

Az újraiparosítás és a zöld átmenet – hogyan hangolható össze az iparpolitika a klímasemlegességi céllal?



Az újraiparosítás és a zöld átmenet – hogyan hangolható össze az iparpolitika a klímasemlegességi céllal?

2025. MÁRCIUS



TARTALOMJEGYZÉK

Kulcsüzenetek	4
Javaslatok	5
1. Bevezető	6
2. Az új és bővülő üzemekre hazánkban váró klíma- és energiapolitikai peremfeltételek	8
3. A jelenlegi újraiparosítási hullám ÜHG kibocsátásra gyakorolt hatásai	12
Melléklet: modellezés és számítások	15
Felhasznált képek	18
Impresszum	19

Kulcsüzenetek

■ A klímapolitika célok végrehajtása nemhogy nem árt az ipari versenyképességnek, épp ellenkezőleg, növeli az energiaszuverenitást, munkahelyeket teremt, és növeli a válságokkal szembeni ellenállóképességet. A hazánkban elvégzett, kormányzati és nem kormányzati szereplők általi vizsgálatok is megerősítik a klímapolitikai célok végrehajtásának pozitív gazdasági hatásait.

Ehhez képest a „nem-cselekvés” gazdasági kárai igen súlyosak lehetnek. Friss tanulmányok szerint a klímaváltozás hatásai akár 50%-os globális GDP-csökkenést eredményezhetnek a század végéig egy „ölbe tett kéz” (business as usual) forgatókönyv esetén, Európa GDP-je már 2050-re 11,2%-kal csökkenhet.

■ Az ipar tipikusan 30-40 éves beruházási ciklusokban gondolkodik, azaz egy ma épülő új üzem várhatóan még állni fog Magyarország klímasemlegességi céljának teljesítési határidején, 2050-ben –

már csak ezért sem mindegy, hogy azok mennyire fenntartható vagy továbbfejleszhető módon épülnek meg.

A hazai döntéshozóknak és hatóságoknak érdemi szerepe van abban, hogy mennyi, mekkora, milyen iparághoz tartozó és milyen technológiájú üzem magyarországi telepítését teszik lehetővé.

■ A 2025-2029-es években induló vagy bővülő ipari üzemek Magyarország ÜHG kibocsátásait becsléseink szerint 2,22 millió tCO₂e-vel növelhetik 2030-ban, amennyiben a jelenlegi tervek szerint építik meg őket. Ez az ÜHG kibocsátás kb. 5%-a, vagyis a 2030-as klíma- és energiapolitikai célok elérésének szempontjából nagy jelentőséggel bír.

Noha ezen új beruházások egy része olyan ágazatokban épül meg, amelyekre éppen a klímasemlegességbe való átmenet miatt van szükség, így sem mindegy, milyen környezetterhelés mellett termelnek.

Javaslatok

AZ ÚJ ÜZEMEK ELHELYEZÉSÉRE, KÖRNYEZETBARÁT TERVEZÉSÉRE VONATKOZÓ JAVASLATOK:

1. A jövőben megkezdett gyárépítéseket barnamezős területen kell végrehajtani, méghozzá lehetőleg olyan helyen, ahol eleve adott vagy egyszerűen kiépíthető a vasúti teherszállítás lehetősége.
2. Az újrahasznosítás, víz-visszaforgatás mértékét a technológiailag lehető legnagyobb mértékre kell emelni, és optimalizálni kell az anyaghasználatot.
3. Fontos, hogy a hazai gyárberuházások közül minél több alapuljon innovatív, fenntarthatósági áttörést jelentő gyártási és kibocsátás-csökkentési technológiákon. Ehhez állami támogatásra van szükség, amelyet költséghatékony módon a Carbon Contract for Difference típusú finanszírozással lehet megoldani.
4. Az új gyárat vagy bővítést a jövőben várható éghajlati viszonyoknak megfelelően kell megtervezni, hogy egy aszály, hóhullám vagy vihar ne akadályozza a termelést.

AZ ENERGIAELLÁTÁSRA VONATKOZÓ JAVASLAT:

5. Az új üzem vagy bővítmény áram- és hőellátását karbonmentes megoldásokkal kell biztosítani, legyen szó akár saját energiatermelésről, akár energiavásárlásról. Hacsak az adott iparág technológiai jellemzői nem teszik mindenképpen szükségessé, akkor új földgáz-csatlakozást ne legyen szabad ki-

építeni. Az élelmiszeriparban keletkező, (minél kevesebb) élelmiszer-hulladékot biogáz-előállításra és az üzem energia-ellátására kelljen visszaforgatni.

AZ IGAZSÁGOS ÁTMENETRE, HELYI GAZDASÁGFEJLESZTÉSRE VONATKOZÓ JAVASLAT:

6. Minden esetben alkalmazzanak hazai munkaerőt, akár az igazságos zöld átmenet jegyében a hanyatló ágazatok dolgozóinak átképzésével; valamint ahol vannak ilyenek, ott használjanak hazai nyersanyagokat és köztitermékeket.

AZ ELKERÜLHETELLEN ÜHG KIBOCSÁTÁS ELNYELÉSÉRE ÉS ELLENTÉTELEZÉSRE VONATKOZÓ JAVASLATOK:

7. Elő kell írni az új vagy nagyfelújításon áteső, az EU ETS hatálya alá tartozó ipari létesítmények számára, hogy a tervezés során készítsék elő a létesítményeknek a beruházási cikluson belüli klímavédelmi továbbfejlesztési lehetőségeit (pl. hagyjanak szabadon területet széndioxid-leválasztó esetleges későbbi beépítésére). A kibocsátási engedélyük megszerzése vagy frissítése során dokumentumokkal igazolják ennek megtörténtét vagy az elmaradásának indokát.
8. Széndioxid-elnyelést csak hiteles és megbízhatóan nyomon követhető, tartós megkötést eredményező módon alkalmazzanak, a többi kibocsátás-csökkentési opció kimerítése után.



1. Bevezető

Az újraiparosítás, az új ipari munkahelyek létrehozása kiemelt magyar kormányzati cél, amelynek megvalósítása öles léptekkel halad. Az új üzemek energiaigénye és üvegházhatásúgáz-kibocsátása azonban feladatot szab a magyar energia- és klímapolitika számára is, ami már a 2030-as klímacélok elérése szempontjából is releváns. A meglévő ipari kapacitások fenntarthatóbbá tételére vonatkozó korábbi javaslatcsomagjaink után, ezúttal azt vizsgáljuk, hogy a jövőbeli iparfejlesztési terveket hogyan lehetne fenntarthatóbbá tenni. Jelen anyagnak tehát nem az a célja, hogy az iparfejlesztési politika céljait értékelje, hanem hogy abban fogalmazzon meg javaslatokat, hogy a meglévő terveket hogyan lehet klímapolitikai szempontból a legkedvezőbbben végrehajtani.

A kilencvenes évektől napjainkig minden magyar kormányzat céljai között szerepelt az „újraiparosítás”, azaz az ipari üzemek és munkahelyek minél nagyobb számú létesítése. Ez jellemzően a külföldi működő tőke állami beruházási támogatásokkal, adókedvezményekkel, infrastrukturális beruházások beígéréseivel és a stratégiai partnerség, nemzetgazdasági szempontból kiemelt be-

ruházási státusz¹ nyújtotta egyéb előnyökkel történő bevonása révén valósult meg.

Néhány példa a jelenleg épülő, 1-2 éven belül működésbe lépő üzemekre: a BMW debreceni és a BYD szegedi autógyára, a CATL és az EVE debreceni és az Bamo Technology ácsi akkumulátorgyára (katódgyára), a Mercedes kecskeméti autógyára pedig nagyjá-

¹ Ez számos hivatali, engedélyezési eljárás esetén rövidebb eljárási határidőket és egyszerűsítéseket tesz lehetővé, gyorsítva a beruházás megvalósítását, ugyanakkor ez esetekben a kapkodás miatt fennáll annak a veszélye, hogy csökken pl. a környezeti vizsgálatok és tervezés, a helyi szereplőkkel való egyeztetés alaposága.

ból a duplájára bővül. Habár konkrét beruházásokat egyelőre nem lehet megnevezni, a 2023-27-re vonatkozó KAP Stratégiai Terv jelentős pénzügyi támogatásai miatt drasztikus bővülés várható 2029-ig az élelmiszeriparban is, amelynek eredményeként a nyersen exportált termékek helyét egyre inkább a feldolgozott áruk veszik át. Továbbá, a hardiparban is zajlanak érdemi fejlesztések.

Ezeknek, és a jelenleg építés alatt álló, bővülő vagy tervezett új üzemeknek természetesen **jelentős hatása lesz** nem csak a foglalkoztatásra és az adóbevételekre, hanem **hazánk energiaigényére és üvegházhatású gáz (ÜHG) kibocsátásaira, környezeti és egészségügyi állapotára, vízgazdálkodására, is.**



2.

Az új és bővülő üzemekre hazánkban váró klíma- és energiapolitikai peremfeltételek

Az új ipari beruházásokért **éles verseny** folyik az államok között, amelyben a kormány által nyújtott támogatáson felül a munkaerő, a nyersanyag és az energia rendelkezésre állása és költsége kulcsfontosságú tényezők, de a szállítási lehetőségeknek, adóknak és vámoknak, politikai-diplomáciai kapcsolatoknak, a környezetszennyező tevékenységek helyi társadalom általi elfogadásának, és a környezeti-munkajogi szabályozás keménységének is szerepe van. Magyarország számára az EU közös piacához tartozás fontos versenyelőnyt jelent az ipari beruházások elnyeréséhez, ugyanakkor az uniós szintű szakpolitikák külső adottságként hatást gyakorolnak a hazai versenyképességre. A nyersanyagokban és energiában szegény mai országterületen e termelési tényezők elérhetőségét az import már bejáratos utjai biztosítják, ennek minden gazdasági-politikai árnyoldalával együtt. Ezen a hazánkban megtermelhető, jellemzően megújuló energia termelésének fokozásával, illetve a már az ország területén lévő vagy később itt

keletkező hulladékok másodnyersanyaggá való visszaforgatásával lehetne javítani (igaz, ez sem korlátlan, hiszen az újrahasznosítási folyamatoknak is van vesztesége, mennyiségi-minőségi határa). A szabad munkaerő egészen a közelmúltig nagy tömegben rendelkezésre állt, ráadásul uniós viszonylatban olcsón. Hasonlóan fogalmazhatunk a vízellátásról, amely a közelmúltig szinte korlátlanul biztosíthatónak tűnt, de a változó éghajlattal járó nyári aszályok és alacsony vízállások már egyre több nehézséget okoznak – ezzel is számolni kell egy új ipari üzem tervezésekor és helyszíne kiválasztásakor.

Míndezekből látható tehát, hogy az ipari versenyképességnek számos eleme van, amelyek közül a környezet- és klímavédelem szintje csak az egyik, és nem is feltétlenül a legfontosabb. Nem igazságos tehát a közbeszédben a klímapolitikát az egyetlen felelősnek megjelölni akkor, amikor az EU más globális szereplőkkel szemben valóban meglévő versenyhátrányának okai-

ról beszélünk. Sőt, a klímasemlegességbe való átmenet nem csak megszüntetni² képes ipari munkahelyeket, hanem létrehozni is, amennyiben a hozzá szükséges eszközöket itthon termeljük meg (pl. szigetelőanyag, nyílászáró, hőszivattyú, vagy éppen akkumulátor és elektromos autó). Efölött vannak még a tervezői-kivitelezői megbízások is. Az igazságos átmenet elvének lényege, hogy a klíma-átmenet miatt hanyatló, megszűnő ágazatok egykori dolgozóit átképezve az újonnan létrejövő zöld munkahelyeken foglalkoztassák.

Magyarország vonatkozásában 2019 óta három kormányzati megrendelésű és két nem kormányzati szervezet által végzett vizsgálat zajlott a klímasemlegességi átmenet gazdasági hatásainak vagy költség-haszon elemzésének modellezésére³. Összességében mind az öt enyhén pozitív végeredményt hozott: magasabb GDP, több munkahely, az elkerült költségek meghaladják a beruházási költségeket. Ezt a gazdaságfejlesztési esélyt hazánk nem hagyhatja ki, főleg, hogy 2030-as időtávon a zöld beruházások finanszírozása is megoldható az egyébként is zöld célokra fordítandó összegek hatékony felhasználásával (amennyiben az uniós forrásokhoz való hozzáférés megoldódik). A klímaváltozás meg nem állításának gazdasági következményei ugyanakkor igen súlyosak lennének. Egy friss tanulmány szerint akár 50%-os globális GDP-csökkenést eredményezhetnek a század végéig egy „ölbe tett kéz” (business as usual) forgatókönyv esetén. Egy másik kutatás is hasonló eredményekre (60%) jutott, eszerint Európa GDP-je már 2050-re 11,2%-kal csökkenhet.

Az EU-nak az ipart az ÜHG kibocsátások csökkentésére szorító szakpolitikai tekintetében a legfontosabb az EU Kibocsátás-kereskedelmi Rendszere (EU ETS), amely a hatálya alá tartozó, nagy méretű ipari és energiatermelő létesítmények számára az ÜHG kibocsátást többlet-költséggel terheli meg – igaz ez a tüzelőanyagok égetéséből származó, illetve a gyártási folyamatokból közvetlenül felszabaduló emissziókra is. Mivel a rendszer az EU iparát versenyhátrányba hozná az Unión kívüli termelőkkel szemben, ennek elviselhető szintre csökkentése érdekében az uniós szinten védendőnek ítélt iparágak létesítményei a széndioxid-kvótáik többségét ingyen kapják. Ez a védelem azonban több ágazatban 2026 és 2034 között fokozatosan át fogja adni a helyét az importárak karbonintenzitását ellensúlyozó mechanizmusnak (CBAM), amely az EU-ba érkező importárakra terheli rá a karbonköltségeket - az EU exportjának versenyhátrányát viszont nem kezeli. Az EU ETS hatálya alá tartozó erőművek az áram, hő árban át-hárítják a kvótaköltségeiket a (nem-lakossági) fogyasztókra. A hazai klímajog időnként még keményebb is az uniósnál, minthogy egyes szereplőkre az EU ETS költségek fölött még szén-dioxid kvóta adót és tranzakciós díjat is kivet, az EU-n belül is enyhe versenyképességi hátrányt okozva.

Jelenleg még az uniósnál nagyobb szerepe van a hazai szakpolitikának a kisebb méretűk miatt az EU ETS hatályán kívüli ipari üzemek esetén. Ezt a szegmenst a kormányzat az elmúlt években, különösen a versenyképességet érdemben rontó energiaválság alatt, **beruházási támogatásokkal** (pl. Gyármentő Program, Baross Gábor

² A munkahely-vesztés 2050-es időtávon is elsősorban a szén- és más fosszilis üzemanyagok bányászata, feldolgozása vonatkozásában fordulhat elő. Illetve egyes iparágakban a technológiai váltások okozhatnak változásokat az ellátási láncban, pl. az elektromos autókhoz nem készül váltó és a motorjuk is kevesebb alkatrészből áll. Azonban a magyar kormányzat újraiparosítási politikája már reagált is, hogy ha az autógyártás a belső égésű motorok felől az elektromobilitás felé rendeződik át, összességében az se érintse kedvezőtlenül a magyar gazdaságot, hiszen Magyarországon akkumulátorgyárak, elektromos autó- és -buszgyár is működik vagy fog rövidesen működni. Ehhez jönnek a zöld átmenet (pl. épület-felújítások) felpörgése esetén létrejövő további zöld munkahelyek.

³ Az ötből négy elemzést ebben a cikkünkben mutattunk vagy hivatkoztunk be, a legfrissebb a felülvizsgált Nemzeti Energia- és Klímatervben látható.

Újraiparosítási Hitelprogram stb.) az energiahatékonysági beruházásokra vonatkozó társaságiadó-kedvezményrel és az éppen kötelezettség-emelés alatt álló Energhatékonsági Kötelezettségi Rendszerrel (EKR) igyekezett előremozdítani. A gyakorlatban 2027-től indul majd az új uniós kibocsátás-kereskedelmi rendszer (ETS2), amely az épületek és a közúti közlekedés mellett az EU ETS-ből eddig kihagyott kis ipari üzemek és erőművek energiafogyasztásával járó ÜHG kibocsátást is költséggel terheli meg, az energiakereskedőkön keresztül.

A felületes szemlélő tehát mondhatná azt is, hogy az ipari üzemek és energiaellátásuk klímapolitikai teljesítményét úgyis biztosítja az uniós jog által szabályozott EU ETS és az ETS2, nincs szükség további szakpolitikai felvetésekre e téren. De ez aligha lenne célszerű.

A hazai döntéshozóknak és hatóságoknak ugyanis érdemi szerepe van abban, hogy mennyi, mekkora, milyen iparághoz tartozó és milyen technológiájú üzem magyarországi telepítését engedélyezik, és hogyan oldják meg azok energia- és vízellátását, területigényét, közlekedését, vagy hogyan szabályozzák azok hulladékkezelési és szennyezőanyag-kibocsátási kérdéseit.

Az ipar tipikusan 30-40 éves beruházási ciklusokban gondolkodik, azaz egy ma épülő új üzem várhatóan még állni fog Magyarország klímasemlegességi céljának határidején, azaz 2050-ben, méghozzá csak minimális, kiegészítő jellegű fejlesztésekkel; érdemi technológia-váltás szabályozási kényszer nélkül nem várható. Ezért nagyon fontos, hogy az ország gazdasági fejlődésére való törekvés során ne csak a GDP növelésére fókuszáljanak, ha-

nem a fenntartható fejlődés szempontjait is érvényesítsék. A másik oldalról nézve ugyanezt, az ipari energiaigények nagyban meghatározzák a jövőbeli zöld energia iránti szükségletet, így azokkal számolni kell az energiarendszer tervezésekor.

Az EU ETS mellett az **energiaárak**⁴ önmagukban is hatással vannak mind az ipari ÜHG kibocsátásokra, mind az energiafogyasztásra, szélsőséges esetben a beruházások elmaradását vagy a meglévő üzemek termelésének visszafogását is eredményezhetik. Ezt a hazánkban megtermelt energia mennyisége és termelési költségei (áram esetén jellemzően a gázerőműveké), illetve az energiainport mennyiségi korlátai és ára befolyásolják. A földgáz ára, bár a 2022 nyári csúcsoktól messze elmarad, a nemzetközi piacokon az utóbbi hónapokban ismét emelkedett, és régióinkban az ukrán tranzit megszűnése is emelt rajta. Ugyanakkor az ország magas földgáz-tartalékai miatt a hirtelen ellátási zavarok esélye csekély. Az áram magyarországi nagykereskedelmi ára az elmúlt öt évben elképesztő volatilitást mutatott, mind az egyes időszakok között, mind napon belül. Előbbi nagyrészt a gázárak alakulása vezérelte, utóbbi pedig az időjárás-függő kapacitások és a nyári hőségnapok növekvő száma. 2024 második félévében többször is előfordult néhány órára európai szinten is rekord magas nagyfogyasztói áramár: júliusban a hőhullám miatti légkondicionálás felerősítette az esti csúcspot, október-november során pedig a szélcsendes-borús, magas áramigényű napok okoztak kihívást. Mindehhez hozzátették a magukét hol a más országokból átgűrűző árhatások, hol pedig a jelentős, de néha mégis szűknek bizonyuló határkeresztelő kapacitások. Bár a napsütéses órákban egyre többször előfordulnak nulla vagy negatív árak is, magyar ipari átlag áramár a legmagasabbak közé tartozott az EU-ban, ami

⁴ Egyes iparágak számára a földgáz és kőolaj, illetve ezek bio-alternatívái nem csak az energia-ellátáshoz kellene, hanem gyártási alapanyagként is használják őket.

már versenyhátrányt jelent. Ezt az is fokozza, hogy a rezsicsökkentés miatt egyes költségeket a lakosságtól az iparra terheltek át. Jó hír ugyanakkor a vállalatok saját klímacéljai elérése szempontjából, hogy tavaly már 70 olyan nap volt Magyarországon, amikor a belföldi áramtermelés legalább 80%-át nap-elemek adták.

Az új vagy akár a bővülő üzemek esetén, ahol azt a vonatkozó jogszabály előírja, a környezeti hatásvizsgálatot, környezetvédelmi tervfejezetet kell készíteni a majdani hatások felmérése, csökkentése érdekében, és ezen alapszik a létesítmény egységes környezethatszónálati engedélye. (Az EU ETS hatálya alá tartozó üzemeknél kibocsátási engedély is szükséges.) Kizárólag azon termelés-bővítő infrastrukturális beruházások esetén, amelyek uniós forrásokból (pl. a GINOP Plusz operatív program pályázataiból) valósulnak meg, a beruházás során szükség

van éghajlatváltozási rezilienciavizsgálatra, illetve alkalmazni kell a **„ne okozz jelentős kárt”** (DNSH) elvet⁵. Az uniós, és ez alapján a magyar környezeti jog jelentős újdonsága a **vállalati fenntarthatósági jelentéstétel**, a közbeszédben elterjedt nevén **ESG**. Ez utóbbi kapcsán ugyanakkor máris elindult egy uniós felülvizsgálat. Ez már a **„Budapesti nyilatkozat az új európai versenyképességi megállapodásról”** című dokumentum eredménye, amelyben az Európai Tanács a magyar elnökség ihletésére hitet tett az EU ipari versenyképességének javítása és a vállalati adminisztratív terhek 25%-kal történő csökkentése mellett, oly módon, hogy közben fenntartja az klímapolitikai átmenet folyamatát. Az új Bizottság már be is nyújtotta a **Tiszta Ipari Megállapodás** nevű kezdeményezését és vállalati adminisztráció-csökkentő javaslatait.

⁵ Másnéven „jelentős károkozás elkerülése”. A DNSH elv szigorúbb az előbbieknél, hiszen azt mondja ki az uniós támogatás előfeltételeként, hogy mind a 6 vizsgált környezeti aspektus tekintetében el kell kerülni a jelentősnek számító kár okozását - lásd (EU) 2020/852 rendelet, 17. cikk.

3

3. A jelenlegi újraiparosítási hullám ÜHG kibocsátásra gyakorolt hatásai

A most épülő vagy bővülő üzemek közvetlen, illetve az energiaellátáson keresztül keletkező közvetett kibocsátásai komoly hatással lehetnek a 2030-as klímacélok elérésére. A Kormánynak a 2030-ig terjedő, legfrissebb ipari és energiafogyasztási várakozásait, várható intézkedéseit a felülvizsgált Nemzeti Energia- és Klímaterv (NEKT) tartalmazza. Ennek előrejelzései közül még a magasabb klíma-ambíciójú WAM foratókönyv is azzal számol, hogy az **ipar végsőenergia-fogyasztása**⁶ - az energiahatékonyság javulása ellenére, a termelés növekedése miatt – **2019 és 2030 között 26%-kal nő**, és még 2050-ben is megközelíti a 2030-as szintet. Bár ezen belül a megújuló energiaforrások felhasználása bővül a legnagyobb arányban, az ipari áramfogyasztás 40%-kal (+7,2 TWh), a földgázfogyasztás 22%-kal (+3,6 TWh) emelkedik. Ennek kiszolgálása jelentős feladat a

hazai energiarendszer számára, és jelentős ÜHG kibocsátással is jár. Az ipari létesítmények közvetlen ÜHG kibocsátásai (energia és folyamat-emissziók összesen⁷) a csökkentési beavatkozások ellenére is 4,6%-kal, vagyis **0,475 millió tCO₂e-vel emelkednek 2019 és 2030 között**, amivel az ipar az egyetlen ágazat, aminek növekvő emissziót jeleznek előre. **2050-re ez lesz a legnagyobb kibocsátó a szektorok között.** Az iparon belül az energiafogyasztással járó kibocsátások nőnek, a folyamat-emissziók nem, ami a várható új kapacitások iparági összetétele alapján teljesen érthető. Bővebben lásd a felülvizsgált NEKT Green Policy Center általi értékelésében.

A jelenleg épülő és bejelentett, tervezett üzemek esetén, az iparáguk ismeretében kijelenthető, hogy a folyamat-emissziók

⁶ Ezek az adatok nem tartalmazzák az anyagában hasznosított energiahordozókat.

⁷ 1.A.2 és 2.A-C leltárkategóriák összesen, a felülvizsgált NEKT III. melléklete alapján.

nem igazán várhatóak, a saját előállítású és a kívülről vett energia megtermelése jelen-ti ÜHG oldalról nézve a fő kihívást.

Mivel a felülvizsgált NEKT termelési előrejelzéseit pontatlannak éreztük, így **saját vizsgálatot végeztünk a jelenlegi újraiparosítási hullám hatásainak megállapítására** a Pathways Explorer modell (a továbbiakban PE modell), illetve manuális számítás segítségével, **beleértve a közvetlen ipari ÜHG kibocsátásokat, valamint az üzemek áram- és hőellátását, a kapcsolódó szállítmányozási és hulladékgazdálkodási emissziókat.** A vizsgálat részleteit a Melléklet tartalmazza.

Bár a különböző módszerekkel némileg eltérő eredmények jönnek ki, ezeket átlagolva konklúzióként kijelenthetjük, hogy a 2025-2029-es években induló vagy bővülő ipari üzemek Magyarország ÜHG kibocsátásait becsléseink szerint 2,22 millió tCO₂e-vel növelhetik 2030-ban, amennyiben a jelenlegi tervek szerint építik meg őket. Ez a felülvizsgált NEKT szerint 2030-ban megengedhető maximális bruttó ÜHG kibocsátás 4,7%-a.

A képet árnyalja, hogy a klímasemlegességbe való átmenet lebonyolítása maga is generál gyártási igényeket, legyen szó nap-elemről, szélturbináról, szigetelőanyagokról, nyílászárókról, hőszivattyúkról stb. Ebbe körbe tartoznak az elektromos autók és a ben-nük, valamint a hálózati kiegyensúlyozáshoz, napelemek mellé használt akkumulátorok is, amelyek a jelenleg zajló újraiparosítási hullám középpontjában állnak. Ezen ha-zai termékigények kiszolgálását az import-ra bízni a hazai környezeti károk elkerülése érdekében nem csak gazdaságilag lenne ésszerűtlen - elvesztegetve a már említett munkahely-teremtési potenciált és helyet-

te egy import-függőséget magunkra véve -, hanem képmutatás is lenne, hiszen csak a károk más országba való áthelyezését eredményezné, szállítmányozási kibocsátásokkal súlyosbítva⁸. (Az már más kérdés, hogy érde-mes-e a hazai környezetet jobb export-ered-mények érdekében kockára tenni.) Amikor **a beruházók azzal védekeznek, hogy az általuk okozott környezeti kár kisebb, mint amekkora kárt a termékeik használata se-gít elkerülni, alapvetően igazat mondanak.** Például, amint közlekedési tárgyú elemzé-sünkben is kitértünk rá, teljes élettartamra nézve az elektromos autó egy egyre fenn-tarthatóbb áramtermelő rendszer mellett kedvezőbb a belső égésű motoros változat-nál. **Ez viszont nem ad felmentést az alól, hogy javítani kell a gyártás környezeti láb-nyomát.**

A környezetkárosítás csökkentésének mód-ja e kontextusban tehát egyrészt az indokolatlan fogyasztástól való tartózkodás lenne. Másrészt, a *Kulcsüzenetek és javaslatok* fe-jezetben bemutatjuk a technológiai javas-latainkat arra nézve, hogy a gyártás ÜHG kibocsátását hogyan lehetne javítani. Ezek megalapozásához szolgál még az alábbi né-hány megállapítás is:

Azokban az iparágakban, ahol a legtöbb új beruházás folyamatban van vagy várható, a klímasemlegességbe való átmenet kulcsát a **karbonmentes energiaellátás** adja. Azaz mind az üzemen belül megvalósított áram-és hőtermelés, mind az áram- és hővásárlás során javasolt kerülni a szén, kőolaj, földgáz (alapú) tüzelőanyagok használatát, már csak az EU ETS és az ETS2 többletköltségei elker-ülése, illetve az energiaköltségek csökken-tése és kiszámíthatóbbá tétele érdekében is. Továbbá, számos nagyvállalat rendelkezik

⁸ A pontos összehasonlításhoz természetesen az itthon és az import esetén alkalmazott gyártási technológiák, energiaellátás összevetése is szükséges.

saját fenntarthatósági, megújuló energia célkitűzésekkel, amelyek elérése szintén ezt az irányt követeli meg.

Az alábbi opciók jöhetnek szóba, amelyek közül az adott iparág, üzem adottságai mentén kell kiválasztani a legmegfelelőbb kombinációt:

- saját áramtermelés: napelemek vagy szélturbinák, energiatárolással kiegészítve, visszawatt-védelemmel⁹ - ezek a technológiák valóban érdemi segítséget jelenthetnek, de egy nagyobb gyár ellátására önmagukban vélhetően nem elegendőek az időjárás-függés miatt, legalábbis a stabil ellátás biztosítására további opciókra van szükség.
- saját hőtermelés vagy kombinált áram- és hőtermelés, önállóan termelt vagy vásárolt tüzelőanyaggal: saját biometán-üzem létesítése és a keletkező gáz felhasználása, biomassa- vagy biogáz-kazán, esetleg geotermia vagy a jövőben hidrogén-, szintetikusüzemanyag-kazán.
- az áram- és hőtermelés közös megoldása egyfajta kvázi-energiaközösség¹⁰ vagy az ipari park szereplőinek közös beruházása révén, a fenti technológiák valamelyikével.
- megújuló (vagy nukleáris) forrásból származó áram- vagy hővásárlás külső szereplőktől: a hosszú távú áramvásárlá-

si szerződés (PPA) konstrukció a jelenlegi volatilis árkörnyezetben mind a felhasználó, mint az energiatermelő számára kedvező lehet, hiszen előre rögzített áron történik az energia adás-vétele, ami biztosítja a beruházások megtérülését és a kiszámítható termelési költségeket. A másik lehetőség a tőzsdén, származási garanciákkal beszerzett áram. Ennek ára és rendelkezésre állása viszont előre nincs biztosítva, viszont a magyar energiatermelő rendszer gyorsan haladó dekarbonizációja mellett vélhetően egyre több lesz belőle. A hővásárlás esetén már kevesebb opció közül lehet válogatni, hiszen csak az adott településen elérhető szűk kínálat áll rendelkezésre – tehát ha külső beszerzésben gondolkodunk, egy új üzem számára célszerű eleve úgy kiválasztani a helyszínt, hogy legyen ott megfelelő mennyiségű, megújuló forrásból származó hőenergia.

Egyes iparágakban azonban a fosszilis energia teljes kiváltása egyelőre nem lehetséges technológiai akadályok miatt, például ha túl nagy hőmérsékletre van szükség, vagy ha a fosszilis tüzelőanyagok redukálószerként is működnek. Ezen esetekre az innovációnak kell megoldást találnia a következő évek során.

⁹ Ennek célja a hálózatra való visszatáplálás blokkolása, a hálózatról való áramvásárlás lehetővé tétele mellett. Az üzem szempontjából erre nem lenne szükség, viszont a mostani évtized végéig a jelenlegi kormányzati irányok szerint már szinte lehetetlen hazánkban betáplálási céllal új áramhálózati csatlakozási pontot kapni. Legfeljebb a meglévő csatlakozási pontokhoz való betársulás lehetséges, ha azok jelenlegi tulajdonosa ebbe beleegyezik. Viszont a saját energiatároló megléte esetén a hálózatra való rátáplálás elhagyása is teljesen megfelelő.

¹⁰ A jogi értelemben vett energiaközösségek esetén a nagyvállalatok részvételét a jogszabály kizárja.

Melléklet: modellezés és számítások

A jelenlegi újraiparosítási hullám hatásainak megállapítására a PE modell (v43.1.10 verzió) segítségével végzett vizsgálat során a felülvizsgált NEKT ambiciózusabb (WAM) forgatókönyve által várt klíma- és energiapolitikai beavatkozásokat igyekeztünk lekövetni, viszont attól eltérő ipari termelési görbével. Az egyik változat a termelő kapacitások bővülése nélküli esetet mutatja, míg a másik változat figyelembe veszi az akkumulátor- és járműgyártás, élelmiszeripar, hadiipar jelentős bővülését, exogén modellezéssel¹¹. **Az üzemek közvetlen ÜHG kibocsátására nézve, a két pálya közötti különbségre 2030-ban 0,82 millió tCO₂e adódott** (offsetek nélkül). Meglepő, hogy ez meghaladja a felülvizsgált NEKT alapján a teljes iparra előrejelzett ÜHG növekményt, miközben a teljes ipar által termelt mennyiség kisebb a felülvizsgált NEKT-énél. Úgy tűnik, a PE modell ÜHG előrejelzése érzékenyebben reagál ezekre az iparágakra, mint a NEKT modellezéséhez használt TIMES modell.

Az új vagy bővülő **üzemek áram- és hőigényével járó közvetett kibocsátásokat** is meghatároztuk. Ezt a felülvizsgált NEKT-ben publikált számokból nem lehet egyszerűen kiolvasni, hiszen csak az ipar egészére vonatkozó energiafogyasztási számokat látunk, amiben már az energiahatékonyság javulása is benne van, illetve az erőművek teljes kibocsátásának alakulását, az árammal kiszolgált szektorokkal való oksági kapcsolat nélkül. 2030-ban Paks-2 még nem lesz elérhető, illetve az áramtárolás, a fogyasztói oldali válasz és a szélenergia felfutása is lassúnak ígérkezik a Felülvizsgált NEKT szerint, miközben a NEKT az áramimport csökkentését is megcélozza. Így a többlet-áramigények egy részét az öröndetesen növekvő napenergia-igény mellett is fosszilis alapon kell majd kielégíteni – legalábbis a tartósan napsütés-mentes időjárás esetén mindenképp. Magyarország a jelenlegi tervek szerint rövidesen 194 GWh akkumulátorgyártó kapacitással fog rendelkezni, ami globálisan is kiemelkedő. Így az ágazat teljes áramigénye a CATL gyárnál jelzett érték¹² duplájának becsülhető (vagyis 600 MW átlagos áramigény és nagyjából 12 TWh áramfogyasztás). Ehhez jönnek az épülő autógyártási, hadiipari, élelmiszeripari és egyéb beruházások, amelyek energiaigénye, bár jelentős, de ennél kevésbé drasztikus. **Tehát nagyjából reálisnak tűnnek azok az ágazati pletykák, hogy építeni tervezett összesen 1650 MW új CCGT gázerőművi blokk nagyjából felerészben a bővülő ipari igények kielégítésére szolgálhat a 2030-as időtávon**¹³. Később Paks-2 belépésével és Paks-1 működésének meghosszabbításával, illetve a megújuló áramtermelő kapacitások növekedésével e CCGT-k szerepe lecsökkenthet, bár vélhetően a rendszerben maradnak és inkább az öregebb gázerőműveket vezetik ki. Az új blokkok 30%-ban hidrogéntüzelésre is alkalmasak lesznek, de mivel a zöld hidrogén termelése még gyerekcipőben jár, 2030-ig ez aligha valósul meg. Az új blokkok 2030 körül sem fognak folyamatosan működni, inkább a napelemeknek kedvezőtlen időjárási körülmények és a csúcsidőszakok esetén fognak be-

¹¹ Miként a felülvizsgált NEKT-ben foglalt modellezés esetén, úgy a PE modellben sem lehet önállóan modellezni az akkumulátorgyártást, hanem az az „egyéb iparágak” aggregált sor részét képezi. A PE modellben ide tartozik a járműgyártás, hadiipar, gépgyártás, gumiabroncs stb. is. A bővülést tehát erre a körre, és az önállóan modellezett élelmiszeriparra vettük fel.

¹² A cég szerint a három fázis együttes átlagos áramigénye 300 MW lesz (összehasonlításként: a paksi atomerőmű ma 4 db 500 MW-os blokkal működik), vagyis nagyjából 6,1 TWh áramfogyasztás. Ez utóbbit két értékből számítottuk ki: a cég sajtónyilatkozata szerint az első ütem 80, a teljes üzem 300 MW átlagos áramigénnyel bír, míg egy cikk a környezetvédelmi engedélyre hivatkozva az első ütemhez 1640 GWh áramfogyasztást társít.

¹³ Mivel az elektrifikáció a közvetlen ÜHG kibocsátások csökkentésének egyik fő eszköze, így gyakorlatilag minden ágazatban az áramfogyasztás növekedése várható, az energiahatékonyság javulása ellenére is.

kapcsolni. A kormányzati várakozások évi átlagban 9 TWh áram termelésére számítanak tőlük. Ennek környezeti hatására nézve, a modern CCGT típusú erőművek jelentős előrelépést jelentenek a korábbi gázerőművi technológiákhoz képest, 60% körüli hatásfokkal. A 9 TWh áram földgáz-alapú előállítása azonban számításaink szerint így is 3 millió tCO₂e-vel növeli az áramrendszer kibocsátásait¹⁴ (összehasonlításként: ez a szektor 2022-es emissziójának 28%-a!). **Durva becsléssel, tehát az újonnan épülő ipari kapacitások áramigénye közel 1,5 millió tCO₂e-vel emelheti a hazai emissziókat 2030-ban. Hasonló következtetésekre jut a PE modell is:** az előző bekezdésben leírt összehasonlító vizsgálat az **erőművi ágazatban 1,34 millió tCO₂e-vel több kibocsátást jelez** (az ipari energiaigény 7,34 TWh-val nő, azon belül az áramigény 3,59 TWh-val). A **hőenergia** külső szereplőktől való vásárlása, bár valószínűleg nem nulla lesz, de a jelenlegi újraiparosítási hullámban domináns akkumulátor- és autógyártás esetén nem szokott igazán jelentős lenni.

A **hulladékgazdálkodási szektor ÜHG emissziói** erősen függenek az étel- és élelmiszer-hulladék szintjétől, aminek nagysága ugyan a lakosságnál és éttermekben jelentkezik, de az **élelmiszeriparban is jelentős** a veszteség. Ha modellezői becslésként azt feltételezzük, hogy az élelmiszer-feldolgozás jelen évtizedre várt drasztikus növelésével – vagyis, hogy kevesebb nyers és sokkal több feldolgozott élelmiszert exportálunk - 2%-kal nő Magyarország éves élelmiszer-hulladéka, és az lerakóra kerül, az a PE modell szerint **130.000 tCO₂e többlet ÜHG kibocsátást okozhat**. A többi érintett az ágazatban a hulladékgazdálkodási ÜHG kibocsátások minimálisak lehetnek.

A **közlekedésre (szállítmányozásra) nézve**, vegyük ismét az akkumulátor-gyártás példáját, amelytől a legnagyobb mennyiségi növekedés várható. A Magyar Akkumulátor Szövetség tanulmányában említett értékek¹⁵ alapján kiszámítva, az évente gyártott mennyiség elérheti a **800 ezer tonna akkumulátort, amiből idővel veszélyes hulladék lesz**, itthon vagy külföldön. Egyszerű becsléssel, egy nagy nyergesvontatós kamion nagyjából 25 tonna terhet bír el, azaz az évi 800 ezer tonna leggyártott, majd hulladékká vált akkumulátor-mennyiség optimális közúti logisztikával is évi 32.000 kamiont tölt meg kiszállításkor, majd ugyanennyit a hulladékkezelésre való szállításkor (amennyiben az Magyarországon történik). E fölött van még az alapanyagok, gyártási hulladék és munkaerő megmozgatása. E durva becslés alapján csak a magyarországi akkumulátorgyártás felfuttatásával járó többlet szállítmányozási kibocsátásokat 2030-ra nagyságrendileg 7800 tCO₂e-re, 2040-re 7100 tCO₂e-re becsüljük.¹⁶ Természetesen nem elhanyagolható a kamionok közútra gyakorolt nyomása, a keltett rezgés és a légszennyezés sem. A többi bővülő ágazat esetén is várhatóak jelentős szállítmányozási igények, így becslésként összességében ezen érték háromszorosa is reálisnak tűnik, **2030-ra 23.400 tCO₂e, ami megfelel egy közepes méretű gyár ÜHG emissziójának**. Túlnezve az országhatárokon, a globális szállítási igényeket mérsékelné és a magyar gazdaságnak is előnyös lenne, ha **a gyártáshoz szükséges nyersanyagokat – ahol ez lehetséges – belföldi kitermelésből szeretnék be**.

¹⁴ A becsléshez a Magyar Mérnöki Kamara Módszertani útmutatójának 1. mellékletében lévő éves átlag szorzótényezőkkel számoltunk.

¹⁵ „...250 GWh/év akkumulátor gyártói kapacitás esetében az évente leggyártott akkumulátorok tömege eléri, illetve meg is haladhatja az 1 millió tonnát, a térfogata a félmillió m³-t, és ebben még nem szerepel az elektronika és a tokozás anyagainak tömege és térfogata!”

¹⁶ 2019-ben az EU kamionállománya átlagosan 673,4 gCO₂/km fajlagos kibocsátással üzemelt. A 2030-ra várt szállítmányozási feladatot e példában ennél 10%-kal jobb értékkel (606 gCO₂/km), a 2040-es szállítást pedig a 2030-as gyártási előírásoknak megfelelő kamion-flottával számítottuk, vagyis 45%-kal jobb értékkel (370 gCO₂/km). Hogy a gyártás alapanyagainak és hulladékainak elszállítását is beszámítsuk, a kamionmennyiséget a duplájára vettük fel a kiszállítási oldalon. Vagyis 2030-ra 64.000 kamionnyi szállítást feltételeztünk évente, míg 2040-re a hulladék akkumulátorokkal együtt 96.000 kamionnyi szállítást. Ez akár még alábecsült is lehet, hiszen egy cikk csak a CATL gyár első üteme esetén napi 395 teherautót említ, igaz, az nem világos, hogy ez az év 365 napjára egyenletesen vonatkozik-e és hogy mekkorák azok a teherautók. A becsléshez közúti szállítási távolságnak átlagosan 200 km-t feltételeztünk, bízva benne, hogy a nagyobb távolságok megtétele vasúton történik, vagy éppen az országterületen kívülre esik.

Sajnálatos tény, hogy a jelenlegi gyakorlat szerint az ipari beruházások **zöldmezős** formában, tehát termőföldek vagy erdők-mezők helyén valósulnak meg, nem pedig a rozsdáövezetekben. Bár utóbbi drágább és időigényesebb, a földek olyan véges mennyiségben meglévő, kulcsfontosságú erőforrásokat képeznek, amelyekkel való bölcs gazdálkodás – számos egyéb szempont mellett – az ÜHG kibocsátások és a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás (pl. a talaj vízháztartása) szempontjából is fontos kérdés. **Összehasonlításként, ha a jelenlegi újraiparosítási hullámhoz becslésként 720 hektár területet társítunk** (az ország történetében valaha volt legnagyobb ipari beruházás, a CATL gyár háromszorosát), **az erdősítve 2160 tCO₂e nyelést tudna produkálni¹⁷, vagy 4176 t búzát¹⁸ lehetne rajta megtermelni.** Egy zöldmezős beruházás tehát ÜHG szempontból duplán öngól: nem csak közvetlen és közvetett ÜHG kibocsátása van, hanem ÜHG nyelést, talajba való vízbeszívargást is megakadályoz. Sajnálatos, hogy a már megkezdett beruházásoknál így jártak el; a jövőben induló gyárépítések során barnamezős megvalósítást kell választani.

Iparágtól függetlenül igaz, hogy jelentősek lehetnek az alapanyagok bányászatával, kohászatával és Magyarországra szállításával járó környezeti hatások is, de mivel azok nem a hazai adatsorokban jelennek meg, így nehéz objektív adatokat szerezni róluk. Továbbá, az üzemek felépítése is jár kibocsátásokkal.

¹⁷ Magyarország 2024. évben készített leltárjelentéséből számítva, a magyar erdők átlagosan 3 tCO₂/ha nyelést produkáltak 2022-ben.

¹⁸ Az őszi búzára nézve átlagos évnél számító 2024. évi országos termésátlag alapján.

Felhasznált képek

4. oldal, Modern vállalati létesítmény, [forrás: www.freepik.com](http://www.freepik.com);

5-6. oldal, Új szupermodern logisztikai központ, [forrás: www.freepik.com](http://www.freepik.com);

7. oldal, Ipari termelés, [forrás: www.freepik.com](http://www.freepik.com);

8. oldal, Modern ipari komplexum napkeltekor, [forrás: www.freepik.com](http://www.freepik.com);

12. oldal, Ipari épület levél mögött , [forrás: www.freepik.com](http://www.freepik.com);

Impresszum



Jelen dokumentumot a Green Policy Center készítette a Pathways Explorer (PE) modell felhasználásával. A javaslatok alapját a [MIRROR projekt adja](#), amelyben a Green Policy Center modellezéssel alátámasztott javaslatokat tett Magyarország Nemzeti Energia- és Klímatervének felülvizsgálata elősegítésére.

Copyright © 2025 Green Policy Center

Felelős Kiadó: Green Policy Center
Szerző: Koczóh Levente András
Design: PPERA Creative Studio
Javasolt idézés: Green Policy Center (2025): Az újraiparosítás és a zöld átmenet - hogyan hangolható össze az iparpolitika a klímasemlegességi céllal?
Green Policy Center, Budapest

Kapcsolat:



KOCZÓH LEVENTE ANDRÁS

*senior klímapolitikai tanácsadó
klímapolitikai modellezés | EU ETS | ipari zöld átmenet*

levente.koczoh@greenpolicycenter.com

+36 70 425 2463

[LinkedIn](#)

GREEN
POLICY CENTER

✉ info@greenpolicycenter.com

🌐 www.greenpolicycenter.com

