

A 2030-ra vonatkozó uniós üvegházhatású-gáz
kibocsátás-csökkentési cél gazdasági hatásai a
tervezett Paksi bővítés tükrében



Regionális Energiagazdasági Kutatóközpont
2014. október

A tanulmány a LOCSEE projekt keretében készült.

Készítette: Budapesti Corvinus Egyetem - REKK

Telefon: +36 1 482-7070 Fax: +36 1 482-7037

E-mail: rekk@uni-corvinus.hu

2014. október

VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

1. 2014 elején látott napvilágot az **Európai Bizottság javaslata a 2020 és 2030 közötti éghajlat- és energiapolitikai keretekről**. Ennek legfontosabb eleme, hogy **2030-ra tovább kell csökkenteni az üvegházhatású-gázok (ÜHG) kibocsátását, uniós szinten az 1990-es bázisévhez viszonyítva 40%-kal**. A javaslat alapján az emisszió kereskedelmi rendszer (ETS) hatálya alá eső szektorokban 43%-kal, míg az ETS-en kívüli szektorok esetén 30%-kal kellene csökkenteni a kibocsátást a 2005-ös évhez viszonyítva. A Bizottság ugyanakkor nem javasol tagállami szinten kötelező, megújuló energia részarányra, illetve energiahatékonyság javításra vonatkozó célszámokat.
2. E tanulmány célja kettős. Egyrészt a bizottsági javaslat Magyarországra gyakorolt hatásait vizsgálja az alábbi három, gazdaság- és energiapolitikai szempontból kiemelt fontosságú területre koncentrálván:
 - Annak vizsgálata, hogy a Paks 2, mint kiemelt állami beruházás pénzügyi megtérülését mennyiben befolyásolja a klímavédelmi csomag „szigorúsága”. Egy szigorú célkitűzés ugyanis a szűkös ETS kvóta hatására növekvő széndioxid árhoz, s így növekvő nagykereskedelmi villamosenergia-árhoz vezethet. A tanulmány a REKK európai árampiaci modellje (EEMM) segítségével, szimulációs eszközökkel vizsgálja, hogy az atomerőművi megtérülést hogyan befolyásolják a különböző ETS kvótacsökkentési forgatókönyvek.
 - Annak számszerűsítése, hogy a különböző ETS kvótacsökkentési forgatókönyvek várhatóan milyen aukciós bevételt jelentenek hazánk költségvetése számára a 2021-2030-as időszakban.
 - Annak áttekintése, hogy az ún. *Effort Sharing Decision* (ESD) hatálya alá eső szektorok (azaz az ETS ágazatokon kívüli szektorok) kibocsátási szintjei 2030-ig várhatóan hogyan alakulnak Magyarországon, és ez milyen viszonyban van a bizottsági javaslat elfogadása esetén Magyarországra háruló kibocsátás csökkentési kötelezettségekkel, eltérő végrehajtási forgatókönyvek esetén.
3. Az elemzés másik részében Magyarország 2020-as megújuló céljának elérési módjait vizsgálja. A 2020-as cél elérésében a tagországokat nem kötik az NCsT-ben leadott pályák (megújuló villamos- és hőenergia arány alakulása), vagyis a költségek alapján dönthet a cél eléréséhez szükséges termék (villamos- vagy hőenergia) és technológia mix mellett. Ennek keretében a megújuló alapú villamos-energia termelés lehetséges 2020-as forgatókönyveinek támogatásigényét vizsgáljuk.

4. Az elvégzett vizsgálatok főbb eredményeit és az abból következő Javaslatainkat az alábbiakban foglaljuk össze.

A paksi beruházás megtérülésére gyakorolt hatás

5. **A tervezett paksi beruházás megtérülését a szigorúbb klímapolitikai forgatókönyvekhez kapcsolódó magasabb széndioxid árak pozitívan befolyásolják.** A 2030-ra vonatkozó, 36% és 49% közötti kibocsátás csökkentési tartományban a projekt belső megtérülési rátáját 4,8% és 6,4% közöttire becsüljük. Úgy találtuk, hogy a szigorúbb kibocsátás csökkentési célok megvalósítása jelentősen javítja, de várhatóan nem fordítja pozitívba a Paksi Atomerőmű bővítésének nettó jelenértékét. A pénzügyi megtérülés számítás eredményeit az alábbi táblázat mutatja összefoglalóan. A paksi projekt megtérülési kondícióinak javítása alapvető tulajdonosi – ebben az esetben állami – érdek. **Ezért a fenti eredmények egy szigorúbb európai klímapolitika elfogadása mellett szóló érvként szolgálhatnak a magyar kormány számára.**

1. táblázat: A paksi fejlesztés megtérülési számításainak eredménye öt forgatókönyv esetén

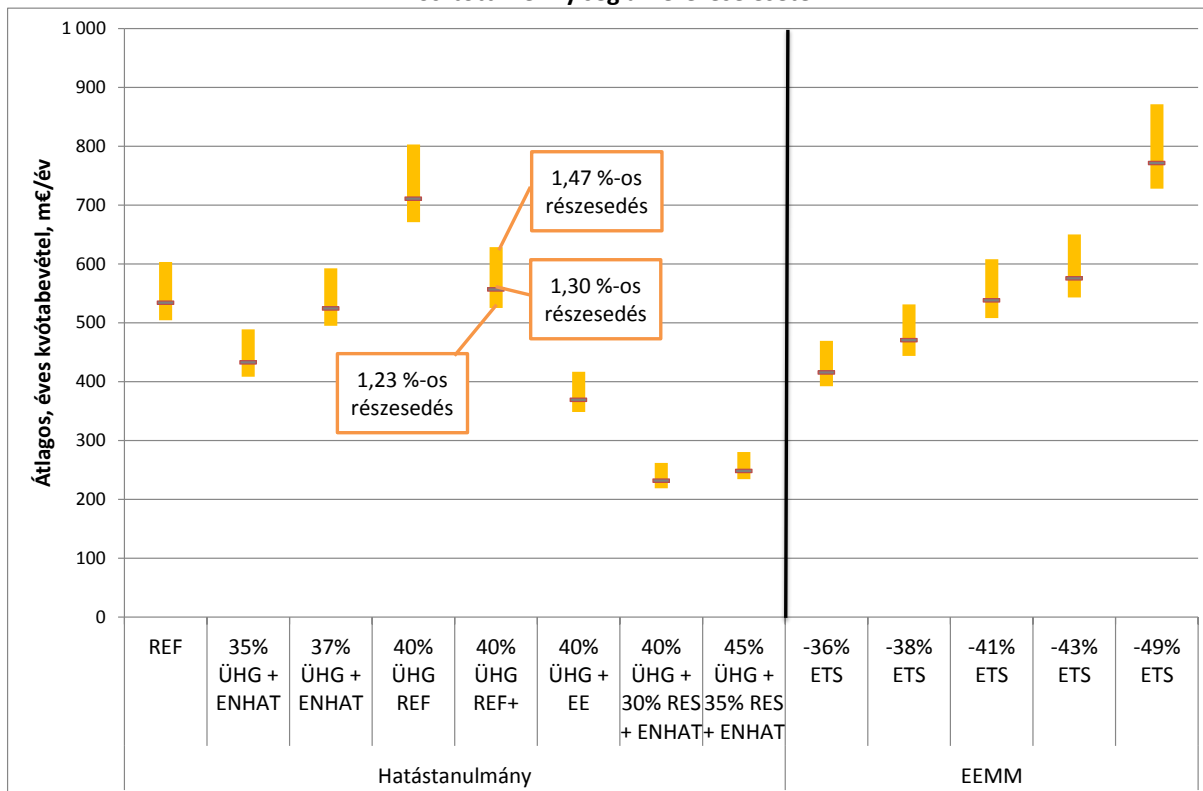
	ETS kibocsátás csökkentési scenáriók 2030-ra 2005-höz képest				
	-36%	-38%	-41%	-43%	-49%
NPV, MRd Ft	-536	-500	-452	-431	-290
IRR, %	4,8%	5,1%	5,4%	5,5%	6,4%

A kormány kvóta aukcióból várható éves bevétele

6. A 2020 utáni időszakban a csökkenő mennyiségű ETS kvótát egyre nagyobb részben árverés útján fogják értékesíteni. Az árverésből származó bevételek tagországi költségvetési bevételként szolgálnak. Ma Magyarország ezen aukciós bevételek 1,47%-ra jogosult.
7. Becsléseink szerint **2021 és 2030 között** – a kibocsátás csökkentési forgatókönyv és az aukciós bevételek szétosztására vonatkozó szabály függvényében – **az aukcióból származó magyar költségvetési bevétel évi 220 és 800 millió euró között fog mozogni.** Amennyiben a jelenlegi elosztás elveihez hasonló és a leginkább reálisnak tekinthető forgatókönyveket vizsgáljuk, **a legmagasabb hazai kvótabevétel – 2021-2030 között átlagosan évi 700-800 millió euró – abban az esetben valószínűsíthető, ha a 40%-os ÜHG csökkentési cél nem egészül ki sem kötelező megújuló, sem energiahatékonysági célszámokkal (40% REF forgatókönyv).** A legalacsonyabb bevétel pedig akkor alakul ki, ha magas az ÜHG csökkentési cél, ami kiegészül kötelező érvényű megújuló és energiahatékonysági célszámokkal. **Ezen utóbbi két célkitűzés**

megvalósulása ugyanis jelentősen mérsékli a szén-dioxid kvóták árát, ugyanakkor teljesítésük jelentős beruházási és támogatási igénnyel jár.

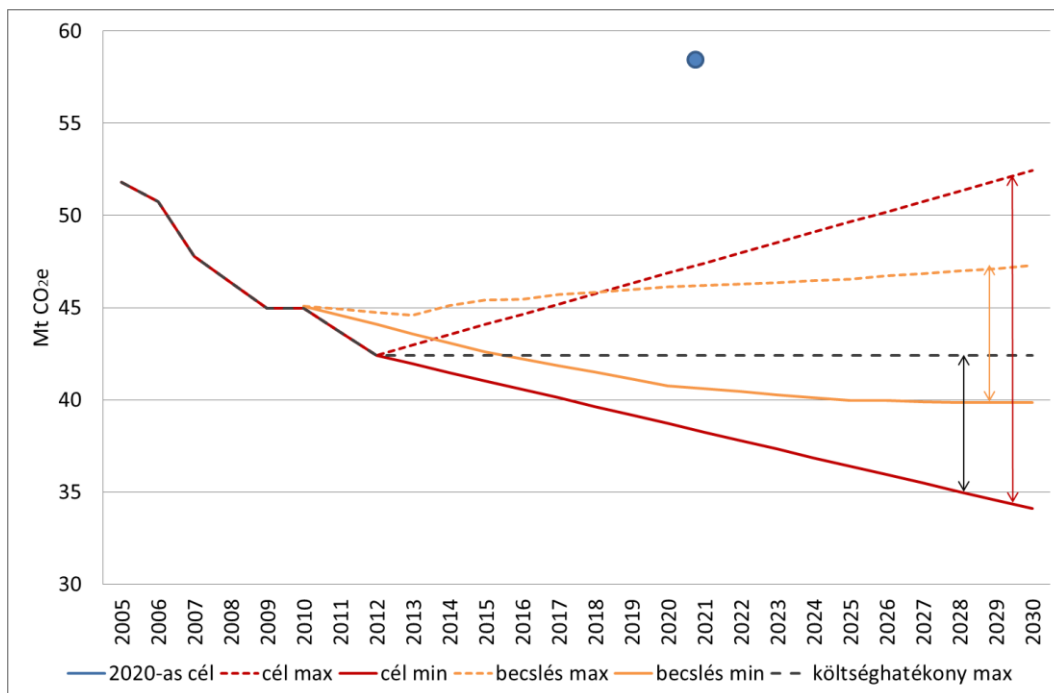
1. ábra: A magyarországi kvótaaukciós éves, átlagos bevétel várható alakulása 2021-2030 között, a teljes kiosztott mennyiség árverezése esetén



Magyarország ESD szektorra vonatkozó ÜHG kibocsátási pályájának becslése és a várható csökkentési cél meghatározása

8. Előrejelzést adtunk az ETS-en kívüli szektorok jövőbeni kibocsátásainak várható alakulására 2030-ig. Egy ilyen előrejelzés nagy bizonytalansággal bír, ezért a kibocsátások lehetséges tartományát (minimum és maximum emissziós pályák) becsültük. Ezután e kibocsátási tartományt vetettük össze az ESD szektorra vonatkozó lehetséges kibocsátás csökkentési célszámokkal. **Azt találtuk, hogy a becsült 2030-as ÜHG kibocsátási szintek a lehetséges ESD célkitűzések által lefedett tartomány közepén helyezkednek el. Ez azt jelenti, hogy Magyarország a vizsgált időtávon egyaránt lehet ESD kvóta vásárlói, illetve eladói pozícióban (lásd 2. ábra).** Amennyiben a kibocsátásaink a célkitűzés alatt lesznek akkor az eladói, míg ellenkező esetben a vevői oldalon jelenhetünk meg az ESD kvóták piacán.

2. ábra: A becült magyarországi ESD piac ÜHG kibocsátása, illetve az ESD szektorok céljai



9. Azt találtuk, hogy az egy főre jutó GDP-ben meglévő különbségeken alapuló termegosztási szabály alapján számított magyar kibocsátás csökkentési cél lényegesen alacsonyabb, mint az ún. összeurópai szintű költséghatékonyság elvére támaszkodó termegosztási szabály alapján számított érték. Ez utóbbi általában is nagyobb terhet helyezne az új tagállamok vállára, hiszen régióinkban bővebben állnak rendelkezésre alacsony költségű ÜHG elhárítási lehetőségek, mint a régi tagállamokban. **Ezért Magyarországnak nem érdeke a költséghatékony termegosztási szabály elfogadása, legalábbis azt kiegészítő kompenzációs megállapodás nélkül.**
10. Felhívjuk a figyelmet arra is, hogy az időarányos teljesítéseken alapuló előrejelzések szerint az EU tagállamok közül **Magyarország fogja legnagyobb mértékben (mintegy 40%-al!) túlteljesíteni az ESD szektorra vonatkozó, 2020-ra vállalt kibocsátás csökkentési célját.** Ezért a 2030-as célszámokra vonatkozó tárgyalások során célszerű lenne ezen kiemelkedő (*early action* jellegű) erőfeszítés elismertetésére törekedni, akár csökkentési célszám mérséklés, akár más jellegű kompenzáció igénylése formájában.

Magyarország 2020-as megújuló alapú villamos-energia forgatókönyvei

11. A 2020-as 10,9%-os megújuló villamos-energia célarány eléréséhez az NCsT-ben szereplő kapacitások 60%-a elégséges. Ennek oka, hogy az arány számításához használt

bruttó energiafelhasználás a mai előrejelzések alapján alacsonyabb a 2010-es becslésekhez képest. Minél nagyobb a 2014 és 2020-ig kiépülő új megújuló kapacitás, annál kisebb a nagykereskedelmi villamosenergia-ára, viszont ez a csökkenés nem képes ellensúlyozni a megnövekedett megújuló támogatási igényt. Az NCsT-ben 2020-ra jelzett megújuló kapacitások eléréséhez szükséges új kapacitások támogatás igénye mintegy 8%-al növeli az árat ahhoz esethez képest, ha 2014 és 2020 között nem egyáltalán épül újabb megújuló kapacitás. A 10,9%-os megújuló villamos-energia célarány eléréséhez szükséges -40%-os forgatókönyv pedig 5%-os árnövekedést jelent. Ezek az árhatások a csak az új belépők megújuló támogatási igényét mutatják, mivel a meglévőknek fizetendő támogatási összegek esetében már nincs döntési lehetőség.

TARTALOMJEGYZÉK

I.	Bevezetés.....	4
II.	A Bizottság javaslata.....	6
III.	A klímavédelmi célok hatása a tervezett paksi atomerőmű beruházás pénzügyi megtérülésére	9
III.1.	Az EEMM árampiaci modellezés	10
III.1.1.	A modell főbb inputparaméterei.....	10
III.1.2.	A szén-dioxid kvóta mennyisége és ára közötti kapcsolat modellezése	11
III.1.3.	Modellezési eredmények	13
III.2.	A megtérülési modell bemutatása.....	15
III.2.1.	A megtérülési modell legfontosabb inputadatainak összefoglalása	17
III.2.2.	A megtérülési modellezés eredménye	18
IV.	Az ETS szektor kvóták árvezetéséből származó magyarországi bevétel becslése	18
IV.1.	A teljes kiosztott mennyiség és a szén-dioxid kvóta ára.....	19
IV.2.	Az aukciós hányad	20
IV.3.	Magyarország részesedése a teljes aukciós bevételből	21
IV.4.	A kvóta aukciókból származó magyarországi bevétel becslése	21
V.	Az ETS-en kívüli szektorok kibocsátása az EU-ban.....	23
V.1.	A 2020-as klímacsomag	24
V.1.1.	A 2020-as klímacsomag végrehajtása	26
V.2.	A 2030-as klímacsomag	29
V.3.	Magyarország ESD szektorra vonatkozó ÜHG kibocsátási pályájának becslése 2030-ig	32
VI.	Megújuló villamos-energia termelés helyzete és alakulása 2020-ig.....	35
VII.	Következtetések	44
VIII.	A Melléklet: Az EEMM modell bemutatása	46
VIII.1.	A modell földrajzi lefedettsége	46
VIII.2.	Piaci szereplők.....	47

VIII.3.	Kereskedelem a modellezett régió kívül eső országokkal	48
VIII.4.	Egyensúly	48

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: A magyarországi kvótaaukciós éves, átlagos bevétel várható alakulása 2021-2030 között, a teljes kiosztott mennyiség árverezése esetén.....	iii
2. ábra: A becsült magyarországi ESD piac ÜHG kibocsátása, illetve az ESD szektorok céljai	iv
3. ábra: A Nemzeti Energiastratégia 2030 forgatókönyvei	5
4. ábra: Az ipari szektor szén-dioxid elhárítási határkölség görbéje.....	12
5. ábra: Különböző ETS csökkentési célok esetében a szén-dioxid kvóta ára.....	14
6. ábra: A magyarországi zsinór áram nagykereskedelmi ára a különböző ETS csökkentési célok esetében	15
7. ábra: A diszkontált cash-flow alapú értékelési eljárás működése	16
8. ábra: Az ETS szektorban kiosztott kvóta mennyisége 2030-ban, 2020-ban különböző forgatókönyvek esetében, illetve a 2005-ös kibocsátás, és a szén-dioxid kvóta ára	20
9. ábra: A magyarországi kvótaaukciós éves, átlagos bevétel várható alakulása 2021-2030 között, a teljes kiosztott mennyiség árverezése esetén.....	22
10. ábra: A magyarországi kvótaaukciós bevétel várható alakulása 2030-ban, a teljes kiosztott mennyiség árverezése esetén.....	23
11. ábra: A tagországok 2020-as ESD csökkentési célja és az egy főre jutó GDP-je közötti összefüggés.....	25
12. ábra: Az ETS-en kívüli szektorokra vonatkozó kibocsátási trendek és az uniós csökkentési célok (2013-2020)	27
13. ábra: A tagországok időarányos teljesítésen alapuló várható megfelelése saját 2020-as ESD céljának	28
14. ábra: A tagországok 2030-as ESD csökkentési célja és az egy főre jutó GDP-je közötti összefüggés (40% REF, BG 0%)	30

15. ábra: A 2030-as Referencia forgatókönyv (sárga) tagállami csökkentései, valamint az azoktól való eltérés (szürke) a 40%-os csökkentési cél esetén költséghatékony alapon.....	31
16. ábra: Magyarország lehetséges 2030-as ESD céljai és a 2020-as célja	32
17. ábra: Az ETS-en kívüli szektor ÜHG kibocsátásának becslése 2030-ig.....	34
18. ábra: A becsült magyarországi ESD piac ÜHG kibocsátása, illetve az ESD szektorok céljai	35
19. ábra: A megújuló arány tényértékei (2005-2012), és a Cselekvési Tervekben szereplő (2010-2020) megújuló felhasználási arányok az EU28-ban (szektorok szerinti bontás).....	36
20. ábra A 2020-as tagországi célok elérésének értékelése a BAU forgatókönyv alapján	38
21. ábra: A megújuló arány tényértékei (2004-2012) és az NCsT-ben szereplő arányok (2010-2020) az egyes szektorokban, valamint az Irányelvben meghatározott 13%-hoz tartozó 2020-as célok, %.....	39
22. ábra: Különböző megújuló alapú technológiák LCOE értékei, €/MWh	41
23. ábra: Különböző forgatókönyvek mellett az egyes megújuló villamosenergia-termelés 2020-ban (GWh), illetve a megújuló arány (%).....	42
24. ábra: Különböző forgatókönyvek mellett az egyes megújuló fajlagos támogatás igény és a nagykereskedelmi ár, €/MWh	44
25. ábra: A modellben szereplő országok	47

I. Bevezetés

2014 elején látott napvilágot az Európai Bizottság javaslata a 2020 és 2030 közötti éghajlat- és energiapolitikai keretekről. Ennek legfontosabb eleme, hogy 2030-ra tovább kell csökkenteni az üvegházhatású-gázok (ÜHG) kibocsátását, uniós szinten az 1990-es bázisévhez viszonyítva 40%-kal. A javaslat alapján az ETS szektorokban 43%-kal, míg az ETS-en kívüli szektorok esetében 30%-kal kellene csökkenteni a kibocsátást a 2005-ös évhez viszonyítva. A tervezet az ÜHG kibocsátások mellett, az ezzel szorosan összefüggő megújuló energia felhasználás, illetve energia-megtakarítás 2030-as céljaival is foglalkozik.

A tanulmány célja kettős. Egyrészt vizsgálja a fenti javaslat Magyarországra gyakorolt hatásait az alábbi három, gazdaság- és energiapolitikai szempontból kiemelt fontosságú területre koncentrálna.¹

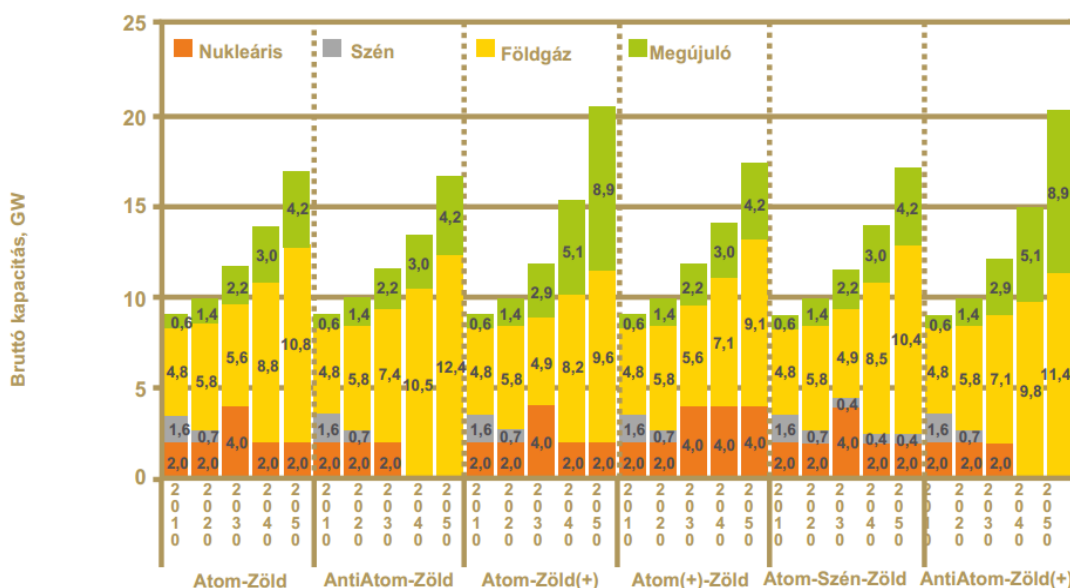
1. A tervezett Paks 2 pénzügyi megtérülését elvben jelentősen javíthatja egy szigorú klímavédelmi csomag. Ez ugyanis a szűkös ETS kvóta hatására növekvő karbonárhoz, s így növekvő nagykereskedelmi villamosenergia-árhoz vezethet. A tanulmányban a REKK európai árampiaci modellje (EEMM) segítségével, szimulációs eszközökkel vizsgáljuk, hogy az atomerőművi megtérülést hogyan befolyásolják a különböző ETS kvótacsökkentési célok.
2. Számszerűsítjük továbbá, hogy a különböző ETS sapkák várhatóan milyen aukciós bevételt jelentenek Magyarország költségvetése számára.
3. A tanulmány harmadik fejezetében az ESD szektorok, azaz az ETS ágazatokon kívüli szektorok várható kibocsátását jelezzük előre, illetve áttekintjük, hogy az tagllami csökkentési célok különböző elvek mentén történő meghatározása során mekkora csökkentési kötelezettség hárulna Magyarországra.

A tanulmány megvizsgálja továbbá Magyarország előrehaladását a 2020-ra vállalt megújuló energia felhasználási céljának elérésében. Bár a 2030-as bizottsági tervezet nem tartalmaz megújuló tagországi célokat, azonban az uniós cél (a javaslat szerint 27%) elérése érdekében a Bizottság javasolhatja akár az időszak során is a tagországi erőfeszítések növelését ösztönző nemzeti szintű célok meghatározását, vagy más beavatkozást. Ennek érdekében érdemes elemezni, hogy milyen módon képes Magyarország a 2020-as céljait elérni és milyen stratégiát lenne érdemes követnie a célmeghatározás kérdésében az unión belüli tárgyalások során, ha kizárólag a klímapolitikai szemszögből vizsgálja a kérdést. Természetesen ezeket a célokat a főbb gazdaságpolitikai célokkal együttesen kell vizsgálnia a döntéshozóknak.

¹ Az elemzés ezen részének alapja a REKK által az European Climate Foundation számára írt tanulmánya.

A Nemzeti Energiastratégia 2030 több forgatókönyv mentén vizsgálta a magyarországi lehetséges energiapiaci jövőképeket.² Hat forgatókönyvet különböztetett meg aszerint, hogy a megújulók, a tervezett szén kapacitások, illetve a tervezett nukleáris kapacitások hogyan alakulnak a villamosenergia szektorban a 2030-as időtávon. Ezek alapján elemezte mind költségek, mind a hasznok oldaláról, hogy melyik stratégia lenne a leginkább követendő a hazai energiapolitikában. Ezen szempontok között természetesen szerepelt az üvegházhatású gázok kibocsátása is, hiszen minden új belépő kapacitásnak jelentős hatás van az ÜHG kibocsátásra. Míg a nukleáris és megújuló alapú kapacitások pozitív irányban befolyásolják a hazai CO₂ kibocsátásokat, egy erőteljesebb szén vagy lignit alapú kapacitásbővítés jelentősen megemelheti a hazai ÜHG kibocsátást. Természetesen ez annak is függvénye, hogy mennyiben érhető el a CO₂ leválasztó technológia (*carbon capture and storage*) és az mennyiben alkalmazható valós üzemi termelés során.³ Az alábbi ábra a felvázolt forgatókönyvek kapacitásainak alakulását mutatja a 2050-es időtávig.

3. ábra. A Nemzeti Energiastratégia 2030 forgatókönyvei



Forrás: Nemzeti Energiastratégia 2030

A Nemzeti Energiastratégiai egyeztetések során a Fejlesztési Minisztérium a kiegyensúlyozott forgatókönyv mellett tette le a voksát, ami azt jelentette, hogy mind a megújulók, a szén és

² A nemzeti energiastratégia 2030 itt található: www.nih.gov.hu/nemzeti

³ Az első üzemi méretben alkalmazott technológia Knadában került beindításra, 2014 októberében. <http://www.iea.org/newsroomandevents/pressreleases/2014/october/iea-hails-historic-launch-of-carbon-capture-and-storage-project.html>

nukleáris kapacitások kiegyensúlyozott fejlsztését látta a legmegfelelőbb stratégiának. Ezt a a Stratégiában az Atom-Szén-Zöld forgatókönyv mutatja az ábrán. Két legmarkánsabb jellemzője: a megújulók terén az NCST-ben szereplő célkitűzések közvetkezes követése, valamint a jelenlegi Paksi kapacitások megfelelő új kapacitással történő cseréje. A szenes kapacitások esetében, a többi fogatókönyvhöz képest egy lassúbb technológiai kivonulást jelez előre, azaz nem számol a szenes és lignites kapacitások teljes felszámolásával 2030-ra. Ebbe a képbe illeszkedik a Paksi bővítésről szóló döntés is, az tehát a 2012-ben megjelentett Startégiának megfelelő jövőképe illeszkedik. Ezen döntés főbb gazdasági hatásait, a megújuló technológiák támogatási politikájával való kölcsönhatását kívánja körüljárni elemzésünk a 2030-ra vonatkozó éghajlatpolitikai Bizottsági javaslat tükrében.

II. A Bizottság javaslata

Az Európai Bizottság 2014 elején kiadott közleménye az EU 2020 és 2030 közötti éghajlat- és energiapolitikai keretere tesz javaslatot.⁴ A Bizottság 2030-ra uniós szinten 40%-kos csökkentési célt javasol (az 1990-es kibocsátási szinthez képest), melynek egy részét az átalakított uniós szintű ETS keretében, a maradékot pedig a - jelenlegihez hasonló módon- az ETS-en kívüli ágazatokra vonatkozó (ESD szektor) nemzeti csökkentési kötelezettségek révén tervezi elérni. A 2050-es dekarbonizációs cél eléréséhez szükséges 2030-as köztes cél meghatározásához a Bizottság részletes hatástanulmányt készített (a továbbiakban Hatástanulmány), amely különböző szabályozási forgatókönyvek hatását elemezte.⁵ A forgatókönyvek egyrészt a javasolt ÜHG csökkentési célban, másrészt az energiahatékonysági javulás és a megújulók elterjedésére vonatkozó eltérő feltételezések eredményeként kerültek meghatározásra. Az alábbi táblázat foglalja össze a vizsgált forgatókönyvek főbb jellemzőit az egyes esetekben. A felsoroltak közül a Bizottság a „40% ÜHG + REF+” szcenárió mellett tette le a voksát.

⁴ COM(2014) 15., A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának

⁵ SWD(2014) 16., A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának

2. táblázat: A Hatástanulmányban szereplő forgatókönyvek főbb jellemzői

	REF	35% ÜHG + ENHAT	37% ÜHG	40% ÜHG REF	40% ÜHG REF+	40% ÜHG + EE	40% ÜHG + 30% RES + ENHAT	45% ÜHG + 35% RES + ENHAT
ÜHG csökkentés 1990-hez képest	-32,4%	-35,4%	-37,0%	-40,4%	-40,6%	-40,3%	-40,7%	-45,1%
Megújuló arány	24,4%	25,5%	24,7%	25,5%	26,5%	26,4%	30,3%	35,4%
Energiamegtakarítás	-21,0%	-24,4%	-22,9%	-24,4%	-25,1%	-29,3%	-30,1%	-33,7%
ÜHG csökkentés az ETS szektorban 2005-höz képest	-36,0%	-37,0%	-38,0%	-42,0%	-43,0%	-38,0%	-41,0%	-49,0%
ÜHG csökkentés a nem-ETS szektorban 2005-höz képest	-20,0%	-26,0%	-28,0%	-31,0%	-30,0%	-35,0%	-33,0%	-34,0%
A szén-dioxid kvóta ára, €/t	35	27	35	53	40	22	11	14

Forrás: SWD(2014) p16

A 2030-as új javasolt cél az ÜHG-kibocsátások 40%-os csökkentése (az 1990-es szinthez képest), méghozzá kizárólag unión belüli elhárítási módokkal, vagyis a nemzetközi kvóták (ERU, CER) bevonásának lehetősége nélkül. A becslések szerint ehhez az ETS-szektor kibocsátásának a 2005-ös szinthez képest 43%-kal, az azon kívüli szektorok emissziójának pedig 30%-kal kell csökkennie. Ezen célkitűzés érdekében a Bizottság az ETS-rendszer strukturális reformjára tesz javaslatot: a kereskedelmi rendszer résztvevői számára kibocsátott egységek számának a jelenleg érvényben lévő, 2020-tól évi 1,74%-os csökkentését évi 2,2%-ra növeli, vagyis a kínálat növekvő ütemben szűkül majd.

Az ETS-szektoron kívül eső ágazatok csökkentési célját a maihoz hasonló módon („Effort Sharing”) megosztják a tagországok között, így minden országnak egyedi, nemzeti szintű elvárásnak kell majd megfelelnie. Egyelőre nincs döntés arról, hogy milyen alapon kerül szétosztásra a tagállamok között az ETS-en kívüli csökkentési cél. Mivel a 2020-ashoz képest komolyabb csökkentést céloz meg a javaslat, ezért az „effort sharing” kérdése várhatóan az egyik leginkább vitatott téma lesz az év során. Az év égen tartandó Részes Felek Konferenciája (COP20, Lima), illetve a 2014. szeptemberi ENSZ konferencia⁶ előtt az Európai Uniónak döntésre kellene jutnia saját 2030-as vállalásáról, amit aztán a nemzetközi tárgyalásokon képviselhet hivatalos álláspontként, hogy hozzájáruljon a 2015-ben megkötendő (COP21, Párizs) új nemzetközi klíma megállapodás sikeréhez.

Állásfoglalásában a Bizottság a megújuló energia (végső energiafogyasztásban mért) arányának 27%-ra való növelését is javasolja, miközben a jelenlegi szakpolitikák a becslések

⁶ <http://www.un.org/climatechange/summit2014/>

szerint 24%-os szint eléréséhez elégségesek. Nagyon fontos változás, hogy ezt az uniós célt nem bontották le tagországi szintre, ehelyett a tagországoknak még jóval 2020 előtt be kell mutatniuk a Bizottságnak, hogy 2030-ra mekkora megújuló arányt és azt hogyan kívánják elérni. Amennyiben ezek nem garantálják a 27%-os uniós arány elérését, akkor a Bizottság további beavatkozást javasol majd (például tagállami célok bevezetése). További újdonság, hogy nem lesz külön cél bioüzemanyagokra sem (a mostani 10%-os bekeverési aránnyal szemben), a megújulók közlekedésben való elterjedését a közlekedésfejlesztési fejezet kezeli majd (Transport White Paper alapján).

Az év eleji bizottsági javaslat nem tartalmazott számszerű energia-megtakarítási célt 2030-ra, annak ellenére, hogy a 2020-as 20%-os céltól várhatóan elmarad a ténylegesen megvalósuló megtakarítás szintje. Idén nyáron azonban a Bizottság értékelt a 2012-es Energiahatékonysági Irányelv végrehajtására vonatkozó tagállami terveket és 2014 júliusában nyilvánosságra hozta az energiahatékonyságra vonatkozó javaslatát.⁷

Az értékelés szerint az uniós 20%-os cél nagy valószínűséggel tartható, ehhez azonban a már hatályos energiahatékonysági intézkedések magasabb szintű végrehajtása szükséges. Ennek megfelelően a 2020-ig a Bizottság nem javasolt újabb közösségi szintű intézkedést. A 40%-os ÜGH csökkentési forgatókönyv 25%-os energiahatékonysági javulást feltételez.⁸ Ezzel szemben a Bizottság – elsősorban energiabiztonsági okokra hivatkozva – ennél magasabb, 30%-os célt javasolt.

Az Európai Parlament februárban leszavazta a 2030-ra vonatkozó energia és klímacsomag javaslatát a Bizottságnak és ambiciózusabb megújuló és energiahatékonysági célokat javasolt. Az Európai Tanács eddigi ülésein nem született döntés, erre az októberin fog majd sor kerülni. A Bulgáriával és Romániával kiegészült Visegrádi Csoport tagjai egyetértettek abban, hogy az uniós politikai keret számszerű céljainak meghatározását tagállami, szektorra lebontott hatástanulmányoknak és arányos, igazságos tehermegosztás-elemzésnek kell megelőznie, , illetve figyelembe kell vennie a nemzetközi klímátárgyalások alakulását. Ellenzi továbbá a kötelező érvényű tagállami szintű megújuló és energiahatékonysági célokat.⁹

A Bizottság javaslata jelentős hatással járhat az energiaszektorra, kiemelten a villamosenergia-szektorra. Egy magas, vagy éppen alacsony szén-dioxid kvóta ár befolyásolja a villamosenergia-árát, illetve az egyes erőművi technológiák relatív versenyképességét. Ezek együttesen pedig jelentős hatással vannak egyes erőművi beruházások megtérülésére is.

⁷ COM(2014) 520 final: Energy Efficiency and its contribution to energy security and the 2030 framework for climate and energy policy

⁸ COM(2014) 15 final

⁹ <http://www.energypost.eu/eu-divided-2030-climate-energy-policy/> ; <http://klima.kormany.hu/aranyos-es-igazsagos-klimapolitikai-tehermegosztast-javasolnak-2030-ra-a-visegradi-negyek>

III. A klímavédelmi célok hatása a tervezett paksi atomerőmű beruházás pénzügyi megtérülésére

2011-ben a Magyar Országgyűlés elfogadta a Nemzeti Energiastratégiát (77/2011. OGY határozat). Ez összesen hat erőművi forgatókönyvet vizsgált meg, de a megvalósítandó célként az ún. atom-szén-zöld forgatókönyvet jelölte meg. Ennek értelmében 2025-ig egy, 2030-ig pedig még egy 1000-1200 MW-os atomerőművi blokknak kellene elkészülnie. Az Energiastratégia ezen forgatókönyve továbbá a Mátrai Erőmű jelenleg üzemelő blokkjainak bezárását követően egy új, 440 MW kapacitású szénbázisú erőművi termelő egység üzembe helyezését feltételezi. A megújuló energiaforrások szintjére 2020-ig a Megújuló Nemzeti Energiahasznosítási Cselekvési Terv (NCsT) alapján megadott pályát feltételezi, azt követően pedig a megújuló alapú kapacitás-növekedés megegyezik az NCsT-kben lévő technológiánkénti éves, átlagos beépített kapacitás növekedés értékével. Az atomenergia és a megújuló erőforrások nagyobb kihasználásának kimondott céljával az lenne összhangban, ha támogatná a szigorúbb európai klímavédelmi célokat, legalábbis az ETS szektor esetében.

A következőkben bemutatjuk, hogy a különböző mértékű ETS sapkák esetében hogyan alakul a Paksi Atomerőmű új blokkjainak megtérülése. A szűkebb sapka (azaz nagyobb EU-s ETS csökkentési kötelezettség) növeli a szén-dioxid kvóta árát, amely növeli a villamos energia nagykereskedelmi árát, mivel mind a földgáz, mind pedig a széntüzelésű erőművek termelési költsége megrágul. Lévén az atomerőmű villamosenergia-termelésre vonatkozó határköltsége független a szén-dioxid kvóta árától, ezért a magasabb szén-dioxid ár (amely magasabb áram árhoz vezet) növeli annak megtérülését. Annak meghatározásához, hogy a különböző mértékű ETS sapkák milyen villamos energia nagykereskedelmi árat eredményeznek hazánkban, a REKK EEMM árampiaci modelljét használjuk. Ezután egy szintén a REKK által kifejlesztett megtérülési modell¹⁰ segítségével számszerűsítjük, hogy a – megengedett CO₂ kibocsátástól függő – különböző villamosenergia-árak (azaz ETS sapkák) hogyan hatnak a tervezett két atomerőművi blokk pénzügyi megtérülésére.

A következőkben röviden ismertetjük az EEMM árampiaci modell főbb feltevéseit és inputadatait, illetve becsüljük, hogy különböző ETS sapkák mellett milyen nagykereskedelmi villamos energia árak alakulnak ki hazánkban. Ezt követően bemutatjuk az atomerőművi pénzügyi megtérülési modellt, amely révén becsüljük, hogy különböző áramárak milyen megtérülést eredményeznek.

¹⁰ Lásd: <https://rekk.shinyapps.io/nuclear9/>

III.1. Az EEMM árampiaci modellezés

Az Európai Árampiaci Modell (European Electricity Market Model – EEMM) 36 európai ország nagykereskedelmi árampiacát szimulálja, tökéletes versenypiaci feltevések mellett.¹¹

Az árak a kereslet-kínálat egyensúlyának eredményeképpen alakulnak ki, míg a modellezett régióval szomszédos országokban (Fehéroroszország, Moldova, Marokkó, Tunézia, Törökország és Oroszország) az áralakulás exogén. Az EEMM a felhasznált tüzelőanyag alapján 12 különböző áramtermelési technológiát különböztet meg: biomassa, feketeszen, lignit, geotermális, nehéz fűtőolaj, könnyű fűtőolaj, vízerőmű, szélenergia, fotovoltaiikus, nukleáris, földgáz és árapály erőmű. Az átviteli hálózat aggregáltan jelenik meg a modellben: egy ország egy csomópontként jelenik meg, azaz két országot a modellben mindig egy vezeték köt össze, így összességében 85 határkeresztező vezetékre vonatkozóan teszünk feltételezéseket (lásd melléklet).

A kínálati oldalon az EEMM erőművi blokk alapú, így a 36 országban közel 5000 blokk adatait tartalmazza. A megújuló alapú villamosenergia-termelés nem endogén, azok kapacitását és termelési mennyiségét külső feltételezésekhez kötjük: az EU tagországok esetében a Megújuló Nemzeti Cselekvési Terveket, míg a többiek esetében az Energiaközösség (Energy Community 2012) adatait használjuk. Minden erőművi termelőegység különböző technológiai és költség jellemzőkkel bír (változó működési és tüzelőanyag-költség, tüzelőanyag-felhasználás, hatásfok), amelyek révén meghatározható a 90 modellezett referencia órára vonatkozóan külön-külön az országos 'merit order' görbe. Az egyensúly (ár és mennyiség) a termelői és hálózati szegmensben egyszerre, szimultán módon alakul ki.

III.1.1.A modell főbb inputparaméterei

Annak érdekében, hogy a modell képes legyen 2030-ig megfelelően szimulálni az európai árampiacot, a legfontosabb keresleti és kínálat oldali paraméterekre becsléseket végeztünk. Az előbbi esetben a 36 országra külön-külön készítettünk fogyasztás-előrejelzést, amely a múltbeli GDP és villamosenergia-fogyasztás kapcsolatán alapul.¹² A kínálat oldali erőművi beruházásokat a PLATTS adatközlései alapján határoztuk meg. A határkeresztező kapacitás fejlesztések esetében pedig az ENTSO-E által publikált Tízéves Hálózatfejlesztési Tervben

¹¹ A modell működésének részletes leírását a mellékletben közöljük.

¹² A GDP előrejelzés forrása az IMF (2012) volt. A várható erőművi beruházásokat a PLATTS (2012a) és a PLATTS (2012b) Erőművi Figyelőjéből (Power Plant Track) vettük át, de csak azokkal az erőműveket vettük figyelembe, amelyek legalább tulajdonosi jóváhagyással bírnak. A tüzelőanyag-árelőrejelzés (olaj, földgáz, szén) esetében az EIU (2013) és az EIA (2013)

szereplő beruházásokat vettük alapul. Az alábbi táblázatban összefoglaltuk a legfontosabb feltételezésinket.

3. táblázat: A modellezés során alkalmazott legfontosabb feltételezések

	2015	2020	2025	2030
Olaj ár, \$/hordó	96	106	117	130
Szén ár; €/GJ	2,9	3,4	3,4	3,5
Nyugat-európai spot gázár, €/MWh	27,7	25,6	25,6	25,6
Magyar villamosenergia-fogyasztás, TWh	40,5	44,1	48	52,2
Magyarországi, új atomerőművi kapacitás, MW	0	0	1200	2400
Magyarországi szénerőművi kapacitások, MW	884	684	440	440
Szlovák-magyar határkapacitás, MW	1100	2200	2700	2700
Osztrák-magyar határkapacitás, MW	510	510	510	510

Forrás: EIA (2013), EIA (2013), TYDNP (2012), REKK számítás

III.1.2.A szén-dioxid kvóta mennyisége és ára közötti kapcsolat modellezése

Az ETS hatálya alá három fő kibocsátó szegmens tartozik: az ipari szektorok, a távhőtermelők, illetve a villamosenergia-termelők. Az ipari szektor létesítményei további két csoportra tagolhatóak: azon létesítményekre, amelyek már 2008-2012 között is az ETS alá tartoztak, illetve az 2013-ban újonnan bekerültekre (pl. horvát létesítmények, új szektorok, stb.), és a jövőben várható új létesítmények. Az előbbi esetben feltételeztük, hogy a 2013-as kibocsátása megegyezik a 2008-2012-es évek átlagával – ezáltal simíthatjuk a nem trendszerű hatásokat -, míg az újonnan bekerült létesítmények emissziójára vonatkozóan a Bizottság becslését (EU, 2012) fogadtuk el¹³. Mindkét szegmens esetében feltételeztük, hogy a BAU pálya esetén, tehát ha nem lenne szén-dioxid kereskedelem, a szektor kibocsátása az európai átlagos reál GDP-vel arányosan változik¹⁴.

A távhőtermelés esetében megvizsgáltuk a 2003-2011-es EU27-re vonatkozó távhőtermelési adatokat (Eurostat, 2013). A felhasznált tüzelőanyag, illetve a fajlagos szén-dioxid kibocsátási tényezők alapján számszerűsítettük ezen szektor szén-dioxid emisszióját. Továbbá azzal a feltevéssel éltünk, hogy a vizsgált időtávon a távhőtermelők szén-dioxid kibocsátása nem változik 2012-hez viszonyítva (4. táblázat). Az alábbi táblázat mutatja be az egyes szektorok BAU forgatókönyv szerinti kibocsátását és a kiosztott EUA mennyiségét abban az esetben, ha a most érvényben levő éves sapkaszűkítést (1,74%) alkalmaznánk 2020 és 2030 között is (a Hatástanulmány Referencia forgatókönyve).

¹³ Ez az érték 2020-ban 125 millió tonna,

¹⁴ Az éves átlagos reál GDP növekedést 1,5 %-osnak vettük.

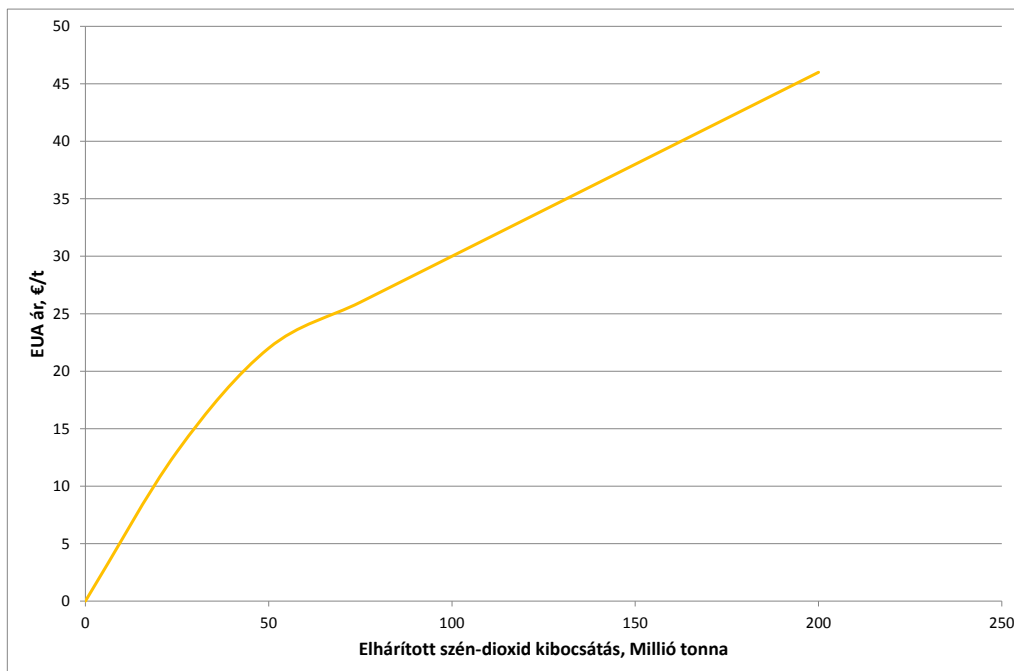
4. táblázat: A kiosztott EUA mennyisége, illetve az egyes szektorok BAU forgatókönyv szerinti szén-dioxid kibocsátása a referencia forgatókönyv esetén, millió tonna, 2020-2030

	Tervezett kiosztott mennyiség	Korábban is ETS ipari létesítmények BAU kibocsátása	Újonnan belépő ipari létesítmények BAU kibocsátása	Összes ipari szektor BAU kibocsátása	Távhőtermelés szén-dioxid kibocsátása
2020	1 970	568	125	693	145
2021	1 932	576	127	704	145
2022	1 895	585	129	714	145
2023	1 858	594	131	725	145
2024	1 820	603	133	736	145
2025	1 783	612	135	747	145
2026	1 745	621	137	758	145
2027	1 708	630	139	769	145
2028	1 671	640	141	781	145
2029	1 633	649	143	793	145
2030	1 596	659	146	805	145

Forrás: EU (2012), Eurostat (2013), IMF (2013) alapján saját számítás

Mivel a modellezés során csak a villamosenergia-szektor kibocsátását modellezzük, ezért feltételezéssel kell élnünk az ipari szektor szén-dioxid elhárítási görbéjére vonatkozóan. Trotignon (2012) Zephyr nevezetű modell segítségével megbecsülte az ETS alá tartozó ipari szektor elhárítási görbéjét az EU27-re vonatkozóan, amelyet a 4. ábra mutat.

4. ábra: Az ipari szektor szén-dioxid elhárítási határkölség görbéje



Forrás: Trotignon (2012)

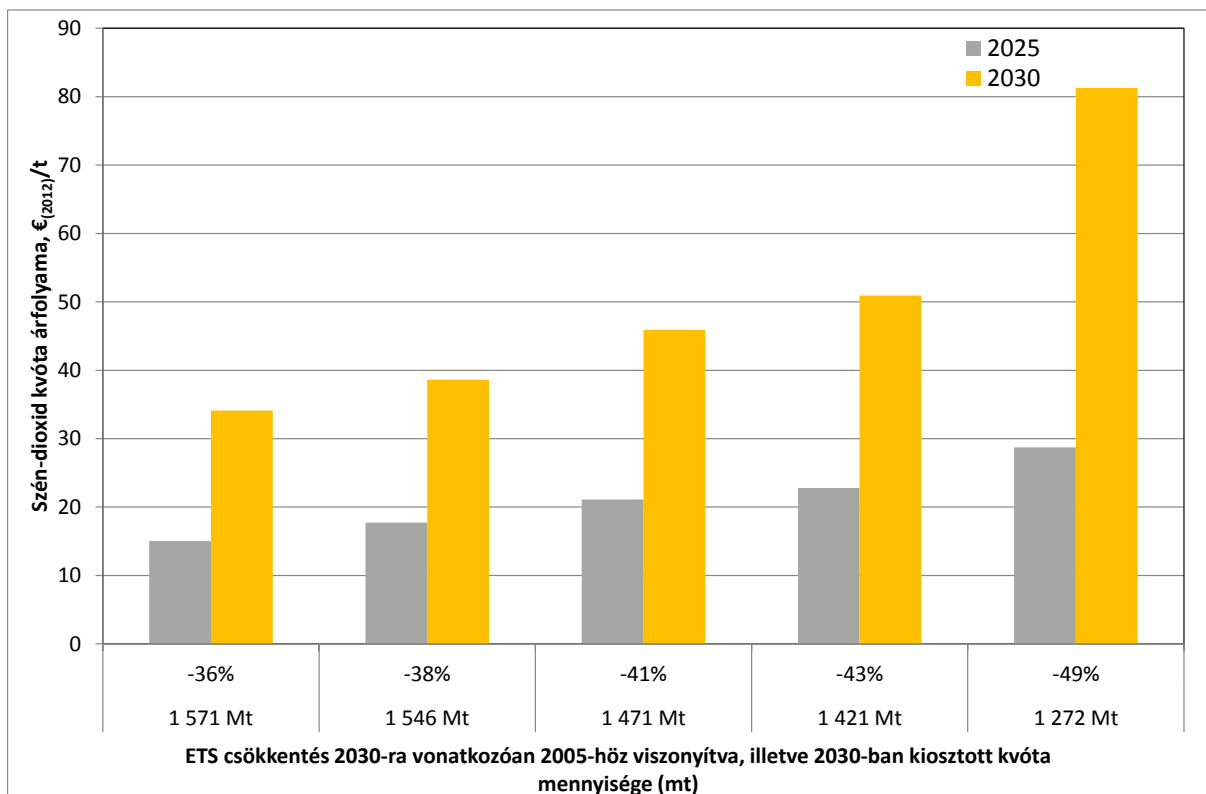
Ezt az elhárítási görbét felhasználva a különböző karbonár szintek mellett megkapjuk az ipari szektor ÜHG kibocsátását. A modellezés során tehát exogénnek tekintjük az ipari szektor BAU kibocsátását, illetve a távhőtermelés szén-dioxid kibocsátását. Ezek után azt vizsgáljuk, hogy milyen szén-dioxid kvóta ár mellett lesz egyenlő a tervezett kiosztott mennyiség és a kibocsátott mennyiség. Amely mellett ez a két érték megegyezik, az lesz a kialakuló egyensúlyi szén-dioxid kvóta ára. Fontos észrevenni, hogy az EUA árat befolyásolja egyrészt a villamosenergia-szektor kibocsátása, másrészt pedig az ipari szektor feltételezett szén-dioxid elhárítása is.

III.1.3. Modellezési eredmények

A modellezés révén mind 2025-re, mind pedig 2030-ra becsültük, hogy a különböző uniós szintű ETS sapkák milyen szén-dioxid kvóta árakat eredményeznek. Összesen öt forgatókönyvet vizsgáltunk, és mindegyik esetében 2005-höz viszonyítottunk. Ahhoz, hogy az EU-ban 40%-kal lehessen mérsékelni az ÜHG kibocsátást 1990-hez képest, a Bizottság Hatástanulmánya alapján az ETS szektorokban a különböző forgatókönyvek esetében 38-49 % közti csökkentés szükséges 2030-ra a 2005-ös bázishoz képest (lásd 2. táblázat 4. sora). Ebben a csökkentési tartományban határoztuk meg a modell segítségével az adott 2030-as kvótamennyiséghez tartozó EUA árakat, amelyet az alábbi ábra is mutat. Fontos hangsúlyozni, hogy a feltüntetett forgatókönyvek nem összehasonlíthatóak a Bizottság által publikált Hatástanulmányban lévőkkel, mivel az abban foglaltak esetében nem csak a csökkentés mértéke változik, hanem egyéb peremfeltételek is. A modellezés során ugyanakkor csak a kiosztott mennyiséget változtattuk, minden egyéb feltételezés azonos az öt forgatókönyvben. Ebből következően a modellezés során kialakult árak sem vethetőek össze a Hatástanulmányban lévőkkel.

Az alábbi ábrán feltüntettük, hogy különböző ETS csökkentések esetében mekkora lesz a kialakuló szén-dioxid kvóta ára. Látható, hogy 2025-ben 15-25 €/t körül alakul, amely 2030-ra megemelkedik 30-50 €/t-ára, kivéve a 49%-os csökkentést, amely során a kvóta ára elérheti a 80 €/t-át is. A 2025 és 2030 közötti növekedés mögött elsősorban az áll, hogy ebben az időszakban jelentősen növekszik a villamosenergia-fogyasztás minden országban, miközben az alaperőművi, elsősorban szénerőművi kapacitások kisebb mértékben épülnek a modell inputja alapján.

5. ábra: Különböző ETS csökkentési célok esetében a szén-dioxid kvóta ára

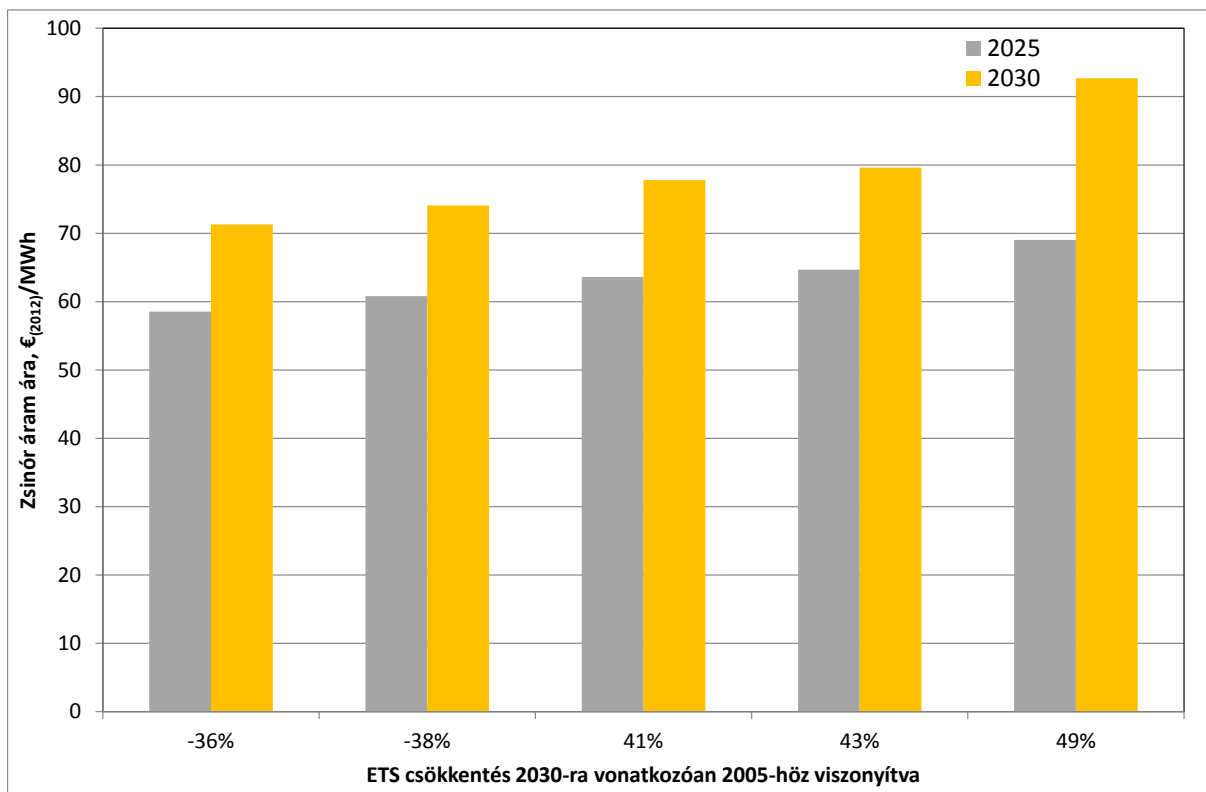


Forrás: REKK modellezés

*A vízszintes tengelyen feltüntetett csökkentések mind 2030-ra vonatkoznak, 2021-2030 között lineáris csökkentést feltételezve.

Számszerűsítettük továbbá, hogy a fenti uniós csökkentési forgatókönyvek esetében milyen villamosenergia-árak alakulnak ki hazánkban 2025-ben, illetve 2030-ban. A 36%-os ETS kvótaszűkítés esetében a kialakuló nagykereskedelmi magyar villamos energia ára 2025-ben 59,5 €/MWh, amely 2030-ra 70 €/MWh fölé növekszik. A szűkebb ETS sapka, magasabb kvótaárakat eredményez, amely növeli a magyarországi nagykereskedelmi villamos energia árakat is. 43%-os csökkentés esetében 2030-ban a villamosenergia-ára megközelíti a 80 €/MWh-ás árszintet is.

6. ábra: A magyarországi zsinór áram nagykereskedelmi ára a különböző ETS csökkentési célok esetében



Forrás: REKK modellezés

*A vízszintes tengelyen feltüntetett csökkentések mind 2030-ra vonatkoznak, 2021-2030 között lineáris csökkentést feltételezve.

III.2. A megtérülési modell bemutatása

A REKK 2013-ban műhelytanulmányban elemezte a Paksi Atomerőmű új blokkjainak várható gazdasági megtérülését.¹⁵ Az alkalmazott módszertan a diszkontált cash-flow-n alapul, amelyből számszerűsítjük a nettó jelenértéket, illetve a belső megtérülési rátákat. A cash-flow-k felírása során minden egyes évre külön-külön megnézzük, hogy milyen hasznok és költségek keletkeznek a beruházással kapcsolatban. A hasznok és a költségek különbségéből kapjuk meg az adott évi pénzáramot, vagy cash-flow-t. A következő ábra mutatja, hogyan számoljuk ki az adott projekt pénzáramait.

¹⁵ REKK (2013): Atomerőművi beruházások üzleti modelljei és várható megtérülésük.

7. ábra: A diszkontált cash-flow alapú értékelési eljárás működése

	0. év	1. év	...	t. év
Beruházás költsége	$I(0)$	0	...	...
Bevétel/haszon	$B(0)$	$B(1)$	...	...
Kiadás/költség	$K(0)$	$K(1)$	...	...
Értékcsökkenés	$\acute{E}CS(0)=I(0)*e$	$\acute{E}CS(1)=I(0)*e$	...	...
Adófizetés	$T(0)*[-I(0)+B(0)-K(0)-\acute{E}CS(0)]$	$T(1)*[B(1)-K(1)-\acute{E}CS(1)]$	...	...
Cash-flow	$CF(0)=-I(0)+B(0)-K(0)-ad\acute{o}$	$CF(1)=B(1)-K(1)-ad\acute{o}$	...	...
Diszkonttényező	$D(0)=1$	$D(1)=1/(1+r)$	...	...
Diszkontált cash-flow	$DCF(0)=CF(0)*D(0)$	$DCF(1)=CF(1)*D(1)$	...	...

↓

$DCF(0)+DCF(1)+\dots+DCF(t)=\sum DCF = \text{Nettó jelenérték}$

A cash-flow a következő főbb tételből tevődik össze, amelyet egy részletes elemzésnél további altételekre lehet bontani. A befektető végrehajt egy beruházást, amelynek költsége $I(0)$, míg a működés alatt jelentkező tételek közé tartoznak a költségek (K) és hasznok (B). Az értékcsökkenési ($\acute{E}CS$) leírás módját a számviteli törvény és a vállalat számviteli politikája határozza meg. Lehetséges lineáris leírás, amely esetben minden évben ugyanakkora mértékű $\acute{E}CS$ -t számol el a projekt teljes időtartamára nézve a vállalat, tehát minden évben $I(0)/t$ nagyságú lesz ezen tétel. Lehet degresszív, vagy progresszív, és számolható a befektetett eszköz nettó értéke, bruttó értéke vagy abszolút összege alapján. A befektetések elemzésénél általánosan elfogadott, hogy bruttó érték alapján, lineáris amortizációt számolunk el. Az amortizáció nem része közvetlenül a cash-flow-nak mindössze az adóalapot csökkentő tételként számolható el, így az adófizetésen keresztül hat a cash-flow értékére.

Az adóalapba beleszámít az adott évi bevétel (B), és csökkentőleg hat a kiadás/költség (K), az adott évi beruházás (I) és az amortizáció. A teljes adófizetés mértéke egyenlő az adóalap $T(0)$ -szorosával, ha az adóalap pozitív, ellenkező esetben nulla az adófizetési kötelezettség.

A cash-flow-ba tehát a beruházás, a költség és az adófizetés negatív előjellel, míg a bevétel pozitív előjellel kerül értékelésre. A cash-flow-t minden évre külön-külön kiszámoljuk, egészen addig az évig, amíg a kezdeti befektetés hasznot vagy költséget termel, azaz t -edik

évig. Ugyanakkor ezen pénzáramokat szükséges azonos évi pénzre átváltani, amely jellemzően a 1. évet jelenti, amikor a kezdeti beruházás történik. A diszkontálásnál fontos kérdés, hogy milyen diszkonttényezőt (r) használjunk, amelyhez szorosan kapcsolódik az a kérdés, hogy az egyes cash-flow tételeket nominális vagy reálárakon számítottuk, azaz figyelembe vettük-e az inflációt. Számításunkban reálárakkal számoltunk, feltételezve így, hogy minden költségre és bevételre ugyanolyan mértékű árdrágulást számolunk el, így kezelve az infláció kérdését. Ebben az esetben a diszkontálásnál is reálkamatlábakkal kell számolni. A diszkontláb így megegyezik a projekttől elvárt megtérüléssel, amely a projekt kockázatosságától függ.

A diszkonttényezők segítségével az adott évi cash-flow-t azonos évi pénzre számoljuk át, és ezeket összeadva kapjuk meg a projekt nettó jelenértékét. Ha ezen érték negatív, abban az esetben a projekt megvalósítása gazdaságilag nem racionális, míg ellenkező esetben javasolt lehet a beruházás elvégzése. A másik rendszeresen használt mutató egy projekt értékelésénél a belső megtérülési ráta (*IRR, Internal Rate of Return*), amely azt mutatja meg, hogy milyen diszkontráta (r) mellett válik a nettó jelenérték nullává. Ha a befektető által elvárt hozam nagyobb, mint a kapott IRR, akkor nem érdemes megvalósítani a projektet, ellenkező esetben igen.

III.2.1. A megtérülési modell legfontosabb inputadatainak összefoglalása

A gazdasági elemzés során az első, 1200 MW-os erőművi blokk gazdasági megtérülését elemezzük, mivel ezen beruházás egyes inputadatai nagyobb bizonyossággal becsülhetőek meg, mint a későbbi blokk adatai. Az inputadatok forrása három lábra támaszkodik: egyrészt a REKK által végzett atomerőművi megtérülési modellre, másodsorban a 2014 januárjában a sajtóban megjelenő az új Paksi Atomerőművi blokkokra vonatkozó adatokra, harmadrészt pedig az előző fejezetben bemutatott árampiaci modell eredményeire. A beruházás során a következő feltevésekkel élünk:

- 11 éves beruházási idő, amelyből 5 év az előkészületi, engedélyezési fázis, míg hat év az építési fázis. Az előbbi esetében a költségek 5%-a merül fel, míg a beruházási költség 95%-a a beruházási fázisban, egyenlő arányban oszlik meg az évek között.
- A teljes beruházási költsége egy 1200 MW-os blokknak 6 Mrd euró.
- A beruházási költség nem tartalmazza a hálózatfejlesztési költségeket, a hulladéktárolás költségét.
- Az atomerőmű üzemideje 50 év, mely során az átlagos éves kihasználtsága 85%-os.
- Az üzemeltetési költséget évente 34,5 Mrd forintba becsüljük, míg a tüzelőanyag-költséget 18 Mrd Ft-ra.

- A bezárási költség az erőmű üzemideje után keletkezik, amelynek összege 198 milliárd forint.
- A villamosenergia-ára 2025 és 2030 között a 2025-ös értéket veszi fel, míg 2030 után a 2030-as modellezett értékekkel egyezik meg.
- A reál diszkontrátát a nettó jelenérték számítás során 8%-osnak vesszük.
- 16 %-os társasági adóval számolunk.

III.2.2.A megtérülési modellezés eredménye

A pénzügyi megtérülés számítás eredményét mutatja az alábbi táblázat. Látható, hogy a feltételezett 8%-os diszkontráta mellett még nagyon szűk ETS sapka (49%-os csökkenés) esetében sem térül meg az első Paksi blokk megépítése. A projekt nettó jelenértéke – 8%-os reál diszkontráta mellett – -290 milliárd forint, míg a belső megtérülési rátája 6,4 %. Utóbbi érték 36 %-os ETS kvótacsökkentési célkitűzés esetében alacsonyabb, 4,8 %-os. Összességében tehát elmondható, hogy a szűkebb ETS sapka jelentősen javítja, de várhatóan nem fordítja pozitívba a Paksi Atomerőmű bővítésének nettó jelenértékét.

5. táblázat: A megtérülés számítás eredménye az öt scenárió esetében

	ETS csökkentési scenáriók 2030-ra 2005-höz képest				
	-36%	-38%	-41%	-43%	-49%
NPV, MRd Ft	-536	-500	-452	-431	-290
IRR, %	4,8%	5,1%	5,4%	5,5%	6,4%

forrás: REKK

IV. Az ETS szektor kvóták árverezéséből származó magyarországi bevétel becslése

Az ETS harmadik, 2013-2020 közti időszakában a kvóták közel 50%-át aukción osztják ki, és csak a kisebbik részét kapják meg ingyenesen a kötelezett létesítményeknek. Az évente árverezett mennyiségből az egyes tagállamok eltérően részesülnek, amelyet a következőképp kell meghatározni:

- a jogok 88%-át a múltbeli emissziók alapján osztják ki. A figyelembe vett emisszió minden tagállam¹⁶ esetében a 2005. évi emisszió vagy a 2005-2007-es emissziók átlaga közül a magasabb.
- 10%-át a kevésbé fejlett tagállamok között kell szétosztani.

¹⁶ Kivéve Romániát és Bulgáriát, ahol a 2007. évi emisszió képezi a kiosztás alapját.

- 2%-át azon tagállamok között kell kiosztani, amelyek üvegházhatású gázkibocsátása 2005-ben legalább 20%-kal alacsonyabb volt, mint a Kiotói Jegyzőkönyv alapján rájuk vonatkozó bázisévben. Ezen 2%-ból hazánk 5%-ban részesül.

Ez alapján Magyarország a teljes aukción értékesített mennyiség 1,4672%-ában részesül. Habár a jelenlegi időszakban (2013-2020) alacsonyabb az összes kiosztott kvóta mennyisége, de a megnövekedett aukciós hányad miatt a teljes árverezett mennyiség nem változik szignifikánsan az előző kereskedési időszakhoz képest. Így Magyarország a jelenlegi, harmadik kereskedési időszakban évente 15 milliárdnyi kvóta aukciós bevételével gazdálkodhat. Mivel Magyarország részben átmeneti mentességet igényelt a villamosenergia-termelő vállalatok térítés ellenében való szétosztására, ezért ezt a mennyiséget – egyszeri 7 millió tonna – le kell vonni az árverezett mennyiségből. A jelenlegi 5 €/t-ás CO₂ árral kalkulálva az éves átlagos bevétel 75 millió euró (azaz összességében 600 millió euró), amelyet szükséges egy egyszeri 35 millió eurós tétellel csökkenteni.

Ahogy a második időszaki aukciós bevétel számításánál is látható az aukciós bevétel a következő tényezőktől függ:

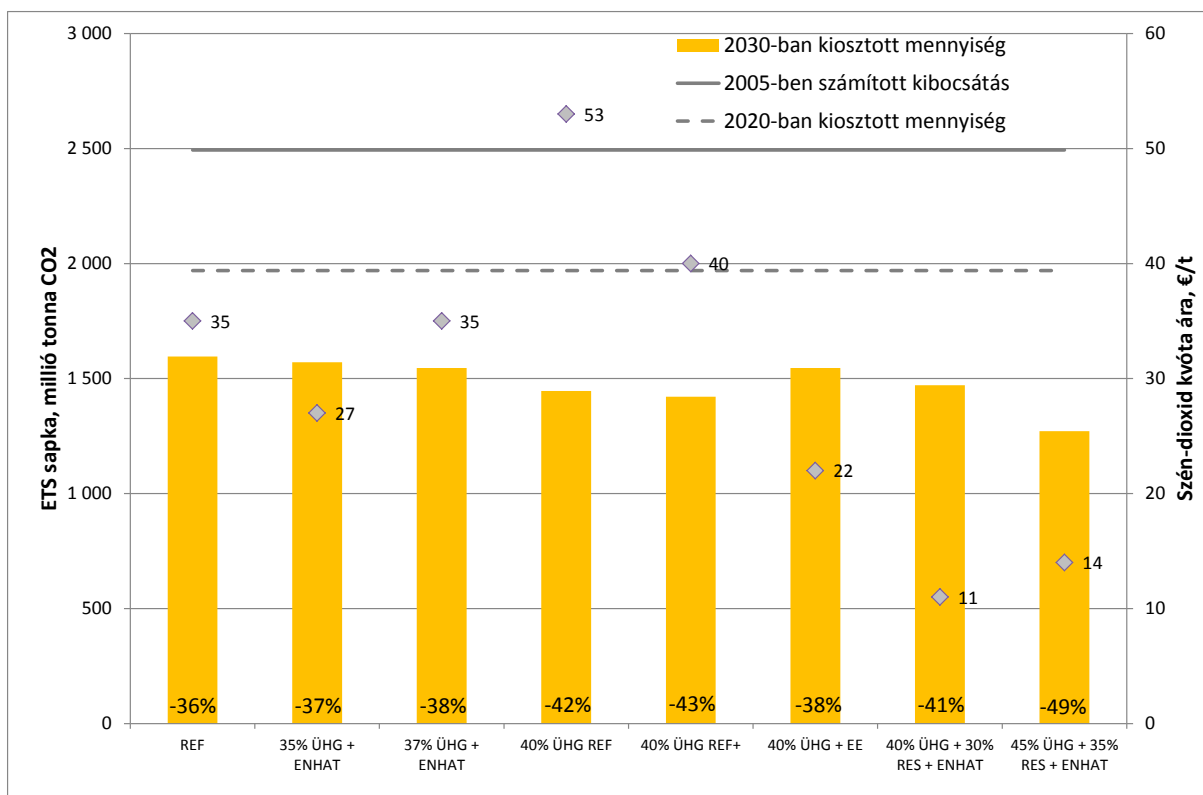
- A teljes EU szinten kiosztott EUA mennyisége
- A szén-dioxid kvóta ára
- Az aukciós hányad
- Az egyes országok részesedése az aukciós bevételből.

A következőkben ezt a négy tényezőt elemezzük, amelyekből végül meghatározható, hogy 2021 és 2030 között várhatóan hogyan alakul a kvóta árverésből származó magyarországi bevétel.

IV.1. A teljes kiosztott mennyiség és a szén-dioxid kvóta ára

Az aukciós bevétel alakulását meghatározó egyik legfontosabb tényező a kiosztott kvóták mennyisége. Látható, hogy míg 2005-ben a kvóták számított mennyisége megközelítette a 2,5 milliárd tonnát, addig a 2020-as tervezett kiosztott mennyiség már 2 milliárd tonna alá csökken, 2030-ra pedig egyes scenáriókban akár 1,3 milliárd tonna alá is csökkenhet. Fontos azonban hangsúlyozni, hogy a 2005-ös tényadat nem összevethető a fenti számolással, mivel a ténykibocsátáshoz hozzáadtuk még az azóta bekerült (pl. a romániai vagy bulgáriai létesítmények), és a várhatóan jövőben bekerülő létesítmények kibocsátását is, ezért szerepel az ábrában, mint számított kibocsátás.

8. ábra: Az ETS szektorban kiosztott kvóta mennyisége 2030-ban, 2020-ban különböző forgatókönyvek esetében, illetve a 2005-ös kibocsátás, és a szén-dioxid kvóta ára



Forrás: Hatástanulmány

A kvóta ára két tényezőtől függ. Egyrészt a sapka nagyságától, azaz a kiosztott kvóták mennyiségétől, másrészt pedig függ attól, hogy vannak-e az ÜHG csökkentésén kívül más kötelező érvényű célok, vagy sem. A referencia esetben a kvóta ára a Hatástanulmány becslése alapján 35 €/t 2030-ban, ám ekkor „csak” 36%-kal csökken 2005-höz képest az ETS szektor kibocsátása. A legmagasabb árat akkor tapasztaljuk, ha 40%-os ÜHG csökkentést határozunk meg az ETS szektorban és ez nem egészül ki sem energiahatékonysági programokkal, sem kötelező érvényű megújuló célkitűzésekkel. Ebben az esetben a kvóta ára meghaladja az 53 eurót. Az utolsó forgatókönyv esetében az ÜHG csökkentés mértéke 45%-os 2005-höz képest, de a kvóta ára mindössze 14 €/t, amely annak köszönhető, hogy 35%-os kötelező érvényű megújuló céllal, és energiahatékonysági intézkedésekkel egészül ki.

A REKK által használt EEMM modell segítségével is számszerűsítettük a szén-dioxid kvóta árát 2025-re és 2030-ra vonatkozóan, amelyet a korábban bemutatott 5. ábra mutat.

IV.2. Az aukciós hányad

A kiosztott mennyiség és a kvóta ára mellett a harmadik fontos tényező, hogy a kvóták ingyenesen vagy térítés ellenében kerülnek-e szétosztásra. Az első kereskedési időszakban

(2005-2007) a kvóták közel 100%-át ingyenesen kapták meg a piaci szereplők, a másodikban (2008-2012) ez néhány százalékponttal csökkent. A harmadik periódustól (2013-tól) jelentős változások következtek be a kiosztás módját tekintve:

- A távhőtermelő és a nagy hatásfokú kapcsolt termelés hőtermelése benchmark alapú ingyenes kiosztásban részesülnek, azonban ezeket 2013-tól évente a lineáris tényezővel ki kell igazítani, azaz évente 1,74%-kal csökken az ingyenesen kiosztott kvóták mennyisége.
- A szénszivárgásnak kitett ágazatok teljes ingyenes allokációban részesülhetnek, benchmark alapon, a teljes harmadik időszak alatt.
- A szénszivárgásnak ki nem tett ipari ágazatok esetén 2013-ban a jogok maximum 80%-át, míg 2020-ban maximum 30%-át lehet csak ingyenesen kiosztani.
- A villamosenergia-termelők főszabályként nem részesülhetnek ingyenes kiosztásban.

Becslésünk alapján a 2013-as 50% körüli ingyenes kiosztás 2020-ra 43,8 %-ra csökkenhet. Ugyanakkor az előzőekben megfigyelhető trendek alapján valószínűsíthető, hogy a negyedik fázisban jelentősen tovább csökken az ingyenesen kiosztott kvóták aránya. A számítás során azt feltételezzük, hogy 2021 és 2030 között az összes kvóta térítés ellenében kerül kiosztásra.

IV.3. Magyarország részesedése a teljes aukciós bevételből

Míg az előző három tényező meghatározza, hogy mekkora a teljes árverésből származó bevétel nagysága, addig az is igen fontos, hogy ebből Magyarország hány százalékban részesedhet. Összesen három forgatókönyvet állítottunk fel:

- Marad a harmadik időszakra érvényes, 1,4672 %-os részesedése az aukcionált jogokból.
- A 2005-ös magyarországi ETS kibocsátás részesedése a teljes ETS kibocsátásból, amely 1,3 %-os arányt jelentene.
- A 2005-2012 közötti magyarországi ETS kibocsátás részesedése a teljes, ezen időszaki ETS kibocsátásból, amely 1,23 %-os arányt jelentene.

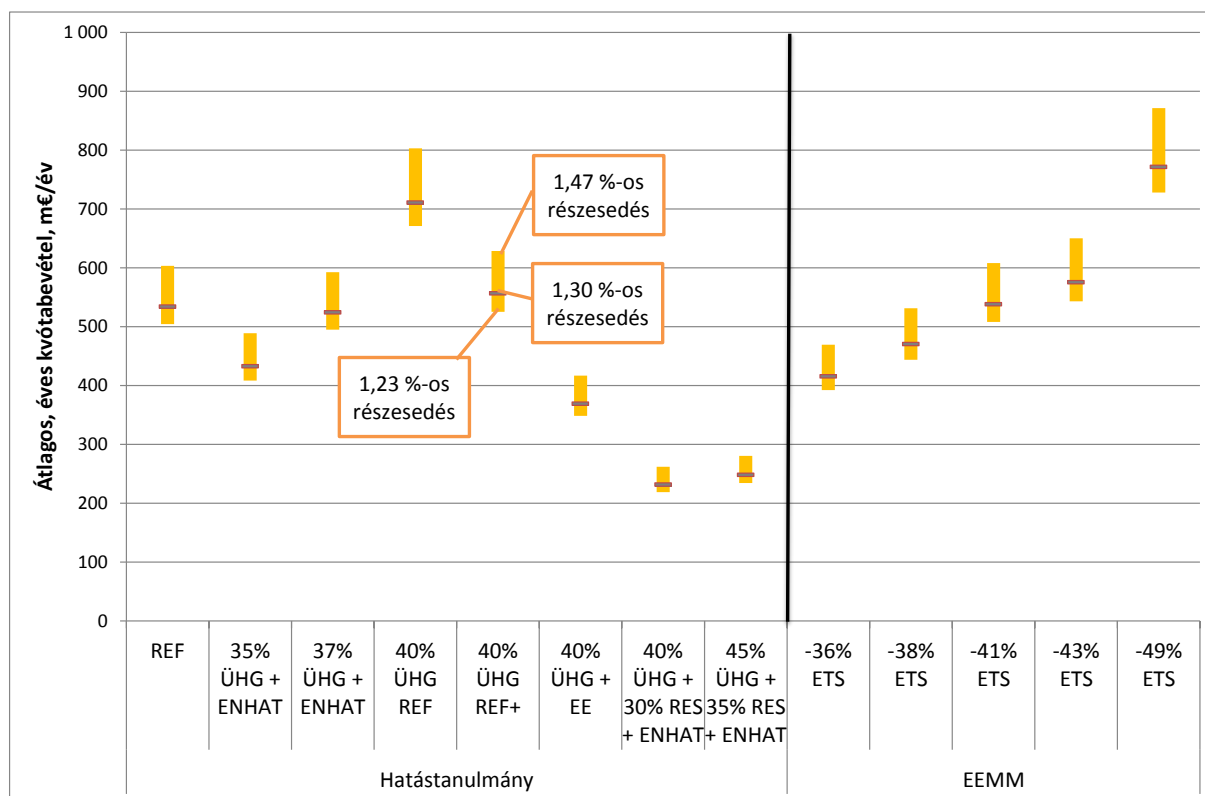
IV.4. A kvóta aukciókból származó magyarországi bevétel becslése

Az előzőekben bemutatuk, hogy milyen tényezők határozzák meg Magyarország várható aukciós bevételét. Az alábbi két ábrán bemutatjuk, hogy 2021-2030 között évente átlagosan mekkora bevétel képződik, illetve 2030-ban mekkora lehet a bevétel a különböző forgatókönyvekben. Megvizsgáltuk mind a Hatástanulmány, mind a REKK által használt

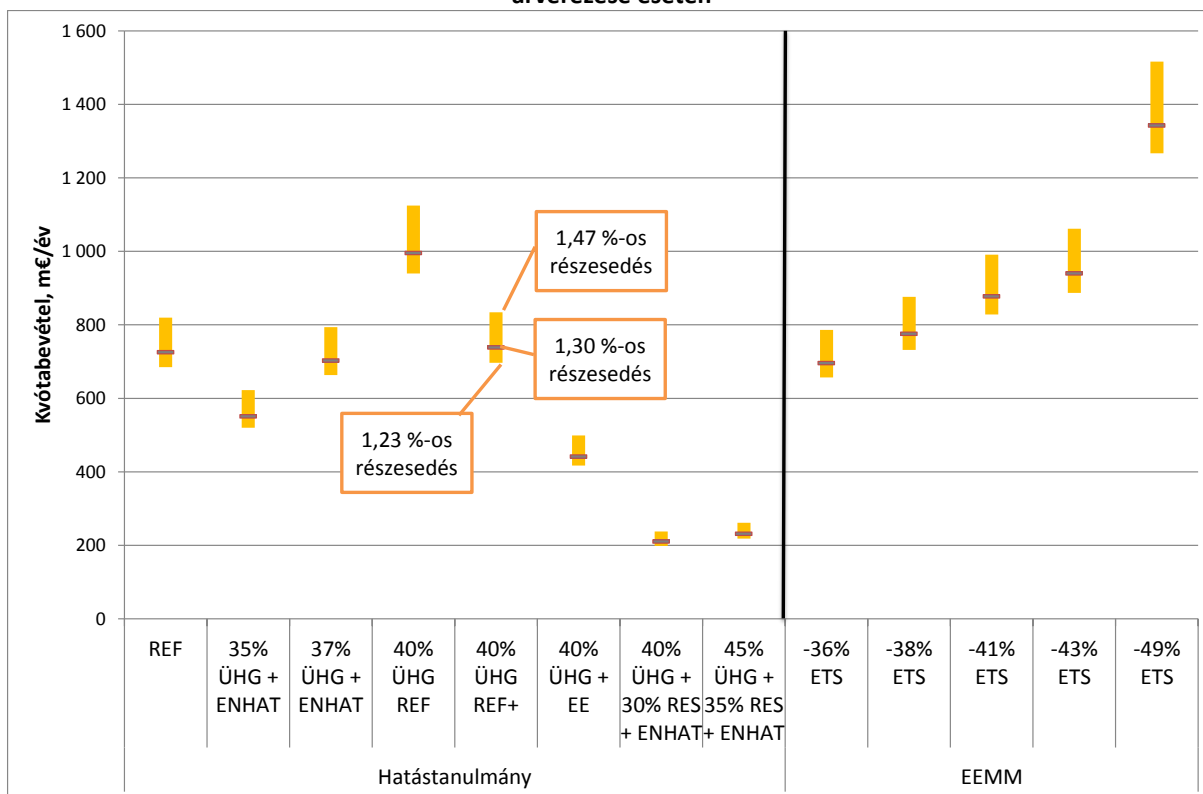
EEMM modell segítségével számolt EUA árak esetén és különböző ETS sapkák mellett milyen aukciós bevétellel számolhat Magyarország.

A legmagasabb bevétel – 2021-2030 között átlagosan 700-800 millió €/év – abban az esetben valószínűsíthető, ha 40%-os ÜHG csökkentés mellett dönt az EU, és az ÜHG csökkentés nem egészül ki sem kötelező megújuló célszámokkal, sem energiahatékonysági beruházásokkal. A legalacsonyabb bevétel pedig érdekes módon akkor alakul ki, ha magas az ÜHG csökkentési cél, de emellett vannak kötelező érvényű megújuló célszámok, és energiahatékonysági beruházások. Ezen utóbbi két célkitűzés megvalósulása jelentősen mérsékli a szén-dioxid kvóták árát. A Bizottság által javasolt, ÜHG REF+, scenárió esetében a várható bevétel 500-600 millió euró között mozog átlagosan 2021 és 2030-ban, és 2030-ra pedig 700-800 millió euróra tehető.

9. ábra: A magyarországi kvótaaukciós éves, átlagos bevétel várható alakulása 2021-2030 között, a teljes kiosztott mennyiség árverezése esetén



10. ábra: A magyarországi kvótaaukciós bevétel várható alakulása 2030-ban, a teljes kiosztott mennyiség árverése esetén



A REKK modell EUA árai alapján a 36%-os ETS sapka szűkítés esetében (2005-höz viszonyítva) a várható éves, átlagos bevétel 2021 és 2030 között 400-500 millió euró évente, míg 49%-os csökkentési cél esetében ez megnövekszik 750-850 millió euróra. Az időszak végére, 2030-ra ezen értékek a 650-1500 millió eurós értéket is elérhetik az EEMM modell becslés alapján.

V. Az ETS-en kívüli szektorok kibocsátása az EU-ban

A következő részben az ETS-en kívüli szektorok kibocsátásának alakulását, illetve a 2020-as klímacsomag és a 2030 klímacsomagra tett Bizottsági Javaslat tagországi szintű cél-meghatározásának módját tekintjük át. Sem a 2030-as Bizottsági Javaslat, sem annak Hatástanulmánya nem tartalmaz konkrét elképzelést a tagországok közötti cél- és tehermegosztásra, azonban hangsúlyozza a költséghatékonysági megfontolások fokozott figyelembe vételét és felveti az esetleges kompenzáció lehetőségét. A tervek szerint a Bizottság egy, az összes redisztribúciós lehetőségek (tagállami ESD célok meghatározása, ETS aukciós bevételek szétosztása a tagállamok között, illetve kedvezőbb befektetési környezet kialakítása garanciavállalás révén) együttesen tárgyaló elemzést készít majd (Hatástanulmány, 128.o.). Mivel azonban még 2014 folyamán döntést kell hozni a 2030-as

ÜHG célról és a megvalósítás részleteiről, és az uniós ESD cél tagállamok közötti megosztásnak fontos költségvonatkozása van, ezért annak is jó esélye van, hogy a viták elhúzódásának megelőzésére a 2020-as elvet tartják meg.

V.1. A 2020-as klímacsomag

A Kiotói Jegyzőkönyvhöz kapcsolódó tehermegosztáshoz ('burden-sharing agreement') képest, mely az Unió 8%-os csökkentési célját osztotta szét a tagországok között, a 2009-es ún. 'effort-sharing' megállapodás nem a tagországok teljes kibocsátására, hanem az ETS által le nem fedett, kisebb csökkentési potenciálú és talán nehezebben befolyásolható kibocsátó szektorokra vonatkozik. Az ETS alá tartozó ipari és energetikai létesítmények mellett tehát a tagországoknak a többi szektor (épületek, mezőgazdaság, közlekedés, kisebb ipari létesítmények) kibocsátásával is uniós keretek között kell foglalkoznia a 2013-2020-as időszakban.

A 2020-as klímacsomag három elv - költséghatékonyság, igazságosság és rugalmasság – figyelembe vételével határozta meg az EU ÜHG céljait. Vagyis olyan keretet kívánt nyújtani, hogy a lehető legalacsonyabb uniós szintű költséggel, de a tagállamok teherbíró képességét és egyedi körülményeit is figyelembe véve lehessen a közösségi csökkentési célt elérni. A 2020-as csomagban az első két elv a domináns. A rugalmasság eleve korlátozott az ETS – ETS-en kívüli (ESD) megosztás miatt, a rugalmasságot valójában csak a nemzetközi kreditek bevonása jelenti, minden tagország számára a 2005-ös kibocsátásának maximum 3%-a erejéig. Ez a korlát a becslések szerint a teljes csökkentendő mennyiség 2/3-át jelenti.¹⁷

A 2020-as 20%-os csökkentési cél (1990-hez képest) a 2005-ös referenciaévhez képest 14%-ost csökkentést jelent, aminek mintegy 60%-át az ETS-es keresztül kell elérni, ami ebben a szektorban 21%-os csökkentést jelent (2005-höz képest). Az ETS-en kívüli szektorokra eső csökkentési cél 10%-os, közösségi szinten (szintén 2005-höz képest). A két szektor közötti megosztás költséghatékonysági alapon került meghatározásra.

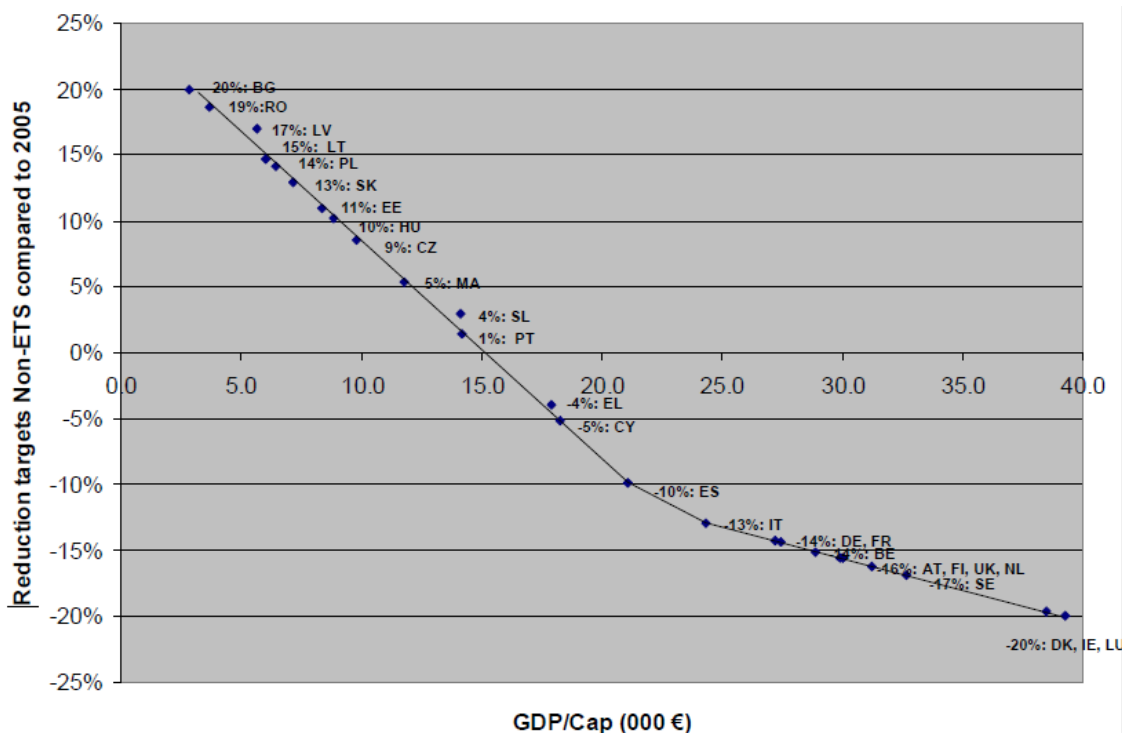
A költséghatékonyság és az igazságosság (vagyis az egyes tagországok gazdasági teljesítőképessége) az ÜHG kibocsátások elhárítása esetén ellentétes országok közötti célszám-meghatározáshoz vezet: jellemzően a szegényebb tagországok rendelkeznek nagyobb alacsony költségű csökkentési lehetőségekkel. A tisztán költséghatékonysági alapon meghatározott tagországi célok esetén a szegényebb országoknak a GDP-jükhöz képest jobban nő az energia-rendszer költsége és az ÜHG csökkentés által okozott makrogazdasági

¹⁷ ClientEarth, The future of the Effort Sharing Decision within the post 2020 EU climate framework, Discussion paper, 2013

veszteség is jelentősebb (Hatástanulmány, 2008). Emiatt a megvizsgált elosztási módok közül a GDP alapú került kiválasztásra.

Ennek alapján a tagországokat két csoportba sorolták: az átlag uniós GDP alatti és fölöttiekre. Az elosztás alapja a piaci áron ('*market price*') és nem a vásárlóerő-paritáson ('*purchasing power parity*') számított GDP, melynek oka, hogy a kibocsátás-csökkentési beruházások megvalósításához alapvetően olyan gépek, berendezések és technológiák szükségesek, melyek ára minden tagországban hasonló, ellentétben a vásárlóerő-paritáson számított GDP-vel, melyben nagy súlyt képviselnek a fogyasztási javak (Hatástanulmány melléklete, 2008). Az átlag alatti GDP-jű országok célszáma a -12%-nál magasabb, vagyis az átlagos költséghatékony csökkentésnél kisebb erőfeszítést kell tenniük, az átlag felettieknek pedig a -12%-hoz képest komolyabb csökkentést kell vállalniuk. További szabály, hogy a 2005-ös kibocsátáshoz képesti +/-20%-os sávon belül kell maradnia minden tagországi célszámnak.

11. ábra: A tagországok 2020-as ESD csökkentési célja és az egy főre jutó GDP-je közötti összefüggés



Forrás: Európai Bizottság, Hatástanulmány, 2008, 9.o.

Megjegyzés: A függvény töréspontja a -12%-os csökkentés és a 22 400 EUR/fő átlag GDP által meghatározott pontban van.

Látható, hogy a 2010-es bővítéssel az Unióba kerülő tagországok, valamint Málta és Portugália növelheti 2020-ra az ETS-en kívüli szektorok kibocsátását (a 2005-ös szinthez képest), miközben a kisebb energaintenzitású, tehát valószínűleg kisebb megtakarítási

potenciállal rendelkező gazdagabb országok jelentős csökkentést vállaltak magukra (20%-ot vállalt Dánia, Írország és Luxemburg).

A 2009/406/EK Határozat nemcsak a 2020-as célszámot, hanem a hozzá vezető lineáris csökkentési pályát is meghatározza, vagyis éves kibocsátási keretmennyiségeket is meghatároz minden tagország számára.

A Bizottság által javasolt nemzeti célszámok nem igazán álltak viták keresztjében, kivéve a KKE országok próbálkozását egy korábbi alapszint-év választására. Annál inkább a rugalmas végrehajtás lehetősége, amely számos formában megjelent a Határozatban:

- az évek közötti korlátozott átvihetőség (következő évi keretből, annak max. 5%-a felhasználható korábban; a többletkeret korlátozás nélkül továbbvihető a következő évekre)
- a nemzetközi kreditek (JI/CDM) bevonása
- a tagországok közötti korlátozott transzfer lehetősége.

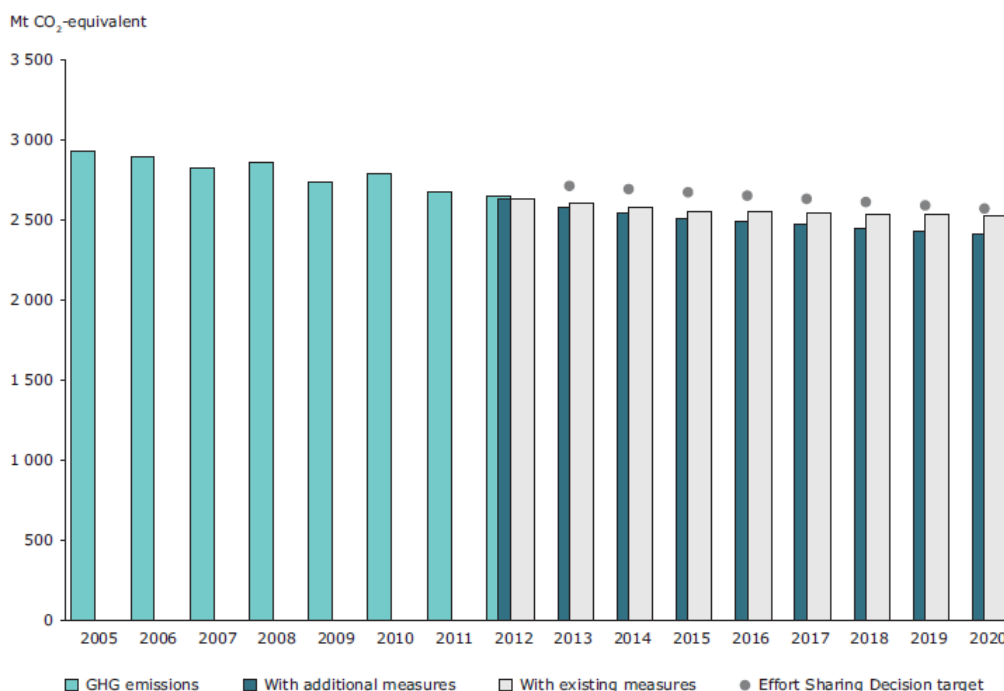
Az évekre lebontott kibocsátási keretmennyiség túllépése esetén a következő évben büntetőfelárral növelt mennyiséget kell levonni a tagország éves keretéből (1,08%), tervet kell leadnia a lemaradás megszüntetéséről, illetve felfüggesztésre kerülhet számára a nemzetközi kreditek bevonásának lehetősége. A nemzetközi krediteket eleve csak korlátozottan lehet elszámolni a tagországi célszám ellenében: a 2005-ös kibocsátás maximum 3%-a erejéig. A tagországok közötti kereskedés célja, az uniós szintű költség csökkentése, a GDP alapú hatékonyságvesztés mértékének csökkentése. A kereskedés egysége az EUA-hoz hasonlóan 1 t CO₂e. A tagállam az adott évre vonatkozó éves kibocsátási jogosultságának legfeljebb 5%-át másik tagállamra ruházhatja át, de csak abban az esetben, ha az adott évre vonatkozó kibocsátásai nem haladják meg az az évre vonatkozó kibocsátási jogosultságát (2009/406/EK Határozat, 3. cikk 2 és 4.).

A 2020-as klímacsomag nemcsak az ESD szektorokra vonatkozó nemzeti célok GDP alapú meghatározásával vette figyelembe a tagországok eltérő gazdasági potenciálját, hanem az ETS árverési bevételek egy részének GDP-, illetve korai elhárítás alapúvá tételével.

V.1.1. A 2020-as klímacsomag végrehajtása

Az előrejelzések szerint uniós szinten a jelenlegi szakpolitikák mellett (*'with existing measures'*) is teljesül a 2020-as 10%-os csökkentési cél (12. ábra).

12. ábra: Az ETS-en kívüli szektorokra vonatkozó kibocsátási trendek és az uniós csökkentési célok (2013-2020)

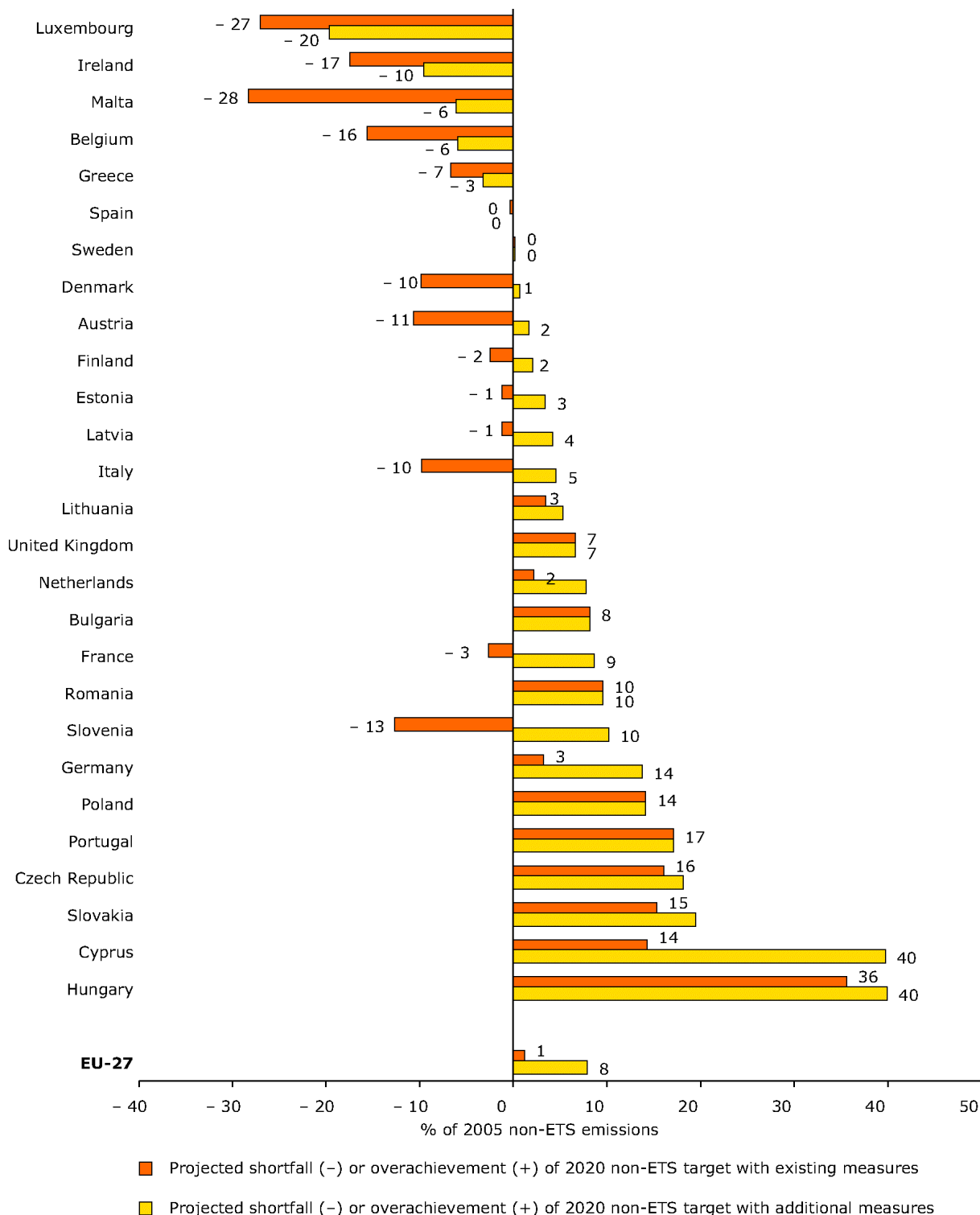


Forrás: EEA Full report, 2013, 106.o.

Megjegyzés: A becslés csak a hazai várható kibocsátás veszi figyelembe, vagyis nem szerepelnek benne a nemzetközi kreditek.

A tagországi szintű becslések alapján látszik, hogy egyes országok elmaradnak a céltól időarányosan még abban az esetben is, ha további ÜHG csökkentési beavatkozásokat vezetnek be az időszak hátralévő részében (Luxemburg, Írország, Málta, Belgium és Görögország). A nagy kibocsátással rendelkező tagországok közül Olaszország és Franciaország esetében nem látszik egyértelműen biztosítottnak a megfelelés. Ezek lehetnek azok az országok, melyek az ESD piacon vevőként jelenhetnek majd meg. Az eladók pedig Szlovénia kivételével a KKE országok, köztük Magyarország.

13. ábra: A tagországok időarányos teljesítésén alapuló várható megfelelése saját 2020-as ESD céljának



Forrás: EEA: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/projected-gaps-between-2020-ghg-1>

V.2. A 2030-as klímacsomag

A továbbiakban a különböző 2030-as ÜHG-csökkentési forgatókönyvek ETS-en kívüli szektorokra vonatkozó csökkentési céljai tagállamok közötti elosztási lehetőségei közül néhányat vizsgálunk. A 2030-as Javaslat alapjául szolgáló Hatástanulmány nem tartalmaz konkrét elosztási módot, hanem egy, az összes redisztribúciós lehetőségek (tagállami ESD célok meghatározása, ETS aukciós bevételek szétosztása a tagállamok között, illetve kedvezőbb befektetési környezet kialakítása garanciavállalás révén) együttesen tárgyaló elemzést készít majd (Hatástanulmány, 128.o.).

Mindezek alapján a Hatástanulmány három 2030-as célforgatókönyvéhez (35% ÜHG + ENHAT, 40% ÜHG REF és 45% ÜHG + 35% RES + ENHAT) egyenként 4 esetét határoztuk meg (6. táblázat). A 2030-as célok közül egyrészt a legalacsonyabbat és a legmagasabbat (35%-os, illetve 45%-os csökkentés), illetve a javaslatként megfogalmazott 40%-os csökkentéshez tartozó referencia forgatókönyvet tekintettük.

6. táblázat: A három 2030-as forgatókönyvhöz tartozó ESD szektorokra vonatkozó tagállami célok meghatározásának esetei

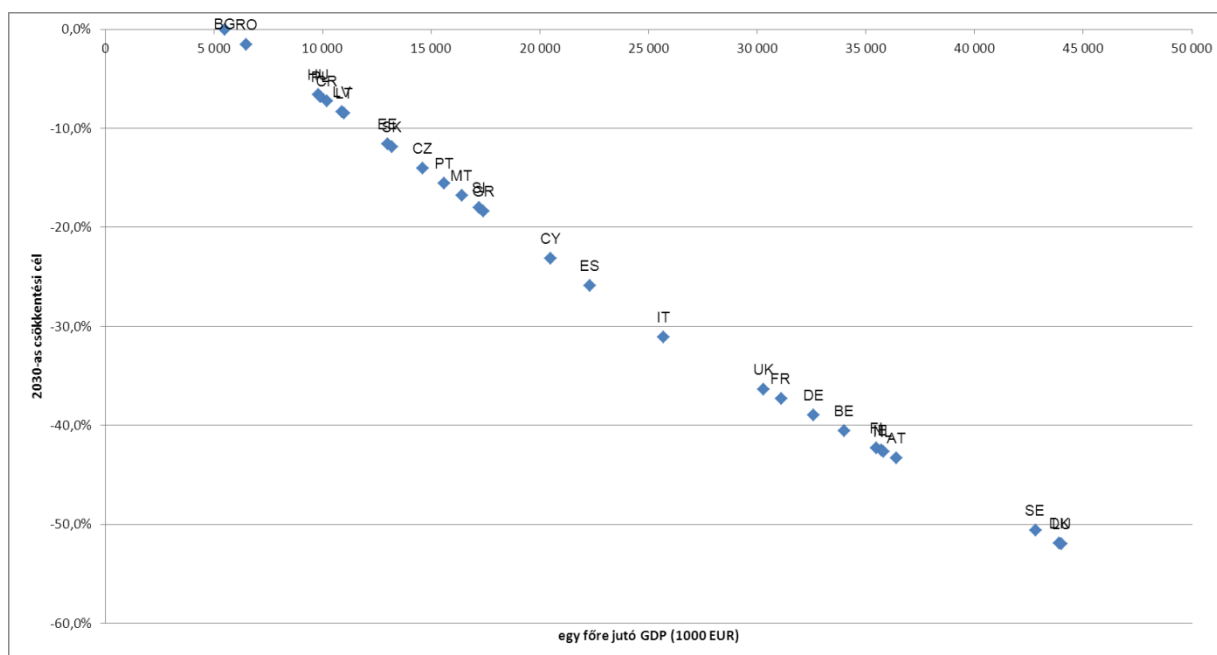
2030-as uniós ÜGH forgatókönyv	aleset	megjegyzés
35% ÜHG + ENHAT	BG -10%	A legalacsonyabb GDP-vel rendelkező tagország 2005-höz képest 10%-kal csökkentenie kibocsátását 2030-ra
	BG 0%	A legalacsonyabb GDP-vel rendelkező tagország 2005-ös szinten tartja kibocsátását 2030-ra
	BG +10%	A legalacsonyabb GDP-vel rendelkező tagország 2005-höz képest 10%-kal növelheti kibocsátását 2030-ra
	költséghatékony	A 2030-as referenciaforgatókönyvhöz képest szükséges uniós csökkentés költséghatékony szétosztása
40% ÜHG REF	BG -10%	A legalacsonyabb GDP-vel rendelkező tagország 2005-höz képest 10%-kal csökkentenie kibocsátását 2030-ra
	BG 0%	A legalacsonyabb GDP-vel rendelkező tagország 2005-ös szinten tartja kibocsátását 2030-ra
	BG +10%	A legalacsonyabb GDP-vel rendelkező tagország 2005-höz képest 10%-kal növelheti kibocsátását 2030-ra
	költséghatékony	A 2030-as referenciaforgatókönyvhöz képest szükséges uniós csökkentés költséghatékony szétosztása
45% ÜHG + 35% RES + ENHAT	BG -10%	A legalacsonyabb GDP-vel rendelkező tagország 2005-höz képest 10%-kal csökkentenie kibocsátását 2030-ra
	BG 0%	A legalacsonyabb GDP-vel rendelkező tagország 2005-ös szinten tartja kibocsátását 2030-ra
	BG +10%	A legalacsonyabb GDP-vel rendelkező tagország 2005-höz képest 10%-kal növelheti kibocsátását 2030-ra
	költséghatékony	A 2030-as referenciaforgatókönyvhöz képest szükséges uniós csökkentés költséghatékony szétosztása

Az egyes forgatókönyvekre meghatározott három célszétosztási eset a 2020-as elveken alapul, vagyis a tagországokat két csoportra osztottuk aszerint, hogy az uniós átlag alatti vagy feletti a GDP-jük (2013-as piaci áron számolt GDP, Eurostat alapján). Az egy főre jutó GDP és a csökkentési cél kapcsolatát ábrázoló függvény (11. ábra) töréspontját most a 2013-as átlag GDP és az uniós csökkentési cél határozza meg. Vagyis a szegényebb tagországok a 26%, 31%, illetve 34%-os csökkentéshez képest kisebb célt kapnak, míg a gazdagabban annál nagyobbat. Az elosztás menete a következő:

- meghatározzuk a legszegényebb tagország (Bulgária) 2030-as célját: -10%, 0% és +10% és
- ehhez keressük a leggazdagabb ország (Luxemburg) célját, amivel a 28 tagország teljesíti az elvárt uniós szintű csökkentendő mennyiséget.

Az alábbi ábra azt mutatja, hogy amennyiben uniós szinten a tagországok 40%-os célt fogadnak el a Bizottság javaslata szerint (ami az ETS-en kívüli szektorokra 31%-os csökkentést jelent) és Bulgáriának 2030-ra a 2005-ös kibocsátási szintjét kell elérnie (tartania), akkor Luxemburnak 52%-kal kell csökkentenie kibocsátását (14. ábra). Amennyiben az uniós cél 45% és Bulgáriának 2005-höz képest 10%-kal magasabb kibocsátást engedünk (vagyis a 2020-as +20%-os céljához képest azért szűkítünk a jogosultságán 2030-ra), akkor Luxemburnak 66%-kal kell csökkentenie.

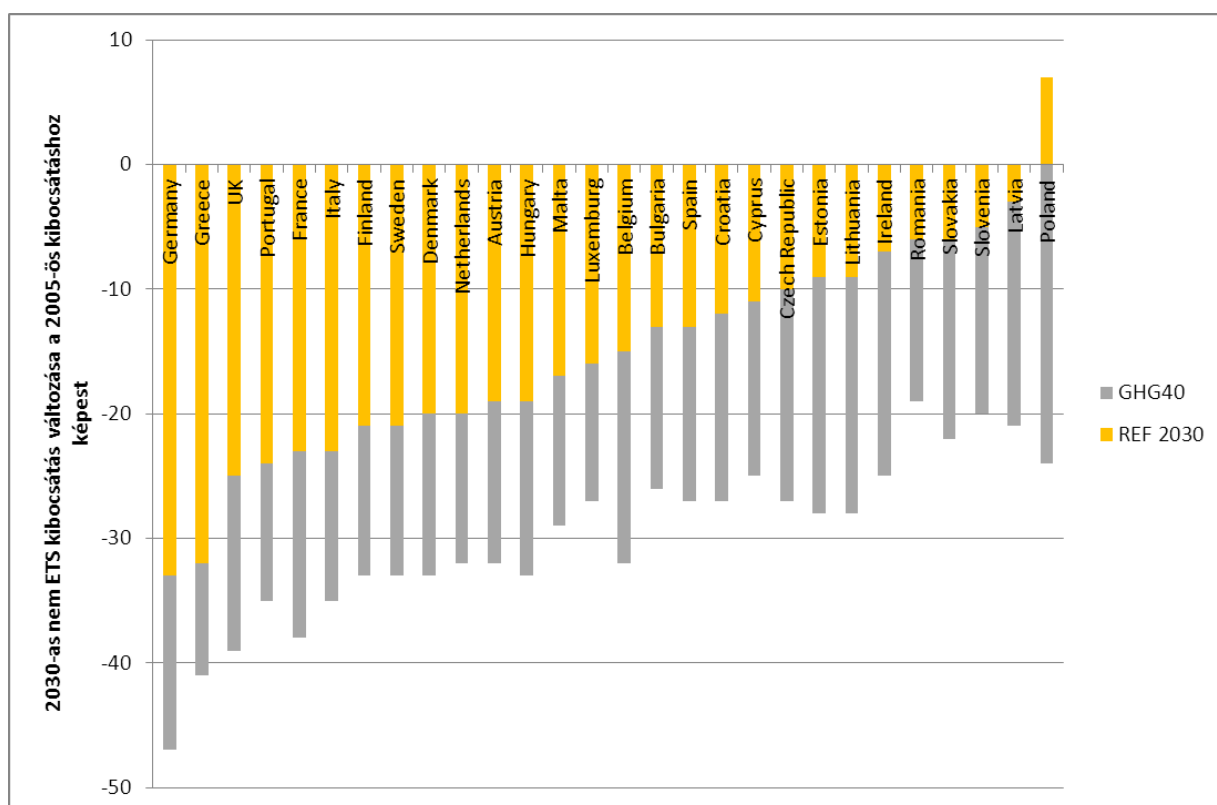
14. ábra: A tagországok 2030-as ESD csökkentési célja és az egy főre jutó GDP-je közötti összefüggés (40% REF, BG 0%)



Megjegyzés: Luxemburg kiugróan magas GDP-jét (80 700 EUR/fő) a dán szintre módosítottuk (44 000 EUR/fő)

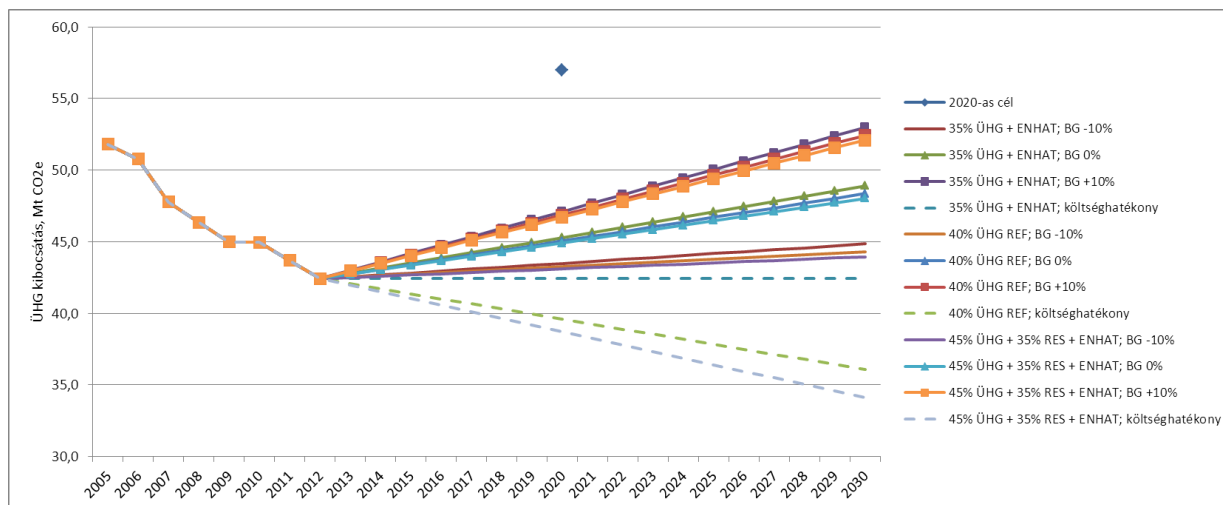
A negyedig a eset egy költséghatékonysági alapú elosztás. A Hatáselemzés meghatározza, hogy a 2030-as Referencia forgatókönyvhöz képest milyen tagországi csökkentési célokkal lehetne az uniós célt költséghatékony módon teljesíteni (15. ábra). A Referencia forgatókönyv a tagállamok által már elfogadott politikák melletti kibocsátásokat mutatja: a gazdagabb országok jobban csökkentik kibocsátásukat, hiszen meg kell felelniük a 2020-as elvárásoknak. Az eltérések azonban már jól mutatják, hogy a KKE országok olcsóbb csökkentési potenciállal rendelkeznek. A költséghatékony aleteinket ebből a részesedésből kiindulva határoztuk meg.

15. ábra: A 2030-as Referencia forgatókönyv (sárga) tagállami csökkentései, valamint az azoktól való eltérés (szürke) a 40%-os csökkentési cél esetén költséghatékony alapon



Az alábbi ábra mutatja Magyarországon esetében a három forgatókönyvhöz tartozó összes a esetet. A kibocsátások 2005 óta folyamatosan csökkennek, 2030-ra pedig 34 és 53 Mt közötti kibocsátást tesznek lehetővé az egyes feltételezett forgatókönyvek és tagállami cél-meghatározási módok (16. ábra).

16. ábra: Magyarország lehetséges 2030-as ESD céljai és a 2020-as célja



Forrás: EEA, REKK számítás

A költséghatékony elven alapuló szétosztás esetén hárulnak nagyobb csökkentési terhek Magyarországra (a GDP alapúakhoz képest), miközben a GDP alapúak közötti eltérést alapvetően a szélső ország (Bulgária) deklarált célja határozza meg.

V.3. Magyarország ESD szektorra vonatkozó ÜHG kibocsátási pályájának becslése 2030-ig

Annak megállapításához, hogy a 2030-ra vonatkozó ÜHG csökkentési célkitűzések mennyiben jelentenek valódi ÜHG csökkentési kötelezettségeket Magyarország számára az ETS-en kívüli szektorokban, becslést kell készítenünk a 2030-as kibocsátási szintre. A rendelkezésünkre álló 2013-as kétéves ÜHG jelentés azonban csak 2025-ig nyújt kitekintést az ÜHG kibocsátásokra vonatkozóan.¹⁸ Ebben a jelentésben az NFM a REKK háttérelmzésére támaszkodva 2025-ig jelezte előre a jelenlegi intézkedések (*WEM – With Existing Measures*) és a kiegészítő intézkedések (*WAM – With Additional Measures*) melletti várható ÜHG kibocsátást. A háttérelmzés külön elemzi az ETS alá tartozó, és az azon kívüli (ESD) ágazatok kibocsátási pályáit.

Azonban a 2013-as előrejelzés használata több problémát/kérdést is felvet. A legfontosabb ezek közül, hogy nem szolgáltat információt a 2025-2030-as időszak kibocsátásaira vonatkozólag. A háttérelmzés szektoronkénti becslésekre támaszkodott, melyben különálló modellek becsülték meg az adott szektor ÜHG kibocsátását. A villamosenergia-szektor esetében az EEMM modell segítségével becsültük a kibocsátásokat, míg az energiaintenzív

¹⁸ NFM: Biennial report pursuant to the Article 3(2) of Decision No 280/2004/EC concerning a mechanism for monitoring Community greenhouse gas emissions and for implementing the Kyoto Protocol (REKK 2013)

iparágak esetében (pl. vas és acél, cementipar, vegyipar stb), valamint a közlekedési szektor esetében külön-külön ökonometriai modellek (jellemzően autóregresszív és Cochrane-Orcutt modellekkel) írták le a szektorok jövőbeli kibocsátásait. Ennek megfelelően egy 2030-as kitekintéshez ezeket a modelleket külön-külön újra kellene futtatni ahhoz, hogy egy módszertanilag konzisztens és megbízható előrejelzést kapjunk. Mivel erre a jelen elemzés keretében nem volt lehetőség, így egy egyszerűsített trendelemzés segítségével végeztük el a kibocsátások előrejelzését. Az aggregált 2025-ig tartó ÜHG kibocsátási pályára egy másodfokú polinominális trendet illesztettünk és ezzel kaptuk meg a következő öt év kibocsátását. Ezzel lényegében azt feltételezzük, hogy a 2025-ig tartó folyamatok maradnak fenn a hazai gazdaságban (a szakpolitikák és intézkedések terén), azaz nem történik trendváltás 2025-öt követően. Ennek megfelelően becsültük a WEM és WAM scenáriókat 2030-ig.

Egy további, a becslést jelentősen befolyásoló tényezőt is megváltoztattunk a jelenlegi előrejelzésünkben. A 2013-as elemzés során az egyik legfontosabb kiindulási feltételezés a GDP alakulása, és az előrejelzés az NFM által szolgáltatott akkori Európai Bizottsági előrejelzést vette alapul (Ageing Report, 2011). Ezt a mostani becslés során kiegészítettük a 2014-ben készült hazai Konvergencia program GDP előrejelzésével.¹⁹ Az alábbi táblázat mutatja a két előrejelzés közötti különbséget.

7. táblázat: A reál GDP alakulása az alap és konvergencia 2014 forgatókönyvekben

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
2013 ÜHG előrejelzés	1,7%	-1,7%	-0,5%	0,4%	0,4%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,7%	1,7%	1,7%
2014 Konvergencia program*			1,1%	2,3%	2,5%	2,1%	3,1%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%

* 2018-at követően 2,5%-os növekedést feltételezve, mivel a magyar Konvergencia program csak 2017-ig ad előrejelzést

Mivel ez esetben sem volt lehetőség az ágazati modellek újbóli futtatására, ezért a 2013-as primerenergia előrejelzés (NFM 2013) becslését használtuk fel az alternatív GDP pálya hatásának számszerűsítéséhez.²⁰ Ebben a tanulmányban ugyanis készült egy olyan kiegészítő becslés, mely azt mutatta meg, hogy 1%-os GDP pálya eltérés (2013-2020 vonatkozásában) mekkora primerenergia felhasználásbeli különbséget eredményez. Ez az eredmény azért használható fel becslésünk során, mivel ez az előrejelzés is ugyanazon a modellezési bázison és módszertannal készült, mint a kétéves ÜHG előrejelzés.

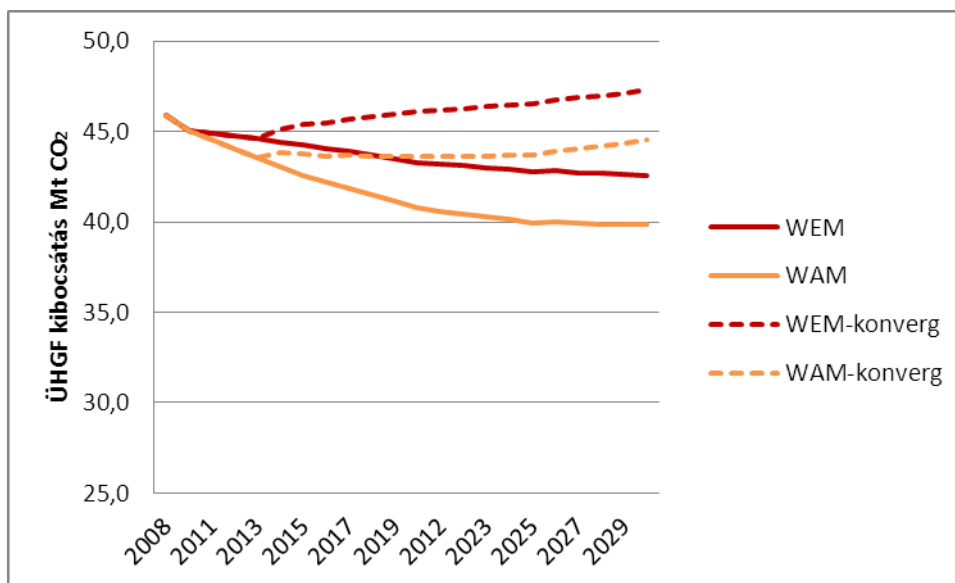
A becslést a következő lépésekben végeztük el. A fenti primerenergia felhasználás rugalmassági tényezője és az energiafogyasztás ÜHG intenzitás (0,048 tCO₂e/TJ) alapján

¹⁹ http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/csr2014/cp2014_hungary_hu.pdf

²⁰ Nemzeti Fejlesztési Minisztérium: Energiafelhasználás Előrejelzés 2020-ig. REKK, 2013

kiszámítható, hogy az ETS-en kívüli szektorban mekkora ÜHG kibocsátás növekedést jelent 1%-os GDP növekedés. Számításaink szerint 1 %-os GDP növekedés 202 ktCO₂ kibocsátás növekedéssel jár az ETS-en kívüli szektorban. Bár a becslés a 2013-2020-as időszakra vonatkozott, ez a becslés már hosszú távú alkalmazkodásnak tekinthető, így a 2030-as időszakra is alkalmazható.

17. ábra: Az ETS-en kívüli szektor ÜHG kibocsátásának becslése 2030-ig



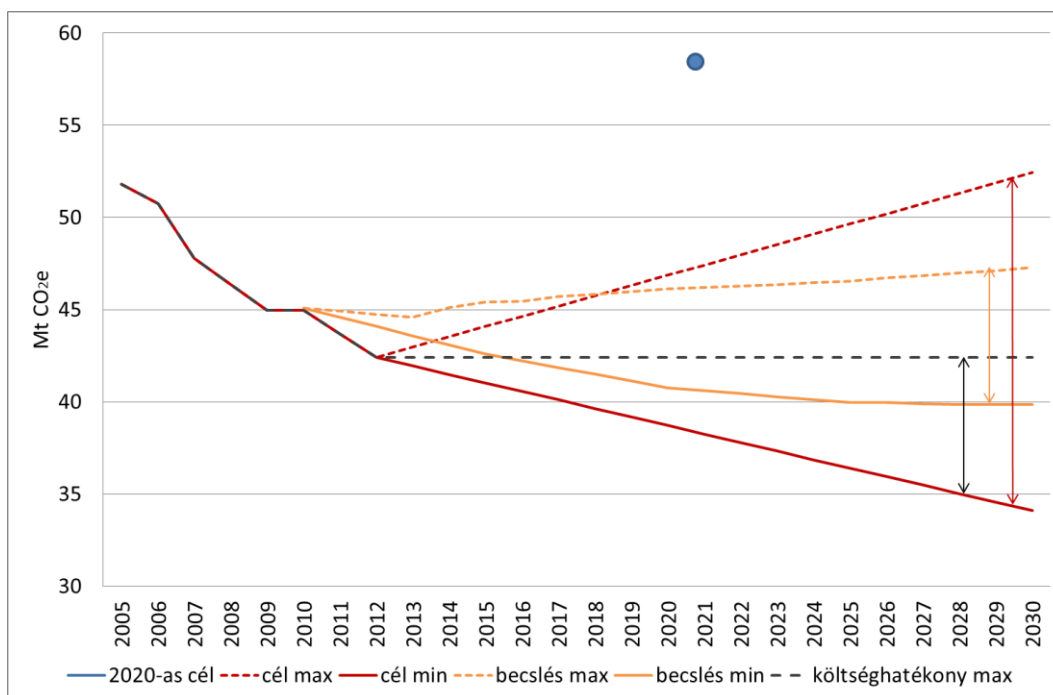
A fenti ábra mutatja a négy vizsgált forgatókönyvre becsült ÜHG pályákat. Mint látható a WAM és WEM scenáriók 2030-ra történő meghosszabbítása a korábbi trendet becsli előre, ami azzal jár együtt, hogy az ÜHG csökkentések mértéke 2020-at követően egyre csökken. Ennek oka, hogy a két pálya becslése során a 2013-as helyzethez képest már nem kerül be további intézkedés/szakpolitika a modellezésbe.

A 2014-es Konvergencia Programnak megfelelő GDP növekedési ütem melletti ÜHG pályák pedig egy stagnáláshoz közel álló (WAM-konverg) és egy lassan növekvő kibocsátási pályát vetítenek előre (WEM-konverg). A pályákban történő eltérés oka a GDP előrejelzésekben kereshető: a GDP növekedési ráta különbség a két forgatókönyv esetében 2030-ra 20% fölötti GDP eltérést eredményez, ami jelentős eltérést okoz az ÜHG kibocsátásban is. Bár az így kapott előrejelzések igen nagy skálát ölelnek fel 2030-ra vonatkozólag, a becslés bizonytalansága, a feltételezésekben való eltérés és az időtáv hossza ezt a nagy eltérést indokolja.

Mint látható, az ETS-en kívüli szektorok jövőbeni kibocsátásainak elemzése nagy bizonytalansággal bír. A becsült 2030-as ÜHG kibocsátási szintek a számított lehetséges ESD célkitűzések által lefedett tartomány közepén helyezkednek el, ami azt jelenti, hogy

Magyarország ugyanúgy lehet vásárlói, illetve eladói pozícióban ezen a piacon, ahogy azt a következő ábra is illusztrálja. Amennyiben a kibocsátásaink a célkitűzés alatt lesznek akkor az eladói, míg ellenkező esetben a vevői oldalon jelenhetünk meg az ESD kvóták piacán.

18. ábra: A becsült magyarországi ESD piac ÜHG kibocsátása, illetve az ESD szektorok céljai



Az ábra egyben azt is sugallja, hogy hazánk szempontjából a jelenlegi felosztási módhoz hasonló tehermegosztás előnyösebb. Az tehát, amely nagy súllyal veszi figyelembe a tagországok fizetőképességét és kevésbé helyezi előtérbe a költséghatékony allokáció szempontját (az ábrán a fekete nyíllal jelölt szakasz 2030-ban). Ez utóbbi nagyobb terhet helyezne az új tagállamok vállára, hiszen régióinkban jóval nagyobb az alacsony költségű elhárítás részaránya, mint a régi tagállamok esetében.

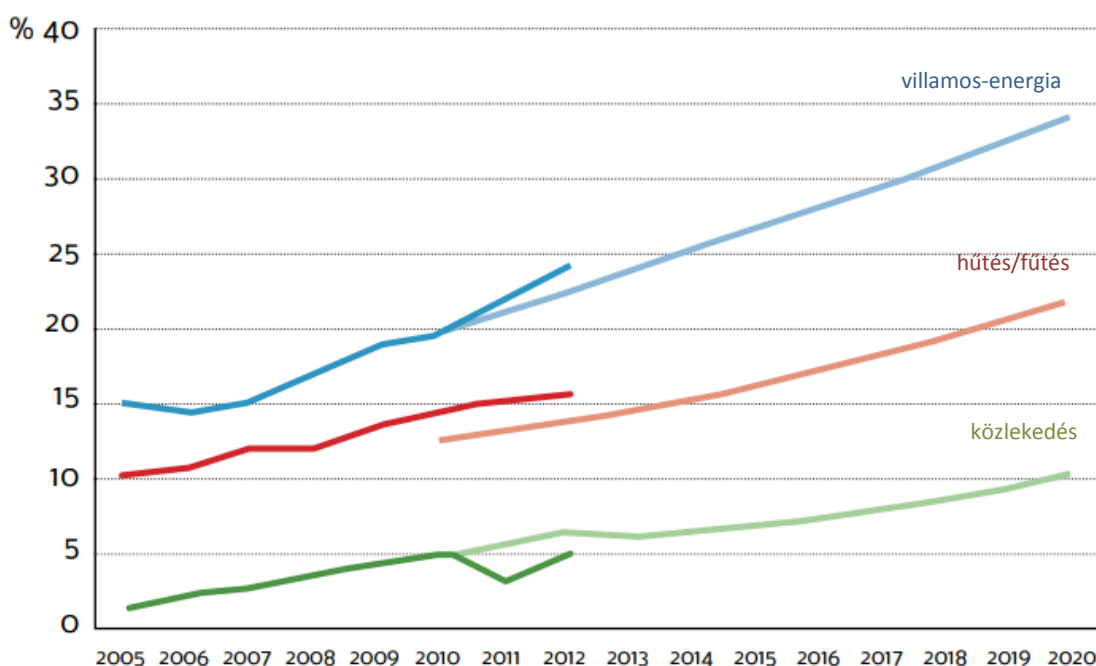
VI. Megújuló villamos-energia termelés helyzete és alakulása 2020-ig

Az elemzés második felében az klímapolitika kiemelt területét, a megújuló energiaforrások használatát elemezzük: hogyan áll Magyarország a 2009/28/EC Irányelvben meghatározott célok teljesítésében, valamint milyen terheket jelentenek a fogyasztóknak a megújuló alapú villamos-energia termelés különböző forgatókönyvei 2014 és 2020 között. Az elemzés időhorizontja 2020, hiszen az Európai Bizottság 2030-ra vonatkozó javaslata nem tartalmaz nemzeti szintű célokat és ezért a 2020-as időtávban értelmezhető a megújuló termelés alakulása jól meghatározott keretek között. Emellett a 2030-ig tartó megújuló stratégia kialakításában fontos tanulságokkal szolgálhatnak a 2020-ig tartó időszakban elért

eredmények és problémák. Még akkor is, ha a tagországok a bizottsági javaslatnak megfelelően csak uniós szintű megújuló cél mellett döntenek, minden kormányoknak részletes nemzeti tervet kell bemutatnia, melyeknek összességében – a Bizottság és a tagállamok közötti tárgyalások során – garantálniuk kell a 2030-as uniós cél elérését.

A 2009/28/EC Irányelv értelmében Magyarországon a megújuló energiaforrásokból előállított energia részarányának 2020-ban legalább 13%-osnak kell lennie a 2020. évi bruttó végső energiafogyasztásban. Ugyanakkor a magyarországi Megújuló Energiahasznosítási Cselekvési Terve (NCsT) ezt az arányt 14,65%-osra növelte.²¹ Fontos azonban hangsúlyozni, hogy a kötelező érvényű cél az EU felé a 13%-os. Ha a megújuló részarány meghaladja a 13%-ot, akkor a különbséget hazánk statisztikai transzfer keretében eladhatja egy másik EU-s országnak. Az Irányelv a 13%-os megújuló részarány mellett előírja, hogy 2020-ra minden tagállam közlekedési üzemanyag felhasználásából a bioüzemanyagok legalább 10%-ban részesüljenek. Az NCsT-ben külön-külön meghatározott villamos-energia és hő célkitűzések (kapacitás és termelés) csak irányadónak tekinthetők, vagyis egymással részben kiválthatóak.

19. ábra: A megújuló arány tényértékei (2005-2012), és a Cselekvési Tervekben szereplő (2010-2020) megújuló felhasználási arányok az EU28-ban (szektorok szerinti bontás)



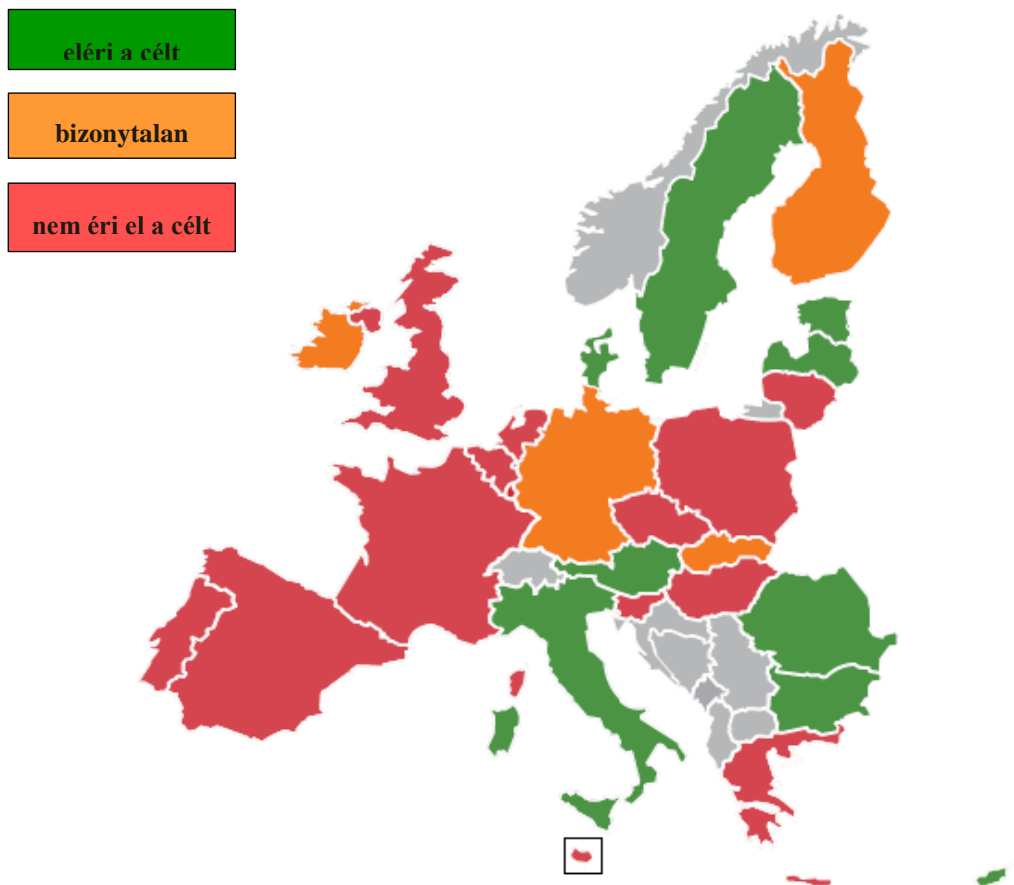
Forrás: EU Tracking Roadmap, 2014

²¹ [http://2010-](http://2010-2014.kormany.hu/download/2/b9/30000/Meg%20%C3%BAjul%20%C3%B3%20Energia_Magyarorsz%20%C3%A1g%20M%20eg%20%C3%BAjul%20%C3%B3%20Energia%20Hasznos%20%C3%ADt%20%C3%A1si%20Cselekv%20%C3%A9si%20terve%202010_2020%20kiadv%20%C3%A1ny.pdf)

2014.kormany.hu/download/2/b9/30000/Meg%20%C3%BAjul%20%C3%B3%20Energia_Magyarorsz%20%C3%A1g%20M%20eg%20%C3%BAjul%20%C3%B3%20Energia%20Hasznos%20%C3%ADt%20%C3%A1si%20Cselekv%20%C3%A9si%20terve%202010_2020%20kiadv%20%C3%A1ny.pdf

Villamos-energia és hő terén az Unió összességében a tervekhez képest jól teljesít, egyedül a bioüzemanyagok területén marad le időarányosan. A 2011-es visszalépés oka, hogy ettől az évtől csak az Irányelvben (17. és 18. cikkely) meghatározott fenntarthatósági követelményeknek megfelelő bioüzemanyagok számolhatóak el, míg 2010-et megelőzően nem létezett ilyen megkötés. Látható azonban, hogy ez csak átmeneti megtorpanást jelentett. A jelenlegi megújuló támogatási rendszer és a megújuló elterjedését meghatározó egyéb feltételek mellett (BAU forgatókönyv) az elemzésben használt Green-X modell szerint EU 2020-ra csak 17,9%-os arányt ér el: csak 9 tagországban látszik biztosítottnak a megújuló cél elérése, de 14-ben – köztük Magyarországon - nem valószínű (20. ábra) (EU Tracking Roadmap, 2014).

20. ábra A 2020-as tagországi célok elérésének értékelése a BAU forgatókönyv alapján

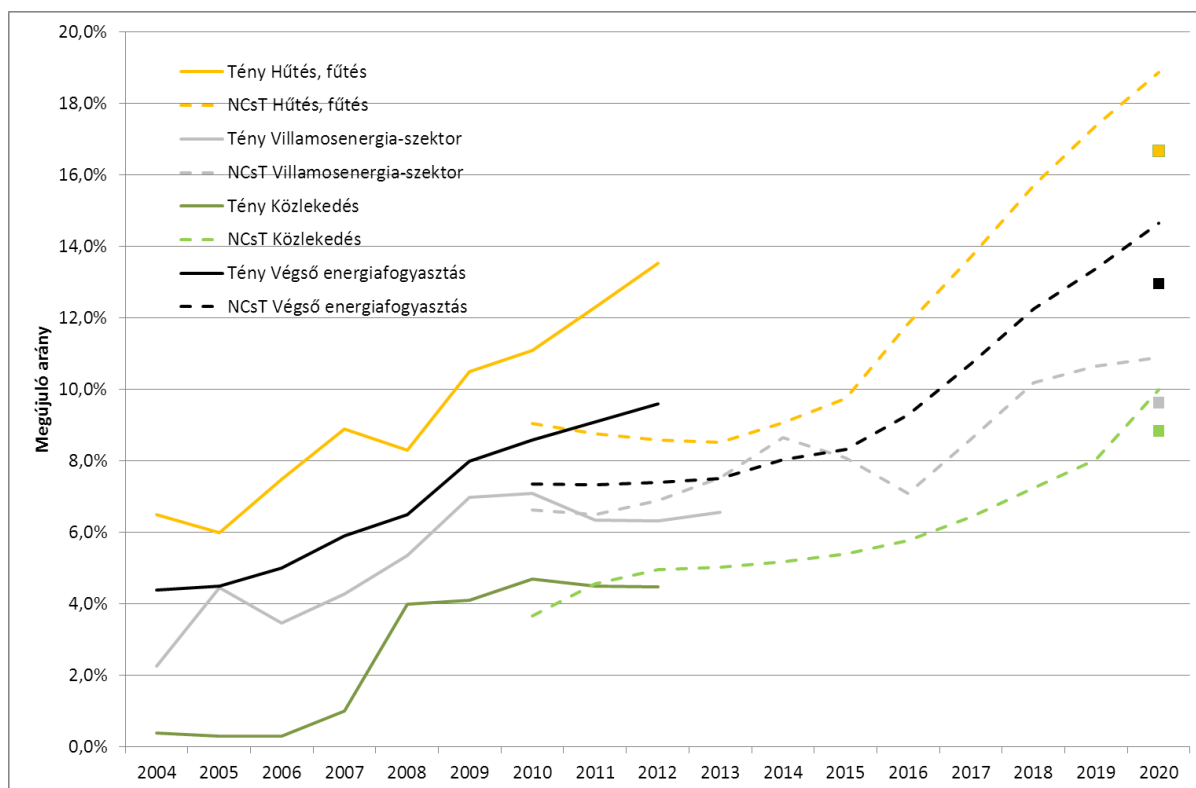


Forrás: EU Tracking Roadmap, 2014

Amennyiben az elemzésben tagországi szinten felsorolt intézkedési javaslatok időben elfogadásra kerülnek, akkor 2020-ra 21%-o megújuló arány várható uniós szinten.

A 2012/2013-as adatok alapján Magyarország teljesíti az NCsT-ben tervezett arányt: 2012-ben a végső energiafogyasztáson belül 2,2 százalékponttal magasabb volt a tény megújuló felhasználás aránya az NCsT-ben tervezetthez képest. A villamosenergia-szektor és a közlekedés esetében a 2012-es tényértékek elmaradnak a 2012-re vonatkozó célkitűzésektől, ám a hűtés és fűtés esetében közel 5 százalékponttal felette vagyunk a kijelölt pályának. Ez elsősorban a földgáz magasabb árának köszönhető, amely révén növekedett a felhasznált tűzifa mennyisége.

21. ábra: A megújuló arány tényértékei (2004-2012) és az NCsT-ben szereplő arányok (2010-2020) az egyes szektorokban, valamint az Irányelvben meghatározott 13%-hoz tartozó 2020-as célok, %



Forrás: NCsT, MEKH, Eurostat

Megjegyzés: A négyzetekkel jelölt 2020-as célok az Irányelv mellékletében megadott 13%-os megújulóenergia felhasználási célhoz tartozó, arányosan csökkentett szektorális értékek.

A 2020-ig tartó időszakban azonban az NCsT meredekebben növekvő megújuló termeléssel számol, ami a Green-X modell szerint csak akkor garantált, ha Magyarország további intézkedéseket vezet be a megújulók támogatása terén:

- átviteli hálózatfejlesztés az időjárásfüggő termelők integrálásához
- a befektetői bizonytalanság csökkentése: az új támogatási rend kihirdetése
- egyszerűsített engedélyezés
- geotermikus fúrások kockázatainak csökkentése
- átvételi tarifák növelése.

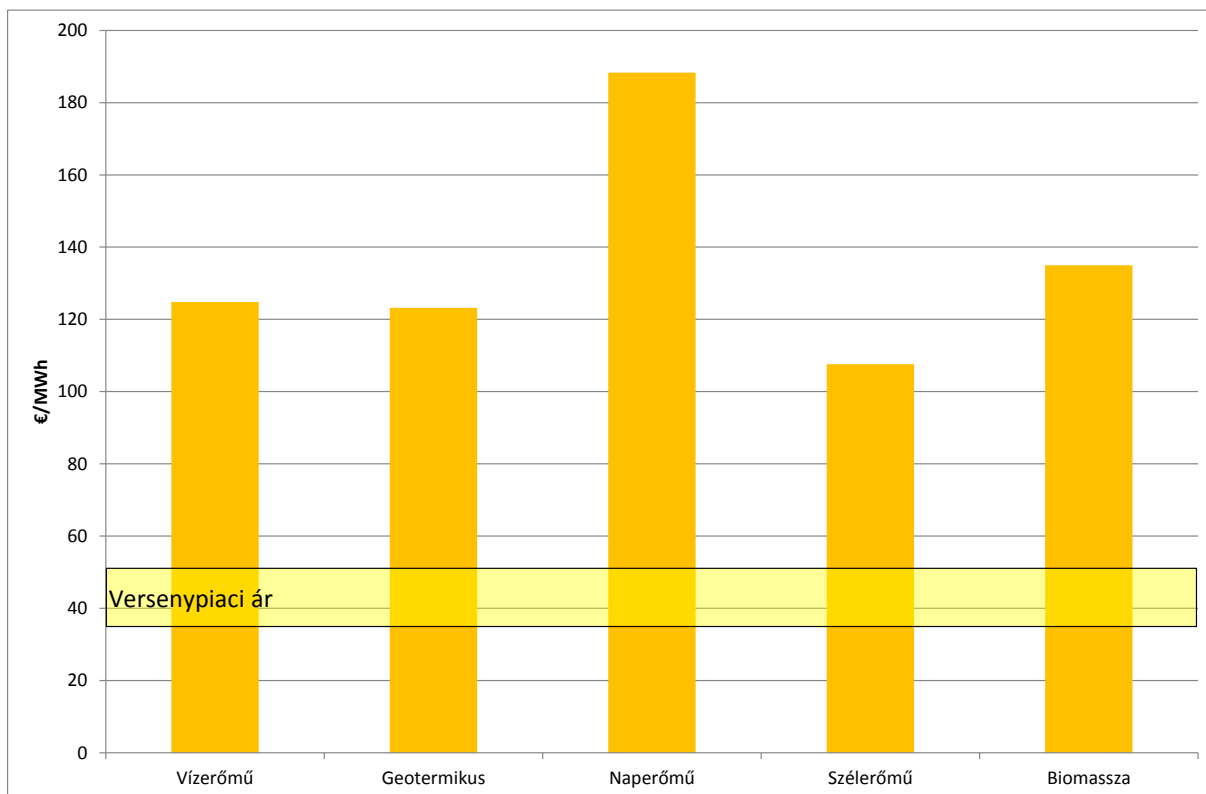
Mivel a tagországok számára az Irányelv csak a teljes megújuló energiafelhasználásra határoz meg nemzeti célszámot, az egyes országok szabadon változtathatják a villamos-energia, illetve a hőenergia (hűtés/fűtés) felhasználási pályát. A Cselekvési Tervben meghatározott pályától való eltérést mindaddig nem kell indokolni a Bizottság felé, ameddig a teljes

megújuló arány nem marad el a tervezettől. Ennek ismeretében a jelen elemzés az vizsgálja, hogy a Cselekvési Tervben előrejelzett megújuló alapú villamos-energia kapacitás kiépüléstől való eltérés (mindkét irányban), milyen pótlólagos megújuló támogatási igényt hoz létre, illetve ez mekkora árnövekedéssel jár a villamos-energia fogyasztók számára. Ennek, illetve a hőfelhasználás terén elérhető bővülés költségének ismeretében lehetséges egy olyan áram/hő felhasználási arányt meghatározni, amely az uniós elvárásoknak való legolcsóbb megfelelést teszi lehetővé.

Az elemzés első lépésében nemzetközi és hazai szakirodalom becslései alapján bemutatjuk, hogy a – Cselekvési Tervben szereplő - öt jelentősebb technológiára épülő erőművek milyen költségen képesen termelni. Ezt követően modellezzük, hogy különböző megújuló kapacitások mellett hogyan alakulnának 2020-ban a hazai nagykereskedelmi villamosenergia-árak, illetve meghatározzuk az új kapacitások kiépüléséhez szükséges támogatási igény nagyságát. Fontos az elején leszögezni, hogy a jelenleg működő megújuló alapú termelés támogatási igényével nem számolunk, azt adottnak vesszük, azaz csak az új kapacitások támogatását számszerűsítjük.

A nemzetközi szakirodalomban általánosan használt mutató, az ún. LCOE (*Levelized Cost Of Energy*), amely azt mutatja meg, hogy egy adott erőmű beruházás milyen átlagos villamosenergia-értékesítési ár mellett térül meg. Az LCOE érték figyelembe veszi az erőmű életciklusa során keletkező összes költséget, beleértve a beruházási, bezárási, működtetési és tüzelőanyag-költséget is, illetve számszerűsíti az évente várható értékesítési mennyiséget. Ez az érték tehát azt mutatja, hogy ha egy adott erőmű ilyen kötelező átvételi árral szembesülne, akkor pont megérné a beruházást megvalósítani, ellenkező esetben nem éri meg befektetni az adott erőműtípusba. A nemzetközi és hazai szakirodalmak alapján a következő ábrán bemutatott LCOE értékekkel számoltunk az elemzés során.

22. ábra: Különböző megújuló alapú technológiák LCOE értékei, €/MWh



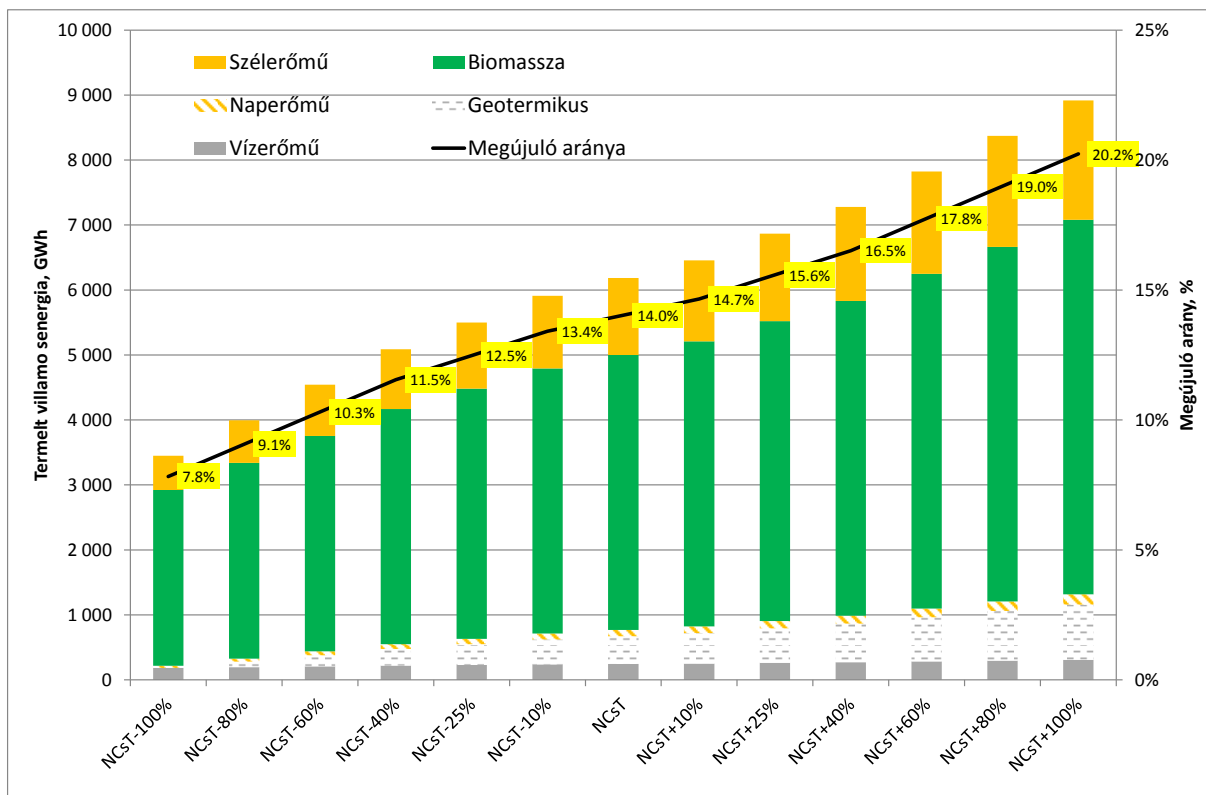
Forrás: Pylon (2009), NREL (2012), DECC (2012), EIA (2013), Fraunhofer (2012), IRENA (2012) alapján REKK számítás

Megjegyzés: a fenti LCOE értékek az időszak közepére vontkozó becslések

A következő lépésben meghatározzuk a különböző kapacitás-forgatókönyveket 2020-ra. Az alapesetben feltételezzük, hogy a megújuló kapacitások mértéke 2020-ban megegyezik az NCsT-ben szereplő értékekkel (NCsT forgatókönyv). A többi modellezési scenáriókban pedig a 2013 év végéig meg nem épült, de tervezett - azaz a 2020-ig még megvalósítandó – erőművi kapacitásokat minden egyes technológia esetén 10, 25, 40, 60, 80, illetve 100%-kal növeljük, vagy csökkentjük a referenciához képest. Az egyes kapacitás-szenáriók értékelését a már bemutatott EEMM modellel végeztük. Minden feltételezést változatlanul hagytunk, csak a megújuló kapacitások különböznek az egyes futtatások során.

Az alábbi ábrán látható, hogy az alapesetben (NCsT forgatókönyv) is jelentősen meghaladja 2020-ban a megújuló arány (14%), az NCsT-ben lévő százalékos értéket (10,9 % - lásd 21. ábra). Ez annak köszönhető, hogy a mostani előrejelzések lényegesen alacsonyabb villamosenergia-fogyasztást feltételeznek, mint amit az NCsT készítésekor becsültek.

23. ábra: Különböző forgatókönyvek mellett az egyes megújuló villamosenergia-termelés 2020-ban (GWh), illetve a megújuló arány (%)



Forrás: NCsT alapján REKK számítás

A 10,9%-os (ami a 13%-os cél esetén még alacsonyabb) megújuló-energia termelési arány cél eléréséhez az eredetileg tervezett kapacitásépítésének csak a töredéke szükséges: a még hiányzó kapacitások 60%-nak kiépítése (-40%-os kapacitás forgatókönyv) önmagában 11,5%-os megújuló arányt eredményez (23. ábra). Ennek eléréséhez a mai PV kapacitásokat meg kell kétszerezni, de a biomassza és vízenergia esetében a maik kismértékben kell csak növelni. Geotermikus villamos-energia kapacitás eddig nem épült és nincs is fejlesztés alatt. Természetesen az egyes technológiák egymással helyettesíthetőek, a forgatókönyvek esetében azonban fix arányokat feltételeztünk.

8. táblázat A jelenlegi (2014) és a 2020-ig szükséges új megújuló kapacitások az alap- és a -40%-os forgatókönyvhöz

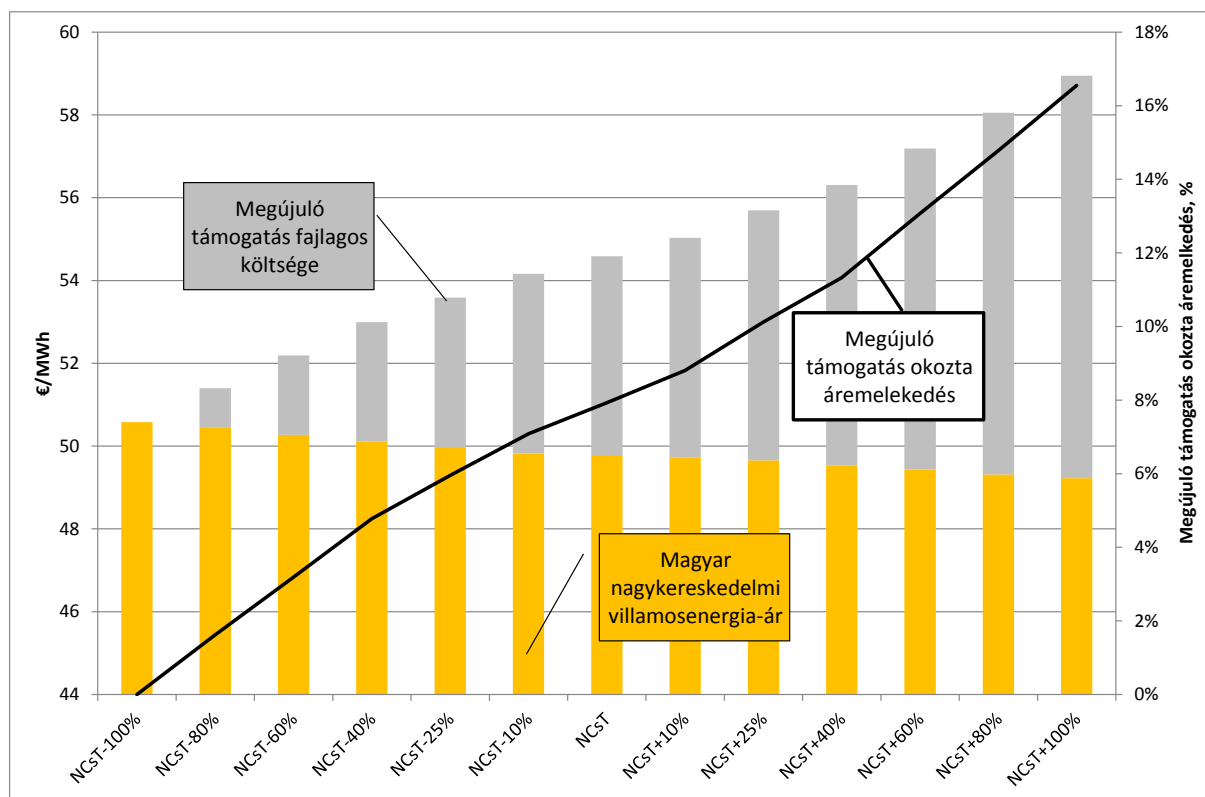
	2014	2020		
		Új kapacitás igény az alapforgatókönyvhöz (NCsT)	Új kapacitás igény a -40%-os forgatókönyvhöz	
	MW	MW	MW	%
PV	35	57	34	97%
Szélerőmű	329	410	246	75%
Vízenergia	44	15	9	21%
Biomassza	418	236	142	34%
Geotermikus	0	57	34	-
Összesen	826	775	465	56%

Forrás: NCsT alapján REKK számítás

A megújuló termelés növekedése kétféle hatással jár. Egyrészt csökken a hazai nagykereskedelmi villamosenergia-ára, mivel feltételezzük, hogy a megújuló termelés zéró határkölség mellett képes üzemelni, azaz az adott technológiára jellemző maximális kihasználtsággal működnek a megújuló termelő egységek. Másrészt viszont jelentős megújuló támogatásnövekedéssel kell számolni. A szükséges támogatás mértéke az egyes technológiákat jellemző LCOE érték és a kialakult villamosenergia-ár különbsége. Ezt az egyes technológiákból kiépült új kapacitások által termelt villamos-energia mennyiségre vonatkoztatva határoztuk meg a megújuló villamos energia támogatás igényét 2020-ban. A kapott értéket a 2020-as becsült magyar villamosenergia-fogyasztással elosztva összehasonlíthatóvá váltak az egyes forgatókönyvekhez tartozó fogyasztói terhek.

Az alábbi ábrán látható, hogy minél nagyobb a kiépült megújuló kapacitás, annál kisebb a nagykereskedelmi villamosenergia-ára, viszont ez a csökkenés nem képes ellensúlyozni a megnövekedett megújuló támogatási igényt. Ha a NCsT-ben lévő kapacitásértékekkel számolunk (NCsT forgatókönyv), akkor a támogatás igény okozta árnövekedés mintegy 8%-os ahhoz az esethez képest, ha 2014 és 2020 között nem egyáltalán épül újabb megújuló kapacitás. Ez összesen 68 mrd Ft támogatást jelent. A célarány eléréséhez szükséges -40%-os forgatókönyv pedig 5%-os árnövekedést jelent (41 mrd Ft). Fontos még egyszer hangsúlyozni, hogy az ábrán feltüntetett támogatási összegek, csak az új belépők megújuló támogatási igényét mutatják, mivel a meglévőknek fizetendő támogatási összegek esetében már nincs döntési lehetőség.

24. ábra: Különböző forgatókönyvek mellett az egyes megújuló fajlagos támogatás igény és a nagykereskedelmi ár, €/MWh



Forrás: REKK számítás

VII. Következtetések

A Paksi bővítési beruházás megtérülését a magasabb karbonárak pozitívan befolyásolják. Ezt azt jelenti, hogy a beruházás megvalósulása esetén a tulajdonos (Paks esetében az állam) mindenképp érdekelt a magasabb karbonárak kialakulásában, azaz egy szigorúbb európai klímapolitika elfogadásában. A 36% és 49% közötti kibocsátás csökkentési tartományban (EU vonatkozásában 2030-as időtávon) a projekt belső megtérülési rátáját 4,8% és 6,4% közöttire becsüljük.

Az ETS szektor kvótáinak árvezéséből származó magyarországi költségvetési bevételre vonatkozó becslések során jelentős bizonytalanságot eredményez az, hogy milyen elvek alapján részesednek a tagországok az árvezési bevételből, ami politikai megállapodás eredménye. Ezen túlmenően a hazai kvótাবেvétel nagysága függ a teljes EU szinten kiosztott EUA mennyiségétől, a kvóta áráról és az aukciós hányadtól. Amennyiben a jelenlegi elosztás elveihez hasonló és a leginkább reálisnak tekinthető forgatókönyveket vizsgáljuk, a

legmagasabb hazai kvótabevétel – 2021-2030 között átlagosan évi 700-800 millió euró – abban az esetben valószínűsíthető, ha a 40%-os ÜHG csökkentési cél nem egészül ki sem kötelező megújuló, sem energiahatékonysági célszámokkal (40% REF forgatókönyv). A legalacsonyabb bevétel pedig akkor alakul ki, ha magas az ÜHG csökkentési cél, ami kiegészül kötelező érvényű megújuló és energiahatékonysági célszámokkal. Ezen utóbbi két célkitűzés ugyanis jelentősen mérsékli a szén-dioxid kvóták árát.

Ez a megállapítás egyébként igaz a Paksi beruházásra is: a magas karbonárak kedvezően hatnak a projekt megtérülésére, azonban a szigorú megújulós célszámok megvalósításából eredő széndioxid-kvótaár mérséklő hatás már nem kedvez a nukleáris beruházásnak. A kvótabevételek alakulása szempontjából tehát a jelenlegi hazai energiapolitika számára egy szigorú uniós ÜHG csökkentési cél kedvező, míg a megújulók részarányának további növelése e két fentebbi szempont alapján kevésbé előnyös. Hangsúlyozandó, hogy ezt az állítást csak e két szempont (nukleáris projekt megtérülése és ETS kvóta árbevételek) alapján vizsgáltuk, további lényeges szempontok (pl. ellátásbiztonsági hatás) figyelmen kívül hagyásával.

Az ETS szektoron kívüli kibocsátások csökkentésére vonatkozó célok elérésével kapcsolatos, tagállamok közötti tehermegosztásról folyó vita során hazánkban érdemes a jelenlegi tehermegosztási elv mellett kiállnia a tisztán a költséghatékonyságot előtérbe helyező megoldásokkal szemben. A konkrét nemzeti célértéket nagyban meghatározza az elosztás parametrizálása (milyen mértékben szóródhatnak a célértékek).

Magyarország megújuló energiapiaci fejlődéséről a következőképpen jellemezhetjük. A 2020-as 10,9%-os megújuló villamos-energia célarány eléréséhez az NCsT-ben szereplő kapacitások 60%-a elégséges. Ennek oka, hogy az arány számításához használt bruttó energiafelhasználás a mai előrejelzések alapján alacsonyabb a 2010-es becslésekhez képest. Minél nagyobb a 2014 és 2020-ig kiépülő új megújuló kapacitás, annál kisebb a nagykereskedelmi villamosenergia-ára, viszont ez a csökkenés nem képes ellensúlyozni a megnövekedett megújuló támogatási igényt. Az NCsT-ben 2020-ra jelzett megújuló kapacitások eléréséhez szükséges új kapacitások támogatás igénye mintegy 8%-al növeli az árat ahhoz esethez képest, ha 2014 és 2020 között nem egyáltalán épül újabb megújuló kapacitás. A 10,9%-os megújuló villamos-energia célarány eléréséhez szükséges -40%-os forgatókönyv pedig 5%-os árnövekedést jelent. Ezek az árhatások a csak az új belépők megújuló támogatási igényét mutatják, mivel a meglévőknek fizetendő támogatási összegek esetében már nincs döntési lehetőség.

Elemeztük, hogy a Cselekvési Tervben előrejelzett megújuló alapú villamos-energia kapacitás kiépüléstől való eltérés (mindkét irányban) milyen pótlólagos megújuló támogatási igényt hoz

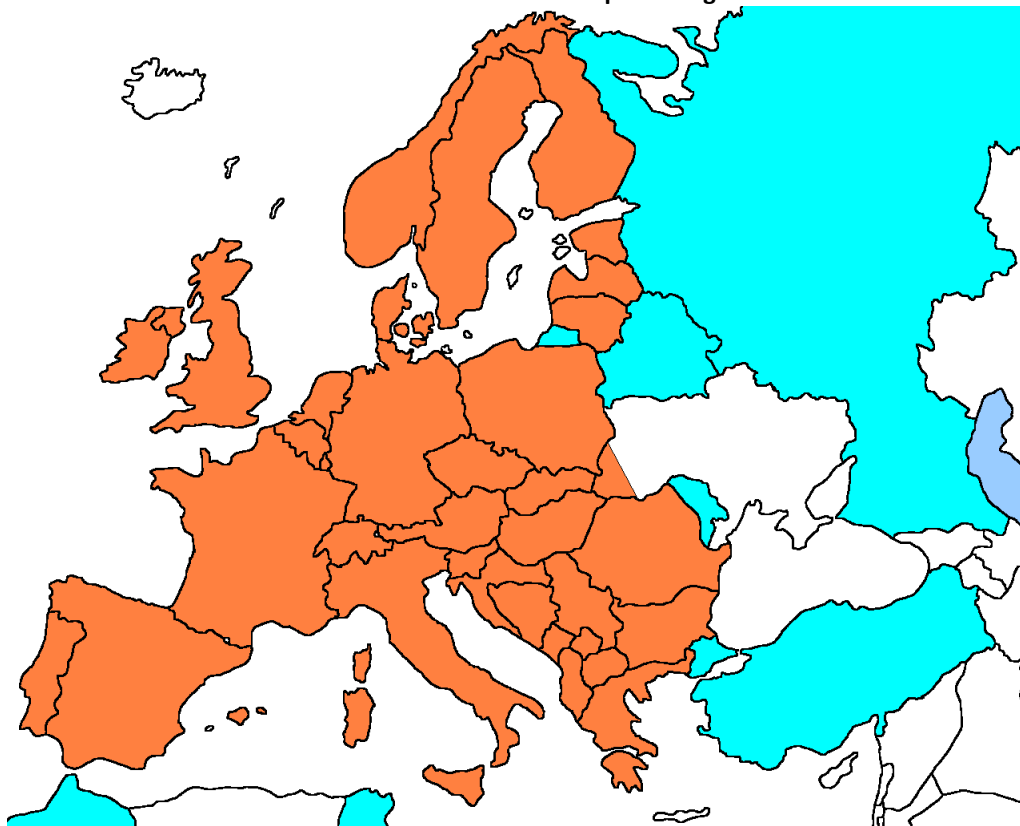
létre, illetve ez mekkora árnövekedést eredményez. Ennek, illetve a hőfelhasználás terén elérhető bővülés költségének ismeretében lehetséges egy olyan áram/hő felhasználási arányt meghatározni, amely az uniós elvárásoknak való legolcsóbb megfelelést teszi lehetővé. Ehhez azonban további kutatások során értékelni kell a hőoldali forgatókönyvek költségét.

VIII. A Melléklet: Az EEMM modell bemutatása

VIII.1. A modell földrajzi lefedettsége

Az EEMM 36 országot foglal magában, és alulról felfelé építkezve (bottom-up) mutatja be részletekbe menően 25 EU-tagállam (a modell Máltára és Ciprusra nem terjed ki) árampiaci helyzetét, továbbá modellezi mindazokat az Európai Unióval határos országokat is, melyek lényeges szerepet játszanak az EU-országok árampiacain. A két országcsoportot (modellezett, illetve exogén szomszédos) az alábbi ábra mutatja be. Azon országok esetében, melyeket narancs színnel jelöltünk, az árampiaci árakat a kereslet-kínálat egyensúlyából származtatjuk. A másik országcsoportban, melyeket világoskékkel jelöltünk, az árakat a modell adottságként kezeli, vagyis exogén módon adott árakat feltételeztünk.

25. ábra: A modellben szereplő országok



VIII.2. Piaci szereplők

Modellünkben háromféle piaci szereplő jelenik meg: termelők, fogyasztók és kereskedők. Mindegyik piaci szereplő árelfogadóként viselkedik: adottságként kezelik az aktuálisan érvényesülő piaci árat, és feltételezik, hogy akárhogyan is cselekszenek, viselkedésük hatása az árra elhanyagolható.

A termelők az erőművek tulajdonosai és működtetői. Minden egyes erőmű rendelkezik egy bizonyos határköltséggel, amely mellett termelhet, és amely a termelő egységek szintjén konstans. Továbbá a termelésre kapacitáskorlát vonatkozik, melynek szintje a rendelkezésre álló termelő kapacitás.

A modell csak a rövidtávú változó költségeket veszi figyelembe, melyek a következőkből tevődnek össze: üzemanyagköltség, változó működési költségek, illetve széndioxid-költségek (amennyiben felmerülnek). Ennek eredményeként a modell megközelítésére legjobb úgy tekintenünk, mint a rövidtávú (pl. másnapi) piaci verseny szimulációjára.

Az árelfogadó termelői viselkedésből az következik, hogy bármely esetben, amikor a piaci ár meghaladja egy termelő egység áramtermelésének határköltségét, az egység a számára elérhető teljes kapacitás mellett üzemel. Amennyiben viszont az ár alacsonyabb, mint a

határkölség, az egység nem termel, illetve amennyiben a határkölség és a piaci ár megegyezik, a termelés szintjét a piactisztító feltétel (a keresletnek és a kínálatnak meg kell egyeznie) határozza meg.

A fogyasztók a modellben aggregáltan jelennek meg: árérzékeny keresleti görbékkel jellemezzük őket. Minden egyes keresleti időszakban negatív kapcsolat érvényesül a piaci ár és a fogyasztott mennyiség között: minél magasabb az ár, annál alacsonyabb a fogyasztás. Ezt az összefüggést egy negatív meredekségű lineáris függvénnyel közelítjük.

Végül a kereskedők azok, akik összekapcsolják a piac termelői és fogyasztói oldalát azáltal, hogy áramot exportálnak a drágább országokba, és áramot importálnak az olcsóbbakból. A határkeresztező kereskedelem kapacitáskorlátos határkeresztező vezetéseken valósul meg két szomszédos ország között. Az áram mindig egy olcsóbb országból egy drágább országba tart, egészen addig, amíg a következő két feltétel valamelyike nem teljesül: (1) vagy a – közvetlen átviteli költségeket vagy exportvámokat nem tartalmazó – árak kiegyenlítődnek a két piac között, (2) vagy pedig a kereskedett áram mennyisége eléri a határkeresztező vezeték kapacitását. Ez utóbbi esetben számottevő árkülönbség maradhat a két piaci között.

VIII.3. Kereskedelem a modellezett régió kívül eső országokkal

A modell csak az európai régió kereslet-kínálati jellemzőit szimulálja. Azonban kereskedelemre a régió határain is sor kerül, így pl. Törökországgal vagy Moldovával. A modellezett régió kívül eső országokkal való kereskedelemről azt feltételeztük, hogy az árak ezen országokban exogén adottságok, és azokat nem befolyásolja sem a határkeresztező tranzakciók nagysága, sem pedig iránya.

VIII.4. Egyensúly

A modell minden egyes piacra vonatkozóan szimultán egyensúlyi allokációt számol. Ennek jellemzői a következők:

- A termelők maximalizálják a rövid távú profitjukat a piacon érvényesülő árak mellett.
- A teljes hazai fogyasztást minden egyes ország esetén az aggregált áramkeresleti függvény adja meg.
- Az árampiaci tranzakciók (export és import) mindaddig létrejönnek a szomszédos országok között, amíg a piaci árak ki nem egyenlítődnek vagy a kereskedett mennyiség ki nem meríti az átviteli kapacitást.
- Az áramtermelés és áramimport mennyisége egyensúlyban van az áramfogyasztás és áramexport mennyiségével. A keresletről és kínálatról tett feltevéseink következtében

mindig létezik piaci egyensúly, és mindig csak egyetlen piaci egyensúly jön létre a modellben.