

Magyarország felülvizsgált Nemzeti Energia és Klímaterv tervezetének elemzése



Megjegyzés: Az alábbiakban Magyarország [felülvizsgált Nemzeti Energia és Klímaterve draftjának](#) (a továbbiakban: Tervezet) 5 dimenziója közül főként a dekarbonizáció és az energiahatékonyság dimenziói kerültek fókuszba a vizsgálat során, de a másik három dimenzióra (energiabiztonság, belső energiapiac, illetve kutatás, innováció és versenyképesség) vonatkozó fejezetek releváns részeit is figyelembe vettük.

Kulcsüzenetek, általános értékelés

1. **A Tervezetben szereplő céloknál ambiciózusabb értékek elérése is megvalósítható és kívánatos lenne már 2030-ig, amelyhez ráadásul források is rendelkezésre állnak.**

Pozitív, hogy a Tervezet megemelte az ÜHG kibocsátásra, megújuló energiára és energiahatékonyságra vonatkozó ambíciót. Ugyanakkor az is látható a kibocsátás-előrejelzéséből, hogy ez a pálya aligha képes eljuttatni Magyarországot a már elfogadott, 2050-es klímacéljához, a klímasemlegességhez.¹ A Tervezet aránytalanul nagy terhet helyez a következő generációkra. A 2030-as célérték kitűzésekor **a magyar klímátörvény által előírt 2050-es klímasemlegességi célkitűzésből érdemes visszatervezni**, arányos utat bejárva a mostani évtizedben is. Az általunk javasolt célszámok, amelyek elérése számos addicionális előnnyel is járna a következők:

- **2030-ra nettó 60%-os kibocsátás-csökkentés az üvegházhatású gázok terén, 1990-hez képest,**
- **30%-os megújuló energia részarány Magyarország végsőenergia-fogyasztásában,**
- **6,5% energiahatékonyság javulás Magyarország végsőenergia-felhasználásában a 2020-ban készült uniós referencia-forгатókönyvhöz képest (ez 710,83 PJ-nak vagy 197,45 TWh-nak felel meg), valamint**
- **2040-re nettó 85%-os ÜHG csökkentés kitűzése, szintén 1990-hez képest, hogy a 2050-es pálya főbb mérföldkövei már most világosak legyenek mindenki számára.**

A javasolt célszámok indoklását, elérésük módját és a terv meglévő forrásokra alapozott finanszírozását részletesen [itt mutattuk be](#).

2. **Az ÜHG célértéket nettó módon is meg kell határozni².**

Ez hasznos lenne abból szempontból, hogy mind az új 2030-as uniós cél, mind Magyarország 2050-es célja (a klímasemlegesség elérése) nettó módon van megadva. Így, ha 2030-as magyar cél nettó módon (is) megadásra kerülne, akkor könnyebb lenne tájékozódni, hogy az hogyan viszonyul az említett kettőhöz képest. Az évenkénti kibocsátási adatok publikálásakor könnyebb lenne kommunikálni az előrehaladást, hiszen, ha minden célérték egyféle módon van definiálva, akkor elég egyféle mutatószám alakulását figyelni (nettó ÜHG csökkentés 1990-hez képest).

¹ Tény, hogy a NEKT célja a 2030-ig, nem pedig a 2050-ig tartó tervezés, szemben a 2021-ben elfogadott [Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégiával](#). A projekciók 2050-ig való megadása kötelező a NEKT-ben, de csak kitekintésként szolgálnak. Ugyanakkor a Green Policy Center véleménye az, hogy a [magyar klímátörvény](#) szerinti klímasemlegességi célnak - minthogy az egy már kitűzött, jogilag kötelező cél - ebben a dokumentumban is érvényesülnie kellene. A törvényt pedig a megemelt 2030-as magyar célok véglegessé válása után kell majd kiigazítani a 2030-as időtávon.

² Vagyis a földhasználat, földhasználat-váltás és erdészet (LULUCF) ágazat által elnyelt széndioxid levonásával számolt módon. Ha feltételezzük, hogy Magyarország képes lehet teljesíteni az uniós LULUCF rendelet szerinti, kötelező nyelési célját - amely egyáltalán nem ígérkezik könnyűnek -, akkor a 2030-as 50%-os bruttó cél 54,37%-nak felelne meg nettóban, ami közelítené az uniós szintű 2030-as célt (nettó 55%).

3. Fontos szektorális alcélok kitűzése is.

A Tervezet megadja az ágazatonkénti előrejelzéseket, ami alapján érdemes lenne a nemzeti szintű ÜHG cél alábontásaként az egyes szektorok számára is kibocsátás-csökkentési alcélokat kitűzni. Ezáltal minden érintett számára nyilvánvalóvá válna, mit kell teljesítenie és meddig. Így csökkenthető az egyes szereplők közötti „egymásra mutató”, egymásra várás. Könnyebben, biztosabban el lehetne érni a klímacélokat, valamint az ágazatonkénti szakpolitikai intézkedések tervezése is egyértelműbbé válna.

4. Az intézkedések listáját mind mennyiségben, mind minőségben javítani kell a végső változatban.

A Tervezetben hiányosak maradtak a nem-energia jellegű ÜHG kibocsátásokra (iparra, hulladékgazdálkodásra, F-gázokra, részben a mezőgazdaságra) vonatkozó többlet-intézkedések. Nem tartalmazza a szakpolitikai intézkedések hatásának bemutatását sem (a vonatkozó cella üres a táblázatban), ezért ezek eredményessége sem tekinthető kellően alátámasztottnak. A további intézkedések tervezéséhez felhasználhatóak a Green Policy Center által készített [szakpolitikai javaslatok](#).

5. Magyarország (fosszilis) energiaimport-függőségét jelentősen csökkenteni kellene 2030-ig.

Különösen a földgázimport csökkentése esetén látnánk lehetőséget nagyobb előrehaladásra, amihez a több biogáz, szélenergia és a távhőszektor gyorsabb dekarbonizációja járulhat hozzá, a tervezett új földgázerőművek építését nem támogatjuk, mert az hosszú évekre bebetonozza a magas importfüggőséget.

6. Összességében a Tervezet egyelőre félkész, így teljes körűen még nehezen ítéltető meg.

A Tervezetnek összességében kétségtelenül vannak részletesen kidolgozott, előremutató elemei. Ugyanakkor az is látszik, hogy a végleges változat 2024. júniusáig történő elkészítése még sok munkát igényel.

Az ipar, a hulladékgazdálkodás és az F-gázok terén későbbre ígéri a többlet-intézkedések és a kapcsolódó projekciók kidolgozását, ezért egyelőre bevallottan nem tudni, hogyan fog teljesülni az általa vállalt kibocsátás-csökkentési célszám. A földhasználat, földhasználat-váltás és erdészet (LULUCF) vonatkozásában hiányoznak az előrejelzések.

Emellett a Tervezet több ellentmondást is tartalmaz³, pl. a szövegben szereplő projekciók és a 4. mellékletben szereplő előrejelzések néhol eltérnek.

Az egyes ágazatok dekarbonizációs pályájának elemzésénél is láthatóak irreális várakozások. Pl. az ipari termelés extrém bővülése, vagy kőolajfinomítás kibocsátásának jelenlegi szinten maradása 2050-ig, vagy az, hogy az épületeknél a lakosságnál sok beruházás történik, míg a nem-lakossági szektor legalább 2040-ig stagnál.

³ A hibalistát a jelen elemzés I. melléklete tartalmazza.

1. Bevezetés és előzmények

Az [energiaunió irányításáról szóló EU rendelet](#) 14. cikkének előírásai szerint a tagállamoknak 2023. június 30-ig meg kellett küldeniük az Európai Bizottság felé az integrált nemzeti energia és klímatervük (a továbbiakban: NEKT) frissítését a 2030-ig tartó időszak tekintetében. A jelenlegi helyzetben ez kiemelten fontos lépés, hiszen az eredeti NEKT-ek elfogadása óta megemelésre került az EU közös 2030-as klímacélja és ennek végrehajtása érdekében módosításra került szinte a teljes uniós energia- és klímajog. Az újratervezést az orosz-ukrán háború, és különösen annak energiapolitikai következményei is indokolják. A tagállamok által benyújtott tervezeteket a Bizottság értékeli, majd ajánlásokat tesz azok javítására, különösen abból a szempontból, hogy a tagállamok vállalásaiból "összejön-e" az uniós szinten vállalt új energiahatékonysági és megújuló energia cél. Az ajánlások megfontolását követően a tagállamoknak 2024. június 30-ig kell elfogadniuk a NEKT-jük végleges frissített változatát. Amennyiben a közös uniós célértékek teljesítése nem „jön össze”, úgy a Bizottság közvetlenül tehet intézkedéseket a hiány kipótlására.

Magyarország [eredeti, a 2021-2030-as időszakra vonatkozó NEKT-jének végleges, ma hatályos változatát](#) 2020. januárjában fogadta el a Kormány. A felülvizsgált NEKT tervezete (a továbbiakban: Tervezet), több érintettekkel való egyeztetés és egy [rövidített verzió nyilvánosságra hozatalával végzett írásbeli társadalmi konzultáció](#) után, 2023. szeptember 4-én [vált elérhetővé a nyilvánosság számára a Bizottság honlapján](#). A teljes csomag csak angol nyelven, de a szöveges rész [magyarul is](#) feltöltésre került. Bár az eredeti határidőt nem sikerült tartani, ezzel Magyarország egyáltalán nem lóg ki a sorból, hiszen számos tagállam még ennél is többet késik.

2. A Tervezet legfontosabb pontjai klímapolitikai szempontból

A Tervezet, az EU által előírt sablonnak megfelelően, több dokumentumból áll össze: egy szövegszerű stratégiából és négy Excel fájlként kiadott mellékletből (a 2-3-as melléklet egy fájl képez, két munkalappal). A mellékletek csak angolul érhetőek el.

Magyarország hatályos NEKT-jéhez képest a Tervezet a három legfontosabb célszám tekintetében magasabb ambíciót vállal:

	Hatályos NEKT	Tervezet
Üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátásának csökkentése 1990-hez képest 2030-ig	bruttó ⁴ 40% csökkentés	bruttó 50% csökkentés
Végső energia felhasználás 2030-ban	legfeljebb 785 PJ, azaz 218,05 TWh ⁵	legfeljebb 750 PJ, 208,33 TWh ⁶

⁴ Vagyis a földhasználat, földhasználat-váltás és erdészet (LULUCF) ágazat által elnyelt széndioxid levonása nélkül számolt

⁵ A Tervezet különböző fejezetei az energia-adatokat különböző mértékegységekben adja meg az uniós sablonnak megfelelően (ktoe, PJ stb.). Jelen dokumentumban egységesen TWh-ra átváltva adjuk meg az adatokat a könnyebb követhetőség kedvéért. Kivételt képez az 1. táblázat, ahol a TWh mellett a Tervezetben szereplő „hivatalos”, PJ-ben kifejezett célérték is feltüntetésre került.

⁶ A Tervezet további energiahatékonysági célja, hogy „2030-ig 336 PJ halmozott végsőenergia megtakarítás jöjjön létre, ami 61 PJ új megtakarítást jelent 10 év alatt.”

A megújuló energia részaránya a bruttó végsőenergia-felhasználáson belül 2030-ban	21%	29% ⁷
---	-----	------------------

1. táblázat: a legfontosabb célszámok változása

Az ÜHG kibocsátás tekintetében, noha az EU egészére vonatkozó új 2030-as cél már nem bruttó, hanem nettó⁸ elszámolás szerint került meghatározásra (legalább nettó 55% csökkentés), a Tervezet készítése során a magyar döntéshozók ezt a módszertani váltást nem lépték meg. A Tervezetből nem is lehet kiszámítani, hogy a vállalt új cél nettó elszámolás szerint minek felel meg, mert a benne szereplő előrejelzésekből egyelőre hiányoznak a földhasználat, földhasználat-váltás és erdészet (LULUCF) ágazatra vonatkozó számok.

A Tervezet, amint ezt az uniós jog előírja, két forgatókönyv szerint tartalmaz előrejelzéseket az ÜHG kibocsátás alakulására, illetve az energiafogyasztásra. A WEM a meglévő, hatályos szakpolitikák szerint várható pályát mutatja, míg a WAM további, bevezetni tervezett intézkedéseket is figyelembe vesz a megemelt célok elérése érdekében. A hatályos változathoz képest a Tervezet 2050-ig tartalmaz projekciókat. A kiinduló év 2019 (bár az ÜHG esetén nem teljesen egyezik az üvegházhatású gázok nemzeti leltára szerinti tényadattal). Az adatok többnyire minden ötödik, esetenként minden tizedik évre érhetőek el, a 2020-as adat megléte kategóriánként változó.

A Tervezet nem titkolja, hogy tulajdonképpen egy félkész dokumentumról van szó. A már említett LULUCF ágazatra vonatkozó projekció mindkét pályára vonatkozó hiánya⁹ mellett, a WAM forgatókönyv egyelőre nem készült el a nem-energia jellegű ipari kibocsátásokra és a hulladékgazdálkodásra (a mezőgazdaságban is kimaradt a 2020-as érték közlése). Emiatt (is) a WAM forgatókönyv szerinti modellezés bevallottan nem éri el a vállalt 50%-os kibocsátás-csökkentést, csak 47,2%-ot. A hiányzó 2,6 millió tCO₂e kibocsátás-csökkentést hozó intézkedések beazonosítása a Tervezet szerint a 2024-ben készülő végleges változatban fog megtörténni. A Tervezet szerint Magyarország teljesíti az [Erőfeszítés-megosztási Rendelet](#) (ESR) szerinti kötelező ÜHG csökkentési célját.

Az energiamix tekintetében, a Tervezet WAM forgatókönyve 2030-ra a hatályos NEKT-nél jóval több, 12.000 MW napelemmel és 1000 MW szélenergiával számol. Utóbbi is azt erősíti, hogy a Kormány megszüntetni vagy legalábbis enyhíteni tervezi a szélturbinák építésének *de facto* tilalmát, hiszen ez a jelenlegi, 2010-es évek kezdete óta változatlan érték háromszorosa – ugyanakkor még ez is kevésnek tűnik a potenciálhoz¹⁰ képest. A geotermális energia hasznosítását 2030-ig tervezik megduplázni – ennek, illetve a hulladékégetésnek és más létesítmények maradék hője bevonásának köszönhetően a távhőszolgáltatásban 50%-ra

⁷ Azon belül, az előrejelzett ágazati megújuló energia értékek az áramtermelésben 31,2%, a fűtés-hűtésben 31,5%, a közlekedésben 30% (multiplikátorral).

⁸ Vagyis a földhasználat, földhasználat-váltás és erdészet (LULUCF) ágazat által elnyelt széndioxid levonásával számolt

⁹ A teljes LULUCF-re még nem készült el az előrejelzés, ugyanakkor a bioenergia kínálati elemzéséről szóló fejezet foglalkozik az annak egy részét képező erdőtelepítés és hengeresfa-ültetvények WEM és WAM szerinti alakulásával, illetve megad három lehetséges forgatókönyvet a meglévő erdők jövőbeli nettó szénegyenlegére 2030-ig (lásd a tervezet 9-10-11. táblázata).

¹⁰ Az évek során több becslés, tanulmány is készült azzal kapcsolatban, hogy a gyakorlatban milyen lehetőségek rejlenek a szélenergiában hazánkban. A [Másféltek cikke](#) összefoglal néhányat, de érdemes az [Energiaklub](#) vonatkozó anyagait is megtekinteni. Mindezek alapján nem tűnik elérhetetlennek 2030-ig akár több, mint 3000 MW szélturbina hazai beépítése, ha erre van szabályozói akarat.

csökkenne a földgáz aránya. Nukleáris energia terén Paks-II megépülését ("a következő évtizedben" már termel)¹¹ és Paks-I újabb 20 éves üzemidő-hosszabbítását valószínűsítik, célként tűzve ki az atomenergia magas részarányának fenntartását a bővülő mennyiségű villamosenergia-termelésen belül. A Tervezet megjegyzi, hogy a Kormány vizsgálja „a kis moduláris reaktorok (SMR) telepítésében rejlő lehetőségeket is”, hozzátéve, hogy további nukleáris kapacitások esetleges beszerzése „leghamarabb 5 év múlva kerülhet napirendre”. A Mátrai Erőmű esetén a széntüzelés megszűnne 2030 előtt, a pótlására 500 MW új fölgázerőmű (plusz egy másik telephelyen még 1000 MW), egy hulladékégető, 200 MW napelempark és energiatároló épülne, illetve a környező települések lakossági széntüzelését is csökkenteni tervezik. A villamosenergia-hálózat kiegyensúlyozásában a meglévő és új gázerőművek és a határkeresztező kapacitások mellett a bővíteni tervezett energiatárolás (2030-ig 1000 MW-ra nő, ami szinte mind új telepítést jelent) és fogyasztói oldali válasz is szerepet kapna.

Az energiaimport aránya tekintetében, a leglátványosabb csökkenés a villamosenergia területén várható, ahol az elmúlt évek 30% körüli értéke 2030-ra 20%-ra csökkenne növekvő áramigény kielégítése mellett is. A földgáz esetén ugyanakkor alig csökkenne az importkitettségi: a 85% körül jelenlegi szintről csak 80%-ra esne annak ellenére, hogy a Tervezet a földgáz-fogyasztás csökkenésével, a hazai földgáztermelés bővítésével, valamint biogázzal történő helyettesítéssel is számol. Kőolaj esetén szinte semmilyen importarány-csökkenéssel nem számol.

A Tervezet a hatályos, a már elfogadott és a jövőben bevezetendő intézkedéseket az 1. mellékletében sorolja fel. Az intézkedések várható hatásáról, illetve költségvetéséről szóló rubrikákat minden esetben üresen hagyták.

Érdekesség, de a modellezést döntően befolyásoló tényező, hogy a Tervezet 700 ezer fővel nagyobb lakosságot feltételez 2050-ben, mint a most hatályos NEKT. Míg utóbbi egy olyan demográfiai pályát vett fel a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) Népeségtudományi Kutatóintézete (NKI) által 2015-ben készített számítás, alapján, amely 2030-ban 9,17, 2050-ben 8,56 millió lakost valószínűsít, addig a Tervezet a Bizottság által ajánlott paramétereket használta, így 2030-ra 9,61, míg 2050-re 9,27 millió fővel számol. Nem tudjuk, hogy a két előrejelzés eltérése milyen feltételezésekre vezethető vissza.

A Tervezet benyújtásával való egyidejűsége és a nagyfokú tartalmi kapcsolódás miatt is érdemes megemlíteni, hogy Magyarország további uniós forrásokra igénylése céljával [nyújtott be tervet](#) 2023. augusztus végén a Bizottságnak, amely a REPowerEU Terv vissza nem térítendő forrásai (0,7 milliárd euró), illetve a Helyreállítási és Ellenállóképességi Eszközből elérhető kedvezményes hitel hazai felhasználására tesz javaslatot. A hitel tekintetében a magyar hatóságok a hazánk számára rendelkezésre álló keretnek csak kevesebb, mint a felét hívják le (3,9 milliárd euró), amely azonban még így is jelentős összeg. A két forrás gyakorlatilag teljes egészében a Tervezet céljainak végrehajtását szolgálja majd, kiegészítve a korábban már betervezett uniós forrásokat (feltéve, hogy a Bizottság jóváhagyja az új terv tartalmát és az uniós források körüli vita is rendeződik). A teljesség igénye nélkül: támogatást kaphat a villamosenergia-hálózat megerősítése, a geotermia és a (zöld) hidrogén alkalmazása, az ipar zöld átmenete és energetikai digitalizációja, az e-mobilitás stb, A beruházási

¹¹ A Tervezet 245. oldalán ugyanakkor kiderül, hogy a modellezésben már a 2030. évben számoltak mindkét új paksi blokkal.

támogatások mellett jogszabályi reformokra is sor kerül pl. az energiaközösségek, energiatárolás, biometán tekintetében.

3. Szektoronkénti elemzés

A Tervezet minőségének ellenőrzése érdekében megkíséreltük leutánozni az abban szereplő, TIMES modellel készült előrejelzést a [Pathways Explorer](#) (PE) klímapolitikai modellel (39.1 verzió). Bár minden modell némileg másképp működik, mégis hasznosnak ítéltük ezt a gyakorlatot annak megítélésére, hogy a Tervezetben alkalmazott feltételezések mennyire reálisak, illetve, hogy milyen tervezett szakpolitika mennyit hoz a kibocsátás-csökkentésben és az energiamixben. **Az alábbiakban ágazatonként összefoglaljuk a Tervezet tartalmát és az arról levont konklúzióinkat, míg a PE modellel folytatott utánzás részleteit a jelen dokumentum II. Mellékletében tesszük közzé.**

Közlekedés

Bár a Tervezet modellezésében alkalmazott bemenő feltételezések egy része meglepő (pl. a hidrogén WEM és főleg WAM szerinti igen magas aránya, a személyforgalom bővülésének magas üteme), de nem teljesen irreális. A WAM forgatókönyv szerinti hidrogén-mennyiség akkor érhető el, ha nem csak a teherforgalomban, hanem a személyjárművek között is jelentős arányban lesz jelen a hidrogén-meghajtás. Ez a mai termékpaletta alapján valószínűtlennek látszik, persze a következő évek termékfejlesztései ezen változtathatnak.

Az energiafogyasztás csökkenése a WEM és WAM forgatókönyvben alig tér el egymástól, az is valószínűleg a WAM szerinti magasabb elektrifikáció következménye, míg a közlekedési kereslet növekedése vélhetően megegyezik. Tehát a fő eltérés a két forgatókönyv között az alkalmazott járművek és üzemanyagok típusa. A zöld átmenet fő hajtóereje az épületekre, közúti közlekedésre és kis üzemekre létrejövő új kibocsátás-kereskedelmi rendszer (BRT ETS, a továbbiakban a Tervezet szóhasználatával élve ETS2), valamint egy jövedékiadó-emelés¹², és a Zöld Busz Program, amelyek már a WEM forgatókönyvben is érvényesülnek. A Tervezet 1. mellékletében felsorolt, WEM-hez képest tervezett további intézkedések a bioüzemanyag bekeverési arányának további növelését¹³, egy Zöld Teherautó Program bevezetését (ennek tartalma a Tervezetből nem derül ki), a használt járművek magyarországi forgalomba állítása szabályainak szigorítását, a közösségi közlekedés menetrend-és tarifastruktúrájának kedvezőbbé tételét, egy új 2030-as biciklistratégiát, elektromos töltő telepítésének felgyorsítását említik, de rögzítik, hogy a modellezés csak az előbbi kettőt vette figyelembe. Továbbá, a WAM esetén Tervezet szövege rögzíti, hogy „az új szakpolitikai intézkedéseknek köszönhetően 2030-ra a benzin- és dízelüzemű gépjárművek lecserélésre kerülnek”, amely valamilyen rendkívül drasztikus beavatkozást vetít előre még a Tervezet majdani hatályának idején, anélkül, hogy a szöveg pontosítaná, milyen módon érné el ezt a technológiaváltást a

¹² Ezt ugyan csak a WAM szcenárió leírásában említik a 256. oldalon, viszont olyan megfogalmazással, ami arra utal, hogy már a WEM forgatókönyvben is érvényesül.

¹³ A Tervezet szerint: „Magyarország a 29%-os [közlekedési] megújuló arány 2030-ig történő elérését tűzi ki célul. E cél elérése érdekében 2030-ig az élelmiszer- és takarmánynövényekből előállított ún. első generációs bioüzemanyagok arányát közel 4%-ra, míg a hulladékból és az ún. második generációs (vagy fejlett) bioüzemanyagok és biogáz, arányát legalább 4,5%-ra, a nem biológiai eredetű megújuló energiaforrásból származó közlekedési célú üzemanyag arányát minimum 1%-ra emeli. A 29%-os cél eléréséhez szükséges fennmaradó részt a villamos energia és a hidrogén üzemanyagcellában történő közlekedési célú felhasználásának jelentős növelésén keresztül érjük el.”

szabályozó. Ugyanakkor ez a mondat elírás lehet, legalábbis aligha vonatkozik a közlekedés egészére, hiszen a szövegrész alatti ábrán még 2050-ben is látszik benzin- és dízelfogyasztás.

A további intézkedések megfogalmazásához a [Green Policy Center szakpolitikai javaslatcsomagijából](#) kiemelnénk a közlekedési kényszerek csökkentésére vonatkozó pontot; valamint a közösségi közlekedésre és vasúti áruszállításra való átállás infrastrukturális beruházásokkal és a közúti közlekedéssel szembeni árelőnybe hozásával való ösztönzését. Nem csak a buszoknál, hanem a közösségi közlekedés egészére szükség lenne a járművek dekarbonizációjára 2040-ig. Az általunk megkérdezett szakértők¹⁴ ezt azzal egészítették ki, hogy ha a városokból kitiltásra kerülne a környezetszennyező motorral szerelt elavult járművek, az segítené elkerülni ezek importját; valamint hangsúlyozták a töltőinfrastruktúra fejlesztését, a díjstruktúra átalakítását, és az igények csökkentését. Meglátásuk szerint el kellene kerülni, hogy az elektromobilitás terjedése csak második harmadik autók megvásárlásához, a járműflotta bővüléséhez vezessen. Egy, a biciklis közlekedés feltételeinek javítását célzó hozzászólás szerint szükség lenne a kerékpárok vonaton való szállításának díjmentessé tételére, illetve a biciklik behajtási korlátozásának szűkítésére, illetve a biciklis baleseteket megelőző kutatásra, oktatásra,

Épületek (lakossági és szolgáltató (tercier) szektor)

A WEM forgatókönyvben is jelentős előrelépés történik a megemelkedett energiaárak és az ETS2, energiaadó-emelés hatására. Ezen felül a Tervezet elsődlegesen a 2021-ben elfogadott [Hosszú Távú Felújítási Stratégia](#) célkitűzéseire¹⁵ és tervezett intézkedéseire épít. 2050-ig 2,6 millió lakóingatlan „valamilyen mértékű” felújítását tartja szükségesnek, amely nagyjából évi 100.000 lakásnak felel meg. Mindemellett megcélazza a hazai mintegy 12 550 közintézmény évi 3%-ának felújítását, ami a központi kormányzati épületek esetén akár 5% is lehet.

A Tervezet szerinti modellezésben alkalmazott feltételezések, bemenő paraméterek közül megítélésünk szerint több irreális, vitatható vagy nem egyértelmű (lásd alább). Emellett a modellezési eredményeket sem látjuk reálisnak az alábbi esetekben:

- A tervezet szerint, míg a lakosság esetén már a WEM forgatókönyvben is drasztikusan csökken az energiafogyasztás és igen jelentős beruházások történnek, addig a szolgáltató épületek esetén az energiafogyasztás stagnál. Tekintve, hogy a hazai árszabályozásban a lakosság - az átlagfogyasztásig – olcsón és rögzített áron kap energiát, ami vélhetően az ETS2 bevezetése után is így lesz, míg a nem-lakossági fogyasztók számára a piaci ár érvényesül; valamint a középületek esetén uniós jogi kötelezettség a magas felújítási ráta érvényesítése, kis túlzással ezt inkább fordítva tudnánk elképzelni, hasonlóan [az előző évtized eredményeihez](#). Valójában persze a rezsicsökkentés átalakításának hatása miatt a lakosság esetén is várható energiafogyasztás-csökkentés, de attól még a nem-lakossági körben sokkal erősebb ösztönzők érvényesülnek a zöld átalakítás felé. A WAM forgatókönyvben szintén

¹⁴ A Tervezet kapcsán a közlekedésről rendezett panelbeszélgetés megtekinthető a [Green Policy Center youtube csatornáján](#). A beszélgetés vendégei Benedek Gábor, a PwC EU és nemzetközi fejlesztési menedzsere; Lukács András, a Levegő Munkacsoport elnöke és Nehéz Beáta, a Humda Zrt. zöld mobilitási igazgatója voltak. Továbbá, a rendezvény után írásban is több javaslat érkezett a közönség részéről.

¹⁵ 2030-ra 20%-os megtakarítás elérése a hazai lakóépület állomány energiafelhasználásában, 2040-re 60%-os csökkenés az épületek energetikai célú felhasználásához kapcsolódó CO2 kibocsátásban a 2018-2020 közötti átlaghoz képest, 2050-re pedig a közel nulla energiaigény-szintnek megfelelő épületek aránya érje el a 90%-ot.

stagnál a szolgáltató épületek energiafogyasztása 2040-ig, utána viszont 10 év alatt szinte teljes dekarbonizáció történik.

- Már a WEM forgatókönyvben megjelenik a hidrogén-fogyasztás az épületek esetén (véltetően földgáz-bekeverés révén), amit még a WAM forgatókönyv esetén is bizonytalannak látunk (mármint azt, hogy ez lenne-e a (zöld) hidrogén legjobb felhasználási módja). Ráadásul ez már 2035-től kezdve jelen van. Érdekesség, hogy a hidrogén mennyisége a WAM forgatókönyvben nem erősebb, mint a WEM esetén.

A WAM forgatókönyv újonnan bevezetni tervezett intézkedései közül kiemelendő, hogy az épületszektor átalakításának kulcsát jelentő **finanszírozást elsősorban ESCO¹⁶ megoldások révén tervezik megoldani**, mind a lakossági, mind a közsféra esetén. Bár a vissza nem térítendő támogatások és kamattámogatott hitelek megfelelő arányú alkalmazása hatékonyabb megoldásnak tűnik, elméletben az ESCO is megfelelő megoldás lehet, bár a gyakorlatban itthon még nem bizonyított. A hazai ESCO szektor egyelőre méretben és tőkeerőben is elég gyenge, így könnyen lehet, hogy ezen irány választása esetén is szükség lesz közpénz felhasználására az ESCO cégek feltőkésítésére. Jelenleg ugyanis nem látszik, hogy a magánszektor képes lenne üzleti alapon finanszírozni azt a mennyiségű épületfelújítást, amire szükség van, pláne a jelenlegi magas jegybanki alapkamat mellett.

Az energiaközösségek létrejöttét elősegítő jogi környezet létrehozása is tervben van, amely az épületállomány megújuló energiával való ellátásában nyújthat segítséget. Minthogy a részletek nem ismertek, nem tudjuk megítélni, hogy ezek a majdani intézkedések kellően hatékonyak lesz-e a szükséges nagy mértékű épületfelújítási hullám elindításához. A Tervezet szerint mindenesetre a WAM forgatókönyvben erősebb mértékben javul az energiahatékonyság és magasabb szintet ér el a hőszivattyúk alkalmazása. Ez az eltérés 2040-ig a lakosság esetén jelentősebb. A WAM esetén 2050-re gyakorlatilag teljes dekarbonizációt láthatunk.

A Green Policy Center épület-szektorra vonatkozó [szakpolitikai javaslatai](#) kitérnek mind a beruházási támogatásokra - amely a szektor zöld átmenete szempontjából kulcsfontosságú - mind az árszabályozási kérdésekre.

AFOLU (mezőgazdaság és LULUCF szektor)

Ebben az ágazatban a WEM scenárió elsődleges hajtóerejét a [Közös Agrárpolitika \(KAP\) Stratégiai Terv 2023-27](#) dokumentumban foglaltak adják, valamint a Nemzeti Erdőstratégiában leírt erdőtelepítési pálya. A Tervezet szövege emellett kilátásba helyezi egy energia- és klímatudatos társadalom megteremtését szolgáló program létrehozását, amely szemléletformálást céloz majd, ennek részleteit és várt hatását viszont nem részletezi. Tehát, a Tervezet csak a kibocsátásokról beszél, nem szól arról, hogy milyen változásokat vár a fogyasztói szokások terén, ami a mezőgazdasági kibocsátások esetén kulcsfontosságú kérdés.

A mezőgazdaság esetén nem csak az energiafogyasztásra, hanem a nem-energia eredetű kibocsátásokra is készült külön-külön WEM és WAM modellezés¹⁷. Bár a Tervezet intézkedéseket felsoroló 1. melléklete egyetlen új, várható intézkedést sem nevez meg, a

¹⁶ Amikor az épületfelújítást egy cég valósítja meg a saját költségén a tulajdonos felé nyújtott szolgáltatásként, utóbbi pedig elért energiaköltség-megtakarításból törleszti ennek költségeit.

¹⁷ A 2020-as sarokév adata a WAM esetén kihagyásra került a Tervezetből, noha a többi ágazatnál megtalálható.

Tervezet szövegéből kiderül, hogy a többlet-hatást az Országos Levegőterhelés-csökkentési Program (OLP) módosításának tervezett új intézkedései váltják ki, vagyis az elsődleges cél tulajdonképpen a légszennyezés csökkentése. A Tervezetben annyi látszik, hogy a WAM szerinti többlet kibocsátás-csökkentés 2030-ig nagyrészt a talajhasználatból (műtrágyázás csökkentése) származik, ennek mértékét és az összes kibocsátás-csökkentést illetően azonban **a Tervezet szövegében szereplő számok nem egyeznek meg a Tervezet projekciókat tartalmazó 4. mellékletével.** Ez mind a Tervezet értékelését, mint a PE modellben való utánzását megnehezíti. A vizsgálatunk során a 4. melléklet szerinti változatot vettük alapul.

A mezőgazdasági energiafogyasztás tekintetében a WEM és a WAM forgatókönyv között nincs érdemi különbség. Meglepőnek tartjuk a Tervezet azon várakozását, hogy a dekarbonizáció kizárólag elektrifikáció útján valósul meg mindkét forgatókönyvben, holott a biomassa a mezőgazdaságban helyben rendelkezésre áll, így kézenfekvő választásnak tűnik legalább az energiaellátás egy része tekintetében.

A LULUCF ágazatra, pl. erdészetre vonatkozó modellezés hiányzik a NEKT-ből mindkét forgatókönyv esetén, így ezt magunk igyekeztünk felvenni a vizsgálatunk során. A Tervezet ugyanakkor megemlíti, hogy a fakitermelés úgy lett korlátozva a modellezésben, hogy 2030-ra teljesüljön a [LULUCF rendelet](#) szerint hazánkra kötelező célérték (-5,724 millió tCO₂e nyelés), így ezt mi is követtük. Az általunk hiánypótló jelleggel modellezett LULUCF nyelés WEM esetén 2030-ra kicsivel a 2020-21-es rekord szint fölött marad (-7,166 millió tCO₂e), teljesítve LULUCF rendelet előírását, majd a klímaváltozásnak az erdőkre gyakorolt káros hatása miatt 2050-re lecsökken -1,375 millió tCO₂e-re. A WAM scenárióban a LULUCF szektor rosszabbul teljesít a WEM-nél, mivel a Tervezet szerinti mezőgazdasági pályát vettünk fel, ami még további extenzifikációt követelt meg, így elvéve a helyet az erdők elől. 2030-ra még magasan alakul a nyelés (-6,611 millió tCO₂e), teljesítve LULUCF rendelet előírását, majd 2050-re lecsökken -0,371 millió tCO₂e-re. A 2050-es erdőtelepítési célok nem teljesülnek, valamint ennyi nyelés a klímasemlegességi pályával sincs összhangban (túl nagy csökkentést kellene elérni más ágazatokban) – amint ez a Tervezet egészéről elmondható.

Megvizsgáltuk a PE modellel, mit kellene tenni, ha 2040-re és 2050-re is szeretnénk megtartani legalább az 5,724 millió tCO₂e nyelést a Tervezet szerinti mezőgazdasági termelés hozzávetőleges fenntartása mellett. Az eredmények szerint ennek kulcsa egyrészt a fakitermelés drasztikus visszafogása, és az élelmiszerhulladék további csökkentése, másrészt az, hogy különösen hatékony klíma-alkalmazkodási intézkedésekkel megakadályozzák az erdők állapotának romlását (WEM forgatókönyv). A WAM forgatókönyvben egyenesen javítani kellene is az erdők állapotát. Mivel a klímaváltozás hatásaival szemben haladni nem tűnik reálisnak, ezért inkább azt tartanánk elképzelhetőnek, hogy az élelmezést illetően segítjük a klímabarátabb étkezési szokások elterjedését, ezáltal területet szabadítva fel az erdősítés, gyepesítés számára, így növelve a nyelést.

A Green Policy Center [szakpolitikai javaslatcsomagja](#) kitér az erdőtelepítés és -fenntartás fontosságára; az élelmiszer-pazarlás csökkentésére; az egészségesebb és klímabarátabb étkezési szokásokra, helyi és szezonális élelmiszerekre; a mezőgazdasági energiahasználat és az alkalmazkodási módok fenntarthatóbb megválasztására. Az általunk megkérdezett szakértő¹⁸ ezen felül további intézkedésként javasolta a talajregeneráció, talajkímélő

¹⁸ A Tervezet kapcsán a nem-energia jellegű kibocsátásokról tartott panelbeszélgetés felvétele elérhető a [Green Policy Center youtube csatornáján](#). A beszélgetésben részt vevő mezőgazdasági szakértő Dr. Biró Kinga, a F4STER Zrt. fenntarthatósági szakértője és a BME Villamos Energetika Tanszékének tudományos munkatársa volt.

gyakorlatok terjesztését, az innovatív technológiák terjesztését beruházási támogatások és a gazdák képzése révén, az innováció támogatását (pl. húspótlók), a vízfelhasználás átgondolását és a szemléletformálást.

Ipar

Az ipar esetén a Tervezet célul tűzi ki a termelés, valamint a versenyképesség megőrzését. Utóbbihoz az EU Kibocsátás-kereskedelmi Rendszere (EU ETS) hatálya alá tartozó hazai létesítmények olyan fokú kibocsátás- és energiahatékonysági átalakítását tűzi ki célul, hogy „a hazai ágazatok kibocsátási egységellátottsága legalább az EU-s átlagot érje el”. Ennek finanszírozása fő eszközének az uniós Innovációs Alapot nevezi meg. Általánosságban, a Tervezet eszköztára nagyban épít a hazai és közvetett uniós forrásokból megvalósuló vállalati támogatási programokra (pl. Gyármentő Program). A Tervezet 1. melléklete jövőben bevezeti tervezett új intézkedések a következők: a széndioxid leválasztása és tárolása vagy felhasználása (CCUS) technológiák elterjesztése, illetve a hidrogén-infrastruktúra kiépítése. Az nem derül ki, hogy ezt milyen módon szeretnék elérni. Nem utal az RRF hitelből (ld. fent, keretes írásban) megvalósítani tervezett új ipari intézkedésekre sem.

Az ipar kibocsátásai két részből adódnak össze: az energiafogyasztásból, illetve az ún. folyamat-emissziókból, amelyek esetén a széndioxid a gyártási folyamat melléktermékeként, közvetlenül az alapanyagból szabadul fel. **Utóbbi kategóriára WAM modellezés egyelőre nem készült**, a Tervezet ezt a későbbiekben tervezi pótolni. E hiányt a WEM eredményekkel megegyező értékek felhasználásával pótolták ki.

A Tervezet megadja a várt ipari termelési pályát ágazatonként 2030-ra és 2050-re, illetve a 2019-es bázisévre. Ez a fokú részletezettség üdvözlendő, ugyanakkor az adatok felhasználhatóságát rontja, hogy az ágazatok egy része esetén nem tonna termékben, hanem PJ energiafogyasztásban adták meg termelési pályát. Ami azért baj, mert így a termelés változása és az energiahatékonyság javulása nem különíthető el. Egyes ágazatok esetén az alágazatok egy részének termelése tonnában, egy részéé PJ-ben van megadva, így az ágazaton belül nem lehet összeadni a részadatokat. Három vegyipari ágazat – olefin, klór, ammónia – esetén a kiinduló termelési adat bő egy nagyságrenddel eltér a más adatforrásokban láthatótól. Bár kisebb mértékben, de több más ágazat esetén is láthatóak eltérések a KSH-nál vagy nemzeti leltárjelentésben meglévő, tonnában 2019-re megadott termelési adatokhoz képest.

Az viszont megállapítható - ahogy a hatályos NEKT esetén is -, hogy **a várt termelésnövekedés egyes iparágak esetén irreálisan magas**. Egyáltalán nem veszi figyelembe a hazai üzemek kapacitását, vagyis implicit módon új gyárak tömeges építését feltételezi olyan iparágakban is, ahol ennek a jelenlegi és várható gazdasági kilátások mellett semmi realitása nem látszik. Ilyen például a cementgyártás - ahol a 2019-es, tíz éves rekordnak számító termelési értéket 2,4-szeresére növelnék 2050-re - vagy az acélipar. Ráadásul ez igaz az energiaintenzív, magas folyamat-emisszióval jellemezhető szektorokra, amelyek a fajlagos ÜHG kibocsátása óriási. Ismereteink szerint emögött a termelési pálya mögött egyébként nem egy tudatos iparstratégia húzódik meg, hanem egyszerűen a Tervezet előrejelzéseire használt TIMES modell hibájáról van szó. Ez a program a modellező által megadott GDP növekedést úgy érvényesíti, hogy nagyjából változatlan gazdasági szerkezetet feltételez (minden ágazat súlya hasonló marad a mostanihoz), ami a valóságban egyáltalán nem igaz. Érdekesség, hogy a gyorsan bővülő termelésű akkumulátorgyártás nincs külön feltüntetve, vélhetően az „egyéb

iparágak” sorban lehet beépítve. **Az ipari termelés, így a kezelendő kibocsátások ilyen mértékű túlbecslése téves képet nyújt a szükséges beavatkozásokról.**

Összevetettük a Tervezet szerinti ipari termelési pályát a hatályos NEKT-tel. Ez nem minden ágazatban egyértelmű, mert egyeseknél változott a mértékegység (PJ-ről tonnára). Úgy tűnik, hogy a cementipar és üveggyártás esetén jóval erősebb termelést feltételez az új Tervezet, viszont a járműipar és az egyéb iparágak esetén alacsonyabbat.

Az ipari termelés ilyen mértékű bővülése miatt a Tervezet az ipari energiafogyasztás radikális bővülésére számít a javuló energiahatékonyság ellenére is. A WEM esetén 2019-2050. között 65%-kal bővül az ipar végsőenergia-felhasználása. A Tervezet már a WEM forgatókönyvben is számol CCUS technológiával legalább az acélipar esetén, amely ellensúlyozza a szénfelhasználás várt drasztikus bővülését. A szén mellett a villamosenergia fogyasztása nő még jelentősen. A WAM forgatókönyvben „csak” 48%-kal nő az energiafogyasztás 2050-ig, és ebben némileg nagyobb arányt tesznek ki a dekarbonizált energiaforrások.

A fentiek fényében nem meglepő, hogy a Tervezet a WEM forgatókönyvben az ipari kibocsátások radikális mértékű emelkedését prognosztizálja: az energia-eredetű ipari kibocsátások 2019-2050. között 80%-kal emelkednek a szöveg szerint. E téren **a Tervezet szövege és a projekciókat részletező 4. melléklet ellentmond egymásnak**: a 4. melléklet szerinti 2050-es energia-eredetű ipari kibocsátás 3 millió tCO₂e-vel kisebb a szövegben szereplő grafikonon láthatónál, vagyis a melléklet szerint a kibocsátás-növekmény 2019-2050. között „csak” 30%. A folyamat-emissziók¹⁹ esetén a növekmény „csak” 38%, talán a CCUS megjelenése miatt.

A Tervezet WAM forgatókönyvében kedvezőbb a helyzet a kibocsátások alakulása tekintetében, de még itt is messze az ipar lesz a legnagyobb kibocsátó 2050-ben az ágazatok között.

Meglepetés volt számunkra, hogy bár a (zöld) hidrogén felhasználása több iparágban is kulcsfontosságú az áttörést jelentős új gyártási technológiák alkalmazásához, az ipari hidrogénfelhasználás mennyisége alacsony marad, jóval kevesebb, mint a közlekedésben tervezett felhasználás. Ez is azt támasztja alá, hogy a Tervezet, legalábbis egyelőre, nem számol érdemben a létesítmények technológiaváltásával.

Meglátásunk szerint az iparra vonatkozó projekciók a Tervezet gyenge pontjának számítanak, főleg az irreális termelési várakozások és a következetlenségek miatt.

Az iparra nézve, a Green Policy Center [javaslatcsomagja](#) szerint meg kell erősíteni az energiahatékonysági kötelezettségi rendszert; támogatni kell az áttörést jelentő új gyártási technológiák és ipari energia-átmenet finanszírozását, valamint az innovációt; illetve klímavédelmi megállapodásokat kell kötni az ipari ágazatokkal. Az általunk megkérdezett szakértő²⁰ emellett beszélt a zöld hidrogén termeléséről, a hőtermelés fenntartható átalakításáról; együttműködések kialakításáról és a széndioxid leválasztásával – tárolásával kapcsolatos nehézségekről, valamint a hulladékok hazai újrahasznosításra való begyűjtésének fontosságáról,

¹⁹ 2.A-2.C leltárkategóriák

²⁰ A Tervezet kapcsán a nem-energia jellegű kibocsátásokról tartott panelbeszélgetés felvétele elérhető a [Green Policy Center youtube csatornáján](#). A beszélgetésben az ipar részéről Felföldiné Kovács Ágnes, Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés fenntarthatósági igazgatóhelyettese vett részt.

F-gázok

E kategóriára a Tervezetben még nem készült külön WAM modellezés, az ott látható értékek megegyeznek a WEM-mel. Az ágazatot döntően a közvetlenül hatályos uniós jog szabályozza, minimális a nemzeti mozgástér.

Energiatermelés

A WAM erőművi mix leírása és értékelése fentebb, a Tervezet legfontosabb pontjai bemutatásánál látható. A WEM szerinti erőműpark ennél kevésbé dekarbonizált, de még abban is több napenergia és atomenergia van, mint amit a hatályos NEKT elérni szándékozott.

A Tervezet már a 2030. évben számol mindkét paksi blokk megvalósulásával, vagyis azoknak a 2030-as klímacél megvalósulásához való hozzájárulásával. Azonban a projekt eddigi csúszásai alapján kérdéses, hogy ez a megvalósulási ütemezés reális-e. **Ezért érdemes lehet átgondolni, hogy milyen alternatív módon lehetne elérni a 2030-as klímacélt Paks-II. nélkül.**

A távhő-termelésben a Tervezet a WAM scenárióban 2050-re teljes dekarbonizációval számol. 2030-ra 50%-ra csökken a földgáz aránya a szegmensben. **A 2050-es cél üdvözlendő, 2030-ra ugyanakkor véleményünk szerint nagyobb javulás is elérhető lenne.**

Az energiatermelés szektor magában foglalja a kőolajfinomítást és kokszolást is: Előbbi kibocsátásai mind a WEM, mind a WAM esetén stagnálnak., a 4. mellékletben szereplő előrejelzés konkrétan egy konstans szám 2019-től 2050-ig, méghozzá mindkét forgatókönyvben ugyanaz az érték. **Ez egy erős ellentmondás a Tervezeten többi részével, hiszen a közlekedési ágazat leírásánál láttuk, hogy a hagyományos üzemanyagok iránti kereslet jócskán csökken, főleg a WAM esetén. 1,5 millió tCO₂e-ről van szó, tehát a kérdés nem jelentéktelen.** (Jelentős üzemanyag-exportról, ami ezt indokolná, a Tervezet nem szól, a bioüzemanyagok export említése mellett.) A kokszolás kibocsátása 2040-re nullára csökken, ami feltételezett, radikálisan növekvő acélipari szénigény mellett csak úgy lehetséges, ha a kokszolás esetén is CCUS-t feltételezünk (az acéliparral együtt).

A Tervezet WAM forgatókönyve az erőművek esetén elég erősen épít CCUS technológiákra, amelyek már 2030-tól megjelennek. A CCUS-t bioenergiával kombinálva az erőművi szektor egy jelentős mesterséges nyelővé alakul, 4,5 millió tCO₂e körüli nyelést elérve 2050-re. Amennyiben ez megvalósítható, úgy praktikus lenne, elvégre a klímasemlegesség eléréséhez szükség van nyelőkapacitásokra és az erdők nyelőképessége a globális felmelegedés miatti károk okán korlátozott lesz. Ugyanakkor a terv realitása szempontjából fontos adalék, hogy a Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) [legfrissebb tanulmánya](#) jelentősen csökkentette az energiaszektorban alkalmazott CCUS-re és hidrogénre vonatkozó becslését, és helyette a költséghatékonyabb megoldásokat (energiahatékonyság, megújuló energia) ajánlja nagyobb mértékben alkalmazni.

Meglátásunk szerint a Tervezet nem használja ki Magyarország biogáz-potenciálját, a felhasználás mértéke relatíve alacsony marad. Az ezzel kapcsolatos intézkedések később, egy cselekvési tervben kerülnek majd kidolgozásra. **A szélenergia terén, bár az, hogy várható előrelépés, már önmagában jelentős pozitívum, azonban a 2030-ra tervezett 1 GW kapacitás még mindig elmarad a lehetőségektől (ld. fent).**

Miközben a végső energiafogyasztáson, illetve távhő-termelésen belül a földgáz mennyisége csökken a WAM forgatókönyvben 2030-ra, illetve a Tervezet a belföldi földgáz-kitermelésben

is 20-30%-os növekedést valószínűsít ezen időtávon, a földgázimportnak való kitettség 85%-ról csak 80%-ra csökken. Erre a leginkább logikus magyarázat a 1500 MW-nyi új földgázermő gázfogyasztása lehet, amelyek a korábbi kormányzati jelzések szerint részben rendszerkiegénylést, részben a bővülő ipari áramigények ellátását szolgálnák. Visszaemlékezve a 2022. évi földgázárakra és az azok által okozott gazdasági károkra, valamint gondolva az új CCGT blokkok belépése okozta többlet ÜHG kibocsátásra, **nem javasolt és az áramrendszer kiegyenlítése szempontjából nem is indokolt²¹ azok megépítése.** Ehelyett a kiegyenlítésben a fogyasztói oldali választ és az energiatárolást, az ipari igények kiszolgálásában a megújuló energia, pl. a jelentős hazai potenciállal bíró, nem időjárásfüggő biogáz-biometán fokozott alkalmazását látnánk jó iránynak a magas földgázimport-függőség fenntartása helyett.

A Tervezetben jelzett elképzelések közül **jó iránynak tartjuk** a geotermia és a „maradék” hő használatának bővítését a távhő-szolgáltatásban; illetve az energiaközösségek, a hőszivattyúk és az energiatárolás terjesztését.

A [szakpolitikai javaslatcsomagunk](#) energiatermelésre vonatkozó pontjai részletesebben is bemutatják a fentiekben felvillantott felvetéseinket.

Hulladékgazdálkodás és egyéb

E kategóriára a Tervezetben még nem készült külön WAM modellezés. A szöveg utal rá, hogy az intézkedések a majdani új hulladékstratégiában kerülnek kidolgozásra. A Tervezet a mainál nagyobb mértékben épít a – részben megújuló energiának számító – hulladék égetésére, főleg a távhő-termelésben. A hulladékgazdálkodás kibocsátásai összességében nagyjából megfelelőnek 2050-ig. **Az ágazatra vonatkozó rész jelenlegi kidolgozottsága annyira alacsony, hogy érdemben még nem lehet értékelést mondani róla; továbbfejlesztése a Tervezet véglegesítése során elengedhetetlen.**

A Green Policy Center [javaslatai](#) a hulladékgazdálkodás terén a hulladék-hierarchia betartatásának fontosságát hangsúlyozzák, amelyek szemléletformáláson, illetve a javíttatás és használt áruk olcsóbbá tételén, hatékonyabb visszagyűjtésen át érhető el. Az általunk megkérdezett szakértő²² szintén a szemléletformálás fontosságát hangsúlyozta, megnevezve jó nemzetközi gyakorlatokat (pl. Milánó).

Az „egyéb” kibocsátások nem minősülnek jelentős tételnek.

Nemzeti szinten

Összességében, a WAM forgatókönyv PE modellel való utánzása igazolta a Tervezet energiahatékonysági céljainak elérését, a megújuló energia cél elérését viszont nem, a bruttó ÜHG kibocsátásban pedig a Tervezeténél némileg kedvezőbb, a célhoz közelebbi értéket adott.

²¹ E téren az energiatárolás és a fogyasztói oldali válasz fokozottabb alkalmazása megfelelő alternatíva lenne.

²² A Tervezet kapcsán a nem-energia jellegű kibocsátásokról tartott panelbeszélgetés felvétele elérhető a [Green Policy Center youtube csatornáján](#). A hulladékgazdálkodási szakterületről Merza Péterrel, a HUMUSZ Szövetség alelnökével és oktatási programvezetőjével beszélgettünk,

Energiaszegénység

Az energiaszegénységgel foglalkozó részt a Tervezet mindössze pár mondattal elintézi. Elismeri a probléma létezését, de nem számszerűsíti azt. Célul tűzi ki a felszámolását a sérülékeny fogyasztók energiahatékonysági programokba vonása révén. **Meglátásunk szerint ezzel a témával részletesebben kellene foglalkozni**, ha másért nem, már csak a NEKT-re vonatkozó uniós elvárások teljesítése érdekében is.

Társadalmi konzultáció

A célértékekre, intézkedésekre és a finanszírozás lebonyolítására vonatkozó javaslatainkat megosztottuk a Tervezet előkészítésében illetékes Energiaügyi Minisztériummal az írásos és személyes konzultációs lehetőségek során. Az általunk és más civil szervezetek által tett intézkedési javaslatok azonban, legalábbis egyelőre, nem köszönnek vissza a Tervezet szövegében, erre nézve indoklást nem kaptunk. A célszámok a társadalmi konzultációra bocsátott változathoz képest nem emelkedtek a Tervezetben. A véleményezésre bocsátott rövid változathoz tett egyes helyesbítő észrevételeink hatása észrevehető pl. egyes kvótakereskedelmen alapuló források összege terén.

Kapcsolat



Koczóh Levente

senior klímapolitikai tanácsadó
klímapolitikai modellezés | EU ETS | ipari zöld átmenet
levente.koczoh@greenpolicycenter.com | +36 70 425 2463 | [Linkedin](#)

MELLÉKLETEK

I. Melléklet: A Tervezetben szereplő pontatlanságok észrevételezése

A Tervezet szövegében az alábbi elírásokat, pontatlanságokat azonosítottuk be, amelyek javítását ajánljuk a végső változat készítése során:

- **25. oldal, illetve részletesebb szövegezéssel a 1.2.ii fejezetben:** „A terv továbbá összhangban van az Országgyűlés által 2018 őszén elfogadott Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiában (NÉS 2) és az ahhoz kapcsolódó Első Éghajlatváltozási Cselekvési Tervben (ÉCST) foglalt szakpolitikai intézkedésekkel,” –

A NÉS-2, bár kétségtelenül fontos dokumentum, a Tervezet által is idézett kibocsátás-csökkentési célja (1990-hez képest 2050-ig 52-85% közötti bruttó ÜHG kibocsátáscsökkentés) tekintetében felülírásra került a klímavédelemről szóló [2020. évi XLIV. törvény](#) által, amely jogilag kötelező módon előírja a klímasemlegesség elérését 2050-re. Ez a jogszabály a jelenlegi energia- és éghajlat-politikák és intézkedésekről szóló 1.2.ii fejezetben meg sincs említve, csak a célokról szóló 2.1.1.ii fejezetben.

Az Első ÉCST-vel való összhang nem értelmezhető, hiszen az 2020. végével hatályát veszítette, miközben még a jelenleg hatályos NEKT is csak 2021. január 1-től volt alkalmazandó. Tény, hogy a későbbi ÉCST-kre való hivatkozást nehezíti, hogy olyanok egyelőre nem kerültek elfogadásra sem a 2021-23., sem a 2024-2026. időszak vonatkozásában.

- **26. oldal:** Magyarország célja, hogy az üvegházhatású gázok bruttó kibocsátását legalább 50%-kal csökkentse 2030-ig 1990-hez képest, azaz a bruttó kibocsátások 2030-ban nem haladhatják meg a bruttó 56,19 millió t CO₂eq-et, azaz a 2017-es érték 7,6 millió t CO₂eq-kel való csökkentése szükséges.

A második tagmondat téves, nem került aktualizálásra a hatályos NEKT-ből. A 43. oldalon a Tervezet maga is tartalmazza a helyes, frissített számot, kérjük, az összefoglalóba is vezessék ezt át.

- **26. oldal, majd az 58. oldalon ismét:** A Mátrai Erőmű stratégiai fontosságú alaperőműve a hazai villamosenergia-rendszernek, ugyanakkor a legnagyobb magyarországi CO₂ kibocsátó is, amely a teljes energiatermelő ágazat CO₂-kibocsátásának közel 50%-át, ezzel a teljes hazai üvegházgáz-kibocsátás 14%-át adja.

Ezek a számadatok elavultak, javasoljuk frissíteni.

- **75. oldal:** Az EU kibocsátás-kereskedelmi rendszerének negyedik kereskedési időszakában (2021-2030) a kibocsátási egységek értékesítéséből származó bevétel meghatározott hányadának felhasználása az Energia- és Klímapolitikai Modernizációs Rendszer (EKMR) fejezeti kezelésű előirányzaton történik.

Ez a meghatározott hányad immár 100%, amint ezt a 96. oldalon a Tervezet maga is bemutatja. Érdemes lehet itt is pontosítani.

- **76. oldal** „2021. évi létrehozása óta az alábbi, Modernizációs Alap által finanszírozott fejlesztési programokat indítottuk el:”

A kettőspont után nincs semmi felsorolva, javasoljuk pótolni.

- **84. oldal:** „Az európai rendszer opcionális elemei közül a 2003/87/EK irányelv 10c. cikke (2013-ban, illetve 2021-2030. között) és a 27a. cikke (3) bekezdése (2021-től) szerinti mechanizmusokat alkalmazzuk.”

Bár valóban született döntés arról, hogy Magyarország a 2021-2030-as időszakban is alkalmazza a 10c derogációt, és a kvóták elkülönítésre is kerültek Magyarország aukciós keretéből, a mechanizmus alkalmazása a gyakorlatban nem indult el, és azt a nemrég elfogadott irányelv-felülvizsgálat el is lehetetleníti.

- **122. oldal:** *Meg kell említeni a V4-es együttműködés kapcsán a Think.BDPST konferenciát is, mely 2016 óta évente kerül megrendezésre az Antall József Tudásközpont a Külgazdasági és Külügyminisztérium és a Nemzetközi Visegrádi Alap hozzájárulásával.*

Tudomásunk szerint a rendezvényt utoljára 2021-ben tartották meg az Antall József Tudásközpontot érintő változások miatt. Ennek fényében kérdés, hogy érdemes-e említeni a szövegben.

- **238. oldal:** „A hiány mértéke összesen 2,6 millió kt CO₂eq.”

Vélhetően elírás történhetett: „millió kt CO₂eq” helyett „millió t CO₂eq” a helyes nagyságrend.

- **241. oldal:** 84. ábra, WAM-RES kibocsátások

Javasoljuk ellenőrizni a WAM-RES forgatókönyvre vonatkozó emissziókat az ábrán. Érthetetlen, hogy egy elvileg zöldebb forgatókönyv miért eredményezhez nagyjából 50 millió tCO₂e-val nagyobb kibocsátást 2030-ban, mint a WEM. Ha ezek a számok igazak, akkor ez a forgatókönyv semmiképp sem lenne jó választás. A nettó kibocsátás nincs jelölve a WAM-RES oszlopokon.

- **241. oldal:** „A közlekedési szektor kibocsátása fokozatosan csökken, 2050-re 21,4mt CO₂eq értékre mérséklődik.”

Vélhetően elírás történt a számértékben. A Tervezet 4. melléklete szerint 1,4 mt CO₂eq lehet

- **257. oldal:** „A személyszállítás esetében a tömegközlekedésre, az áruszállítás esetében a kötöttpályás közlekedési módra történő kisebb arányú váltás mellett a meglévő öreg járműpark új és hatékonyabb technológiára történő cseréje is kívánatos a szektor nagyfokú dekarbonizációjához.”

Biztos, hogy a kisebb arányú váltás a kívánatos, nem pedig a nagyobb? (A WEM-hez képest értendő ez a mondat?)

- **Az 1. mellékletben és a szövegben szereplő intézkedések nem mindig ugyanazok**

Több esetben is megfigyelhető, hogy a szöveg említ egy Tervezett intézkedést, ami a jelenlegi és jövőbeli szakpolitikákat számba vevő 1. mellékletben nem szerepel, vagy fordítva. Ez megfigyelhető pl. a mezőgazdaság vagy az ipar esetén.

- **4. melléklet és a szövegben szereplő számadatok ellentmondásai**

A kibocsátási projekciók több esetben is eltérnek. Ez különösen látványos pl. a 4. melléklet KV27-es cellája és a szöveg 14. ábrája (158. oldal) a 2050-es ipari energiafelhasználás kibocsátásai terén. De kisebb mértékben a mezőgazdaságban is megfigyelhető (3.D kategória).

II. Melléklet: A Tervezet PE modellel végzett utánpótlásának részletei

Közlekedés

A WEM forgatókönyvben a 2050-es záróévben a két modell eredménye szinte tökéletesen megegyezett a kibocsátások és az energiafogyasztás, energiamix terén, míg 2030-ra egész hasonló a kép (az eltérések azok, hogy a Tervezethez képest a PE modellben az összes energiafogyasztás nagyobb, ez a többlet viszont lényegében a bioüzemanyagok magasabb felhasználása, kisebb részben pedig több elektrifikáció által kerül kielégítésre. 2040-re a PE modell szerinti pálya jóval erősebb dekarbonizációt jelez.

A WAM forgatókönyv esetén 2050-re remek illeszkedést sikerült elérni az energiafogyasztásban és jót az emisszióban, és nagyon hasonló energiamixet. 2030-ban a PE modell némileg alacsonyabb kibocsátást mutat, annak ellenére, hogy az összes energiafogyasztás 10%-kal magasabb, köszönhetően a bioüzemanyagok erősebb alkalmazásának. Megjegyzendő, hogy a PE modell nem tesz különbséget a bioüzemanyagok típusa között. 2040-re a PE modell szerinti pálya jóval alacsonyabb kibocsátást ad.

Épületek (lakossági és szolgáltató (tercier) szektor)

A Tervezetben alkalmazott feltételezések, paraméterek realitását illető megállapítások:

- Kevésbé értelmezhető a Tervezet azon állítása, hogy a szolgáltató épületeknél „a nem szigetelt épületek esetében évente 2%-os megszűnési rátát feltételeztünk”, hiszen a nem-szigetelt épületek esetén a felújítás és nem a bontás tűnik előremutató lépésnek. Valamint ez a mondat nem mond semmit a teljes állományra vonatkozó bontási

rátáról, ami fontos paraméter. (A PE modellben a megszűnő épületek arányát a teljes mennyiséghez képest jelenleg engedett legnagyobb, évi 0,25%-os szintre vettük fel.)

- A Tervezetben figyelembe vett kiinduló lakóingatlan-mennyiség 15%-kal kevesebb annál, amit a PE modell az uniós JRC-IDEES 2015 kutatásra hivatkozva tartalmaz. Egy ilyen probléma felmerülése annyiból nem váratlan, hogy az épületállomány esetén a legnagyobb modellezői kihívást az adatokhoz jutás jelenti: kevés forrás van és azok is gyakran ellentmondanak egymásnak. Az eltérés oka akár az is lehet, ha a Tervezet figyelmen kívül hagyta a hazánkban igen jelentős mennyiségű lak(hat)atlan ingatlant. A Tervezetből nem derült ki, hogy valóban ez történt-e, de az alapján, hogy a felújítandó ingatlanokat „csak” 2,6 millió darabra teszik, elképzelhető, hogy igen. A lakatlan lakások dilemmája rávilágít arra a kérdésre is, hogy Magyarországon – a fogyasztó népesség mellett – valóban érdemes-e évente 20 ezerrel több lakást építeni annál, mint amennyi megszűnik – ahogy ez a Tervezetben szerepel –, pláne sokszor zöldmezős beruházásban? Nem lenne-e elégséges ennél kevesebb, az előregedett állomány akár komfortnövelést is magában foglaló átépítése, modernizálása mellett?

A lakóépületekre vonatkozó eltérést úgy egyenlítettük ki, hogy jóval alacsonyabb mennyiségű új építést feltételezünk, így 2050-ben a Tervezet és a PE modellezés szerinti lakóépületállomány (m²-ben) már megegyezik. Ez ugyanakkor azzal jár, hogy az általunk alkalmazott vizsgálat során igen alacsony hatást fejtenek ki az új építésű lakóépületekre vonatkozó szakpolitikák, vagyis a meglévő épületállományon némileg több és mélyebb felújítást kellett beállítanunk azonos össz-energiafogyasztás eléréséhez.

A szolgáltató épületek kezdeti mennyisége esetén nincs érdemi eltérés a Tervezet és a PE modell között.

A Tervezet szerinti modellezés utánzásánál, bár nem értünk egyet vele, de követtük a tervezet azon várakozását, hogy a szolgáltató épületek esetén a lakosságinnál sokkal kevesebb előrelépés történik, illetve megjelenik a hidrogénfogyasztás. A Tervezet mindkét forgatókönyvben a háztartási gépen fogyasztásának igen komoly növekedésével számol, amelyet a gépek darabszámának és használati idejének növelése által követtünk le. A Tervezet nem szól a hűtési igényekről, de némi növekedést ebben is feltételeztünk, különösen az alacsonyabb épületszigeteléssel járó WEM esetén.

A WEM forgatókönyvben a PE modellben a szén égetése nem tűnik el teljesen 2050-re és az olajtermékekből is némileg több marad, „cserébe” a földgáz mennyisége kissé alacsonyabb, hogy a kibocsátások egyezők maradjanak a Tervezettel (ez a jelenség a teljes időtávon megjelenik). Ezt figyelembe véve, a WEM forgatókönyvben 2050-re az emisszió terén tökéletes, az összes energiafogyasztás és az energiamix terén egész jó egyezést sikerült elérni. Az ÜHG kibocsátások 2030. esetén is meglepően jó egyezést mutattak ahhoz képest, hogy eltér az épületállomány a két modellezés között, 2040-re még kicsit nagyobb is volt az emisszió a PE modellben. Az összes energiafogyasztás a PE modellben 2030-ra és 2040-re alacsonyabbnak adódik a Tervezetnél.

A WAM forgatókönyv utánzása során, a Tervezet szerinti 2050-es helyzetet nagy pontossággal sikerült lekövetni a PE modellben az energiafogyasztás és mix terén, és a kibocsátás is meglehetősen hasonló. Ugyanakkor 2030-ra és főleg 2040-re nézve meglehetősen más

eredményeket kaptunk, mert a PE modell nem tudta követni a Tervezetben szereplő, 2040. és 2050. között történő hirtelen dekarbonizációs ugrást (még úgy sem, hogy e téren nemrég komoly fejlesztések történtek a modell működésében), hanem egyenletesebben csökkenő pályát alkalmazott (valamint az épületállomány mérete is eltér ebben az időszakban).

AFOLU (mezőgazdaság és LULUCF szektor)

A PE modellben a mezőgazdasági energiafelhasználás modellezése egyszerűsített módon történik, vagyis csak az energia-eredetű kibocsátás összességét mutatja meg, magát az energiafogyasztást és annak összetételét nem. A modell másik gyengesége, hogy az emissziók között nem modellezi - az egyébként nem túl jelentős - 3.I leltárkategóriát, így azt manuálisan adtuk hozzá a Tervezet alapján (WEM: 2030-ban 0,92, 2050-ben 0,105 millió tCO₂e; WAM 2030-ban és 2050-ben is 0,078 millió tCO₂e).

A PE modellben a fogyasztói szokások fontos tényezők a modell eredményei terén, amiről a Tervezet nem szól. A **WEM** esetén ezért a mai fogyasztási trendek fennmaradását feltételeztük belföldön (vagyis növekvő élelmiszer- és húsfogyasztást), miközben a megnövekedett élelmiszerárak miatt a kidobott ételek mennyiségének csökkenését feltételeztük, illetve a Tervezet eredményeinek elérése úgy volt lehetséges, ha a húsfogyasztáson belül csökken a kérődzők fogyasztásának aránya más húsfajtákkal szemben. Az import-export viszonyok terén pedig beépítettük a KAP Stratégiai Terv által elérni kívánt élelmiszeripari boomot. A Tervezet szerinti kibocsátási mix elérése azzal járt, hogy az állattartásban történik egy minimális extenzifikáció, a növénytermesztés viszont intenzívebbé válik. A mezőgazdasági kibocsátások terén, szinte tökéletes egyezést sikerült elérni a Tervezet és a PE modell között energia és nem-energia oldalon is, a teljes időszakra. Az erdőszetre nézve, az éghajlatváltozás okozta károk némi bővülését feltételeztük, illetve a mai fakitermelési gyakorlatok fennmaradását, az energianövények szintje csak kissé nő. Érdekesség, hogy a WEM forgatókönyv szerinti kibocsátási pálya azzal jár, hogy a legelőterület bővül, ami az erdőkkel versenyez a földterületért.

A WAM forgatókönyv utánpótlása során szinten meglehetősen jó egyezést sikerült elérnünk a két modell között a teljes időszakra. Azt, hogy minden kategória kibocsátásai enyhén csökkennek a WEM-hez képest, az élelmiszerpazarlás erősebb visszafogásával értük el. Azt pedig, hogy a talajhasználat (műtrágya) kibocsátása nagyobb mértékben csökken, úgy értük el a PE modellben, hogy a gabonafogyasztás növekedése kisebb marad, a gabonatermesztés pedig elindul az extenzifikáció útján, erősebben, mint a WEM-hez hasonlóan viselkedő állattartás. Ezáltal viszont még további területigény merül fel, ami még inkább ellehetetleníti az erdőtelepítési célok elérését.

Ipar

Hogy a termelési pályákat a Tervezet szerint vehessük fel, exogén modellezést használtunk a PE modellben, aminek mellékhatása, hogy egyes intézkedések hatását ilyenkor nem lehet számszerűsíteni. Bár nem értünk egyet vele, de az utánpótlás során a PE modellt hozzáigazítottuk a Tervezet drasztikusan növekvő ipari termelésre vonatkozó várakozásainak követéséhez. A PJ-ban megadott termelési adatok esetén, jobb híján, azt a durva közelítést használtuk, hogy a PJ-ban vett növekedési arányt 1,25-tel megszoroztuk a tonnában kifejezett termelés-növekedés arányának megkapásához (ez egy átlag 20%-os energiahatékonyság-

javulásnak felel meg 2050-ig). Az ágazatok várt pályájának felvételét a PE modellben az adatok más fajta bontása is nehezítette. A mészgyártás várható termelése például nincs megadva a Tervezetben, és az sem derül ki, hogy az „egyéb nemfémes ásványi termék gyártása” vagy az „építőipar” kategóriába értették-e bele (a hatályos NEKT-ben a mészgyártás termelése még külön soron szerepelt). Ahol a múltbeli adatok eltértek a PE modell és a Tervezet között, ott a növekedés arányát igyekeztünk érvényesíteni.

Az alapanyagok újrahasznosítása terén a meglévő EU célok szerinti jelentős előrelépéssel számoltunk. Ugyanakkor, mivel a Tervezetből nem következik az áttörést jelentő új gyártási technológiák elterjedése, így ilyet mi sem alkalmaztunk. Az anyagában hasznosított energiahordozók esetén a tervezet csak az összmennyiséget adta meg, az összetételt nem, így itt dekarbonizációt nem feltételeztünk. Az import-export viszonyok változásáról a Tervezet nem szólt, így ott mai arányok fennmaradásából indultunk ki (a kereslet %-ában kifejezve, amely kereslet növekvő pályán van).

A WEM esetén CCUS használatot az acéliparban érvényesítettünk, ahol a Tervezet szövege ezt explicit említette (illetve a Tervezet szerinti összkibocsátás tartásához egy kis mennyiséget a cementiparban is fel kellett veyünk).

A WAM esetén egy elég abszurd helyzettel néztünk szembe: bár a Tervezetből valószínűsíthető, hogy a CCUS-t a WEM-nél szélesebb körben is használni tervezik, ez nincs részletezve, és mivel WAM kibocsátási projekciók nem készültek el, abból sem derül ki ennek mértéke. A WAM energiafogyasztás szintje alapján nem valószínű, hogy több CCUS-szel számoltak volna benne, ami energiaigényes technológia. Így a Tervezetben jelenleg megadott, WEM-WAM keveréket utánoztuk le, vagyis az acéliparon (illetve a Tervezet szerinti összkibocsátás tartása érdekében a cementiparon) kívül nem számoltunk ipari CCUS-szel. Ez a Tervezet majdani végső változata alapján változhat.

Ahol a Tervezet szövege és 4. melléklete eltér az előrejelzések tekintetében, a 4. mellékletet vettük alapul.

A fenti különbségek mellett, a Tervezet WEM forgatókönyvének utánzása során, az összes energiafogyasztást és a kibocsátást nagyon pontosan, az energiamixet egész jó közelítéssel sikerült lekövetni 2050-re (kicsivel több lett az olaj és a bioenergia, kicsit kevesebb a szén és a hőenergia). Az anyagában felhasznált energiahordozók mennyiségét a PE modell nagyobbra várja. A 2040-es energiafogyasztás és mix is egész hasonló, bár a kibocsátás kissé magasabb a PE modellben. 2030-ra viszont a PE modell nagyobb összes energiafogyasztást és szénfelhasználást feltételez, viszont hasonló összkibocsátást.

A PE modellben az utánzás során felvett WAM pálya a WEM-től a magasabb energiahatékonyságban és erősebb energiahordozó-váltásban tér el. 2050-re a Tervezet és a PE modell kibocsátásai jól egyeznek, „cserébe” az összes energiafogyasztás 8,6%-kal több. A bioenergia, áram és hidrogén mennyisége magasabb, a széné és a hőenergiaé alacsonyabb a 2050-es energiamixben. 2040-re az energiafogyasztás és mix utánzása viszonylag pontosan sikerült, viszont kicsit magasabb az ÜHG kibocsátás. 2030-ra teljes energiafogyasztás viszonylag közel áll a két modellben, viszont az energiamixben vannak különbségek (több áram és szén, kevesebb bioüzemanyag a PE modellben), az emissziók pedig alacsonyabbnak adódtak az utánzatban. Az anyagában felhasznált energiahordozók mennyiségét a PE modell nagyobbra várja.

F-gázok

A PE modell nem képes ezt a kategóriát modellezni, ennek pótlására manuálisan vettük fel a WEM-ben szereplő kibocsátási értékeket (2030: 1,823, 2040: 1,566, 2050: 1,449 millió tCO₂e). Érdekes megfigyelni, hogy a Tervezetben szereplő előrejelzés kétszer annyi kibocsátás megmaradását feltételezi, mint a hatályos NEKT, holott a jogszabályi környezet erősödött, nem gyengült.

Energiatermelés

Az energiahordozók költségeit a PE modellben lévő ár-kombinációk közül a Tervezethez legközelebb állónak megfelelőre vettük fel (exogén modellezéssel). A PE modell nem végez költség-optimalizációt, így ez csak költség-számításhoz hasznos. Hasonlóképpen tettünk az import-export viszonyokkal, amelyek viszont a kibocsátásokat jelentősen befolyásolják.

A Tervezet szerinti erőműparkot nagyjából sikerült leutánozni a PE modellben. A távhő-szektorban a WEM esetén csak korlátozott, WAM terén pedig a Tervezet szerinti mértékű előrelépést értünk el. Ugyanakkor a PE modell sok szempontból rugalmatlan (pl. a geotermiával nem számol a hőtermelésben, csak áramtermelésben²³ és az áramtárolást nem kezeli; miközben ezek a Tervezetnek ezek fontos intézkedései; a könnyű kezelhetőség érdekében egyes energiahordozókat csoportba kötve használ; lépésenként ugrik; a biomassza-hulladék erőművi kapacitás nem tud eléggé nőni; a fugitív emissziókra és kokszolásra más eredményt ad; a Tervezetben szereplőtől eltérő logika szerint hívja be az egyes áramtermelő forrásokat), ami sajnos csökkentette az utánpótlás precizitását ezen szektor esetén. Az export-import arányokat a WEM és a WAM esetén is a Tervezet célszáma szerint kezeltük 2030-ban, aztán viszont a WAM-ban tovább csökkentettük az importot, a WEM-ban viszont nem. WAM esetén belép a CCUS, tekintélyes mértékben, amit sikerült utánpótlásni. Paks-II belépési dátuma a PE modellben 2030. és 2035. közé esett, nem 2030. volt, viszont ez jóval realitásabb a valóságban – ezt az eltérést a kibocsátásokban az utánpótlás során a 2030. évi érték manuális korrekciójával javítottuk.

A kőolajfinomítás kibocsátásának szinten maradását a PE modell nem tudta megvalósítani, de annak hibás volta a Tervezetben több, mint valószínű, hiszen a kőolajtermékek iránti igény is csökken és vélhetően az energiahatékonyság is javul. Viszont emiatt az eltérés miatt 2050-re 0.5 millió tCO₂e-vel kevesebb kibocsátás keletkezik a PE modellben ebből a forrásból. Ezt a „hiányt” kioltja, hogy a távhő esetén 2030-ra volt pontos az utánpótlás, 2050-re viszont több kibocsátás maradt a PE modellben.

Az utánpótlás eredményeire nézve, mind a WEM, mind a WAM esetén sikerült meglehetősen pontos eredményt kapni az ágazat összes kibocsátásában 2050-re és jó közelítést 2030-ra, míg 2040-re maradt különbség a Tervezet szerinti pályához képest (az összkibocsátáson belül az egyes források szerinti megosztás már nem követi pontosan a Tervezetet.)

²³ A távhő-szektorban a PE modell elsősorban óriási hőszivattyúkkal dekarbonizál.

Hulladékgazdálkodás és egyéb

A PE modellben a „hulladék és egyéb” szektor kibocsátása egyszerűsített módon, egyetlen paraméter megadásával történik. Ennek segítségével 2050-re pontosan, 2040-re és 2030-ra jó közelítéssel leutánoztuk az ágazat működését.

Nemzeti szinten

A WEM forgatókönyv utánzása a bruttó kibocsátások alapján igen pontos lett, 1% hibahatáron belüli eltéréssel a teljes időszakra. Az ország összes végső energiafogyasztása 207,5 TWh-nak adódott a PE modellben, a 2030-as megújuló energia arány 21,67%.

A WAM forgatókönyv utánzása a bruttó kibocsátások terén 2050-re nagyon pontosan sikerült. 2030-ra is csak 4.3% az eltérés, míg a kettő között, 2040-ben 10,17% az eltérés (a PE modell a Tervezetnél alacsonyabb kibocsátást számol 2030-ra és 2040-re). A PE modellben a végsőenergiafogyasztás 2030-ra 197,27 TWh-nak adódott. A megújuló energia aránya 24,5%.



www.GREENPOLICYCENTER.COM