50 százalékot is elérheti. Ehhez érdemes hozzátenni, hogy a jelenlegi gázhálózat 5–10 százalékos bekeverési arányig képes befogadni a hidrogént, ám e fölött már jelentős átalakításokra lehet szükség a gázszállító rendszereknél. A zöld hidrogén térnyerésével csökkenthető a gázrendszer karbonintenzitása. A 2040-es évtizedtől kezdődően a háztartási fűtési megoldásokban a hőszivattyúk egyre nagyobb mértékű használata szoríthatja ki a gázt, ami az évtized végére már nagyrészt csak a technológiai szempontból nehezen helyettesíthető alkalmazásokban marad meg alapanyagként.

A „korai cselekvés” forgatókönyv teljesülése esetén a 2040-es évtizedben nagyon hirtelen, 2045 és 2050 között történne meg a lakossági fűtési rendszerek nagyszámú levalása a gázhálózatról. Bár modellfuttatás nem készült rá, a 2021-ben megemelkedő gázárak és szén-dioxid-kvótaköltségek segíthetik a gyorsabb átmenetet. Ez azonban csak abban az esetben következhet be, ha változik a lakossági gázár jelenlegi hatósági áras rendszere, amely a földgázhoz jutást a piaci árnál jóval kedvezőbb áron, felső határ és rászorultsági küszöb nélkül biztosítja a lakossági fogyasztók számára.

Összességében a hivatalos stratégiai dokumentumok alapján a magyar állam is tisztában van a gáz kivezetésének szükségességével a nettó zéró kibocsátás elérése érdekében, és ambiciózus útitervet vázolt fel mind a fűtési, mind az energetikai célú gázhasználat csökkentésére. Ennek ellenére hazánkban egyelőre nem mérséklődik a földgáz felhasználása, a csökkentésre irányuló, valódi változást eredményező programok pedig még váratnak magukra.

3. ZÖLD ÁTMENET AZ IPARBAN

Az ipari szektor dekarbonizációja nélkül nincs esély arra, hogy 2050-re elérjük a klímasemlegességet. A Nemzetközi Megújulóenergia-szövetség becslése szerint **2050-re évi 11 gigatonnával kellene csökkenteni az ipari kibocsátást**, ami a globális felmelegedést 1,5 °C alatt tartó forgatókönyvben előírányzott kibocsátás-csökkentés 3 százaléka. Ez az ipari szektor valamennyi szereplője számára óriási kihívást jelent.

Az olyan alapanyagok, mint az alumínium, a cement és az acél a jelenlegi életformánk szempontjából elengedhetetlennek tűnnek – ezek termelése ugyanakkor az üvegházhatást okozó gázok európai kibocsátásának mintegy 16 százalékát, a globális üvegházhatású gázok kibocsátásának pedig 25 százalékát adja. A jelenlegi technológiák túlnyomó része erősen karbonintenzív, és jelentős úgynevezett technológiai vagy folyamatemisszióval jár.²⁷ Ezért az elérendő kibocsátás-csökkenéshez **nem elegendő a fosszilis energiahordozók kiváltása tiszta forrásokkal, de technológiai innovációkra is szükség van.** Koherens iparpolitika nélkül – amely támogatja az új, kevésbé szennyező termelési módok elterjedését, az anyaghasználat javítását, az újrahaznosítást, helyettesítést – nehéz lesz megvalósítani a kitűzött dekarbonizációs célokat ebben a szektorban.

A kihívásokra válaszul az Európai Bizottság 2020 márciusában **új európai iparstratégiát** tett közzé.²⁸ A dokumentum három fő terület köré építve határozza meg az európai ipar jövőképét:

01 GLOBÁLIS VERSENYKÉPESSÉG

02 KLÍMASEMLEGESSÉG

03 DIGITALIZÁCIÓ




Az európai iparstratégia kiemelt pillére az európai ipar alacsonyabb karbonintenzitású pályára való átállítása. Az Európai zöld megállapodás programja²⁹ a következő évtizedben összesen 1000 milliárd eurót tervez mozgósítani dekarbonizációs célokra, részben közösségi, részben magánforrások bevonásával. Ebből legalább 100 millió eurót szánnának a legkitettebb gazdasági szektorok és térségek támogatására.

A közvetlenül 6,3 gigatonna, a külsőleg megtermelt villamosenergia- és hő fogyasztását is beleszámítva 12,3 gigatonna globális ÜHG-kibocsátásért felelős³⁰ ipari szektor zöldítése az energiastratégia egyik legkomplexebb feladata, hiszen az iparvállalatok – és különösen az alapanyag-termelő szektorok – mélyen integrálódtak a globális értékláncokba. Az EU-n kívülre irányuló külkereskedelmi kapcsolatok miatt ügyelni kell arra, hogy **a szigorodó európai szabályozás ne járjon az EU-ban működő iparvállalatok versenyképességének romlásával, és ne vezessen az ipari termelés áthelyezéséhez olyan régiókba, amelyekben lazábbak a környezetvédelmi előírások.**

“Az olyan alapanyagok, mint az alumínium, a cement és az acél a jelenlegi életformánk szempontjából elengedhetetlennek tűnnek – ezek termelése ugyanakkor az üvegházhatást okozó gázok európai kibocsátásának mintegy 16 százalékát, a globális üvegházhatású gázok kibocsátásának pedig 25 százalékát adja.”

3.1. IPARI DEKARBONIZÁCIÓS HELYZETKÉP

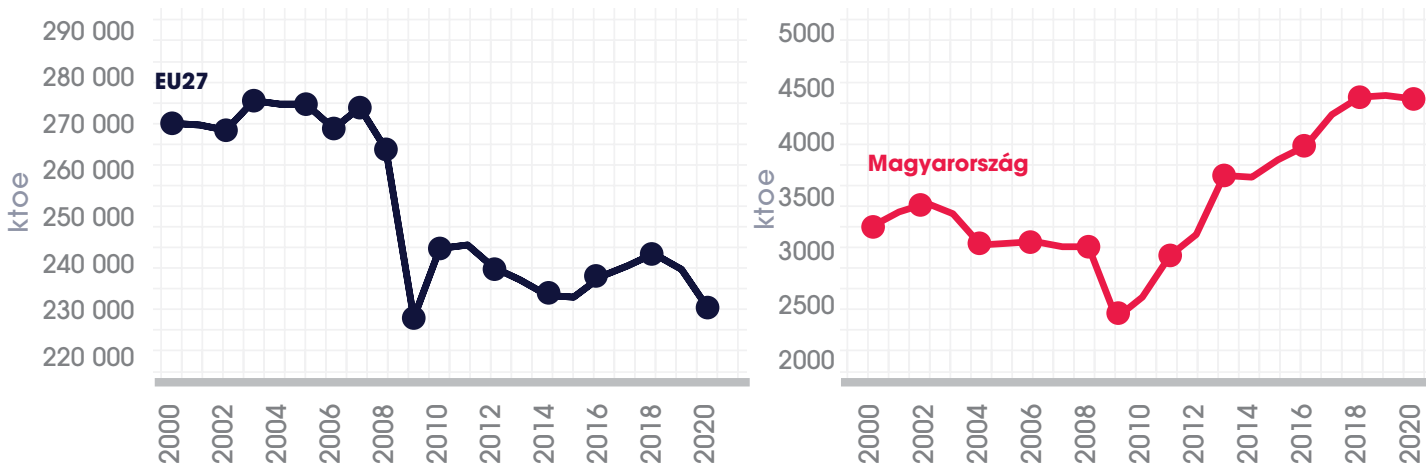
Amikor a statisztikusok az iparról beszélnek, három nagyobb területet értenek alatta:

-  a bányászatot
-  a feldolgozóipart
-  az energiaszektor (villamosenergia, gáz, gőzellátás és légkondicionálás)

Az ipari dekarbonizációs lehetőségek elemzése során az alábbiakban döntő részben a feldolgozóiparra fogunk koncentrálni, amely kiemelt helyet foglal el a hazai nemzetgazdaságon belül. A feldolgozóiparnak a bruttó hazai termékhez való hozzájárulása az elmúlt évek átlagában 24 százalék körül alakult. Az ipari termelésben meghatározók




a nagyvállalatok: a termelés 72 százalékát a 250 főnél többet foglalkoztató vállalkozások állítják elő, míg az 50 fő alattiak részaránya alig több mint 9 százalék.³¹ A külföldi tulajdonú vállalatok árbevétele 2019-ben a teljes feldolgozóipari árbevétel 71 százalékát tette ki, míg az ipari hozzáadott értékből 67 százalékban részesedtek. A feldolgozóiparban foglalkoztatottak létszáma közel egymillió fő, ami a teljes foglalkoztatotti létszám 22%-a.³²

Az elmúlt évtized hazai ipari energiafelhasználási adatai jelentősen eltérnek az uniós trendektől. Míg az EU-ban az ipari energiafelhasználás jelentős csökkenését figyelhetjük meg, addig Magyarországon, részben a 2010 után meghirdetett újraiparosítási program, részben az ipari termelés EU-s és EU-n kívüli területi átrendeződéséből eredően az ellátási láncok átalakulásának hatására jelentősen nőtt az ipari energiafelhasználás (6. ábra).

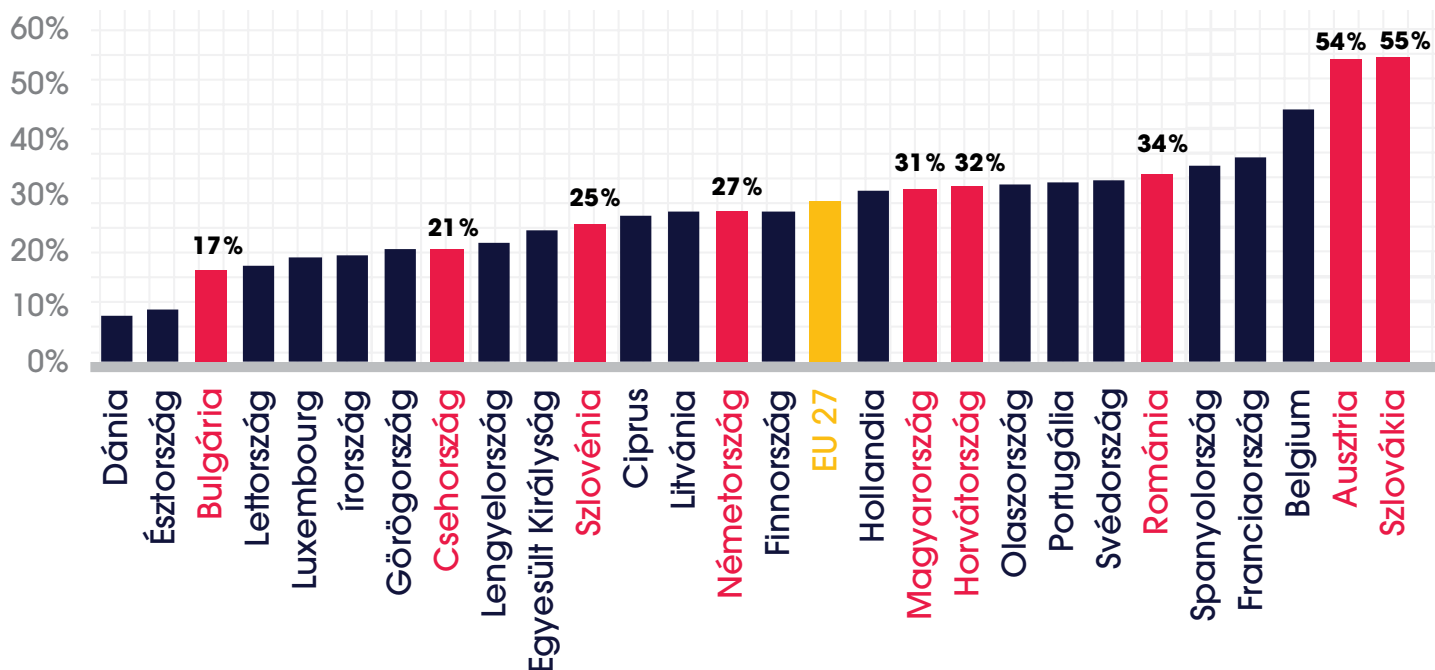


6. ábra: Ipari végső energiafelhasználás az Európai Unióban és Magyarországon 2010 és 2018 között. Forrás: saját szerkesztés az Eurostat adatai alapján

Az ipari szektor üvegházhatásúgáz-kibocsátását három fő tényező határozza meg:

-  az ipari termelés volumenének alakulása
-  az ipar számára elérhető energiahordozók karbonintenzitása
-  az ipari folyamatemisszió csökkentéséhez elérhető innovatív termelési eljárások rendelkezésre állása

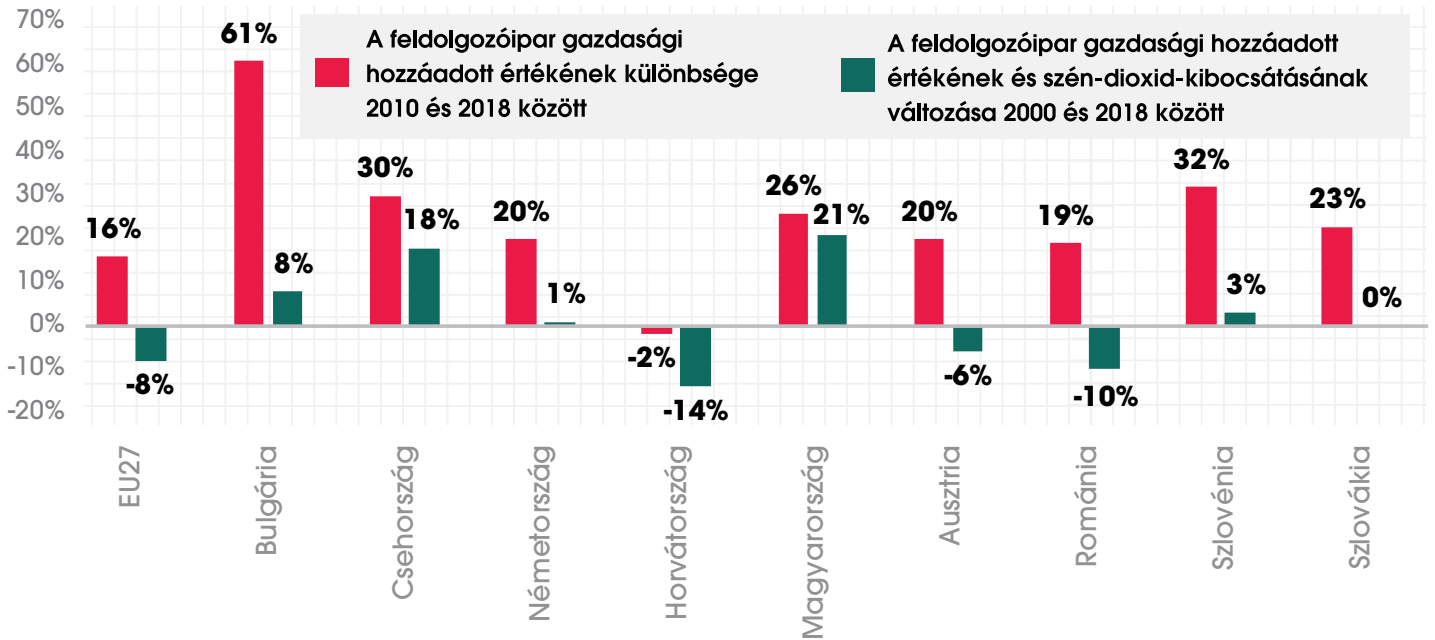
Az Európai Unió egészét tekintve az ipar részaránya az üvegházhatású gázok kibocsátásából 30 százalék körüli, ugyanakkor az egyes országok között jelentősek az eltérések. A magyar adat alig átlag feletti: **házánkban az ipar részaránya a teljes kibocsátásból 31 százalék volt 2018-ban** (7. ábra). Természetesen az arányszám nem csupán az iparosodottság fokával függ össze, hanem azzal is, hogy az egyes országok kibocsátásaiban milyen súlyt képviselnek az egyéb szektorok (háztartások, közlekedés).



7. ábra: Az uniós feldolgozóipar szén-dioxid-kibocsátásának aránya a teljes kibocsátáshoz képest.
 Forrás: Eurostat

Az ipari dekarbonizációs programok eddigi eredményeit jól nyomon követhetjük, ha összevetjük egymással az ipari gazdasági hozzáadott érték és a kibocsátás változását (8. ábra). **Míg a legtöbb tagállam sikeresen szétválasztotta a hozzáadott érték és a kibocsátás változását, addig**

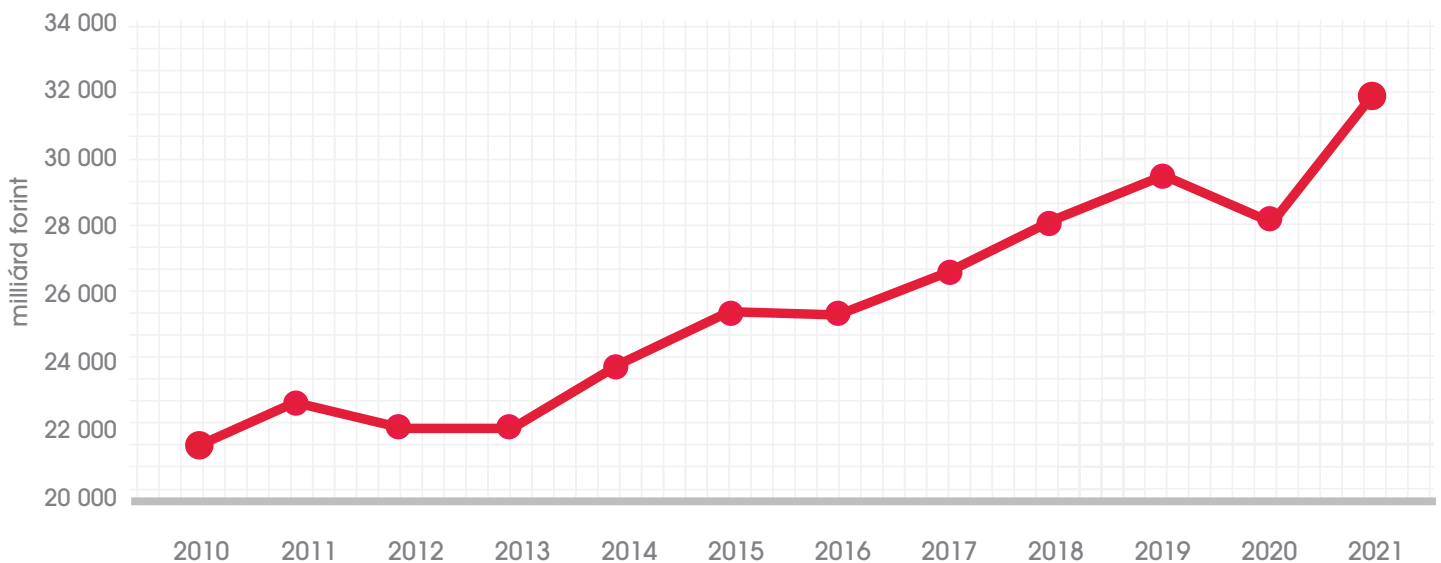
a magyar adatok szerint hazánkban a növekvő ipari termeléssel szinte azonos arányban nőtt a szektor szén-dioxid-kibocsátása. Ez alapján úgy tűnik, hogy a hazai ipar dinamikus növekedése nem tudta stimulálni az energiagazdaság zöldítését.



8. ábra: A feldolgozóipar gazdasági hozzáadott értékének és szén-dioxid-kibocsátásának változása kiválasztott európai uniós tagállamokban 2000 és 2018 között. Forrás: saját szerkesztés Eurostat-adatok alapján

Az ipar termelés nominális értéke 2010-ben 21 466 forint, 2021-ben pedig már 42 645 milliárd forint volt (ez reáláron valamivel több mint 32 000 forintot jelent).³³ Az ipari felhasználás energiameennyiségét mutató 8.

ábra és az ipari termelést reálértékben szemléltető 9. ábra közel azonos meredeksége arra utal, hogy **a magyar ipar energiakibocsátásának növekedése elsődlegesen a növekvő termelési volumenre vezethető vissza.**



9. ábra: A magyarországi ipari termelés reáláron, 2010-es árszinten. Forrás: KSH- és MNB-adatok alapján saját szerkesztés

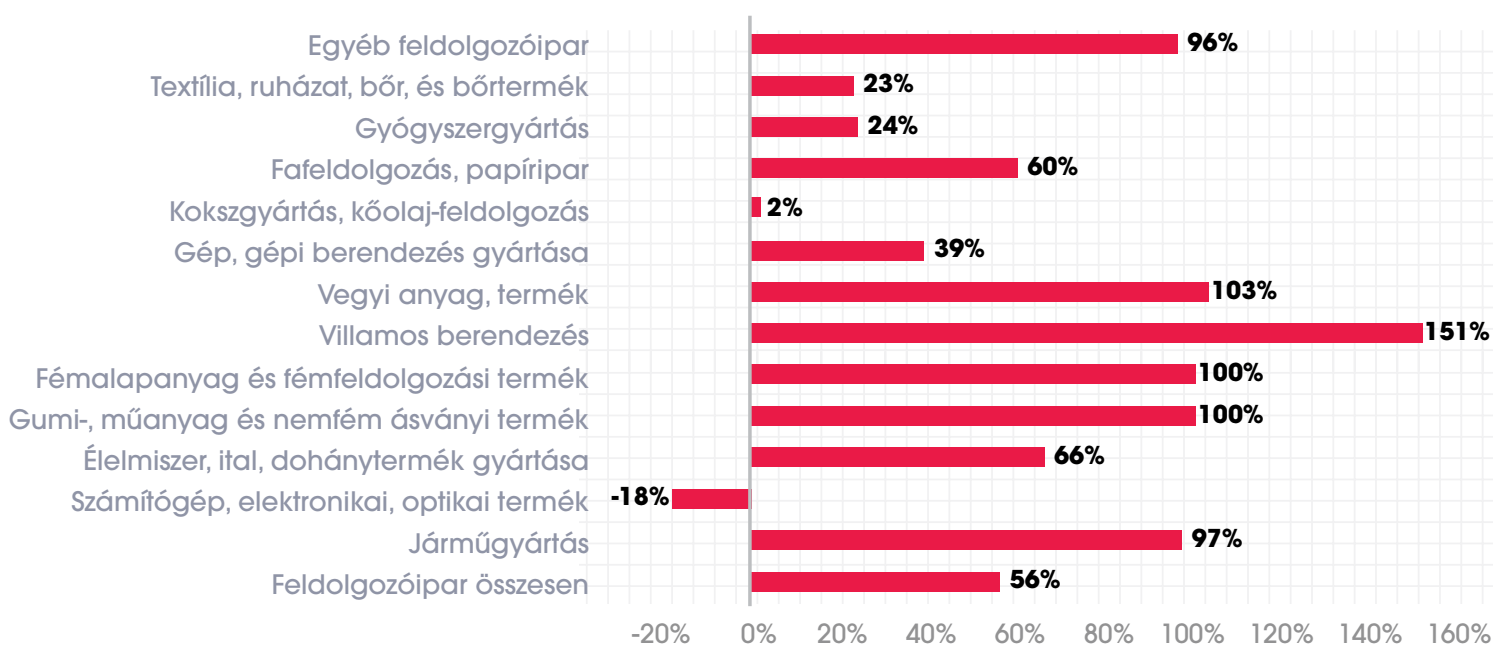
A hazai ipari kibocsátások kedvezőtlen alakulása mögött több ok is meghúzódhat. Az egyik lehetséges tényező az, hogy a hazai ipar energiatenzitása magasabb, mint más európai uniós országoké – ez annyit jelent, hogy egységnyi energiából relatíve kevesebb értéket állítunk elő, mint más európai országok. Ennek egyik lehetséges oka az, hogy az elmúlt évtized konjunktúrájának éveiben a magas kereslet hatására a magasabb fajlagos energiaköltség mellett előállított termékek is

piacképesessé váltak, így a növekvő kereslet kielégítése nem új, energiahatékonyabb beruházásokhoz, hanem a meglévő, rosszabb energiahatékonyágú berendezések fokozott kiaknázásához vezetett.³⁴ A másik lehetséges ok a magyar energiatermelő szektor zöldülésének lassú üteme, amely a 2010-es években nem igazán tette lehetővé, hogy az iparvállalatok ÜHG-kibocsátása csökkenni tudjon. Az alábbiakban adatok alapján vizsgáljuk meg, hogy Magyarország esetében valóban erről van-e szó.

3.2. A LEGFONTOSABB IPARI SZEKTOROK ELEMZÉSE

Ahhoz, hogy magyarázatot találjunk arra, minek tudható be a magyarországi ipar magas energiatenzitása, mindenekelőtt érdemes külön-külön is megvizsgálnunk az egyes ipari alágazatokat termelési értékük és

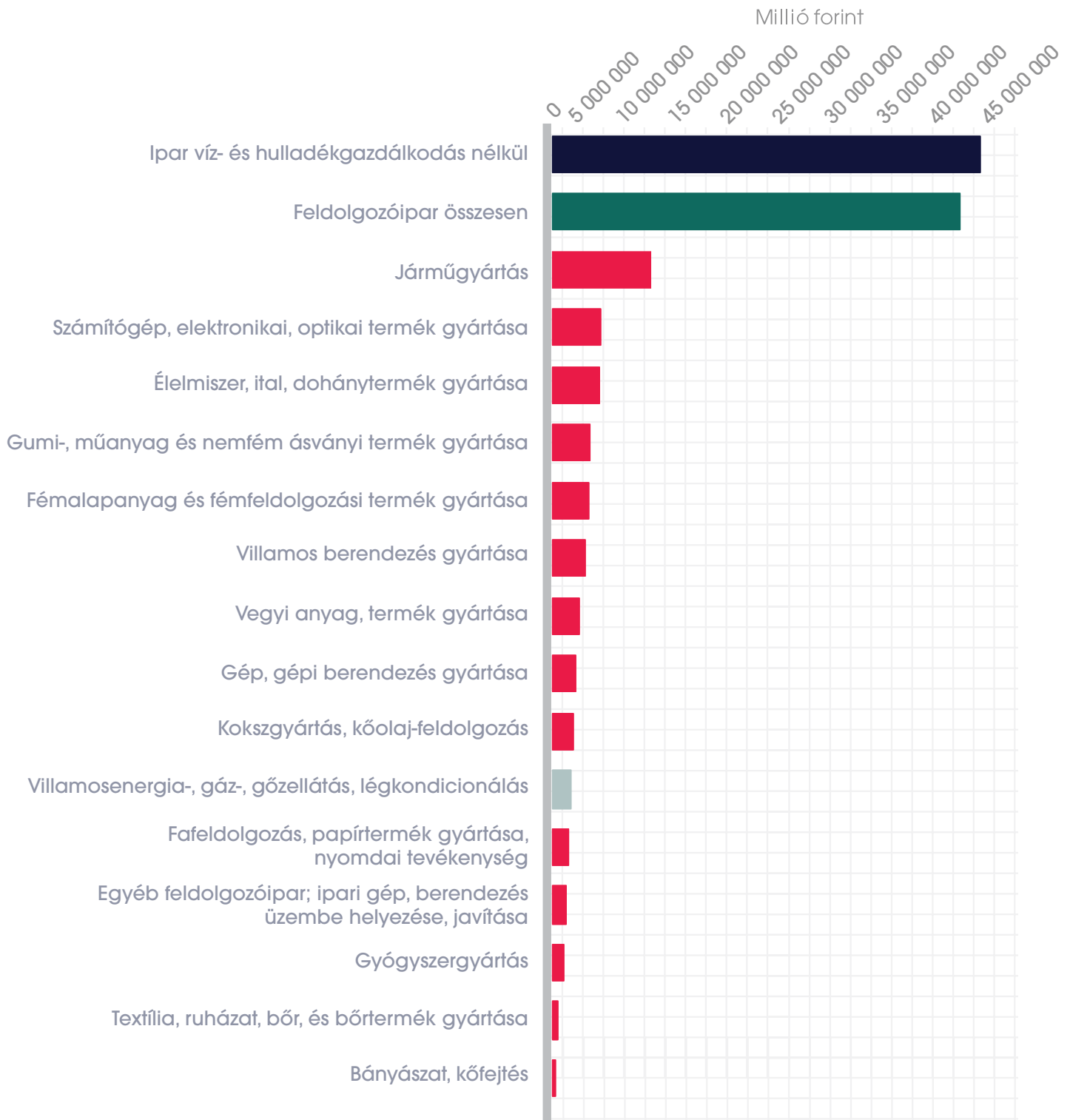
energiatenzitásuk adatai alapján (10. ábra). Az első fontos megállapítás, hogy az elmúlt évtizedben szinte valamennyi alágazatban jelentős növekedés volt tapasztalható.



10. ábra: Egyes iparágak termelési értékének változása reálértéken, 2021 és 2010 összevetésében. Forrás: saját számítás a KSH 13.1.1.4. adattábla és az MNB éves fogyasztóiár-indexe alapján

Az elmúlt évtizedekben **a magyar ipari szerkezet is jelentős változásokon ment át.** Új iparágak jelentek meg, illetve növelték dinamikusan termelési értéküket. A

változások hatására a 2020-as évek elejére széles alapokon nyugvó, sokszínű ipari struktúra jött létre (11. ábra).



11. ábra: A feldolgozóipari ágazatok termelési értéke 2021-ben. Forrás: KSH 13.1.1.4. adattábla

Vajon igazolható-e, hogy a hazai ipar energiaintenzitása magasabb más uniós termelőkhöz képest, és ez okozza a kedvezőtlen hazai kibocsátási adatokat? Ennek megválaszolásához ágazati szinten elemeztük az egyes tagállamok energiaintenzitási adatait. Az alábbiakban ezek közül kettőt, a **járműipar és az élelmiszeripar** adatait mutatjuk be.³⁵

Térségünk országaiban az autóipar közismerten a legjelentősebb ágazatok közé tartozik: hazánkban a **járműgyártás adja a teljes ipari termelés 28 százalékát és az ipari export harmadát. A magyar létesítmények régiós összevetésben energiaintenzitásuk szempontjából versenyképesnek tekinthetők**, sőt: a magyar adatok a legkedvezőbbek közé tartoznak európai összehasonlításban, ami azt mutatja, hogy a járműipari befektetők nem a szennyezőbb, alacsonyabb műszaki színvonalat megtestesítő technológiákat telepítették Magyarországra.

Az ipari folyamatemisszió szempontjából kiemelt helyet elfoglaló vegyipari és fémipari adatok a járműgyártáshoz hasonlóan kedvező képet mutatnak a hazai vállalatok energiaintenzitásáról. A magyar adatok ezekben a szektorokban is az élmezőnybe tartoznak, sőt 2014 és 2019 között még javulni is tudtak.

Az élelmiszeriparban ugyanakkor más a helyzet: itt a hazai adatok távolról sem annyira kedvezőek, mint a fentebb említett ágazatokban. Más jelentős élelmiszeripari termelő országokkal összehasonlítva **a hazai élelmiszeripar energiaintenzitása rendkívül magas.** Ez különösen a rohamosan emelkedő energiaköltségek mostani időszakában okozhat komoly versenyhátrányt a hazai élelmiszeripari vállalkozásoknak.

Az ágazatok közötti eltérést magyarázhatja, hogy míg a járműiparban és a vegyiparban domináns a globális értékláncba bekapcsolódó nagyvállalatok, külföldi tulajdonú leányvállalatok aránya, **az élelmiszeripar jóval heterogénebb szerkezetű, vagyis jelentős**








arányú a kis- és középvállalatok részesedése. Az egy alkalmazottra jutó hozzáadott érték a hazai tulajdonú vállalatok esetében 8 millió forint/év, a külföldi irányítású leányvállalatok esetében 14 millió forint/év volt 2019-ben. **Az élelmiszeriparban a tisztán külföldi tulajdonban lévő vállalkozások számaránya mindössze 6,6 százalék, ám részedésük az árbevétel, az üzemi eredmény és az adózás előtti eredmény vonatkozásában 35–38 százalék.**³⁶ Az élelmiszeripari szektorban a jellemzően hazai tulajdonú mikro-, kis- és középvállalatok korlátozott anyagi és humán erőforrásaik miatt kevésbé képesek végrehajtani a versenyképességet biztosító energiahatékonysági beruházásokat.

Az élelmiszeripari szektorban a jellemzően hazai tulajdonú mikro-, kis- és középvállalatok korlátozott anyagi és humán erőforrásaik miatt kevésbé képesek végrehajtani a versenyképességet biztosító energiahatékonysági beruházásokat.

Az adatokból összességében az olvasható ki, hogy bár a hazai ipar energiaintenzitás szempontjából általában nem áll rosszul, **az energiatermelésben így is mielőbbi cselekvésre van szükség: csökkenteni kell a fosszilis energiahordozók arányát.** Ezért az ipari dekarbonizáció szempontjából is megkerülhetetlen, hogy a villamosenergia-, a hőenergia- és a közlekedési szektor üzemanyagigényének minél nagyobb hányadát alacsony karbonintenzitású forrásból biztosítsuk.

3.3. AZ IPARI KIBOCSÁTÁSOK CSÖKKENTÉSI LEHETŐSÉGEI

Az ENSZ Fenntartható Fejlődési Célkitűzései³⁷ hét beavatkozási területet nevesítenek, amelyek csökkenthetik az ipari szennyezést:

-  megosztás, javítás és újrahasználat (gépjárművek, épületek)
-  a hulladékok újrahasznosításának fokozása
-  anyaghatékony tervezés
-  anyaghatékony gyártási folyamatok
-  anyagok helyettesítése kisebb karbonintenzitásúakkal (például fabázisú építőipari szerkezetek arányának növelése acél- és betonszerkezetek helyett az építőiparban)
-  alacsony CO₂-intenzitású gyártási folyamatok (megújuló arány növelése, illetve szén-dioxid-megkötési technológiák alkalmazása)
-  telephelyi kibocsátás csökkentése

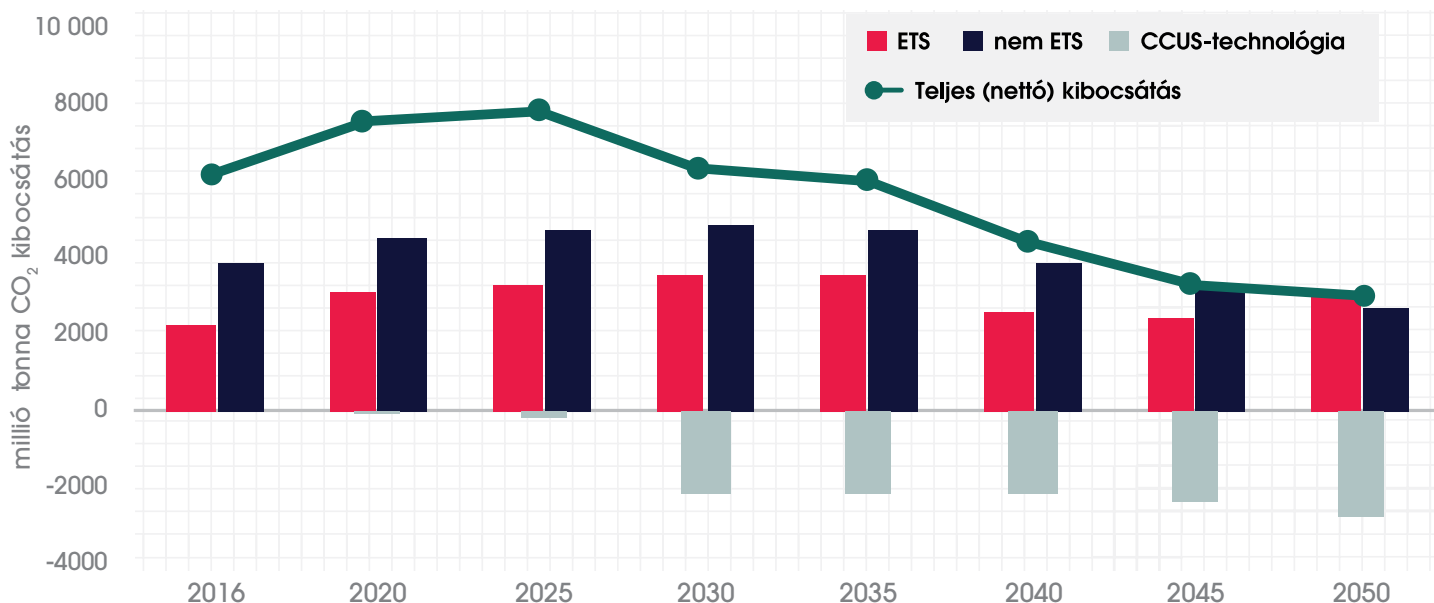
A hazai stratégiai dokumentumok közül a *Nemzeti Energia- és Klímaterv*³⁸ meglehetősen szűkszavúan foglalkozik az ipari szektor dekarbonizációs lehetőségeivel. A dokumentum szerint „az energiafelhasználás csökkentése prioritás, ugyanakkor ennek érdekében gazdasági növekedés esetén sem az ipar, sem a közlekedés energiafelhasználása nem korlátozható”.³⁹ A gazdasági fejlődés előtérbe helyezése mellett az energiafelhasználás intenzitásának javítását elsődlegesen azzal kívánja biztosítani, hogy a „GDP növekedésének üteme egyre nagyobb mértékben haladja meg az energiafelhasználás növekedését”.⁴⁰

Indikátorként a NEKT azt határozza meg, hogy a hazai iparvállalatok az európai versenytársaiknak megfelelő

vagy azoknál jobb ÜHG-kibocsátással tudjanak termelni. Az elemzés röviden kitér az ipari szerkezet részleges megújítására, amelyet a meglévő energiaintenzív szektorok megtartása mellett az **alacsony karbonintenzitású szektorokba történő beruházások ösztönzésével** kíván elérni. A dokumentum a villamosiparigép-gyártás, az autóipar és az IT-megoldások területén is élenjáró hazai vállalkozásokat emeli ki mint olyan szereplőket, amelyek az innovációk révén úttörők lehetnek az energiaszektor megújulásában.

A NEKT 31 ipari szektor bevonásával modellezte a hazai ipar várható végső energiafelhasználását, valamint a technológiai lehetőségek és az energiamix figyelembevételével az ipari emisszió várható alakulását. **Az ipari folyamatok végső anyagjellegű energiafelhasználása a dokumentum alapján a 2016-os 60 PJ értékről 2030-ra 88 PJ-ra, 2050-re 117 PJ-ra emelkedik** – ekkora mértékű növekedés a teljes ipari ÜHG-kibocsátás növekedését jelzi előre. A szén-dioxid-egyenértékesben mért kibocsátás a 2017-es 12,1 millió tonna/év értékről folyamatos emelkedés mellett 2050-re 17,3 millió tonna/évre nő. Az ipari ÜHG-kibocsátás csökkentésének nehézségét mutatja, hogy a NEKT WAM és WEM forgatókönyvei (azaz a csak már ismert intézkedéseket és a tervezett új intézkedéseket is tartalmazó modellek) alig térnek el egymástól a 2040-ig terjedő időhorizonton.

A 2021-ben elfogadott *Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia*⁴¹ már jóval részletesebben elemzi az ipari folyamatokból származó ÜHG-kibocsátás lefaragásának lehetőségeit, és jelentősebb emissziócsökkenést képzel el a NEKT-hez képest (12. ábra). A dokumentum az ipari innovációkban (hidrogéntechológiák, digitalizáció, körforgásos gazdaság) látja a zöldítési folyamat felgyorsításának zálogát. Kiemelt helyet foglal el a CCUS (*Carbon Capture, Usage and Storage*) technológia fejlesztése is, amely a kibocsátott szén-dioxid tárolása vagy újrahasznosítása révén segítheti az alacsonyabb nettó kibocsátás elérését.



12. ábra: Üvegházhatású gázok kibocsátási pályája az ipari szektorban. Forrás: REKK-modellezés a NTFS-hez, WAM forgatókönyv

Az NTFS a NEKT-hez hasonlóan az ipari kibocsátás-csökkentési célokat nem a termelés visszafogásával, hanem hatékonysági és technológiai fejlesztések révén kívánja elérni. Mindemellett szükségesnek látja a CCUS

széles körű alkalmazását, a kisebb karbonintenzitású helyettesítő termékek elterjesztését és a körforgásos gazdaságra történő átállást.

3.4. MILYEN MEGOLDÁSOK, ESZKÖZÖK SEGÍTHETIK AZ IPAR ZÖLDÍTÉSÉT?

Az EU-ban a klímabarát gyártási technológiákba történő beruházás mértéke várhatóan már a következő években is jelentős lesz: 2025-ig közel 30 milliárd eurónyi értékű beruházás valósulhat meg az acél-, a petrokkémia-, a cement- és az alumíniumiparban. Az acélipar esetében a

hangsúly az elsődleges gyártási technológiák fejlesztésén van, míg a másik három iparágban kiemelt szerep juthat az újrahasznosításnak és a szortírozó/hulladékfeldolgozó egységeknek is.⁴² Ehhez azonban a jelenlegi szabályozási keretek prioritásainak megváltoztatására is szükség lesz.

Az ipar klímabarát átmenetét segítő lehetséges szabályozási célok az alábbiak:

- ▶ A szén-dioxid-költségek beépítése a teljes értékláncon keresztül: a szén-dioxid-kvóták árának emelkedése önmagában nem elegendő megoldás, mivel annak közvetlen hatása csak az EU-n belüli termelőket érinti
- ▶ A tőkeintenzív iparágak esetében a szabályozási kockázatok csökkentése az innovatív gyártási eljárások terjedése érdekében, a beruházási és piaci kockázatok megosztásával
- ▶ A helyi, klímatudatos piaci kereslet megteremtése, illetve erősítése
- ▶ Piacteremtés a klímabarát gyakorlatok és termékek számára
- ▶ A hagyományos technológiák kivezetésének felgyorsítása

Az átmenetnek ugyanakkor egyelőre számos korlátja van, mind az elérhető technológiák, mind a szabályozási keretek oldaláról. Egy, a szektor szereplőivel folytatott interjúk kutatás a következő akadályokat tárta fel a jelenleginél gyorsabb ütemű ipari dekarbonizáció akadályaként:

- ▶ Hatékony és kiszámítható szén-dioxid-árazási mechanizmusok hiánya (79 százalék)
- ▶ A megfizethető zöld áram korlátozott rendelkezésre állása (58 százalék)
- ▶ Az új technológiák kiforrottságának és finanszírozási hátterének hiánya (53 százalék)
- ▶ A szabályozásból származó bizonytalanság, a körforgásos gazdaság szabályozási keretének hiánya (42 százalék)
- ▶ A megfelelő hidrogén-, szén-dioxid- és villamosenergia-infrastruktúra hiánya (37 százalék)⁴³

Az idézett nemzetközi kutatáshoz kapcsolódóan lefolytatott hazai iparvállalati interjúk is hasonló gátló tényezőket emeltek ki. A hazai vizsgálatok során a következő három főbb korlát került a középpontba:

- ▶ A hatékony szén-dioxid-árazási mechanizmusok hiánya: a vegyiparban azok a beruházások, amelyek a szén-dioxid-kibocsátás valódi csökkenését eredményeznék, a jelenlegi CO₂-árak mellett még mindig nem gazdaságosak
- ▶ Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású technológiák fejletlensége (acélipar)
- ▶ A klímabarát termékek iránti kereslet hiánya (cementipar)

A jelenlegi európai trendek és tervek alapján az ipari dekarbonizáció négy fő területen mozdítható elő:

01 KARBONVÁM

Az importárak karbonintenzitását ellensúlyozó mechanizmus (CBAM) az úgynevezett „szénszivárgás” elkerülése érdekében. „Szánszivárgásnak” vagy kibocsátás-áthelyezésnek azt a jelenséget nevezzük, amikor a nagy energiaigényű ipari kapacitások a szigorodó fenntarthatósági szabályozások miatt más, lazább szabályozású országokba települnek. Ez történik akkor, ha a dráguló szén-dioxid-kvóták miatt a gyártók az EU-n kívülre helyezik át a termelést. Az Európai Bizottság jelenlegi terveinek fő célja épp az, hogy **fenn lehessen tartani az Európai Unió belüli, szigorúbb környezetvédelmi normák szerint működő vállalkozások versenyképességét, anélkül, hogy a kibocsátás-csökkentési célokon lazítani kellene.** A Bizottság *Fit for 55* javaslatában megfogalmazott, a klímabarát ipari átmenetet segítő szabályozás központi eleme lesz a CBAM (*carbon boarder adjustment mechanism*),⁴⁴ ami lényegében **karbonvám kivetését** jelenti a jelentős szén-dioxid-kibocsátással gyártott, az EU-ba importált termékekre (a CBAM hatálya alá jelenlegi állás szerint a cement, az alumínium, a műtrágya, a villamosenergia-termelés, a vas- és az acélipar területe fog tartozni). A mechanizmus lényege, hogy kiszámítják az adott importáru szén-dioxid-kibocsátását, majd az európai kibocsátás-kereskedelmi

rendszernek megfelelő karbonárral terhelt vámot rónak ki rá. E tekintetben fontos lenne, hogy **ne csupán az alapanyagok, de az azokat felhasználó félkész, illetve végtermékeket gyártók is hasonló szabályozás alá kerüljenek**, ami a teljes értékláncban biztosíthatná a szén-dioxid-költségek beépítését.

02 PROJEKTALAPÚ KARBONCSÖKKENTÉSI CÉLÚ SZERZŐDÉSEK

A projektalapú karboncsökkentési célú szerződések, vagyis CCfD-k (*carbon contract for difference*) konstrukciója, amely a piaci bevezetéshez közeli, de még nem megtérülő új technológiák elterjesztését segítheti. A CCfD olyan szerződéses viszonyrendszer a tagállamok és az alacsony CO₂-intenzitású technológiát fejlesztő vállalatok között, amely megtéríti az EU kibocsátás-kereskedelmi rendszerének keretei között kialakult éves átlagos szén-dioxid-kvóta ára, illetve a szerződésben foglalt összeg közötti különbözetet – egyszerűbben fogalmazva **garanciát biztosít a szén-dioxid-piacok ingadozásaival szemben, ezáltal ösztönözve az innovációt**. Tegyük fel például, hogy egy acélipari szereplő olyan technológiába szeretne beruházni, amelynek segítségével megújulóalapú villamos energiával végzett vízbontás révén zöld hidrogént tud előállítani. A beruházás jelenleg tetemes költségeit a vállalat a szén-dioxid-kvótái eladásával kívánja előteremteni. A probléma itt a szén-dioxid-piac szélsőséges kiszámíthatatlansága, amely miatt nehéz felelősen megterveznie egy efféle költséges beruházást. Ezt a bizonytalanságot hivatott ellensúlyozni a CCfD: a vállalat meghatározott időre szerződést köt az állammal, amely vállalja, hogy az adott időtartam alatt garantálja a szén-dioxid rögzített (szerződésben foglalt) áron történő értékesítését. **Ha a piaci szén-dioxid-ár elmarad attól a szinttől, amely megtérülővé tenné az új technológiára való átállást, a vállalat kompenzációként megkapja a megtérüléshez szükséges ár és a piaci szén-dioxid-ár különbségét (ha pedig a szén-dioxid ára magasabb a szerződésben foglaltnál, a vállalatnak kell kifizetnie a különbözetet a haszonból).**

03 ZÖLD KÖZBESZERZÉSEK

Az állam és az önkormányzatok olyan közbeszerzések kiírásával is ösztönözhetik a piacot, amelyek előfeltételként szabják meg a klímabarát terméktervezést és anyagválasztást, illetve a hatékony gyártási és használati szokásokat. Mivel a közszféra az európai beszerzési piac legnagyobb fogyasztója, **az ilyen közbeszerzési kiírások számottevő hatással lehetnek nemcsak a piaci szereplők, de a fogyasztók magatartására is.**

04 TERMÉKEKRE VONATKOZÓ KIBOCSÁTÁSI KÖVETELMÉNYEK MEGHATÁROZÁSA

Az ipar kizöldítésében fontos szerepet kell játszaniuk a különféle „címkézési” rendszereknek és a szén-dioxid-intenzív folyamatok segítségével előállított anyagok értékesítésének fokozatos tiltásának.

„Az Európai Bizottság jelenlegi terveinek fő célja az, hogy fenn lehessen tartani az Európai Unión belüli, szigorúbb környezetvédelmi normák szerint működő vállalkozások versenyképességét, anélkül, hogy a kibocsátás-csökkentési célokon lazítani kellene.”

4. A KÖZLEKEDÉS ZÖLDÍTÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

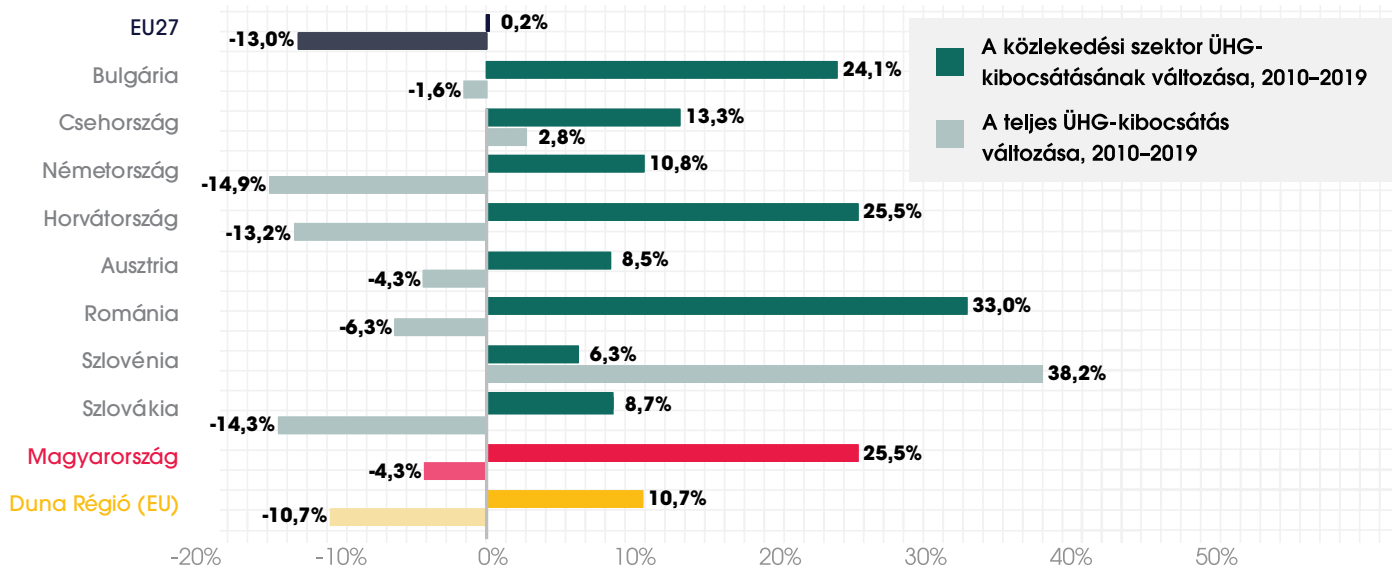
A 2030-as klímacélok, valamint a 2050-es klímasemlegesség elérése mind Magyarországon, mind az Európai Unió egészében különösen nehéz feladatot jelent a közlekedési szektor szempontjából. A vonatkozó magyar stratégiai dokumentumok szerint **rövid távon a közlekedés zöldítése lesz a legnagyobb kihívás.** Az alábbiakban először

régiós kitekintés mellett átfogó képet nyújtunk az elmúlt évtized magyarországi kibocsátási és energiafogyasztási trendjeiről. Ezt követően áttekintjük a stratégiákban szereplő emissziós pályákat, valamint az eddig végrehajtott és a jövőben tervezett, a szektorhoz köthető dekarbonizációs intézkedéseket.

I 4.1. HELYZETKÉP A KÖZLEKEDÉSI SZEKTORBAN – MAGYARORSZÁGI VÁLTOZÁSOK RÉGIÓS KONTEXTUSBAN

A közlekedési szektor esetében más szektorokkal ellentétben nem történt jelentős kibocsátás-csökkenés az elmúlt évtizedben, sőt **gyakorlatilag ez az egyetlen szektor, amely esetében Európa túlnyomó részében növekedés figyelhető meg.** Az EU 27 tagállama esetében 2010 és 2019 között a teljes ÜHG-kibocsátás 13 százalékkal csökkent, míg a közlekedési szektorhoz köthető emisszió 2 százalékkal nőtt. Még szembetűnőbb a két trend közötti különbség, ha a Duna Régió⁴⁵ (csak EU-s tagállamok) értékeit vetjük össze.

A régió teljes ÜHG-kibocsátása az elmúlt évtized folyamán 10,7 százalékkal csökkent, ugyanakkor a közlekedési szektorhoz köthető kibocsátás jelentős mértékben, 10,7 százalékkal nőtt. Magyarország esetében azonban a helyzet még borúsabb: egyrészt az összkibocsátás kevésbé mérséklődött (-4,3 százalék), másrészt **a közlekedési szektor kibocsátásának növekedése 25,5 százalékkal a második legnagyobb volt a régióban.**⁴⁶

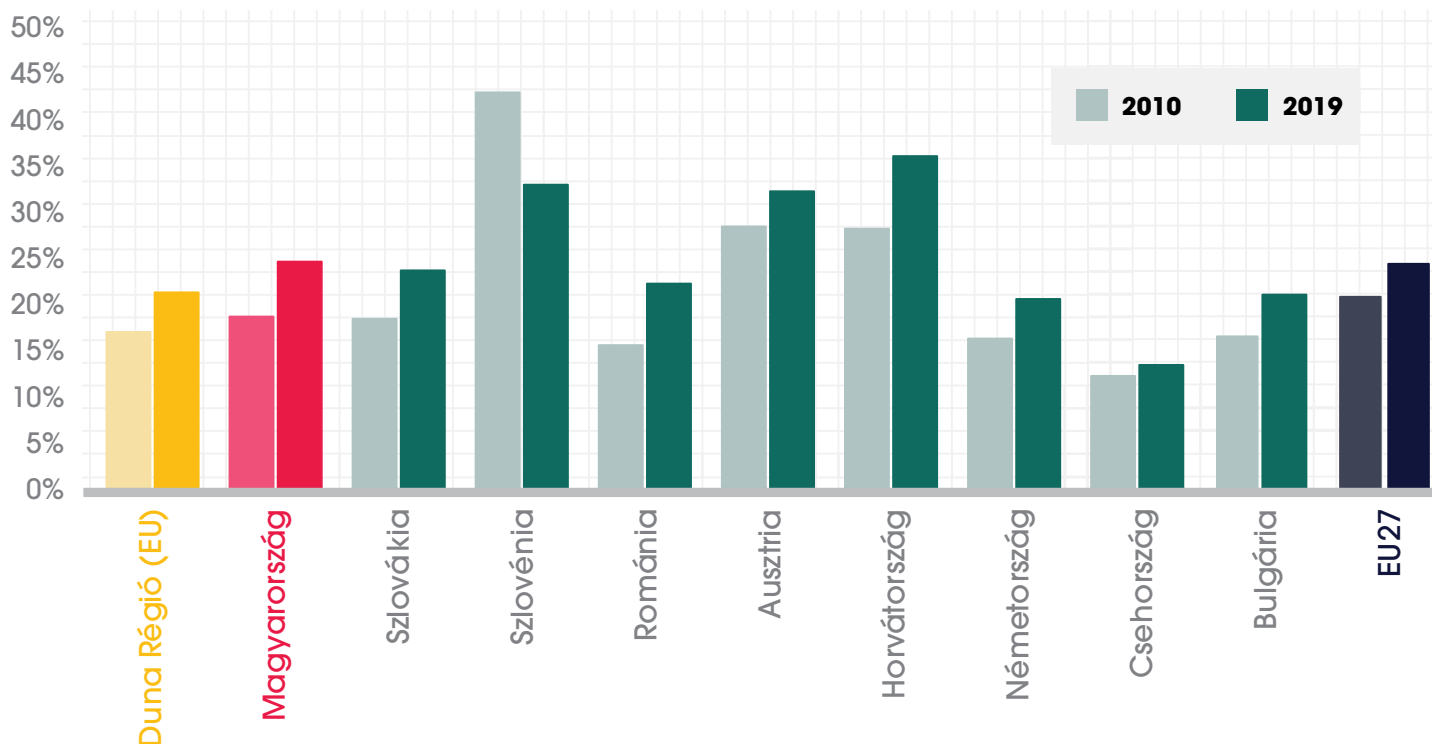


13. ábra: Az ÜHG-kibocsátás alakulása a Duna Régióban 2010 és 2019 között. Forrás: Eurostat

A fenti trendekből adódóan a Duna Régió országaiban (Szlovéniát leszámítva) és az EU egészén belül **a közlekedési szektor kibocsátásának aránya is egyre nagyobb** (13. ábra). 2010-ben az Európai Unióban a közlekedéshez köthető emisszió a teljes kibocsátás 21,2 százalékát tette ki, ez 2019-re 24,8 százalékra nőtt. Az arány növekedése a Duna Régió országainak esetében általában is jelentősebb, **Magyarországon pedig 19-ről 25 százalékra nőtt, vagyis**

a teljes kibocsátás negyedéért ez a szektor felelt. Ez a régiós és az EU-s átlagnál is magasabb érték (14. ábra).⁴⁷

A közlekedési szektor szerepének növekedése jól mutatja, hogy az elmúlt tíz év intézkedései – például a különböző emissziós normák, bioüzemanyagok bekeverési kötelezettségei – nem voltak képesek ellensúlyozni az utazási igény növekedéséből fakadó kibocsátástöbbletet.

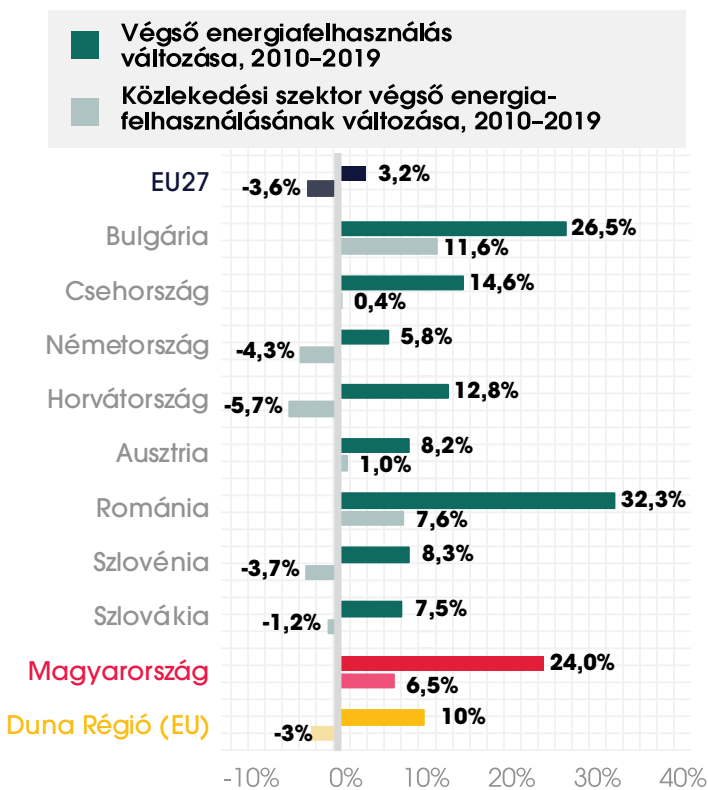


14. ábra: A közlekedési szektor aránya a teljes kibocsátásban 2010-ben és 2019-ben. Forrás: Eurostat

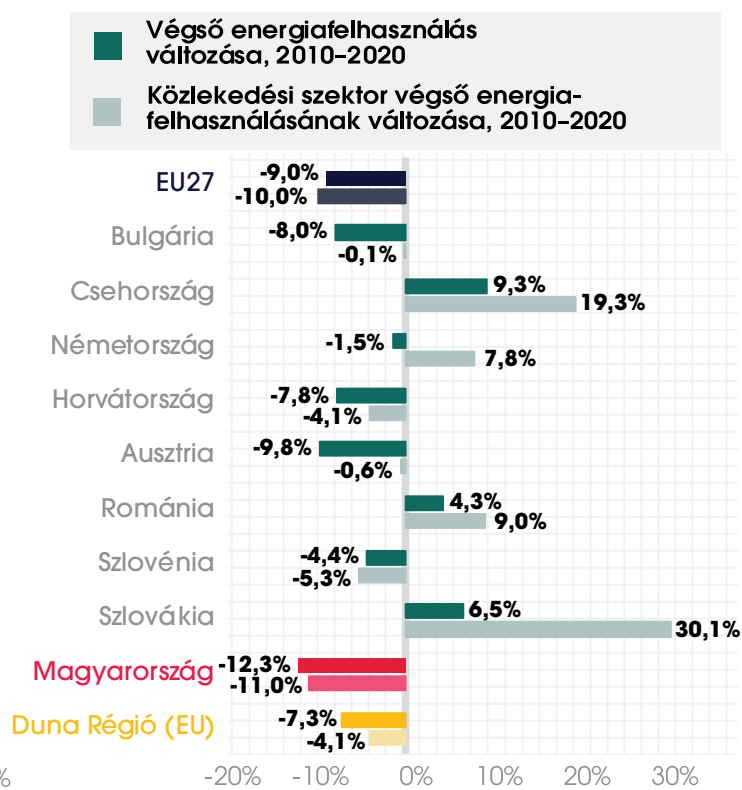
Ha a teljes energiafelhasználás változását összevetjük a közlekedési szektorhoz köthető végső energiafelhasználás változásával, azt látjuk, hogy 2010-hez képest 2019-re a közlekedési szektor végső energiafelhasználása uniós szinten (3,7 százalékkal), illetve a Duna Régió belül (10 százalékkal) is egyaránt nőtt. Eközben azonban **Magyarországon a régiós és az EU-s átlagot is meghaladó, 25 százalékos volt a növekedés.** Ezzel szemben a teljes végső energiafogyasztás csak 6,5 százalékkal nőtt Magyarországon, míg a Duna Régió és az Európai Unió egészében ez az érték egyaránt csökkent (-3,1%; -3,6%).⁴⁸

Érdeemes megvizsgálni a végső energiafelhasználás alakulását a 2020-as évben is. Ez az év a COVID-19 járvány miatt jelentős változásokat hozott a hétköznapokban, ami a teljes végső energiafelhasználásban és a közlekedési szektorhoz köthető végső energiafelhasználásban is megmutatkozott. Ha a 2010 és 2020 közötti változásokat a 2010 és 2019 közötti változásokhoz hasonlítjuk, akkor látható, hogy **a koronavírus-járvány a Duna-régiós országok többségében és az Európai Unió egészében is felgyorsította a teljes végső energiafogyasztás csökkenését**

(15–16. ábra). (Azon országok esetében, ahol 2010-ről 2019-re növekedés figyelhető meg, ez a növekedés 2020-ra mérséklődött – ilyen például Magyarország is.) **A közlekedési szektorhoz köthető végső energiafelhasználás esetében még erősebb volt a 2020-as év hatása: számos országban, valamint a Duna Régióban és az EU 27 tagállamában is megfordította a korábbi növekedési trendet. Uniós szinten 10 százalékkal csökkent a közlekedési szektorhoz köthető végső energiafogyasztás 2010-hez képest. Magyarország esetében a trend nem fordult meg: habár jelentősen alacsonyabb a többlet 2019-hez képest, így is 9 százalékkal volt magasabb a végső energiafogyasztás a szektorban 2010-hez képest.** A kereslet általános csökkenésének (vagy mérsékeltebb növekedésének) több, a járványhoz köthető oka van: a 2020-as év során számos országban vezettek be különböző kijárási korlátozásokat, jelentősen visszaesett a turizmus és az ehhez köthető közlekedési igény, a repülőforgalom csaknem teljesen megszűnt az év bizonyos szakaszában, továbbá a home office elterjedése is a szektor energiafogyasztásának csökkenéséhez vezethetett.



15. ábra: Végső energiafogyasztás változása 2010 és 2019 között. Forrás: Eurostat



16. ábra: Végső energiafelhasználás változása 2010 és 2020 között. Forrás: Eurostat

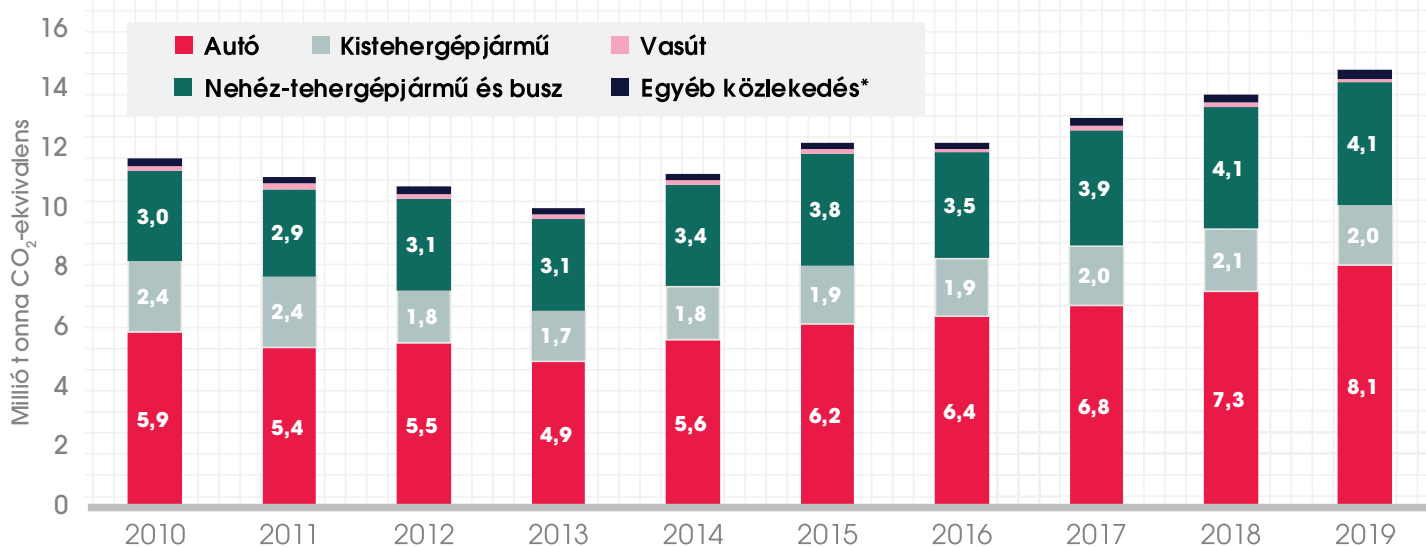
Kézenfekvő lenne összevetni a bemutatott, az energiafogyasztásban bekövetkező csökkenés hatását az ÜHG-kibocsátás alakulására is, azonban az Eurostat 2022 áprilisáig még nem publikálta az egyes országok szektoronkénti kibocsátási adatait, így jelenleg csak feltételezhető, hogy a közlekedés iránti keresletcsökkenés az emissziós értékek változására is pozitív hatással volt. A 2020-as év emiatt megmutatta, hogy nemcsak a korábban ismert, fajlagos hatékonyságot növelő módszerek

segítségével lehet hatékonyan csökkenteni a közlekedéshez köthető kibocsátásokat, hanem közvetetten, a közlekedés iránti kereslet csökkentését célzó intézkedésekkel is. Habár ez az opció korábban is létezett, ilyen irányú intézkedéseket (például várostervezési és településrendezési irányelvek, koncepciók) egyik régiós ország sem emeli ki a saját NEKT-jében a közlekedéshez köthető kibocsátás-csökkentő intézkedésként.

4.2. ALÁGAZATI HELYZETKÉP MAGYARORSZÁGON

Magyarországon a 2010 és 2019 közötti időszakban a nehéz-tehergépjárművekhez és buszokhoz, valamint a személyautókhoz köthető kibocsátás is jelentős mértékben növekedett (17. ábra). A személygépjárművekhez köthető kibocsátás 38,0 százalékkal nőtt, így 2019-re a kibocsátás elérte a 8,1 millió tonna CO₂-ekvivalenst, míg a nehéz-tehergépjárművek esetében a növekedés 37,1 százalék, vagyis +1,1 millió tonna CO₂-ekvivalens volt. A kistehergépjárművek kibocsátásában enyhe csökkenés

figyelhető meg, míg a vasút és az egyéb közlekedési formákhoz köthető kibocsátás továbbra is elhanyagolható maradt. A tízéves periódus során 2010 és 2013 között enyhe csökkenés volt megfigyelhető, azonban a trend ezután megfordult, és a szektorhoz köthető kibocsátás növekedésnek indult. Az emissziós értékekben történő változást jól leköveti a személygépjárművek számának, valamint a nehéz-tehergépjárművek számának változását.⁴⁹



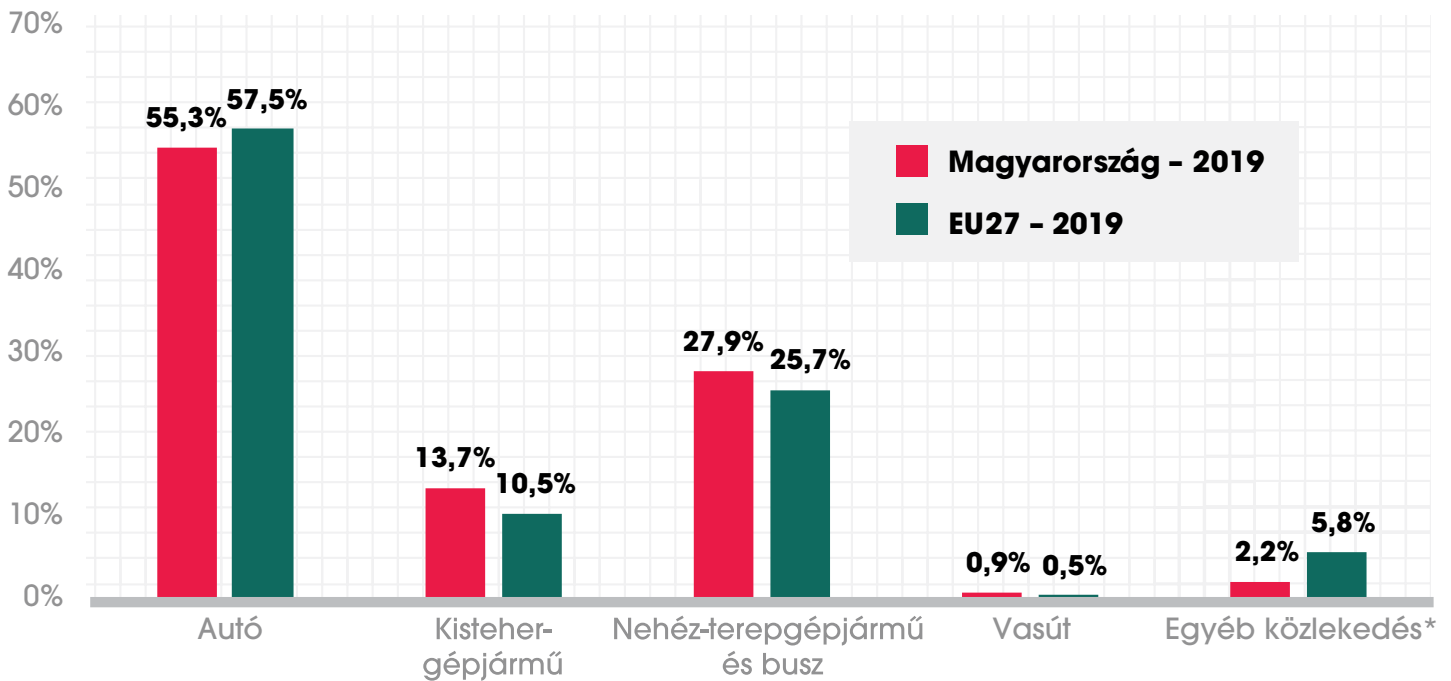
17. ábra: A közlekedés energiafelhasználásából származó ÜHG-kibocsátás Magyarországon (2010–2019). Forrás: Eurostat

*Belföldi légi és hajózási forgalom, motorkerékpár, egyéb

2010 és 2013 között az ezer főre jutó személygépjárművek száma minimálisan növekedett (2010–2012: 299–301 db/1000 fő; 2013: 308 db/1000 fő); innentől azonban gyors növekedésnek indult, és 2019-re elérte a 390 db/1000 fős szintet.⁵⁰ Hasonló trend figyelhető meg az 1000 lakosra jutó nehéz tehergépjárművek számának változása esetén is.⁵¹ A növekvő motorizáció miatti kibocsátások növekedésének trendjét mérsékelhetné a magyarországi személygépjármű-flotta modernizációja, vagyis az újabb, alacsonyabb kibocsátású járművek elterjedése. Azonban a járműflotta átlagéletkora ezzel ellentétesen alakul: a járműpark évről évre egyre idősebb. Míg 2013-ban a személygépkocsik átlagos életkora 13 év volt, ez az érték 2021-re meghaladta a 15 évet.⁵² Eközben a személygépjármű-állomány tovább nőtt (2020: 3,92 millió).⁵³ Ezek alapján

feltételezhető, hogy a közúti forgalomhoz köthető kibocsátás a járvány előtti felhasználási szokások részleges visszaállása után tovább növekedhet.

Ha a magyarországi alágazati adatokat az európai uniós átlaghoz viszonyítjuk, akkor látható, hogy a személygépjárművekhez köthető kibocsátás aránya alacsonyabb, mint az EU-ban (Magyarország: 55,3%; EU27: 57,5%).⁵⁴ Ez alapvetően összhangban van azzal, hogy 2019-ben Magyarországon volt a harmadik legalacsonyabb az ezer főre jutó személygépjárművek száma.⁵⁵ Mindemellett elmondható, hogy a közlekedési szektorhoz köthető kibocsátás alágazati szerkezete lényegét tekintve nem különbözik az európai uniós átlagtól (18. ábra).



18. ábra: Az egyes közlekedési alágazatok kibocsátásainak megoszlása 2019-ben. Forrás: Eurostat

*Belföldi légi és hajózási forgalom, motorkerékpár, egyéb

A szektoron belül érdemes áttekinteni az áruszállítás és a személyszállítás szállítási módok szerinti megoszlását is. A KSH adatai szerint a szállított áruk esetében a szállított áruk tömege 2012 óta folyamatosan növekszik (2012: 249 679 ezer tonna; 2019: 311 678 ezer tonna). Ezen belül a közúti áruszállításnak van a legjelentősebb szerepe (2019: 202 631 ezer tonna), amely nagyjából megegyezik a 2010-es szinttel. A vasút szerepe kevésbé meghatározó (2019: 52 270 ezer tonna), ugyanakkor 2010 és 2019 között a szállított mennyiség 14,1 százalékkal nőtt.⁵⁶ Az árutonna-km szerinti

értékeket esetében hasonló arányokat kapunk – e mutató alapján a vasúti szállítás szerepe enyhén növekszik.

A helyközi személyszállítás esetében az autóbuszokhoz tartozó utaskilométer-érték 2019-ben 14 147 millió, ugyanez a mutató a vasút esetében 7 752 millió kilométer volt. Az utaskilométerek száma a vasút esetében 2010 és 2019 között stagnált, míg a buszok esetében enyhén növekedett (2010: 11 766 millió). A személyszállítás esetén fontos kiemelni a Liszt Ferenc Repülőtér – és így a légi forgalom – szerepét:

az évről évre dinamikusan növekedő nemzetközi forgalom miatt 2019-ben az utaskilométerek száma 9 250 millió volt. Érdekes jelenség, hogy 2010 és 2019 között az összes szállított utas száma csökkenő trendet mutat, míg az összes utaskilométeré növekedőt – vagyis egyre kevesebben utaztak egyre többet.⁵⁷

A bemutatott teherforgalmi és személyi közlekedési számok, valamint az egyes közlekedési módokhoz tartozó ÜHG-kibocsátások összevetése alapján látható, hogy a vasúti közlekedésnek mind a teherszállítás, mind pedig a személyszállítás esetében igen kedvezőek a fajlagos kibocsátási mutatói. Ez megerősíti azt az elképzelést, hogy a kibocsátás-csökkentési célok elérése érdekében nagyobb

hangsúlyt kell helyezni a vasúti közlekedés fejlesztésére. A *Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia 2020–2050*⁵⁸ is kiemeli, hogy a közúti közlekedéshez köthető kibocsátások csökkentése mellett a vasúti közlekedés fejlesztésének kiemelt szerepe lehet a hosszú távú tervekben.

“A kibocsátás-csökkentési célok elérése érdekében nagyobb hangsúlyt kell helyezni a vasúti közlekedés fejlesztésére.”

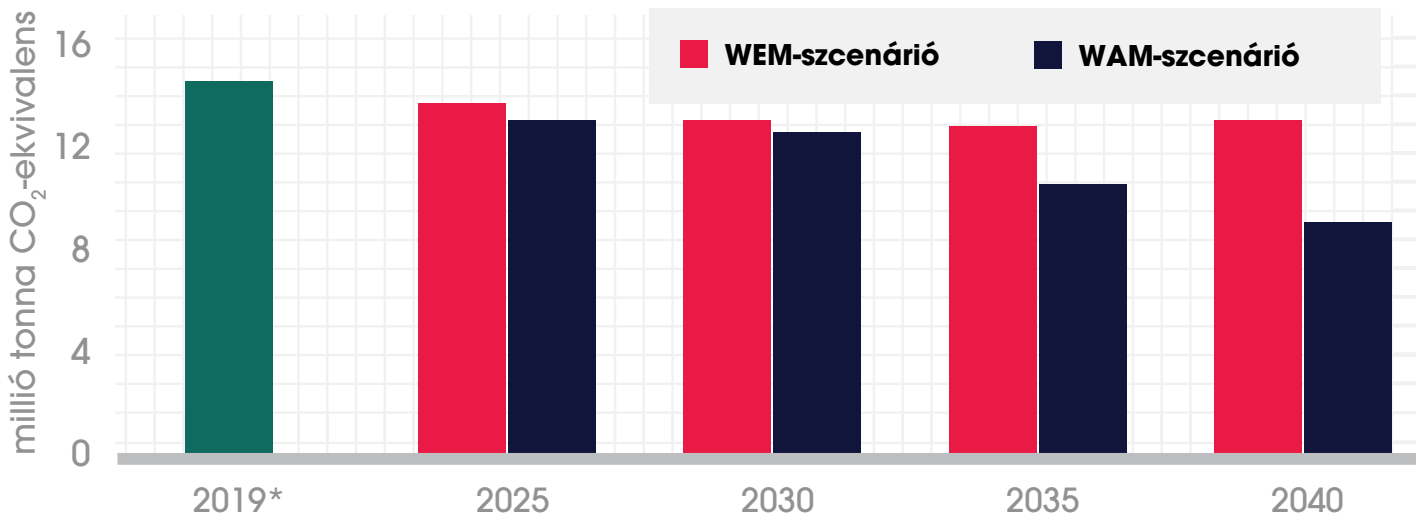
I 4.3. A KÖZLEKEDÉSI SZEKTOR ZÖLDÍTÉSI LEHETŐSÉGEI

A fontosabb magyar stratégiai dokumentumok közül a *Nemzeti Energia- és Klímaterv* mutatja be részletesebben a 2040-ig terjedő időszakra vonatkozó, a közlekedéssel kapcsolatos modellezési eredményeket, míg *Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia 2020–2050* részletezi a 2050-ig tartó modellezési eredményeket. A *Nemzeti Energia- és Klímaterv* két forgatókönyvet vizsgál, a meglévő intézkedések mellett bekövetkező (WEM), valamint a kiegészítő intézkedések mellett bekövetkező scenáriót (WAM).

A NEKT WEM és WAM scenáriója esetében a szektor energiaigényének alakulása a teljes periódusban eltér, ugyanakkor a különbség csak 2040-re lesz jelentős. A két scenárió között 2030-ra a WAM scenárióban bevezetni tervezett szakpolitikai intézkedéseknek köszönhetően a különbség 112 ktoe, vagyis 2,6 százalék. **A különbség elsősorban az elektromos személygépjárművek gyorsabb terjedésének, valamint a belső égésű motorral felszerelt járművek esetében – a szakpolitikai intézkedések hatására – az üzemanyag-felhasználás csökkenésének köszönhető.** 2040-re a két scenárió eltávolodik egymástól: a WEM scenárióban az energiafogyasztás 5 736 ktoe, míg a WAM esetében 4 812 ktoe. Fontos megjegyezni, hogy **mindkét forgatókönyv jelentős növekedést mutat 2030-ig:** a 2018-as tényadatokhoz képest a WEM esetében 10,0 százalék, míg a WAM esetében 7,7 százalék a növekedés.⁵⁹

A NEKT modellezési eredményei szerint **a szektor energiafogyasztásának növekedése mellett a megújuló energiához köthető energiafelhasználás mennyisége és aránya is növekedni fog.** A kiegészítő intézkedések melletti forgatókönyvben 2030-ra a megújulóenergia-felhasználás aránya 16,9 százalékra nő. A növekedés közvetetten a villamos energiának a közúti közlekedés esetében növekvő felhasználásából, részben pedig a második generációs bioüzemanyagok terjedéséből következik.

A NEKT két scenáriója a korábban bemutatott energiafogyasztáshoz és megújulóenergia-fogyasztáshoz hasonlóan a szektorhoz köthető ÜHG-kibocsátás esetében is mutat különbségeket. A scenáriókban modellezett értékeket a 2019-es, az Eurostat által közölt tényadathoz viszonyítottuk (19. ábra). Az ÜHG-kibocsátás a 2019-es tényadathoz képest mindkét forgatókönyv esetében csökken, ám ez a csökkenés csak a WAM scenárió esetén nevezhető jelentősnek. Itt 2030-ra a modellezés szerint a 2019-es tényadathoz képest 10,1 százalékkal csökken a kibocsátás, aztán pedig 2040-re tovább csökken 9,21 millió tonna CO₂-ekvivalensre, ami 37,4 százalékos csökkenést jelent.

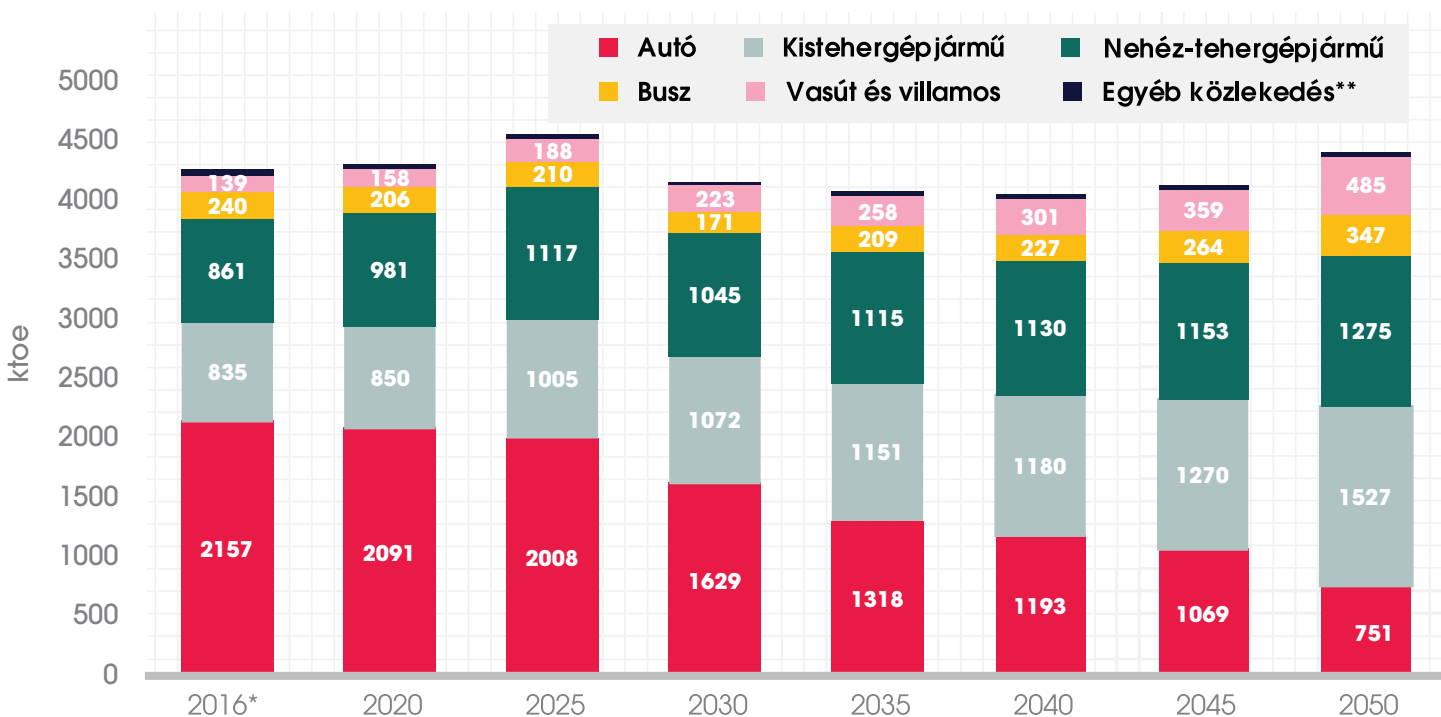


19. ábra: A közlekedési szektor ÜHG-kibocsátása a NEKT WEM és WAM scenárióiban. Forrás: Eurostat, NEKT

*Tényadat, forrás Eurostat

A Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia 2020–2050 három dekarbonizációs forgatókönyvet elemez (ÖTK – „ölbe tett kéz”; HCs – „halasztott cselekvés”; KCs – „korai cselekvés”),

ezek közül a KCs scenárió lett a kitűzött cél. Ebben a forgatókönyvben a közlekedési szektor energiafelhasználása drasztikus változáson megy keresztül 2050-re (20. ábra).



20. ábra: A közlekedési szektor energiafelhasználása közlekedési módok szerint az NTFS KCs forgatókönyvben. Forrás: REKK számítások a NTFS-hez készült TIMES modellezési eredmények alapján

*Tényadat


**Motorkerékpár és belföldi hajózás


A KCs fogatókönyvben az ÖTK-hoz képest jóval alacsonyabb mértékben növekszik 2050-re a szektor energiafogyasztása a 2016-os tényadathoz viszonyítva. **Ebben a forgatókönyvben az időszak végére teljesen megszűnik a dízsfelhasználás, az elektromobilitás pedig a teljes energiafelhasználás körülbelül 60 százalékát teszi ki.** Fontos elem még a hidrogén jelentős térnyerése a 2040-es években. A KCs


forgatókönyv szerint a közlekedési módokon belül is jelentős lesz az átrendeződés: a személyszállítás esetében előtérbe kerül a vasúti és buszos közlekedés, háttérbe szorítva ezzel a személyautóval való közlekedést. Ezek a folyamatok a megfelelő szabályozási környezet és ösztönzők kialakítása mellett jelentős emissziós csökkenést eredményezhetnek.


I 4.4. MILYEN MEGOLDÁSOK, ESZKÖZÖK SEGÍTHETIK A KÖZLEKEDÉSI ÉS LOGISZTIKAI EMISSZIÓ CSÖKKENTÉSÉT?

A kibocsátás-csökkentést célzó intézkedéseket számos dimenzió szerint lehet csoportosítani. Az alapján, hogy azok milyen célt kívánnak elérni, a következőket különböztethetjük meg:

 Az intézkedések egyik fontos eleme lehet az **üzemanyagváltás**, vagyis a fosszilis üzemanyagokról környezetkímélőbb alternatívákra, például elektromosságra, bioüzemanyagokra vagy egyéb alternatívákra való átállás.





 A kibocsátás-csökkentést elősegíthetik a **közlekedésmód-váltást elősegítő intézkedések**, amelyek előtérbe helyezik a kedvezőbb emisszióval rendelkező közlekedési módokat, elsősorban a közösségi közlekedést, a vasúti szállítmányozást, valamint a biciklis és gyalogos közlekedést.

 A bemutatott két célkitűzés mellett az intézkedések egy része célozhatja közvetlenül a hagyományos közlekedési módok és meghajtási formák hatékonyságnövelését. Ilyen lehetnek például a **szigorú emissziós normák**.

 Ez a csoportosítás kiegészíthető egy negyedik céllal, a **közlekedés iránti igény csökkentésével**. Ezek az eszközök olyan intézkedések lehetnek, amelyek közvetten csökkentik a szektorhoz köthető ÜHG-kibocsátást azáltal, hogy csökkentik a közlekedés iránti keresletet, ezáltal a szektor energiafogyasztását. A járványhelyzet miatt a

közlekedés kereslete átértékelődött, így jobban előtérbe kerültek az ezt célzó intézkedések. Ilyen intézkedés lehet például a home office támogatása. Abban az esetben, ha az állam támogatja az otthoni munkavégzést, a vállalatok bevezethetnek hibrid megoldásokat, ezáltal mérsékelve a munkába járás miatt keletkező energiafogyasztás mértékét. A várostervezési és területrendezési szabályok esetében a tömegközlekedési feltételek megteremtése mint követelmény és szempont beépítése szintén csökkentheti az újonnan beépülő területekhez köthető forgalmat.⁶⁰

A bemutatott célok elérését számos eszközzel lehet ösztönözni. Az eszközöket négy alapvető csoportba sorolhatjuk:

-  infrastruktúrát fejlesztő beruházások
-  pénzügyi ösztönzők
-  szabályozási előírások/kötelezettségek
-  tudatosságot elősegítő információs kampányok.⁶¹

CÉL	Infrastrukturát fejlesztő beruházások	Pénzügyi ösztönzők	Szabályozási előírások	Tudatosságnövelő intézkedések
ÜZEMANYAGVÁLTÁS				
Elektromos közúti járművek	Töltőhálózat-fejlesztés	Vásárlási támogatás, adókedvezmények, CO ₂ -alapú adók és útdíjak	Zöld közbeszerzések előírása, belső égésű motoros járművek beszerzésének korlátozása	Elektromos járművek promotálása
Bioüzemanyagok	-	-	Bekeverési előírások	-
Vasúthálózat elektrifikációja	Hálózatfejlesztés	-	-	-
Hidrogén és egyéb üzemanyagok	Hasonló eszközök, mint az elektromos járművek esetében			
KÖZLEKEDÉSIMÓD-VÁLTÁS				
Tömegközlekedésre	Hálózatfejlesztés	-	-	-
Nern motorizált közlekedésre	Kerékpárutak építése, fejlesztése	Autóhasználat ellenősztönzése: adók, útdíjak, használati díjak	-	Egészséges életmód, kerékpáros közlekedés promotálása
Vasúti szállítmányozásra	Hálózatfejlesztés	-	-	-
HATÉKONYSÁGNÖVELÉS				
Energiahatékonyság	-	Autóhasználat ellenősztönzése: adók, útdíjak, használati díjak	Emissziós normák, belső égésű motorral szerelt járművek beszerzésének korlátozása	Eco-vezetési tréningek
KÖZLEKEDÉS IRÁNTI KERESLET CSÖKKENTÉSE				
-	-	Otthoni munkavégzés támogatása, repülőjegyek adójának növelése	Részleges otthoni munkavégzés előírása a közigazgatásban, tömegközlekedéshez köthető követelmények városrendezési és területrendezési szabályokban	Információs kampány a közlekedés környezetre gyakorolt hatásáról

4. táblázat: Dekarbonizációs célok és eszközök a közlekedési szektorban. Forrás: REKK, 2020a alapján

4.5. A MAGYAR KLÍMATERVEKBEN SZEREPLŐ INTÉZKEDÉSEK, RÉGIÓS KÖVETENDŐ PÉLDÁK

A tervezett vagy már bevezetett, a közlekedési szektorra vonatkozó dekarbonizációs intézkedéseket a *Nemzeti Energia- és Klímaterv, valamint a Nemzeti Energiastratégia 2030* mutatja be részletesebben. Az elektrifikáció témakörében kulcsfontosságú a 2019-ben elfogadott *Jedlik Ányos Terv 2.0*,⁶² amely az elektromobilitás területén számos célt és lehetséges eszközt megfogalmaz. Mivel egy-egy intézkedés egyszerre több cél elérését is eredményezheti, a következőkben csoportosítva mutatjuk be az egyes intézkedéseket.

4.5.1. INFRASTRUKTÚRA-FEJLESZTŐ BERUHÁZÁSOK

Az infrastruktúra-fejlesztő beruházások több közlekedési ágazatot is lefedhetnek: ide tartoznak az **elektromos töltőhálózatot fejlesztő programok, a vasúthálózat általános fejlesztése és villamosítása, a kerékpáros úthálózat modernizációja és bővítése, valamint a gyalogos közlekedést segítő beruházások.** Az iránymutató magyar stratégiai anyagokban ezek közül egyedül a gyalogos infrastruktúra fejlesztése nem szerepel, ezzel szemben a töltőinfrastruktúra fejlesztésének beruházási támogatása, valamint a kerékpáros úthálózat fejlesztése kormányzati, illetve több helyen önkormányzati szinten is megkezdődött. Az önkormányzatok közül a leginkább ambiciózusnak Budapest tekinthető, amely esetében a *Budapesti Mobilitási Terv 2030*⁶³ című dokumentumban is kiemelt szerepet kap a kerékpáros közlekedés fejlesztése.

A Duna Régió országai közül szinte valamennyi nagy hangsúlyt fektet a töltőhálózatok bővítésére. A kerékpáros infrastruktúra fejlesztésére Németországban és Csehországban komplex programot dolgoztak ki, míg a gyalogos közlekedés támogatásával elsősorban Ausztria és Szlovénia foglalkozik.⁶⁴

4.5.2. PÉNZÜGYI ÖSZTÖNZŐK

A pénzügyi ösztönzők terén Magyarországon több program is sikeresen megvalósult az elmúlt években, illetve tart most is. **Az elektromos autók vásárlásának támogatására indított program**⁶⁵ 2016-ban indult; utoljára 2021-ben volt pályázati időszak, amelynek keretében magánhasználatra, valamint taxikra is vissza nem térítendő támogatást lehetett igényelni a jármű értékének maximum 55 vagy 45 százalékáig. A támogatási keret minden alkalommal gyorsan elfogyott, és a villanyautók száma az országban évről évre növekedett. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy **a rendszer nem tekinthető igazságosnak szociális szempontból, mivel az új elektromos autók magas ára miatt ez a lehetőség alapvetően a tehetősebb rétegek számára volt elérhető.**⁶⁶ Hasonlóan sikeres a 2019-ben elfogadott **Zöld Busz Program**:⁶⁷ 2020 és 2029 között 35,9 milliárd forint áll rendelkezésre a közlekedési közszolgáltatók és a 25 ezer főnél nagyobb városok számára. A program célja az elektromos buszok beszerzése mellett a hazai buszgyártás ösztönzése is.

A pénzügyi ösztönzők fontos csoportját képezik a **különbéle adókedvezmények, illetve adómentességek.** Magyarországon és a Duna Régió országainak többségében **az elektromos autókra vonatkozóan elterjedt megoldás a regisztrációsadó-, valamint a személygépjárműadó-mentesség.** Ennél fejlettebb eszköznek tekinthetők a **CO₂-alapú adók, útdíjak, parkolási díjak,** amelyek nemcsak a belső égésű motoros és az elektromos autók között differenciálnak, hanem az összes személygépjármű esetében azok CO₂-kibocsátási értékei alapján határozzák meg az adó mértékét, ösztönözve ezzel az újabb, alacsonyabb emissziójú autók beszerzését. Ilyen adózási rendszert vezetett be Németország a regisztrációs adó esetében, míg Ausztria a gépjárműadó kialakításánál.⁶⁸

A *Nemzeti Energiastratégia 2030* célként jelöli meg a **CNG/LNG (sűrített földgáz, illetve cseppfolyósított földgáz) üzemanyagok elterjedésének támogatását a**

közúti – elsősorban buszok és nehéz tehergépjárművek –, valamint a vízi közlekedés esetében. Az ehhez tartozó részletes programot ugyanakkor mindeddig nem dolgozták ki.

4.5.3. SZABÁLYOZÁSI ELŐÍRÁSOK

A szabályozási előírások körébe tartozó eszközök közül Magyarország esetében a legfontosabb **az első (és második) generációs bioüzemanyagokra vonatkozó kötelezettségek uniós előírásokkal összhangban történő alkalmazása.** 2020-ra a Kormány 186/2019 rendelete alapján 8,2 százalékra emelkedett a bioüzemanyagok kötelező bekeverési aránya, míg a fejlett bioüzemanyagok esetében a magyar jogrend a RED-2⁶⁹ Európai Unió előírásokat fogja követni.⁷⁰ A 2022-ben kirobbant orosz–ukrán háború miatt azonban az európai országok egy része mérsékelte a bekeverési arányokra vonatkozó előírásokat.⁷¹

Magyarországon még nem elterjedt, de a Duna Régió több országában is alkalmazott kötelezettség a közigazgatásban működő járműflottához kapcsolódó **zöld közbeszerzések előírása.** Az ilyen közbeszerzések célja **a közigazgatási járműflotta kibocsátásának csökkentése: az előírás általában azt határozza meg, hogy az újonnan beszerzett járművek hány százalékának kell alacsony/zéró kibocsátásúnak lennie,** illetve azt, hogy mikorra kell a teljes flottának ilyené válnia. Ilyen zöld közbeszerzések működnek már például Németországban, Csehországban és Horvátországban is.⁷²

A városi levegőminőségre, valamint a városon belüli helyi emisszióra **nagy hatással vannak az úgynevezett zéró vagy alacsony kibocsátású zónák.** Ezek olyan területek, amelyek esetében behajtási korlátozást vezetnek be a belső égésű motoros autók, teherautók számára. **Elsősorban a nagyvárosok belső területein szokás ilyen zónákat kialakítani.** A már ma is létező nemzetközi példák igen változatosak. **Berlin** belvárosába például csak a zöld környezetvédelmi matricás (azaz Euro 4-es vagy annál tisztább, illetve részecskeszűrős Euro 3-as dízelek, valamint katalizátoros benzines) autók hajthatnak be. **Madrid** belvárosában kizárólag nulla kibocsátású járművek közlekedhetnek korlátozás nélkül, a legalább 40 kilométeres autonómiával rendelkező hibridek maximum két órára hajthatnak be, az összes többi autó pedig csak akkor, ha parkolóházban vagy magángarázsban áll meg. **Londonban**

az Euro 4-nél rosszabb benzines és az Euro 6-nál rosszabb dízeles autók naponta 5000 forintnak megfelelő nagyságú díjat kell fizetniük a tiszta zónába való behajtásért. Budapesten még nem vezettek be ilyen területet, ugyanakkor a jövőbeli tervek szerint ez elképzelhető. Hasonló logika alapján működnek a kibocsátás szerint differenciált parkolási díjak.⁷³

Ahogy a korábban bemutatott helyzetképből is kiderült, **Magyarországon különösen súlyos probléma a személygépjármű-állomány elöregedése, amely a közúti szektorhoz tartozó kibocsátások növekedéséhez is nagyban hozzájárul.** A probléma kezelése érdekében a *Nemzeti Energiastratégia 2030* a „használt gépjárművek forgalomba helyezésére vonatkozó szabályozás környezetvédelmi szempontok szerinti felülvizsgálatát és szigorítását” sürgeti, ugyanakkor erre vonatkozó konkrét intézkedés még nem történt.

Romániában és Bulgáriában az Euro 3 és Euro 4 minősítéssel rendelkező használt autók importjának korlátja merült fel lehetséges megoldásként.⁷⁴ Fontos megjegyezni, hogy az ilyen tiltások aránytalanul terhelhetik a szegényebb lakosságot, különösen a rossz közlekedési lehetőségekkel ellátott területeken. Ezért **ilyen korlátozások bevezetése esetén párhuzamosan olyan programokat kell indítani, amelyek támogatják az alacsonyabb jövedelemmel rendelkezők autócseréjét.**

A nemzeti szinten túlmutatnak, de **a szabályozási előírások közé sorolhatók az európai uniós kibocsátási normák és azok folyamatos szigorodása is.** 2020. január 1-jétől az Európai Unió területén belül nyilvántartásba vett új személygépkocsik átlagos kibocsátásai tekintetében a teljes uniós járműállományra vonatkozó célértéket 95 g CO₂/km-ben határozták meg. A *Fit for 55* csomag részeként az emissziós normák szigorodási pályájára is új javaslatot fogalmaztak meg: **eszerint 2035-től az újonnan nyilvántartásba vett személygépjárművek kibocsátási flottaátlagának 0 g/km-nek kell lennie.**⁷⁵ A szabályozási javaslat gyakorlatilag felér a belső égésű motoros autók teljes kivezetésével, amire az országok és az egyes márkák egyaránt készülnek.⁷⁶

4.5.4. TUDATOSSÁGNÖVELŐ INTÉZKEDÉSEK

A tudatosságnövelő intézkedések körébe elsősorban azok az ismeretterjesztő kampányok tartoznak, amelyek a közlekedéssel kapcsolatos környezeti terhekre vagy egy-egy közlekedési módra (közösségi közlekedés, kerékpározás) hívják fel a figyelmet. A *Nemzeti Energiastratégia 2030*-ban az elektromobilitás társadalmassítása jelenik meg ilyen célként.

“A városi levegőminőségre, valamint a városon belüli helyi emisszióra nagy hatással vannak az úgynevezett zéró vagy alacsony kibocsátású zónák.”

5. AZ EGYENSÚLY INTÉZET JAVASLATAI AZ ENERGIASZEKTOR, AZ IPAR ÉS A KÖZLEKEDÉS FENNTARTHATÓVÁ TÉTELÉRŐL


I 5.1. A FÖLDGÁZHASZNÁLAT CSÖKKENTÉSE

Láthattuk, hogy a **gázfüggőség csökkentése, valamint az energiaszektor dekarbonizációja érdekében helyesen megfogalmazott hosszú távú magyar célkitűzések és a jelenlegi trendek között számos ponton feszül ellentét.** Annak érdekében, hogy a kibocsátás-csökkentési célok valóban teljesülhessenek, a gáz három fő alkalmazási területe közül elsősorban a háztartási gázhasználat visszaszorítására van szükség, mivel **a fűtési, vízmelegítési és főzési célú gázhasználat a mai technológiák mellett költséghatékonyan kiváltható.** Ezzel radikálisan csökkenthetnénk egyfelől a magyar gázfelhasználást, másfelől a szükséges gázelosztó hálózat kiterjedésének csökkentésével elősegíthetnénk a fennmaradó, a jelenleginél kisebb kiterjedésű gázhálózat hatékony üzemeltetését. Ennek megfelelően **mielőbb célszámokat és határidőket kell kijelölni a gázzal más energiahordozókra történő átállás támogatására.**

KONKRÉT HATÁRIDŐKKEL ÖSZTÖNÖZZÜK A GÁZRÓL VALÓ LEVÁLÁST!

A gázzal való fokozatos leválás programjának **világos üzeneteket kell küldenie minden érintett, így különösen a felhasználók és az őket ellátó gázszolgáltatók felé.** Ehhez mindenképp részletes ütemtervet kell rendelni a gázzal való leváláshoz, konkrét határidőkkel és folyamatos kommunikációval – ez egyrészt elősegíti a gázzal való leválás sürgető fontosságának tudatosítását, másrészt – különösen megfelelő korszerűsítési támogatások biztosítása esetén –

ösztönzően hat az érintett szereplőkre. A gázszolgáltatók számára egyértelművé kell tenni, mely területeken tervezhetnek több évtizedes üzleti modellel (például egyes iparágak ipari célú gázfelhasználása, erőművi gázhasználat a villamosenergia-rendszer rugalmassága érdekében), és melyek azok, amelyeken a jelenlegi formában semmiképpen sem maradhat meg a gáz szerepe (például épületenergetika).

“Mielőbb célszámokat és határidőket kell kijelölni a gázzal más energiahordozókra történő átállás támogatására.” 

A következő években tehát **elsősorban a háztartási gázfelhasználás csökkentésére kell koncentrálni,** majd ezt követheti az ipari gázfelhasználást mérséklő alternatív megoldások egyre szélesebb körű alkalmazása, végül az erőművi gázhasználat mérséklése. A továbbiakban a háztartási felhasználás mérséklését segítő intézkedésekre és ezek ütemezésére fogalmazunk meg javaslatokat.

▶ **2026-RA SZÚNJÖN MEG A GÁZSZOLGÁLTATÁS OTT, AHOL AZT CSAK SÜTÉSRE-FŐZÉSRE HASZNÁLJÁK!**

A háztartási gázhasználat mérséklésének első lépéseként **indítsunk négyéves, a sütési-főzési célú gázhasználat kivezetését célzó programot az átalánydíjat fizető (mérő nélküli) háztartásokban!** A program keretében 2026-ig megszűnne a gázszolgáltatás azokban a háztartásokban, amelyek a gázt kizárólag sütési-főzési céllal használják.

A teljes lakossági gázfelhasználás nagyságrendileg 1,5–2 százalékát (60 millió köbméter/év) teszi ki az átalánydíjas, mérő nélküli gázhasználat. Ennek során jellemzően kizárólag sütés-főzési céllal használják a gázt, miközben az épületet más módon (elsősorban távfűtés révén) fűtik. Bár nem elérhető pontos adat az átalánydíjas fogyasztási helyek számának meghatározásához, egy korábbi, a FŐGÁZ által kiírt közbeszerzési tender adatai alapján **csak Budapesten mintegy 170 000 háztartás tartozik ebbe a körbe.** Ha országosan 300 000 ilyen háztartással számolunk és háztartásonként 50 000 forint vissza nem térítendő támogatással az elektromos főzőlapok és sütők beszerzésére, úgy **a teljes program 15 milliárd forint közvetlen támogatással finanszírozható lenne.**

Az így kiváltott gázfogyasztáshoz tartozó szén-dioxid-kibocsátás nagyságrendileg 110 000 tonna, ami a szén-dioxid-kvóták értékével számolva 2,4–3 milliárd forint értékű elkerült emissziót jelent – amennyiben feltételezzük, hogy a gázkészülékeket felváltó elektromos berendezések 100 százalékban alacsony karbonintenzitású villamos energiával működnek. Egyelőre ez még nem így van, ezért a valós megtakarítást arányosítani kell a villamosenergia-szektor karbonintenzitásával. A program elindításával együttigényszerint bővíteni kell az épületek villamosenergia-rendszereit, ennek érdekében a társasházak számára további pályázati forrásokat kell biztosítani.

Egy efféle program önmagán túlmutató hatásokkal járhat. Egyrészt **a közbeszéd részévé tenné a gázhasználat átalakításának szükségességét.** A korábbi fejezetekben említett nemzetközi példákból jól látható, hogy egy ilyen programot folyamatosan érdeklődés kíséri a sajtó, a társadalmi szervezetek és az érintett üzleti szereplők részéről. A nyilvánosság lehetőséget ad arra, hogy ez a viszonylag kis költségű induló lépés egyértelmű üzenetet közvetítsen a lakossági gázhasználók felé arról, hogy hosszú távon változtatniuk kell gázhasználatukon a klímacélok elérése érdekében.



▶ **2034-RE AZ ÖSSZES HÁZTARTÁSBAN VEZESSÜK KI A GÁZT A KONYHÁBÓL!**

A 2026-ig tartó első szakaszt követően, újabb nyolcéves program keretében 2034-re teljes mértékben számúzzuk a gázt a konyhából! **2019-ben a teljes 237,7 petajoule háztartási végső energiafelhasználás mintegy 5**

százaléka volt a főzési célú.⁷⁷ Ha ezzel az arányszámmal számolunk, úgy a gáz főzőlapok és sütők elektromosra cserélése azokban a háztartásokban, ahol egyébként gázzal fűtenek, újabb 170–180 millió köbméterrel csökkentheti a földgázfelhasználást. Egy ilyen második fázis indításának előnye, hogy **kiszámítható, ütemezett piaci keresletet teremt a háztartási gépek cseréjére.**

▶ 2025-TŐL LEGYEN TILOS A GÁZ BEKÖTÉSE AZ ÚJ ÉPÜLETEKBEN!

2025-től más országok példájához hasonlóan Magyarországon is legyen tilos az új építésű épületek csatlakozása a földgázrendszerhez! Épületfelújítások, átalakítások során vissza nem térítendő forrásokkal és elektromos fűtési megoldások (például hőszivattyú) esetében a villamosenergia-elosztóhálózati terhek teljes vagy részleges állami átvállalásával (szükséges hálózatbővítések, csatlakozási díj) kell támogatni a háztartások átállítását.

▶ 2030-IG VÁLASSZUNK LE 200 EZER HÁZTARTÁST A GÁZHÁLÓZATRÓL!

A gáz fűtési célú alkalmazásának visszaszorítása érdekében **határidő kitűzése mellett mielőbb dönteni kell egyes elosztói körzetek leválasztásáról a földgázrendszerrel** (lásd a körzetek szerint haladó holland leválási folyamatot, amelyről egy korábbi fejezetben részletesebben írtunk). Első lépésként a gáz-elosztóhálózat kihasználtsági adataira figyelemmel **ki kell jelölni azokat a körzeteket (20–30 kistérséget, lehetőleg eltérő településszerkezettel), amelyek kísérleti projektként szolgálhatnak a későbbi teljes körű kivétel előkészítéséhez.** E szakasz során **2030-ig legalább 200 000 háztartást kell leválasztani a földgázrendszerrel.** A kijelölt körzetekben állami támogatás biztosítása mellett kerülne sor az adott területen optimális fűtési rendszerek kiépítésére (hőszivattyú, biomassza, távfűtés).

A program első három évében kerülne sor a tervezésre, míg 2025-től a kivitelezésre. 2024-ig minden bevont kistérségnek el kell készítenie saját részletes megvalósítási tervét a gáz helyettesítésére, az adott területen optimális módon. **2025-től ütemezetten megindulhat a kivitelezés,** amely magában foglalja a helyettesítő infrastruktúra kiépítéséhez szükséges beruházások megvalósítását és az érintett háztartások ütemezett átállítását az új fűtési megoldásokra. A programba bevont háztartások esetében arról is gondoskodni kell, hogy **energiahatékonysági intézkedések révén csökkenjen a háztartások energiaigénye.** Így a gázleválasztási programot össze kell hangolni az épületek energiahatékonyságát javító más intézkedésekkel. Az egyértelmű határidők szempontjából fontos szerepet játszik a területi elv. **Egyértelműen kommunikálni kell, hogy egy adott földrajzi területen a program keretében**

meghatározott időpont után a gáz nem lesz elérhető. Amennyiben ez elmaradna, nem lennének biztosíthatók az elosztóhálózat kiterjedésének csökkentéséből eredő társadalmi megtakarítások.



A kijelölt régiók leválásához szükséges források mértékét nehéz előre becsülni. **Egy-egy bevont háztartás esetében az átalakítás költsége 3–10 millió forintra becsülhető, ami még óvatos számítások alapján is 400–500 milliárd forintos forrásigényt jelent.** A kísérleti projektek tapasztalatai ahhoz is hozzásegíthetnek, hogy 2030-tól az első évek tapasztalatai alapján a leginkább költséghatékony megoldásokat alkalmazhassuk a további bevont körzetekben.

▶ INTÉZMÉNYI KERETEKET A LEVÁLÁS KOORDINÁLÁSÁRA!

Az átmenethez elengedhetetlen a három nagy felhasználói szektor (lakosság, ipar, erőművek), a gáz- és villamosenergia-elosztók, a központi állami szervek, az önkormányzatok és a helyi érdekeket megjelenítő civil szervezetek folyamatos együttműködése. Ennek intézményes formája ma hiányzik, de enélkül nehéz elképzelni a kiterjedt érdekviszonyok konszenzuson alapuló kezelését. Így mindenekelőtt **olyan koordinációs testületet kell létrehozni, amely nyomon követi a földgázszektor zöldítésének hazai programját.**

I 5.2. AZ IPARI KIBOCSÁTÁSOK CSÖKKENTÉSE

Az ipari dekarbonizáció fő követelménye a **nagy mennyiségben, megfizethető áron elérhető karbonsemleges energia**. Ezért ennek biztosítása az ipari zöldítés legfontosabb feladata.

▶ VISSZA NEM TÉRÍTENDŐ FORRÁSOKKAL ÉS KEDVEZMÉNYES HITELEKKEL TÁMOGASSUK AZ ALACSONY KIBOCSÁTÁSÚ TECHNOLÓGIÁK TERJEDÉSÉT!

A hazai ipari dekarbonizációs stratégiának biztosítania és ösztönöznie kell, hogy a Magyarországon beruházó, többségükben (közel háromnegyedükben) külföldi tulajdonú vállalatok érdekeltek legyenek abban, hogy hazánkba a legmodernebb, alacsony kibocsátású technológiákat telepítsék. Ennek eszköze lehet mindenekelőtt **a stabil, kiszámítható szabályozási környezet és az innovatív megoldások támogatása kisebb részben vissza nem térítendő forrásokkal, nagyobb részben hitel- és garanciatermékekkel**. A kiemelkedő energiahatékonyságú új beruházások mellett a hazai kis- és középvállalatok energaintenzitásában mért lemaradásának csökkentésére is szükség van, amit az államnak adókedvezményekkel és célzott támogatási programokkal kell segítenie.

▶ UNIÓS TAGSÁGUNKAT KIHASZNÁLVA TÁMOGASSUK A KARBONVÁM BEVEZETÉSÉT!

A hazai ipar versenyképességének fenntartása, illetve fejlődése érdekében megkerülhetetlen, hogy hatékonyan **csökkentseni tudjuk a „szénzivárgás” kockázatát** – különösen fontos ez például a kínai konkurenciának halmozottan kitett acél-, illetve cementipar tekintetében, de a német feldolgozóiparral való szoros kapcsolataink miatt a határainkon túlról begyűrűző hatások is jelentősek. **Magyarországnak ezért támogatnia kell a tervezett CBAM mechanizmust, vagyis a karbonvámot**. Emellett uniós tagságunkat arra is fel kell használnunk, hogy a karbonvámot az alapanyag-termelő szektorokon felül a teljes ipari értékláncrea kiterjesszék.

▶ NEMZETI GARANCIATERMÉKKEL ÖSZTÖNÖZZÜK A FENNTARTHATÓ TECHNOLÓGIÁK TERJEDÉSÉT!

A még nem megtérülő, de már piaci bevezetéshez közeli új technológiák elterjesztése érdekében **az állam dolgozzon ki nemzeti garanciaterméket** (magyar CCfD-t)! Vagyis egyedi szerződésekben garantálja, hogy a karbonsemleges technológiákra átálló vállalatok hozzájussanak a megtérüléshez szükséges összeg és az éves átlagos karbonár közötti különbséghez! A korai megújulóenergia-támogatásokhoz hasonlóan a CCfD a karbonár garantálásán keresztül alkalmas eszköz az alacsony karbonintenzitású technológiák bevezetését célzó projektek forrásigényének biztosítására, a keresleti kockázat csökkentése és a széndioxid-ár ingadozásai okozta bizonytalanság megszüntetése révén.

▶ 2025-RE DUPLÁZZUK MEG A ZÖLD KÖZBESZERZÉSEK ARÁNYÁT!

Ösztönözni kell a zöld (köz)beszerzéseket, amelyek piacot teremthetnek az alacsonyabb karbonintenzitású feldolgozóipari termékek használatának. Pozitívum, hogy e tekintetben már Magyarországon is látható törekvés. **2021 szeptemberében az ügyet zászlajára tűző Közbeszerzési Hatóság Környezetvédelmi Közbeszerzési Etikai Kódexet (Zöld Kódex)⁷⁸ adott ki**, amelynek célja, hogy a közpénzből gazdálkodó szervezetek számára kézzelfogható útmutatást biztosítson arra vonatkozóan, hogy miképp érvényesítsék a fenntarthatósági szempontokat a közbeszerzések során. Mivel azonban a fenntarthatósági szempontok megjelenítése vagy elhanyagolása jelenleg az ajánlatkérő saját döntése, hazánkban még mindig rendkívül alacsony az ilyen típusú kiírások aránya az összes közbeszerzés között: 2021-ben 10 százalék körül volt.⁷⁹ Az etikai szabályok megalkotásán túl az állam ösztönzők beépítésével is elősegítheti a szemléletváltást és a közösségi beszerzések „kizöldülését”. Tűzzük ki célul, hogy **2025-re az összes kiírás 20 százaléka zöld közbeszerzés legyen!**

I 5.3. A KÖZLEKEDÉSI KIBOCSÁTÁSOK CSÖKKENTÉSE

Az elmúlt tíz év kedvezőtlen kibocsátási trendjei alapján a közlekedés területén sürgős beavatkozásra van szükség. Valamennyi rendelkezésre álló eszközzel élnünk kell annak érdekében, hogy megfelelő mértékben csökkentsük a szektorhoz köthető ÜHG-kibocsátást. **A korábban bemutatott stratégiák számos komplex intézkedést is tartalmaznak, ugyanakkor akadnak olyan területek, amelyek kevesebb figyelmet kapnak, vagy nem kapcsolódik hozzájuk konkrét intézkedés, illetve program.**

▶ 2023-TÓL INDÍTUNK RONCSBEVÁLTÓ PROGRAMOT!

A közúti forgalomhoz köthető kibocsátás hatékonyan csökkenthető az **alacsony emissziójú új autók beszerzésének támogatásával**. Egy ilyen intézkedéscsomag kifejezetten az **alacsony jövedelmű családokat célozná**, amelyeknek 15 évesnél idősebb az autójuk. A program a Romániában 2005 óta futó RABLA és RABLA-plus roncsautóprogramhoz hasonlóan működne: ennek keretei között 2018-ig 660 000 idős, erősen szennyező járművet vontak ki a forgalomból, és 411 000 új, környezetkímélőbb, hatékonyabb meghajtású járművet adtak át.⁸⁰ Ezek a családok nem tudnak élni a rendelkezésre álló elektromosautó-vásárlási támogatással, mivel az anyagi terhek még a támogatás mellett is túl nagyok. Ebben a programban **nem(csak) elektromos autók beszerzésére lehetne pályázni, hanem megfizethető árú, alacsony kibocsátású belső égésű motorral felszerelt autókra, mivel kedvezőbb árfekvésük mellett már ezek is jelentős kibocsátás-csökkentéssel járnának a lecserélt idős járművekhez képest**. A magyarországi roncsautóprogramot legkésőbb 2023-ban el kell indítani, a következő sárokszámok mellett.

▶ A pályázható járművek körét azok CO₂-kibocsátási mutatói alapján kell meghatározni.

▶ Az EU-n belül a 2020 és 2024 közötti periódusra **a személygépjárművekre vonatkozó kibocsátási célérték 95 g CO₂/km⁸¹ – a programban az ezen érték alatti kibocsátással rendelkező járművekkel lehetne pályázni.**

▶ A pályázaton való részvételt jövedelemszinthez kell kötni: **a háztartás egy főre jutó éves jövedelmének felső korlátja 1 300 000 forint/év**. Így a pályázaton körülbelül a munkajövedelem szerinti negyedik decilisbe tartozó, illetve ennél szegényebb háztartások indulhatnak.⁸²

▶ **A maximálisan elnyerhető támogatás nem haladhatja meg az 5 millió forintot vagy a megvásárolni kívánt személygépjármű értékének 50 százalékát.**

▶ 2030-TÓL TILTSUK BE A LEGSZENNYEZŐBB AUTÓK FORGALOMBA ÁLLÍTÁSÁT!

A közúti kibocsátások csökkentéséhez nagyban hozzájárulhat **a használt autók importálásának korlátozása azok környezetvédelmi besorolása alapján**. Számos európai állam (többek között Nagy-Britannia, Franciaország, illetve Szlovénia) már meghozta a döntést, hogy 2030-tól vagy 2040-től betiltja az új, belső égésű motoros járművek forgalomba hozatalát. Ezek az intézkedések az autógyárak és a lakosság felé is fontos üzenetet közvetítenek: így érezhetik, hogy ennek a technológiának a napjai meg vannak számlálva. A nyugat-európai döntések a többi EU-tagállamot (így Magyarországot is) lépéskényszerbe hozzák, hiszen nem lenne kívánatos, hogy a tilalom után dömpingáron kerüljenek ide a nyugaton már betiltott belső égésű motoros autók.

Magyarországon is határozzunk meg konkrét céldátumot a belső égésű motoros gépjárművek teljes kivezetésére, illetve dolgozzunk ki ütemtervet a tiltás feltételeinek megteremtéséhez! Követendő példa lehet a szlovén modell, ahol 2030 után már csak olyan autót lehet forgalomba hozni, amelyek CO₂-kibocsátása nem több mint 50 g/km. Ezt a szintet jelenleg csak a plug-in hibridek és tisztán elektromos autók érik el, de e szabályozás elvben nem zárja ki, hogy tisztán fosszilis járművek is elérjék.

▶ AZ AUTÓPÁLYÁKON CSÖKKENTSÜK 110 KM/ÓRÁRA A SEBESSÉ GKORLÁTOT!

A közúti forgalomhoz köthető kibocsátást olyan eszközökkel is csökkenteni lehet, amelyek nem igényelnek plusz költségvetési forrásokat. Ilyen például az autópályákon a sebessé gkorlátozások átalakítása: **a jelenlegi 130 km/órás korlát helyett vezessünk be 110 km/órás felső határt!** Ez a korlátozás viszonylag csekély mértékéhez képest az üzemanyag-fogyasztás jelentős csökkenését (és ezáltal kibocsátás-csökkentést is) eredményezne. Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség szimulációja⁸³ szerint **a dízelautók esetében 12 százalékkal, míg a benzines járművek esetében 18 százalékkal csökkenne a fogyasztás.**

▶ HOZZUNK LÉTRE BE TISZTA ZÓNÁKAT A NAGYVÁROSOKBAN!

Az úgynevezett alacsony kibocsátású zónákat (*low-emission zones*) eredetileg a légszennyezettség csökkentése és a közösségi közlekedés vonzóbbá tétele céljából kezdték bevezetni, ám mint fentebb már említettük, értelemszerűen a közlekedési kibocsátások csökkentését is elősegíthetik. **Budapesten a tiszta zónák arra is alkalmasak lennének, hogy betöltsék a régóta tervbe vett és mindig elhalasztott dugódíj funkcióját, oly módon, hogy csak azon autók után kelljen fizetni, amelyek nem felelnek meg bizonyos kibocsátási standardoknak.**

▶ A KEVÉSSÉ SZENNYEZŐ AUTÓK KEVESEBB PARKOLÁSI DÍJAT FIZESSENEK!

A tiszta zónáknál kevésbé hatásos, de könnyebben megvalósítható megoldás **a parkolási díjak fenntarthatósági szempontú átalakítása.** Igaz, hogy ez az áthaladókat nem érinti, ahogy az ingyen parkoló helyi lakosokat sem, de még így is komoly befolyásoló tényező lehet a járművásárlásoknál. A jelenlegi hazai parkolási szabályozások jellemzően nem differenciálnak ilyen szempontból az autók között (kivétel ez alól az a gyakorlat, hogy a legtöbb város önkormányzata elengedi a parkolási díjat a zöld rendszámú autók számára). A környezetvédelmi besorolás szerinti differenciálás technikailag megoldható volna, és fontos is lenne, hogy a könnyebb, kisebb, kevésbé szennyező autók ne ugyanannyit fizessenek, mint a nagy, illetve erősen szennyező autók. Madridban például 20 százalékos kedvezményt kapnak a hibridek, és 20 százalékkal többet fizetnek az öregebb, szennyezőbb autók, amelyek a forgalomnak mintegy a negyedét teszik ki. A londoni Cityben a hibridek és elektromos autók 40 százalékos kedvezményt kapnak, a 2005 utáni benzines, valamint a 2015 utáni dízel meghajtású autók pedig 25 százalékkal fizetnek kevesebbet.

▶ 2030-TÓL CSAK ELEKTROMOS AUTÓKKAL LEHESSEN TAXIZNI!

Európa-szerte egyre terjedő gyakorlat, hogy **a közlekedési szolgáltatást nyújtó magánvállalatok (taxitársaságok, autómegosztók) esetében kötelezővé teszik a járműflotta zöldítését.** Ennek a megoldásnak az a fő előnye, hogy olyan járművek válnak nulla kibocsátásúvá, amelyek számukhoz képest nagyobb arányt tesznek ki a városi forgalomban. **2025-től a magyar városokban újonnan csak elektromos személygépjárművek kapjanak személytaxi-szolgáltatáshoz tartozó engedélyt, 2030-tól pedig már csak elektromos autóval lehessen taxizni!** A szabályozás a városon belüli levegőminőség változására is érzékelhető hatással lenne.



▶ **2025-IG A VASÚTHÁLÓZAT 50 SZÁZALÉKA
LEGYEN VILLAMOSÍTOTT!**

Az ingázó forgalom csökkentése érdekében fejlesszük a vasúti közlekedést az agglomerációs területeken, hogy a vasúti közlekedés reális alternatívája legyen az autóval bejárásnak! **A folyamat kizárólag akkor lehet sikeres, ha ezzel párhuzamosan a tömegközlekedés színvonalát a városokban is sikerül fejleszteni.** A vasúti közlekedés a kibocsátások szempontjából nemcsak a tömegközlekedésben, hanem a szállítmányozásban is kiutat jelenthet, így a teherforgalomhoz köthető vasúti infrastruktúra fejlesztését is végre kell hajtani.

Magyarországon a vasúti hálózat hossza jelenleg mintegy 7500 km; ebből mindössze 3111 km villamosított, ami a teljes hálózat 42 százaléka.⁸⁴ **Ennek a közlekedési formának a zöldítése érdekében a villamosított arányt 2025-ig 50 százalékra kell emelni** – ez még így is elmaradna a nyugat-európai arányoktól,⁸⁵ de legalább közelebb kerülnénk azokhoz.

6. ÖSSZEGZÉS

Szembe kell néznünk a ténnyel: civilizációnk megőrzése érdekében életünk minden területén alapvető változásokat kell eszközölnünk, ez pedig olykor áldozatokkal fog járni. **A mielőbbi cselekvés alternatívája nem a nem-cselekvés, hanem a még több áldozat** – valójában a változások kiszámítható, kontrollált ütemezése és a megkésett cselekvés sokszerű hatásai között választhatunk.

A zöld átmenet azonban nem csupán kényszer, hanem egyben lehetőség is. A világ és benne Magyarország a ma ismerttől gyökeresen eltérő termelési rend és életmód felé tart – ez az átalakulás nagyságrendjében csak az ipari forradalomhoz hasonlítható. Egy ilyen átfogó és mélyreható változásnak pedig mindig vannak nyertesei és vesztesei; a két csoportot pedig általában a felkészülés, illetve az alkalmazkodás sebessége különbözteti meg egymástól: aki előbb jut el a szénmentes jövőbe, annak lehetősége van jobb pozíciókat szerezni a „kizöldülő” globális versenyben. **A karbonsemlegesség kiszámított, kontrollált elérése tehát elsőrendű versenyképességi kérdés is:** a hazai gazdasági szereplők hosszú távú túlélése múlik rajta.

Ma már az is jól látszik, hogy **az átmenet a kezdeti jelentős költségek ellenére is számos olyan járulékos haszonnal jár, amelyek jóval túlmutatnak a gazdasági viszonyokon.** A közlekedés, az ipar vagy az épületszektor dekarbonizációja például városaink levegőjének szennyezettségét is számottevően enyhíteni fogja, míg az importföldgáz-függőség felszámolása napjaink egyik legsürgetőbb közös biztonságpolitikai kihívása. Vagyis **a zöld jövő nem csupán fenntarthatóbb, de egészségesebb, élhetőbb és biztonságosabb is.** Ezt is szem előtt kell tartanunk akkor, amikor a magyar klímacélok elérésének kivitelezését tervezzük.

„A zöld jövő nem csupán fenntarthatóbb, de egészségesebb, élhetőbb és biztonságosabb is.”

FELHASZNÁLT IRODALOM

Bart István (2020) Hogyan csináljunk klímatudatos közlekedést pénz nélkül? *Index*, január 27. https://index.hu/gazdasag/2020/01/27/hogyan_csinaljunk_klimatudatos_kozlekedest_penz_nelkul/ – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Biofuels International (2022) *IEA warns against cutting biofuel mandates due to Ukraine war*. Biofuels International, <https://biofuels-news.com/news/iea-warns-against-cutting-biofuel-mandates-due-to-ukraine-war/> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

Budapest Város Önkormányzata (2019) *Budapesti Mobilitási Terv 2030*. Budapest.hu, <https://budapest.hu/Lapok/2019/budapesti-mobilitasi-terv-2030.aspx> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

CFM Platform (2020) Investments in climate-friendly materials to strengthen the recovery package. *Climate Strategies*, https://www.diw.de/documents/dokumentenarchiv/17/diw_01.c.792388.de/cfm_recovery_package_report.pdf – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Chiappinelli, Olga – Gerres, Timo – Neuhoﬀ, Karsten – Lettow, Frederik – Coninck, Heleen – Felsmann, Balázs – Joltreau, Eugénie – Khandekar, Gauri – Linares, Pedro – Richstein, Jörn – Śniegocki, Aleksander – Stede, Jan – Wyns, Tomas – Zandt, Cornelis – Zetterberg, Lars (2021) A green COVID-19 recovery of the EU basic materials sector: identifying potentials, barriers and policy solutions. *Climate Policy*, 21(10): 1328–1346.

Climate Change Committee (2019) *CCC welcomes Government commitments to new low-carbon homes and green gas*. The Climate Change Committee, <https://www.theccc.org.uk/2019/03/13/ccc-welcomes-government-commitments-to-new-low-carbon-homes-and-green-gas/> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Cole, Laura (2021) How the Netherlands is turning its back on natural gas. *BBC*, október 25. <https://www.bbc.com/future/article/20211025-netherlands-the-end-of-europes-largest-gas-field> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Decarb City Pipes (2021) Seven cities want to phase out fossil fuels from urban heating & cooling. *Decarb City Pipes*, február 3. <https://decarbcitypipes2050.eu/2021/02/03/news-1/> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

EIA (2020) Capital Cost and Performance Characteristic Estimates for Utility Scale Electric Power Generating Technologies. *US Energy Information Administration*, https://www.eia.gov/analysis/studies/powerplants/capitalcost/pdf/capital_cost_AEO2020.pdf – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Egyensúly Intézet (2021a) *Hogyan érjük el a klímasemlegességet? Az Egyensúly Intézet javaslatai az új magyar 2030-as klímacélról*. Egyensúly Intézet, https://egyensulyintezet.hu/wp-content/uploads/2021/12/ei_klimacel_hatter_v4_egyoldalas.pdf – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Egyensúly Intézet (2021b) *Hogyan jussunk levegőhöz? Háttéranyag a magyarországi légszennyezettségről és annak leküzdéséről*. Egyensúly Intézet, <https://egyensulyintezet.hu/wp-content/uploads/2021/02/Levegotisztasag-Hattertanulmany-1.pdf> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Elektromos Autó Pályázat (é. n.), <https://www.elektromos-auto-palyazat.hu/> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

ENSZ (é. n.) *Agenda 2030*. ENSZ, <https://ensz.kormany.hu/agenda-2030> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Eurostat (é. n.) Transport equipment statistics. *Eurostat*, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Transport_equipment_statistics&oldid=543940#Road_transport_equipment – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Európai Bizottság (2022a) *Joint statement by President von der Leyen and President Biden on U.S.-EU cooperation on energy security*. Európai Bizottság, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/statement_22_664 – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Európai Bizottság (2022b) *Uniós taxonómia: a Bizottság a széntelenítés felgyorsítása érdekében felhatalmazáson alapuló, kiegészítő éghajlat-politikai jogi aktust terjeszt elő*. Európai Bizottság, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/hu/ip_22_711 – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Európai Bizottság (2021a) *Európai zöld megállapodás: a Bizottság az EU gazdaságának és társadalmának átalakítását javasolja az éghajlatváltozással kapcsolatos törekvések sikere érdekében.* Európai Bizottság, 2021 június 14., https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/hu/ip_21_3541 – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Európai Bizottság (2021b) *Establishing a carbon border adjustment mechanism.* Európai Bizottság, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/carbon_border_adjustment_mechanism_o.pdf – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Európai Bizottság (2021c) *Regulation of the European Parliament and of the council amending Regulation (EU) 2019/631 as regards strengthening the CO₂ emission performance standards for new passenger cars and new light commercial vehicles in line with the Union's increased climate ambition.* Európai Bizottság, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/amendment-regulation-co2-emission-standards-cars-vans-with-annexes_en.pdf – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

Európai Bizottság (2020c) *A New Industrial Strategy for Europe.* Európai Bizottság, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-eu-industrial-strategy-march-2020_en.pdf – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Európai Bizottság (é. n.) *Európai zöld megállapodás.* Európai Bizottság, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_hu – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Európai Bizottság (2019) *CO₂ emission performance standards for cars and vans.* Európai Bizottság, https://ec.europa.eu/clima/eu-action/transport-emissions/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/co2-emission-performance-standards-cars-and-vans_en – utolsó letöltés időpontja: 2021. május 20.

European Climate Initiative (2019) *CEE Climate Policy Frontier. Identification and promotion of current best practices within the transport and buildings sectors in the CEE region.* EUKI, https://wise-europa.eu/wp-content/uploads/2019/10/CEE-CLIMATE-POLICY-FRONTIER_2019.pdf – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

European Environmental Agency (2020) *Do lower speed limits on motorways reduce fuel consumption and pollutant emissions?* EEA, <https://www.eea.europa.eu/themes/transport/speed-limits-fuel-consumption-and> – utolsó letöltés időpontja: 2021. május 20.

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/2001 irányelve (2018. december 11.) a megújuló energiaforrásokból előállított energia használatának előmozdításáról (EU-SILC: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018L2001&from=hu>) – utolsó letöltés időpontja: 2021. május 20.

Eurostat (2020a) *Greenhouse gas emissions by source sector.* Eurostat, http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/mui/show.do?dataset=env_air_gge – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Eurostat (2020b) *Passenger cars in the EU.* Eurostat, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Passenger_cars_in_the_EU – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Felsmann Balázs (2019) *Az elismert eszközértéken alapuló megtérülés kérdései a magyarországi gázelosztás példáján.* In Valentiny Pál – Antal-Pomázi Krisztina – Nagy Csongor István – Berezvai Zombor (szerk.) *Verseny és szabályozás, 2018.* MTA KRTK Közgazdaság-tudományi Intézet: 184–208.

Gerres, Timo – Linares Llamas, Pedro – Bartek-Lesi, Mária – Felsman Balázs (2021) *Which role can carbon contracts for differences play in decarbonizing the European industry? A perspective from EU border regions.* *Repositorio Comillas*, <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/62845> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

IEA (2019) *Techno-economic inputs.* IEA, <https://www.iea.org/reports/world-energy-model/techno-economic-inputs> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

IEA (2021) *Net Zero by 2050.* IEA, <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

IEA (é. n.) *Emissions by Sector.* IEA, <https://www.iea.org/reports/greenhouse-gas-emissions-from-energy-overview/emissions-by-sector> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Innovációs és Technológiai Minisztérium (2019) *Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia 2020-2050.* ITM, <https://cdn.kormany.hu/uploads/document/5/54/54e/54e01bf45e08607b21906196f75d836de9d6cc47.pdf> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Innovációs és Technológiai Minisztérium (2020a) *Nemzeti Energia- és Klímaterv.* ITM, https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/hu_final_necp_main_hu.pdf – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Innovációs és Technológiai Minisztérium (2020b) *Nemzeti Energiastratégia 2030, kitekintéssel 2040-ig*. ITM, <https://zoldbusz.hu/files/NE2030.pdf> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

Innovációs és Technológiai Minisztérium (é. n.) *Hazai elektromobilitási stratégia – Jedlik Ányos terv 2.0*. ITM, https://www.jovomobilitasa.hu/upload/editor/Strategiak/Hazai_elektromobilitasi_strategia.pdf – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

IPCC (é. n.) *Global Warming of 1.5 celsius*. IPCC, <https://www.ipcc.ch/sr15/> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

IRENA (2022) *World Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway*. International Renewable Energy Agency, <https://www.irena.org/publications/2022/Mar/World-Energy-Transitions-Outlook-2022> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Juncker, Jean-Claude (2014) *My Priorities*. Statewatch, <https://www.statewatch.org/media/documents/news/2014/jul/juncker-plan-2.pdf> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Kotek Péter – Szajkó Gabriella – Mészégetőné Keszthelyi Andrea – Szabó László (2013) *Vihar a rezsiben*. A REKK elemzése a 2013. januári 10%-os rezsicsökkentésről. *REKK*, <https://rekk.hu/cikk/64/vihar-a-rezsiben> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Közbeszerzési Hatóság (é. n.) *Környezetvédelmi Közbeszerzési Etikai Kódex. Közbeszerzési Hatóság*, https://kozbeszerzes.hu/data/filer_public/ef/eg/efe948e6-711b-44dc-9501-13fb87d4e9a1/kornyezetvedelmi_kozbeszerzesi_etikai_kodex_final.pdf – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

KSH (2019) *A települések infrastrukturális ellátottsága, 2019*. *KSH*, <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/telepinfra/2019/index.html> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

KSH (2020a) 6.1.1.7. *A háztartások végső energiafelhasználása felhasználási célok szerint [petajoule]**. *KSH Stadat*, https://www.ksh.hu/stadat_files/ene/hu/ene0007.html – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

KSH (2020b) 13.1.3.1. *Az ipari termelés volumenének alakulása [az előző évhez képest, százalék]**. *KSH Stadat*, https://www.ksh.hu/stadat_files/ipa/hu/ipa0021.html – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

KSH (2020c) 13.1.1.1. *Az ipar összefoglaló adatai*. *KSH Stadat*, https://www.ksh.hu/stadat_files/ipa/hu/ipa0001.html – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

KSH (2020d) 9.1.1.23. *Value and share of turnover of foreign-controlled affiliates by section and the residence of the ultimate owner*. *KSH Stadat*, https://www.ksh.hu/stadat_files/gsz/en/gsz0020.html – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

KSH (2020e) 4.6.22. *A személygépkocsi-állomány átlagos kora gyártmányok szerint*. *KSH Stadat*, https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ode002b.html – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

KSH (2020f) 4.6.2. *Áruszállítás szállítási módok szerint*. *KSH Stadat*, https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_odmvo03.html – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

KSH (2020g) 4.6.12. *Helyközi személyszállítás közlekedési módok szerint (2001–)*. *KSH Stadat*, https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_odme003.html – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

KSH (2020h) 14.1.1.3. *Egy főre jutó munkajövedelem jövedelmi tizedek szerint*. *KSH Stadat*, https://www.ksh.hu/stadat_files/jov/hu/jov0003.html – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

KSH (2020i) 6.4.6.2. *Közúti gépjármű-állomány, december 31*. *KSH Stadat*, https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ode006c.html?down=14073333740234375 – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

KSH (2020j) 24.1.1.30. *Út- és vasúthálózat*. *KSH Stadat*, https://www.ksh.hu/stadat_files/sza/hu/sza0030.html – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

Magyar Közlöny (2018) 2018. december 21., 209. szám., <http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK18209.pdf> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Magyarország Kormánya (2019) *B/. számú jelentés az agrárgazdaság 2018. évi helyzetéről, I. kötet*. Magyarország Kormánya, <https://agrarstatisztika.kormany.hu/download/9/e2/a2000/Azagr%C3%A1rgazdas%C3%A1g2018%C3%A9vihelyzeteIk%C3%B6tet.pdf> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Meza, Edgar (2021) Germany lags behind European neighbours in railway electrification. *Journalism for the energy transition. Clean Energy Wire*, október 25. <https://www.cleanenergywire.org/news/germany-lags-behind-european-neighbours-railway-electrification> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

Mohos Márton (2022) Soha nem volt olyan idős a magyar járműállomány, mint jelenleg. *24.hu*, március 6. <https://24.hu/belfold/2022/03/06/magyar-jarmuallomany-atlageletkor-idos-hasznalt-auto/> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Neuhoff, Karsten – Lettow, Frederik – Chiappinelli, Olga – Gerres, Timo – Joltreau, Eugénie – Linares, Pedro – Śniegocki, Aleksander (2020) Investments in climate-friendly materials to strengthen the recovery package. *Climate Strategies*, június 1. https://www.jstor.org/stable/pdf/resrep24973.1.pdf?refreqid=excelsior%3Ac32e96eeff048cfa55a4733efc5cfb04&ab_segments=&origin=&acceptTC=1 – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 31.

Plummer, Brad – Tabuchi, Hiroko (2021) 6 Automakers and 30 Countries Say They'll Phase Out Gasoline Car Sales. *The New York Times*, november 11. <https://www.nytimes.com/2021/11/09/climate/cars-zero-emissions-cop26.html> – utolsó letöltés időpontja: 2022. március 19.

REKK (2020a) *National Energy and Climate Plans in the Danube Region*. REKK, https://energy.danube-region.eu/wp-content/uploads/sites/6/sites/6/2021/03/NECP_Danube_Region_REKK_2020_final_0215logo.pdf – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

REKK (2020b) *Modellezési támogatás a magyarországi Nemzeti Hosszú Távú Tiszta Fejlődési Stratégiához*. REKK, <https://rekk.hu/elemzes/297/modellezesi-tamogat-as-a-magyarorszag-i-nemzeti-hosszu-tavu-tiszta-fejlodesi-strategiahoz> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Rusznák András (2017) *Anyukám is érteni fogja – Környezetvédelmi besorolások, EURO-normák*. Autószektor, <https://www.autoszektor.hu/hu/content/anyukam-erten-i-fogja-kornyezetvedelmi-besorolasok-euro-normak> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

Sápi Zsófia (2021) Zöld közbeszerzések – Interjú dr. Kovács Lászlóval, a Közbeszerzési Hatóság elnökével. *Greendex*, november 15. <https://greendex.hu/zold-kozbeszerzesek-interju-dr-kovacs-laszloval-a-kozbeszerzesi-hatosag-elnokével/> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

Schupak, Amanda (2021) *Is remote working better for the environment? Not necessarily*. *The Guardian*, <https://www.theguardian.com/environment/2021/aug/02/is-remote-working-better-for-the-environment-not-necessarily> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

Szajkó Gabriella – Bartek-Lesi Mária – Rácz Viktor (2019) Mérsékelt klíma – A nemzetközi és hazai klímapolitikai szabályozások ellentmondásos hatásai Magyarországon. *Vezetéstudomány*, 50 (ksz.): 61–76.

Takácsné Tóth Borbála – Kotek Péter – Selei Adrienn (2019) A magyar gázpiaci liberalizáció 15 éve. *Vezetéstudomány*, 50(ksz.), 32–45., http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/4313/1/VT_2019_ksz1_p32.pdf – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Takácsné Tóth Borbála – Kotek Péter (2021) The Future of Natural Gas in the Danube Region. *REKK Policy Brief*, https://rekk.hu/downloads/academic_publications/rekk_policybrief_en_2021_05.pdf – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

The Oxford Institute for Energy Studies (2019) *The great Dutch gas transition*. The Oxford Institute for Energy Studies, <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2019/07/The-great-Dutch-gas-transition-54.pdf> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Torontáli Zoltán (2022) *Nagy vita megy arról, hogy be kell-e tiltani a gáztűzhelyeket*. G7, <https://g7.hu/vilag/20220129/nagy-vita-megy-arrol-hogy-be-kell-e-tiltani-a-gasztuzhelyeket/> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Urban Access Regulations in Europe (é. n.), <https://urbanaccessregulations.eu/> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

Ván Bálint – Tóth Péter (2021) Magyarországi személygépjárművek és adózásuk. Pénzügyminisztérium, Adópolitikai és Kutatási Osztály, https://ngmszakmaiteruletek.kormany.hu/download/7/f8/c2000/gepjarmu_elemzes_210604.pdf – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

Weiner Csaba – Szép Tekla (2021) Még egyszer a lakossági hatósági energiaárakról. Egy hungarikum átfogó hatáselemzése. *Közgazdasági Szemle*, 68(12): 1276–1314., <http://real.mtak.hu/134263/1/03WeinerSzepA.pdf> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 19.

Zöld Busz Program (é. n.), <https://zoldbusz.hu/zold-busz-program/> – utolsó letöltés időpontja: 2022. május 20.

HIVATKOZÁSOK

- 1 IPCC, é. n.
- 2 Európai Bizottság, 2021a.
- 3 Kibocsátás-csökkentési célértékek százalékban, az 1990-es szinthez képest.
- 4 Eurostat, 2022 (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220419-1>).
- 5 Innovációs és Technológiai Minisztérium, 2020a.
- 6 Felsmann, 2019.
- 7 KSH, 2019.
- 8 Weiner–Szép, 2021.
- 9 Kotek et al., 2013.
- 10 Weiner–Szép, i. m.
- 11 Takácsné Tóth–Kotek, 2021.
- 12 IEA, 2020.
- 13 IEA, 2019.
- 14 Európai Bizottság, 2022b.
- 15 IEA, 2021.
- 16 IRENA, 2022.
- 17 REKK, 2020a.
- 18 Cole, 2021.
- 19 The Oxford Institute for Energy Studies, 2019.
- 20 Climate Change Committee, 2019.
- 21 Torontáli, 2022.
- 22 Decarb City Pipes, 2021.
- 23 Innovációs és Technológiai Minisztérium, 2020b: 31.
- 24 Innovációs és Technológiai Minisztérium, i. m.: 72.
- 25 Magyar Közlöny, 2018.
- 26 Innovációs és Technológiai Minisztérium, 2019.
- 27 Folyamatemisszióknak nevezzük azokat a kibocsátásokat, amelyek nem a fosszilis energiahordozók energetikai célú felhasználása során, hanem a különféle termelési folyamatokat kísérő kémiai reakciók során, mintegy melléktermékként keletkeznek. Jellemző például a vas- és acélgyártásban, a cementgyártásban vagy akár az ammóniagyártásban. Dekarbonizáció szempontjából azért nagy kihívás a folyamatemisszió, mert energiahatékonyság-növelő intézkedésekkel elméletben sem nullázható le, hiszen magához az anyag kémiai tulajdonságához kapcsolódik.
- 28 Európai Bizottság, 2020c.
- 29 Európai Bizottság, é. n.
- 30 2019-es összehasonlítás. Az adatok forrása IEA, é. n.
- 31 KSH, 2020c.
- 32 KSH, 2020d.
- 33 KSH, 2020c.

- 34 A témakört részletesen elemzi Szajkó et al., 2019.
- 35 Az ágazati elemzések elkészítésében Balogh Zsófia, a BCE korábbi mesterszakos hallgatója működött közre.
- 36 Magyarország Kormánya, 2019.
- 37 ENSZ, é. n.
- 38 Innovációs és Technológiai Minisztérium, 2020a.
- 39 Innovációs és Technológiai Minisztérium, 2020a: 26.
- 40 Innovációs és Technológiai Minisztérium, i. m.: 48.
- 41 Innovációs és Technológiai Minisztérium, 2019.
- 42 Neuhoff et al., 2020.
- 43 Chiappinelli et al., 2021: 1328–1346.
- 44 Európai Bizottság, 2021b.
- 45 Ausztria, Bulgária, Csehország, Horvátország, Németország, Magyarország, Románia, Szlovákia, Szlovénia.
- 46 Eurostat, 2020a.
- 47 Eurostat, i. m.
- 48 Eurostat, i. m.
- 49 Eurostat, i. m.
- 50 Eurostat, é. n.
- 51 Eurostat, i. m.
- 52 Mohos, 2022.
- 53 KSH, 2020f.
- 54 Eurostat, 2020a.
- 55 Eurostat, 2020b.
- 56 KSH, i. m.
- 57 KSH, i. m.
- 58 Innovációs és Technológiai Minisztérium, i. m.
- 59 REKK, 2020a.
- 60 Bart, 2020.
- 61 REKK, i. m.
- 62 Innovációs és Technológiai Minisztérium, é. n.
- 63 Budapest Város Önkormányzata, 2019.
- 64 REKK, i. m.
- 65 Elektromos Autó Pályázat, é. n.
- 66 Egyensúly Intézet, 2021b.
- 67 Zöld Busz Program, é. n.
- 68 REKK, i. m.
- 69 Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/2001 irányelve.
- 70 Innovációs és Technológiai Minisztérium, 2020b.
- 71 Biofuels International, 2022.
- 72 REKK, i. m.

73 Egyensúly Intézet, i. m.

74 REKK, i. m.

75 Európai Bizottság, 2021c.

76 Plummer–Tabuchi, 2021.

77 KSH, 2020a.

78 Közbeszerzési Hatóság, é. n.

79 Sápi, 2019.

80 European Climate Initiative, 2019.

81 Európai Bizottság, 2019.

82 KSH, 2020h.

83 European Environmental Agency, 2020.

84 KSH, 2020j.

85 Meza, 2021.

RÓLUNK

Az Egyensúly Intézet jövőorientált szellemi műhely, amely hazánk számára készít jövőképeket, szakmai javaslatokat. Kidolgozni az ország politikai, gazdasági és kulturális jövőképét, szilárd szellemi alapot teremteni a magyarok felemelkedéséhez – a gyorsan változó 21. században az Egyensúly Intézet ezt tekinti egy agytröszt legfontosabb feladatának.

Olyan témákról gondolkodunk, amelyekről kevesebb szó esik a nyilvánosságban, mint kellene. Ilyen téma a robotizáció és az átalakuló munkaerőpiac, levegőnk és folyóvizeink tisztasága, a nemzeti öntudat és a közösségek szerepe egy ország életében, az oktatás jövője, az ország gazdasági kitörési pontjai vagy a megváltozó világrend.

Az Egyensúly Intézet állandó kutatói csapata és tanácsadói testülete közgazdászokból, szociológusokból, politikai elemzőkből, klímaszakértőkből, külpolitikai szakértőkből áll. Sokszínű és magasan képzett, professzionális csapatunk széles körű tapasztalatokkal rendelkezik az akadémiai kutatás és az alkalmazott tudomány területéről egyaránt.

Magyarország jövő időben ▶▶

Egyensúly Intézet



**Egyensúly
Intézet**

Cím: **H-1026 Budapest, Szilágyi Erzsébet fasor 73.**

Telefon: **+36 1 249 5238**

Honlap: **www.eib.hu**

E-mail: **info@eib.hu**

Facebook: **facebook.com/egyensulyintezet**

Twitter: **twitter.com/EIntezet**

Linkedin: **linkedin.com/company/equilibrium-institute1**