



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

# A KLÍMAPOLITIKAI INTÉZKEDÉSEK ÉS A ZÖLD INNOVÁCIÓ HATÁSA AZ EURÓPAI UNIÓ IPARÁRA – ESETTANULMÁNY AZ ACÉLIPARBÓL

## The effect of climate policy and green innovation on the industry of the european union – case study from the steel industry

BAKOSNÉ BÖRÖCZ Mária – HORVÁTH Bálint

### Összefoglalás

Napjaink egyik legnagyobb klímapolitikai kihívása a szén-szivárgás. A koncepció lényege, hogy a szigorú környezeti – főként klímapolitikai – szabályozás eredményeként a termelők más országokba költöznek, ahol nem kell komoly elvárásoknak megfelelniük. Ennek eredménye egy olyan aranyközéput keresése, amely tulajdonképpen azért nem működik, mert egyik véglet felé sem képes elhatárolódni. Az Európai Uniónak egyik oldalról tartania kell magát a klímaváltozás megelőzéséért kialakított politikájához. Másik oldalról viszont – felismerve az általa generált gazdasági nyomást – támogatnia kell a szén-szivárgás által veszélyeztetett iparágakat annak érdekében, hogy helyben tudja tartani a termelést. Jelen tanulmány célja az, hogy az EU klímapolitikájának általános elemzésén túl egy iparági esettanulmány segítségével betekintést nyújtson egy konkrét szektor működésébe klímapolitikai aspektusból. Tanulmányunkban bemutatásra kerülnek az Európai Unió acéliparának közelmúltbeli tendenciái, majd azon fejlesztési pontok is, amelyek mentén képes lehet klímabarát módon operálni a fennmaradása érdekében. A folyamatos piaci akadályokba ütköző környezetvédelmi koncepcióknak szüksége van arra, hogy korunk gazdasági berendezkedése mellett is értelmezhetőek legyenek. A szén-szivárgás visszaszorításához elengedhetetlen a megfelelő finanszírozási környezet megteremtése, amely csak a piaci szereplők bevonásával érhető el.

**Kulcsszavak:** Klímapolitika, zöld innováció, acélipar, szén-dioxid lekötés és tárolás (CCS)

**JEL kód:** L61, O32, Q55

### Abstract

Carbon leakage is one of the greatest challenges the climate policy must face nowadays. It occurs whenever the environmental – mostly climate – regulation turns to be so rigorous, it forces producers to outsource their production to certain countries where the legislation framework is not that strict. Eventually, it results in seeking a middle path which cannot properly function since policy makers are not able to commit themselves to an extreme. In the first place the European Union has to cling to its climate change mitigation policy. On the other hand – realizing the economic pressure of it – the EU is also obligated to support the industries endangered by carbon leakage in order to keep the production within the borders. The aim of the present research is to go beyond the regular examination of the European climate policy and provide with a practical case study regarding an industrial sector. The study is going to introduce the trends of the European steel industry and highlight the possible improvement points toward a climate friendly operation. The environmental concepts of our age frequently fail to face the obstacles of the market so they need to be interpreted based on the present economic framework. The fight against the carbon leakage requires an appropriate financing environment which can only be

achieved with the involvement of the operators.

**Keywords:** Climate policy, green innovation, steel industry, carbon capture and storage (CCS)

## **Bevezetés**

Az éghajlatváltozás visszaszorítását célzó szabályozások, valamint intézkedések, viszonylag rövid múltra tekintenek vissza. A jelenség környezetre gyakorolt hatásait az 1990-es évek elején ismerték el először politikai szinten is, az 1992-es Rio De Janeiro-i ENSZ Éghajlatváltozási keretegyezményben. Ekkor határozták meg a legfontosabb üvegházhatású gázok körét (ÜHG), amelyek nagymértékben hozzájárulnak az éghajlatváltozás fokozásához. 4 évvel később, 1996-ban a Kyoto-i protokollban a világ több országa már jelentős ígéreteket tett annak érdekében, hogy visszaszorítsák a klímaváltozást (unfccc 2008). A protokollban foglalt ÜHG csökkentési kötelezettségek mellé olyan eszközök is társultak, melyek a tényleges redukció mellett lehetőséget biztosítottak az egyes nemzetek számára kibocsátási mérlegük egyéb úton történő befolyásolására. Ilyenek voltak például a „Tiszta Fejlesztési Mechanizmus” (CDM) vagy a „Közös Megvalósítás” (JI). Lényegük, hogy egy állam más országokban is végrehajthat ÜHG csökkentő fejlesztéseket és annak mértékét elszámolhatja saját magánál. A szakirodalom ezt a jelenséget nevezi „offset”-nek (FOGARASSY, 2012). Az Európai Unió szempontjából azért fontos beszélni ezekről az úgynevezett rugalmassági mechanizmusokról, mert hosszú távon ezek alapozták meg a kvótakereskedelmi rendszerek kialakulását.

## **Irodalmi áttekintés**

A Kyoto-i célok könnyebb elérésének érdekében az Európai Unió döntéshozói 2005-ben alapították meg az Európai Unió Emisszió-kereskedelmi rendszerét (EU ETS). Az elképzelés a buborékpolitika „cap and trade” elvén alapult, mely egy adott területi egységet – esetünkben az EU-t – lehatárolva határoz meg bizonyos ÜHG kibocsátási határértékeket (FOGARASSY et al., 2008). A tagállamoknak ezeken a határokon belül lehetőségük van az egymással való ÜHG emisszió-kereskedelemre. Így előfordulhat az is, hogy egy olyan ország, amely kevesebb kibocsátási kvótával rendelkezik, fizessen egy esetlegesen túlkvótázott nemzet kreditjeiért a működése fenntartásához. A kezdeményezéssel az EU ETS lett az első és azóta is a legnagyobb emisszió-kereskedelmi mechanizmus a világon (ELLERMAN-BUCHNER, 2007). A mára több mint 10 éves fennállása során azonban megannyi szabályozási anomália nehezítette meg a működését. Az első szakasza (2005-2007) egy tesztelési periódus volt, amelyben sajnálatos módon kvótatöbblet alakult ki a piacon, ezért a lényege, a kereskedelem nem működött megfelelően. A 2008-tól 2012-ig terjedő időszakban – mely egybeesett a Kyoto-i protokoll első ellenőrzési mérőföldkövével – már egy fokkal átgondoltabb kvóta allokációs stratégiát dolgoztak ki. A résztvevő országok köre kibővült Izlanddal, Norvégiával és Lichtensteinnel valamint a légi közlekedés is bekerült a szabályozás alá tartozó szektorok közé az ipar és energiatermelés mellett. Funkciójának betöltésében most viszont a 2008-as gazdasági válság akadályozta meg. Az addigi termelési volumenre kiszámolt kvótamennyiség megint többletet eredményezett a piacon, hiszen a gazdasági viszonyok hatására Európa szerte visszaesett az ipari termelés volumene (ELLERMAN-BUCHNER, 2008). Az ezt követő években, általánosságban is elmondható, hogy háttérbe szorultak a környezetet támogató kezdeményezések. Ennek oka az örökérvényű tendencia, mely szerint a nehéz gazdasági helyzetben a környezetvédelem csak másodlagos prioritást élvez (SZABÓ et al., 2012).

A 2013-2020-as időszakra ennek ellenére már egy sokkal átgondoltabb, több lábon álló rendszer kialakítására került sor. A döntéshozók felismerték, hogy mivel az EU ETS ágazatai az EU ÜHG kibocsátásának csak 42%-át fedik le (KOLLMUSS, 2014), ezért olyan szektorokat is be kell vonni a szabályozásba, mint a közlekedés, épületek, mezőgazdaság és hulladékgazdálkodás. Ezek ellenőrzése további, a tagállamok fejlettségével és versenyképességével kapcsolatos hatást jelent (FORSTER et al., 2012). Ám tekintettel arra, hogy jelen elemzés csak az EU ETS és főként az ipari beavatkozás jelentőségét vizsgálja, a fentebb említett csoportok működése nem kerül bővebb kifejtésre. Viszont a mélyebb ipari folyamatok vizsgálata előtt, tekintsük át a globális és az európai klímapolitika legfőbb kritikai pontjait. Ilyen a már említett „offsetting”, amikor egy állam más – akár EU-n kívüli – országokban hajt végre ÜHG csökkentő projektet, melynek mértékét a saját mérlegében számolja el (SIJM 2012). Az ehhez hasonló kezdeményezések mögött általában gazdasági és költséghatékonysági motivációk húzódnak meg. Az egyik esetben az adott nemzet nem szeretné korlátozni a saját termelőit, így inkább áldoz plusz kvótákra és emissziós lehetőségre, minthogy visszafogja a gazdaságának fejlődését (CANEY-HEPBURN, 2011). Más szituációkban a fejlett országok olcsóbbnak találják a lemaradt, esetleg harmadik világbeli államok elavult rendszereinek a fejlesztését, mint a saját, modern termelési eszközeikét. Utóbbi folyamatok eredményeként a rugalmassági mechanizmusok által előidézett „offsetting” jelenség legnagyobb kritikája mindig a valós, hazai ÜHG kibocsátás csökkentésének elmaradása. A környezetvédők mellett ezen a ponton a gazdasági elemzők is éles kritikát fogalmaznak meg a folyamattal szemben. Holland tanulmányok már jelezték, hogy ez a vonulat ahhoz is vezethet, hogy a fejlett tagállamok finanszírozzák majd az elmaradottabbak klímabarát fejlesztéseit (BORKENT et al., 2012). Hosszú távon pedig ezek az országok járhatnak jól, hiszen a valós emisszióbeli csökkenést előidéző technológiák náluk terjednek el.

A felvázolt szituáció más szempontból történő vizsgálata szintén az eddigi klímapolitikai szabályozás gyengeségeire hívja fel a figyelmet. Az alacsonyabb jövedelemhelyezettel rendelkező országok ugyanis régóta hangsúlyozzák, hogy a klímaváltozásért felelős ÜHG kibocsátások jelentős része a fejlett nemzetekből származik. Így nem igazságos minden tagállamra azonos célkitűzéseket megfogalmazni, hiszen elvárható, hogy a nagyobb szennyezést produkáló országok komolyabb felelősséget vállaljanak (LOUM-FOGARASSY, 2015). Az érvelés alapja, hogy a környezetbarát technológiák bevezetése megnövekedett termelési költségekkel jár, amelyből következnek az előállított termékek hasonlóan növekvő árai (BABIKER 2005). Ezért egy adott termék kereslet-kínálati viszonyai eltérően alakulnak ugyanannak a környezetvédelmi szabályozásnak az eredményeként egy Nyugat- és egy Közép-Európai ország tekintetében (MARTIN et al 2014). A jelenlegi, harmadik EU ETS periódusban, felismervén ezt a hatást, a döntéshozók különböző támogatási alapokat hoztak létre az Európai Unió újonnan csatlakozott tagállamai részére. Ettől függetlenül, még mindig prioritás maradt a kvótapiacra tapasztalható többletek felszámolása. Az előzetes tervek szerint az ingyenesen kiosztott kvóták mennyiségét folyamatosan csökkenteni akarták, hogy azokhoz 2020-ra már csak piaci úton lehessen hozzájutni. A tagállamok differenciált vagyoni helyzetére való tekintettel viszont várható, hogy 2020 után is fenn kell tartani vagy az ingyenes kvótakiosztást, vagy az átalakuló gazdasággal rendelkező nemzetek támogatását (HERMANN, 2014).

A versenyképességi és a kereslet-kínálati viszonyok európai vizsgálatával elérkeztünk a klímapolitikai törekvések legnagyobb, globális hiányosságához. Ez nem más, mint a tény, hogy az erőfeszítésekben a legnagyobb kibocsátó országok nem vesznek részt. Olyan nemzetek, mint Kína, India vagy az Egyesült Államok annak idején vagy nem írták alá a

Kyoto-i protokollt, vagy nem vették komolyan annak célkitűzéseit. Ezek közül előbbiekk fejlődő gazdaságok, amelyek számára a fejlődésük komoly akadályát jelentené a komoly klímapolitikai részvétel. Az Egyesült Államok (USA) pedig már George Bush elnöksége óta hangsúlyozza, hogy bár nem szkeptikusak a klímaváltozással kapcsolatban, komoly gazdasági veszteségekkel járna számukra az aktív részvétel. A világ elsőszámú ÜHG kibocsátói sorában így az Európai Unió marad az egyetlen, aki hajlandó felelősséget vállalni a klímaváltozás visszaszorításának a terén. Ez persze magával vonja azokat a gazdasági hátrányokat, amellyel az USA is érvelt és melynek hatásvizsgálata e kutatás célja. Egy régebben fennálló példával élve, az EU mezőgazdasága már régóta küzd komoly versenyképességbeli problémákkal, amihez hozzájárulnak a határokon belüli és azokon kívüli tényezők. A Közös Agrárpolitika (KAP) létrehozása óta köztudott, hogy az európai mezőgazdaság két fő prioritással rendelkezik, melyek az élelmiszerbiztonság és a biztonságos élelmiszer biztosítása a lakosság számára. Azaz a megfelelő mennyiségű és minőségű élelmiszerral való ellátás (fogarassynábrádi 2015). A környezetbarát termelés és az egészséges feltételek biztosítása viszont olyan kihívásokat ró a termelőkre, amelyekre piaci viszonyok között nem mind képesek megfelelően reagálni. Mára ezért általános tendencia, hogy a mezőgazdasági termelők nyereségét sokszor az EU-s támogatások biztosítják (MATTHEWS, 2012).

Az eddigi klímapolitikai tanulságok alapján vizsgáltuk meg az Európai Unió ipari versenyképességét a szabályozások tükrében. A klímaváltozási politikai eszközrendszer által kijelölt célok (ÜHG csökkentés, megújuló energiaforrások használatának és az energiahatékonyságnak a növelése) az ipari termelés esetében olyan terheket rónak a vállalatokra, melyek teljesítése piaci hátrányhoz vezethet. Megnövekedett termelési költségek jelentkezhetnek az előállított termékek árában, amelyek így versenyhátrányba kerülnek az olcsóbb, külföldről származó árukkal szemben (JUERGENS et al., 2013). Kezdetekben voltak olyan elképzelések, melyek a „Zöld innováció” pozitív hatásai között említették a megnövekedett hozzáadott értéket és azt a „Zöld termékjelet”, ami a környezettudatos fogyasztót e termékek felé tereli. A már több, mint 10 éves távlatból azonban látható, hogy a fogyasztói magatartás ilyen irányú megnyilvánulása nem jelentkezett Európában. Ez nem is meglepetés, hiszen – eltekintve a környezetbarát fejlesztésektől – az általános ipari innováció esetében is köztudott, hogy a fejlesztések akkor kifizetődőek, ha a hatékonyabb termelést és nem a minőségbeli értéknövelést célozzák. Az átlagos fogyasztók ugyanis még mindig az árbeli és nem a minőségbeli különbségeket értékelik többre (OECD, 2012).

Ez a gondolatmenet vezet el bennünket napjaink egyik legnagyobb klímapolitikai kihívásához, a szén-szivárgáshoz. A koncepció lényege, hogy a szigorú környezeti – főként klímapolitikai – szabályozás eredményeként a termelők más országokba költöznek, ahol nem kell nagymértékű elvárásoknak megfelelniük (MEUNIER et al., 2014). Ennek eredménye egy olyan aranyközéput hasztalan keresése, amely tulajdonképpen azért nem működik, mert egyik véglet felé sem képes eltolódni. Ennek oka abban keresendő, hogy az EU-nak az egyik oldalról tartania kell magát a klímaváltozás megelőzéséért kialakított politikájához. A másik oldalról viszont – felismerve az általa generált gazdasági nyomást – támogatnia kell a szén-szivárgás által veszélyeztetett iparágakat, annak érdekében, hogy helyben tudja tartani a termelést. Ezzel igazolható az a korábbi hipotézis, miszerint a klímaszabályozásnak globálisan csak akkor van értelme, ha minden fél tartja magát hozzá. Abban az esetben, ha egyesek mentességet élveznek alóla, úgy csak azokra rovnak még több terhet, akik hajlandóak felelősséget vállalni. Továbbá, az is nyilvánvaló, hogy ezen a módon az ÜHG csökkentésre vállalkozók erőfeszítései is hiábavalók lehetnek, mivel a náluk elmaradó emisszió nem eltűnik, csupán máshol jelentkezik (HORVÁTH et al., 2015). Jelen tanulmány célja az, hogy az általános hatások elemzésén túl, egy iparági esettanulmány segítségével betekintést

nyújtson egy konkrét szektor működésébe klímapolitikai aspektusból. Ezért a továbbiakban bemutatjuk az Európai Unió acéliparának közelmúltbeli tendenciáit, majd kijelöljük azokat a fejlesztési pontokat, amelyek mentén képes lehet klímabarát módon operálni a fennmaradása érdekében.

Az acélipar teljesítményét elemezve, a számok az első ránézésre nem adnak okot aggodalomra, hiszen az Európai Unió 177 millió tonnás termelésével második a világpiacon (EURÓPAI BIZOTTSÁG, 2013). Továbbá, 2008 májusában – az EU ETS kezdeti éveiben – az acéltermelés 30 éves csúcson teljesített. Ehhez azonban szükség volt az eszközök teljesítőképességének maximális kihasználására és a rendszerek karbantartásának elhalasztására (ZSUMBERÁNÉ, 2013). A világ termeléséből jutó második hely kétségtelenül pozitív tartalmat sugall, ám ez már közel sem igaz, ha közelebről megnézzük a világpiacon tendenciákat. Ugyanis a helyi termelés a világeből csupán 11%-ot jelent és a kínai kapacitások az EU négyszeresét teszik ki. Ezen számok árnyékában arra következtethetünk, hogy bár tapasztalható volt némi fejlődés, az mégsem a globális trendek alapján elvárható ütemben ment végbe. Ezt támasztja alá az is, hogy míg 25 évvel ezelőtt a világ 10 legnagyobb acélipari vállalatából még 4 európai volt, mára nincsen európai vállalat az elsők között. Az OECD egy korábbi tanulmánya az EU acéliparával kapcsolatban is rámutatott arra a már említett tényre, hogy a magas hozzáadott értékű termékei nem jelentenek versenyelőnyt az irántuk mutatkozó alacsony kereslet okán (OECD, 2012). Az ágazat 2020-ig becsült munkaerő-piaci hatásának megőrzése érdekében azonban elsőszámú prioritást jelent az iparági termelés helyben tartása.

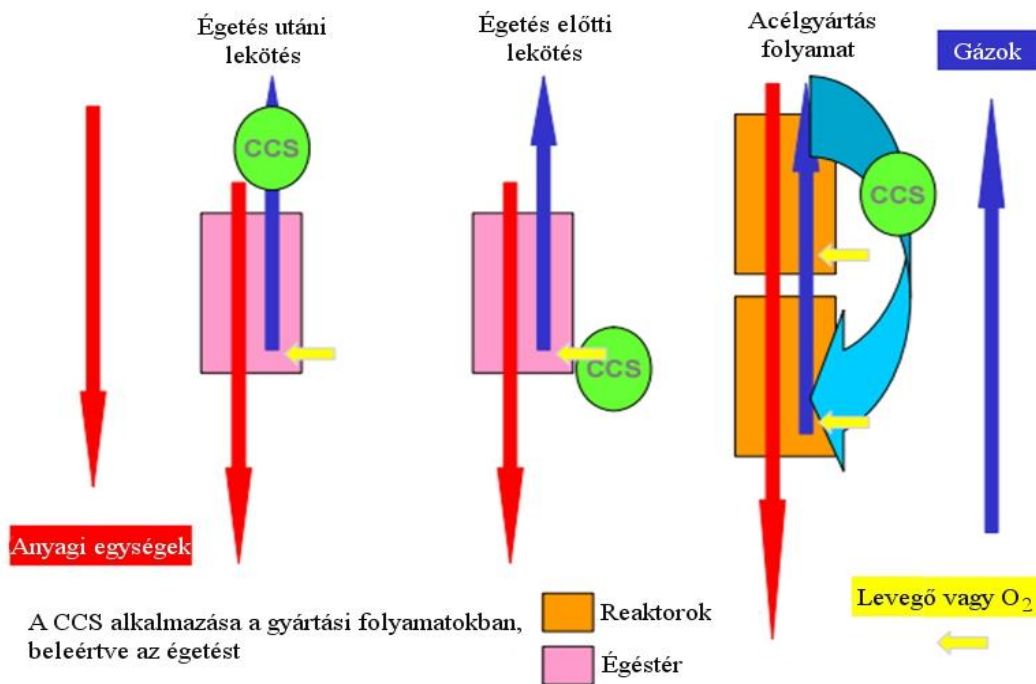
Környezeti szempontból pozitívumként említhető, hogy az acélipari cégek működésében fontos szerepet játszanak a környezeti menedzsment rendszerek, mivel az üzemek ISO tanúsításokkal ellátottak. A technológiai fejlődés tendenciái is pozitív irányokat mutattak az elmúlt időben. Továbbá, elmondható, hogy a legjobb technológiákat (BAT) alkalmazó gyárak termodinamikus határaik közelében működnek. Az energiabiztonság és az energiaköltségek csökkentése érdekében azonban még mindig maradtak olyan területek, ahol előre lépésre van szükség. Az újrahasznosított fémhulladékok nagyobb mértékű bevonása és a legjobb technológiák szélesebb körű elterjesztése jelentősen hozzájárulna a kimerülő erőforrások fenntartható használatához és egyben az éghajlat-változási politika célrendszerének teljesítéséhez. A jelenlegi üzletmenet folytatása ugyanis 2010 és 2030 között nagyjából csak 10% körüli ÜHG emisszió-csökkenést eredményezhet, ami jelentősen elmarad az eredeti célkitűzésektől. Az Európai Unió 2030-as Energiaügyi és Éghajlat-keretrendszere szintén beismerően nyilatkozik arról, hogy a szektor támogatásigénye magas, melyet mindenképpen ki kell elégíteni addig, amíg nem sikerül optimalizálni a fejlődési ütemét (EURÓPAI BIZOTTSÁG, 2012). A klímapolitikai célú projektekről már köztudott, hogy költséghatékonysági aspektusból elengedhetetlen a hosszú távú szemlélet alkalmazása. Ellenben a karbonpiaci trendek alapján az ott megfigyelhető árak nem lesznek elegendőek a szükséges fejlesztések pénzügyi megtérüléséhez. Ezért egy környezetbarát acélipari struktúra kialakításához elengedhetetlenek az Európai Unió vagy akár piaci finanszírozási források.

A zöld energiatermelési vagy zöld ipari projektek finanszírozása esetében újra vissza kell kanyarodnunk nem csak a klímapolitika, hanem a környezetvédelem alapjaihoz. A XX. század második felére többek számára nyilvánvalóvá vált, hogy az a fajta gazdasági növekedés, amelyet az emberiség produkál, nem sokáig lesz fenntartható. Ez több, nem csak környezeti aspektust is magában hordoz. Ilyen például annak a ténynek a felismerése, hogy kimerülő energiaforrásokon alapulva nem tudunk végtelen növekedést elérni (MEADOWS et al., 1972). Továbbá, a környezeti értékek ember által előidézett degradációja hívta életre azt a

szemléletet, mely gazdasági értékkel ruházta fel a természeti erőforrásokat. Ez volt az externáliák megjelenése (PIGOU, 1920), melyeknek kezelése és monetáris alapokra helyezése a mai napig releváns közgazdaságtani kutatási terület. Egyes közgazdászok már az elmúlt évszázad első felében megkérdőjelezték, hogy megéri-e az olyan alapokon nyugvó gazdasági fejlődés, amely hosszú távon nagyobb holtteher-veszteséget okoz, mint amilyen haszonnal jár. A probléma viszont továbbra is az maradt, hogy a nagymértékben igénybevett és elszennyezett környezet értékét még mindig csak megbecsülni lehetett, pénzügyileg meghatározni nem. Végül ez eredményezte azt, hogy a védelmükre kialakított szabályozásokra és rendszerekre a piac nem volt képes reagálni. Ez a hipotézis látszik beigazolódni a XXI. század nagy természetvédelmi vívmányának hitt koncepció, a „Low-carbon economy” kapcsán is. Sőt, ebben az esetben tovább árnyalja a kérdéskört a korábbiakban bemutatott, termelési költségek által befolyásolt kereslet-kínálati hatás.

Egy szemléletes gyakorlati példában érdemes végignézni az Európai Unió energiaterképén. Az energiatermelés érzékenyebb terület, mint az ipari működés. Ebben az esetben nem lehet szó sem a tevékenység elköltöztetéséről, sem pedig arról, hogy a fogyasztók olcsóbb terméket vásárolnak. Energiára mindenkinek szüksége van, ezért a növekvő termelési költségek teljes mértékben áttérhelhetőek a fogyasztókra. Ez megint csak eltérően reakciókat váltana ki a különböző tagállamok lakóiból (HELD et al., 2014). Tehát az igazság az, hogy az egyes országok tevékenységét nem a valós környezeti attitűdjük határozza meg, hanem a piaci érdekek érvényesítése az erőforráskészletük tükrében. Gondolhatunk itt az atomenergiára, amely hazánkban vagy akár Franciaországban jelentős szerepet játszik a jövőbeli energetikai tervezésben. Bár nem megújuló, mégis alternatív energiaforrásról beszélünk, amely a legtisztábbnak minősül a légszennyezés tekintetében. Ennek oka, hogy sokkal kisebb ÜHG emisszióval jár a működtetése, mint bármely más – akár megújuló – energiaforrásé (LENZEN, 2008). Mindemelllett, a francia mintán látható, hogy lehetővé teszi a kimondottan olcsó energiatermelést és fogyasztást is. Ezekből következően egy atomenergiát preferáló állam számára gazdaságilag nem fogja megérni az EU által meghatározott, megújuló energiafelhasználásra vonatkozó célrendszer követése.

Annak ellenére, hogy éltünk már a fosszilis energiahordozók véges mivoltának közgazdasági megítélésével, térjünk vissza az atomenergiáról a hagyományos mintára. Mit tapasztalhatunk abban az esetben, ha egy ország a becslések szerint még több száz évre elegendő fosszilis energiaforrással rendelkezik? Esetükben természetesen nem jelenik meg érvként a hozzáférés hosszú távú kockázata, sőt a megújuló energiákra való áttérés őket érinti a legérzékenyebben. Ezért az olyan országok, mint Lengyelország vagy Csehország, élen járnak abban, hogy olyan megoldásokat keressenek, amelyekkel a jelenlegi üzletmenet fenntartása mellett érhetnek el a „Low-carbon economy” megvalósításához. Ez első hallásra nehezen kivitelezhetőnek hangzik, mégis van rá lehetőség. Az aktuális rendszer fenntartása ugyanis nem csak az ehhez hasonló országoknak, de azoknak a vállalatoknak is érdeke, akik profiljukat tekintve fosszilis energiahordozók hasznosításával foglalkoznak. Ők voltak a fő beruházói az úgynevezett „szén-dioxid lekötés és tárolás” (CCS) rendszereknek. Bár a termelés során keletkező ÜHG lekötése nem számít újdonságnak, annak hosszú távú tárolása mégis innovatív kezdeményezés (SZULCZEWSKI et al., 2012). A módszer a szén-dioxid kibocsátás csökkentésének egy olyan eszköze, mellyel lehetőség nyílik a fosszilis energiahordozók égetése során keletkező szén-dioxid befogására illetve földalatti tárolására. Az eljárásnak igen nagy jelentősége lehet a jövőben a nehézipari folyamatok során keletkező CO<sub>2</sub> klímabarát megoldásait illetően. A CCS alkalmazási területét tekintve, háromféle főbb eljárásrendet ismerünk: az égetés előtti, égetés utáni, valamint az oxigénnel égető eljárások (1. ábra).



1. ábra: A CCS különböző eljárás módjai

Forrás: BIRAT, 2010

Az égetés előtti eljárás során a fűtőanyagot levegővel vagy oxigénnel hozzák reakcióba, majd a keletkező gázokat vízgőz segítségével hidrogén és széndioxid elegyére alakítják, melyből a CO<sub>2</sub>-t eltávolítják, a hidrogént pedig fűtőanyagként használják fel. Az égetés utáni technológiai megoldás során valamilyen oldószert alkalmaznak a füstgázok széndioxid tartalmának megkötésére. Az oxigénnel történő égetés folyamatánál széndioxidból álló füstgáz keletkezik, mely alkalmas a tárolásra. Az oxigénes égetés elemeit az alumínium-, vas- és acéliparban, valamint az üvegyarban használják. A legfontosabb elválasztási lépést, a levegő szétválasztását ipari méretekben alkalmazzák (DEÁK-BARTHA, 2011). A fent bemutatott technológiai eljárások során befogott CO<sub>2</sub>-t megfelelő földtani közetekbe visszajuttatva tárolják a továbbiakban. Az IPCC megfogalmazása szerint a CO<sub>2</sub> befogásának célja egy olyan koncentrált anyagáram előállítása, mely könnyen eljuttatható, szállítható a tároló helyre (IPCC, 2005). Egyes szektorok esetében, mint például a vas, acél és cement, a gyártási folyamatból származó emissziók a jelenlegi technológiai megoldásokkal csupán 25% körüli emisszió csökkentést tesznek lehetővé CCS technológia alkalmazása nélkül (IEA, 2013). A leírás alapján tehát el kell ismerni, hogy a jelenlegi üzletmenetet támogató mivolta ellenére szükséges lehet e megoldás széleskörű alkalmazása. Hiszen az alacsony ÜHG kibocsátású termelés megvalósulása mellett ebben az esetben már a piacon is találhatóak olyan érdekcsoportok, akik számára előnyösebb az ilyen kezdeményezések finanszírozása. A vizsgálat során ezért fontos szerepet kap majd a CCS technológia és a megújuló energiaforrások közötti gazdasági és környezeti viszonyok elemzése is.

## Anyag és módszer

A klímapolitikai célkitűzések és az elemzett szektor sokszínűsége miatt a benchmarking vizsgálati módszert választottuk a kutatásunk alapjául. A benchmarking lényegében egy olyan szint-összehasonlító módszer, amellyel egy sajátosan kialakított indikátorrendszer alapján, képesek lehetünk egy ágazat állapotát térben és időben összehasonlítani. Lényege, hogy a jövőbeli állapotot a jelenben rendelkezésre álló tulajdonságcsoporthoz, illetve azokat alkotó indikátorok felhasználásával skálázza, majd minősítse. A benchmarking elemzés a kutatás célja szerint



specifikálható, skálázható és alkalmas az egyensúlyi állapottól vagy legjobb gyakorlattól való eltérések kimutatására (CAMP, 1992). Mivel a vizsgálatunk az európai acélipar 2030-ig várható trendjeinek helyes feltérképezésére irányul, ezért a kiértékeléséhez olyan tanulmányokat dolgoztunk fel, melyek erre vonatkozó szcenárióanalízisekkel foglalkoztak. Az elemzéshez az eljárás specifikálására volt szükség, hogy az lefordíthatóvá váljon a klímapolitikai folyamatok vizsgálatához. A magyar épületstratégiák által felvázolt forgatókönyveket a következő paraméterezéssel tettük mérhetővé az Európai Unió Klímapolitikai elvárásainak megfelelően:

- a megújuló energiák részarányának a növelése a szektorban,
- az energiahatékonyság növelése és
- a CO<sub>2</sub> kibocsátás mennyiségének a csökkentése.

A vizsgálatok során a fenti három szempontnak vagy aspektusnak elemeztük a *technológiai, környezeti és gazdasági dimenzióit* úgy, hogy minden dimenzióhoz 3-3 indikátort rendeltünk. A továbbiakban az 1. 2. és a 3. táblázatok ábrázolják az általunk kialakított vizsgálati rendszert.

1. táblázat: Az acélipar benchmarking analízisének 1. indikátorcsoportja

Dimenziók	Kód	Állapotjelző indikátorok	Kód	Teljesítményjelző indikátorok (kialakítás módját meghatározva)
<b>MEGÚJULÓ ENERGIA RÉSZARÁNY ASPEKTUSAI</b>				
Technológiai	MA1	Alkalmazott energiamix specifikus vizsgálata, általános jellemzői	MT1	Kimerülő erőforrások használatának változása, a fosszilis energiahordozó felhasználás arányának növekedése vagy csökkenése a vizsgált szektorban 2020-2030 között.
	MA2	Műszaki berendezések, eszközök általános színvonala, fejleszthetősége	MT2	Műszaki színvonal fejleszthetősége adott gazdasági körülmények között
	MA3	Megújuló energiaforrások (direkt) felhasználásának mértéke, jellemzői	MT3	Megújuló energiaforrások hasznosíthatóságának lehetősége a szektorban, részarány növelési lehetőségek a szektorban
Környezeti	MA4	Hulladékok felhasználásának hatása az energiateljesítményre	MT4	Megújuló energia rendszereket támogató szerep szerint értékelve
	MA5	Emissziós/immissziós értékek benchmarkjának eredményei/összefüggései	MT5	Emissziós szintek csökkenthetősége megújuló energiaforrások felhasználásával
	MA6	Vállalati környezeti menedzsment foka/szintje, a környezeti menedzsment rendszerek általános szektorjellemzői	MT6	ISO 9000, 14000 és 14 064 rendszerek értékelése a folyamatban
Gazdasági	MA7	Szektor források felhasználásán keresztül résztvevője-e az emissziós piacnak (CDM, JI, VER)	MT7	Aktivitás értékelése (karbonfinanszírozás jellemzése)
	MA8	Környezetpolitikai-klímapolitikai szabályozás intenzitása/aktivitása	MT8	Szabályozás hatása a termelési kibocsátásokra
	MA9	Erőforrás hatékonyság komplexitása-munkaerőpiaci hatások, foglalkoztatásra gyakorolt hatás	MT9	Munkahelyteremtő hatás vizsgálata, jelentőségének jellemzése

Rövidítések: „MA1...9” – megújuló energia részarány állapotjelző indikátorai dimenziók szerint; „MT1...9” - megújuló energia részarány teljesítményjelző indikátorai dimenziók szerint

Ahogy az 1. táblázatban is láthatjuk, az általunk létrehozott specifikus indikátorok két csoportba sorolhatóak, az *Állapotjelző (MA1-9.)* és a *Teljesítményjelző (MT1-9.)* indikátorcsoportokba. Az *Állapotjelző indikátor* kialakításának lényege, hogy a szektoron

belül határozzon meg olyan pontokat, amelyeknek változása fontos lehet az ágazat jövőbeli, klímapolitikai fejlesztési lehetőségeinek vonatkozásában. Ez azonban még egy statikus mutató, amely főként azt mutatja meg, hogy hol lehet szükség a beavatkozásokra. Arra, hogy hogyan érdemes beavatkozni az adott területbe, már a teljesítményjelző indikátorcsoport adja meg a választ. Alapvetően a *Teljesítményjelző indikátorok* segítségével leszünk képesek az *Állapotjelzők* által bemutatott folyamatok változási irányainak és lehetséges mértékének meghatározására. Amint arról már szó esett, az indikátorok értékelése nem csak a 2020-2030-as időszak között, de a 2010-2020-as időintervallumban szükséges az egymáshoz viszonyítás biztosításához. Így az esetleges jelenlegi anomáliák a későbbiekben még korrigálhatóak. A 10 éves periódusok egyben arról is képet adnak, hogy a hosszú távú tervezés során milyen problémák merülhetnek fel az ágazat működésében. Az eddig ismert tendenciák arra a feltételezésre adnak okot, hogy az évtizedes tervezés működését legalább 5 évente érdemes felülvizsgálni (FOGARASSY – HORVATH, 2015). Az egyes acélipari scenáriók eredményeit ezért a 2020-ra és a 2030-ra is a meghatározott klímacélokkal vetettük össze, valamint szakértői becsléssel meghatároztuk, hogy alkalmasak-e a kijelölt célok eléréséhez.

2. táblázat: Az acélipar benchmarking analízisének 2. indikátorcsoportja

Dimenziók	Kód	Állapotjelző indikátorok	Kód	Teljesítményjelző indikátorok (kialakítás módját meghatározva)
	<b>ENERGIAHATÉKONYSÁG NÖVELÉSÉNEK ASPEKTUSAI</b>			
Technológiai	EA1	Villamos energia felhasználás aránya az összes energia felhasználásban	ET1	Energiafelhasználás milyenségének értékelése, arányosítással
	EA2	Energetikai rendszerkapcsolatok lehetősége és foka	ET2	Kapcsolódás lokális és nemzetközi hálózatokhoz az optimális ellátás és költségcsökkentés érdekében
	EA3	Clean tech alkalmazásának lehetősége foka/mértéke, további Low-Carbon (ÜHG csökkentő) technológiai megoldások bevezetésének lehetőségei	ET3	Low-carbon technológiai megoldások bevezetésének lehetőségei
Környezeti	EA4	Ipari ökológia alkalmazásának lehetősége	ET4	Körfolyamatokat támogató rendszertulajdonságok jellege
	EA5	Ciklikus hulladék-felhasználás hatása az energiafelhasználás hatékonyságára	ET5	Hulladékok energetikai felhasználásának gyakorlata alapján
	EA6	Energetikai veszteségek szintje	ET6	Veszteségelkerülés érdekében megtett intézkedések foka
Gazdasági	EA7	Energia hatékonyság növelésének költséghatékonysági paraméterei	ET7	Költséghatékonysági vizsgálat általános technológiai szintek alapján
	EA8	Ökohatékonyság növelésének jellemző költségei	ET8	Öko hatékonysági vizsgálatok az általános szektorjellemzők alapján
	EA9	Szabályozási elemek jelentősége a termelési folyamatokban	ET9	Szabályozás hatása a technológiai színvonal emelésére

Rövidítések: „EA1...9” – energiahatékonyság aspektus állapotjelző indikátorai dimenziók szerint; „ET1...9” - energiahatékonyság aspektus teljesítményjelző indikátorai dimenziók szerint

Az eddig felsorolt indikátorok vizsgálata ahhoz volt szükséges, hogy segítségükkel meghatározzuk a szektorban felhalmozódó externális hatások (nem piacosított befolyásoló tényezők) mennyiségét.

### 3. táblázat: Az acélipar benchmarking analízisének 3. indikátorcsoportja

Dimenziók	Kód	Állapotjelző indikátorok	Kód	Teljesítményjelző indikátorok (kialakítás módját meghatározva)
	CO <sub>2</sub> CSÖKKENTÉS SZINTJÉNEK ASPEKTUSAI			
Technológiai	CA1	Az ÜHG kibocsátás intenzitása a technológia függvényében	CA1	ÜHG kibocsátás az elérhető technológiai változatok értékelése alapján
	CA2	Low-carbon technológiák bevezetésének lehetősége a szektorban	CA2	Ismert low-carbon technológiák alkalmazhatóságának mértéke
	CA3	Jellemző ÜHG összetétele/volumenindexe	CA3	Általános ÜHG kibocsátás karakterisztikája az adott területen
Környezeti	CA4	Kibocsátási ÜHG gázok környezeti tulajdonságai (emissziós paraméterek)	CA4	ÜHG gáz környezeti tulajdonságainak jellemzése, értékelése a várható intézkedések szempontjából
	CA5	Környezeti szabályozás /normák, határértékek/ következetessége	CA5	A szabályozás támogatja vagy gátolja a környezetpolitikai célok teljesítését
	CA6	Környezeti kockázatok szintje az emissziós kibocsátásokra	CA6	Adaptációs intézkedések jellemzői, milyensége
Gazdasági	CA7	ÜHG piaci részvétel jellemzői/ szintje	CA7	Összes CO <sub>2</sub> kibocsátás aránya az összes, a szabályozás alá eső szektorokat tekintve
	CA8	ÜHG elkerülés jellemző költségei egységnyi CO <sub>2e</sub> -re	CA8	CO <sub>2e</sub> csökkentés költségindexe a vizsgált szektorban
	CA9	CO <sub>2</sub> leválasztás és tárolás lehetősége a szektorban	CA9	CCS projekt bevezetésével elérhető CO <sub>2</sub> csökkentés lehetősége EU szinten a szektorban

Rövidítések: „CA1...9” – CO<sub>2</sub> csökkentési aspektus állapotjelző indikátorai dimenziók szerint; „CT1...9” - CO<sub>2</sub> csökkentési aspektus teljesítményjelző indikátorai dimenziók szerint

#### ***Az externáliák értelmezése a klímapolitikai kutatásban***

A vizsgálatunk során az externália kifejezés nem úgy jelent meg, mint azt a hagyományos gazdasági elemzések során megszoktuk – vagyis a környezeti problémák mértékének konkretizált mutatójaként – hanem mint a fejlesztés sikerességét befolyásoló komplex mérőrendszer. Az általunk értelmezett externáliába beletartozik minden olyan pozitív vagy negatív környezeti, gazdasági, társadalmi tulajdonság megjelenése, amely befolyásolja a szektor fejlődését, fejleszthetőségét, de a döntéshozók alapvetően nem számolnak velük. A kiértékelésünk fő szempontja volt, hogy az adott indikátor milyen mértékben segíti, vagy éppen hátráltatja az ágazatot a klímapolitika által kijelölt célok elérésében. E szerint kapott mind a három kategória 9-9 indikátora (-2), (-1), (0), (1), (2) értékeket, ahol a negatív előjel az alulteljesítést, a pozitív a túlteljesítést jelöli. A 0 pedig a rendszer optimális működésére (best practice) utal és minden ettől való eltérés az ágazatban jelenlévő externáliák halmozódását jelenti. Abban az esetben, ha ez pozitív irányú változást mutat, akkor a rendszer nem működik maximálisan, mivel kihasználatlan potenciálok rejlenek benne. Ilyenkor a jelenlegi üzletmenettől eltérő, alternatív scenáriók azt bizonyítják, hogy a szektor hatékonyabb működésre is képes lehet. Ennek eléréséhez plusz források allokálása szükséges a rendszerbe. Ellenkező esetben viszont a negatív externáliák jelenlétének rossz szerkezeti felépítésre következtethetünk, amelyet először mindenképpen meg kell változtatnunk ahhoz, hogy később bármiféle fejlesztést is elindíthassunk benne. A fejlesztések eszközét általában az a dimenzió jelöli ki, amelyben a két időszak (2010/2020 és 2020/2030) között a legnagyobb változás ment végbe. A technológiai dimenzió alatt a szektor technikai felszereltségének mértékét és annak alakulását értjük. A környezeti kategória esetén a szabályozási eszközök hatékonyságáról beszélünk. Végül a gazdasági csoportba olyan indikátorok tartoznak, amelyek a szükséges támogatási intenzitást vagy a megtérülési viszonyokat mintázzák.

### ***Az indikátorok kiértékelésének a menete***

Az alábbiakban az az értékelési módszer kerül bemutatásra, melynek a segítségével osztályozható az egyes indikátorok értékeinek alakulása. Látható, hogy az állapotjelző indikátor a szektor működésének milyen aspektusára irányul és hogy a teljesítményjelző indikátor segítségével milyen kvantitatív mérőszámot lehetett hozzárendelni. Az egyes indikátorok a két időszakban (-2)-től (2)-ig terjedő értéket kaptak az előző fejezetben bemutatott externália-értékelési mechanizmushoz igazodva. Megítélésük tehát egyik esetben sem szubjektív módon történt, hanem 2020-ig és 2030-ig terjedő scenárióelemzések eredményei alapján. Abban az esetben, amikor egy indikátor a forгатókönyvek szerint olyan változást generál a szektorban, amellyel annak teljesítménye elmarad az adott időszakra kijelölt céloktól, a hiány mértékétől függően részesül negatív osztályzatban. A 0 érték a célkitűzések teljesülését, azaz a rendszer optimális működését jelöli. Ha pedig egy alternatív forгатókönyv az elvárthoz képest jelentősebb javulást képes eredményezni az ágazaton belül, akkor pozitív tartományú besorolást kap. A következő példa a CO<sub>2</sub> csökkentési aspektus első indikátorának az értelmezését ábrázolja.

**Állapotjelző indikátor:** Az ÜHG kibocsátás intenzitása a technológia függvényében

**Az indikátor kiválasztásának oka:** Az indikátor azért került kiválasztásra, mert a vizsgált szektor esetében az alkalmazott technológia nagyban meghatározza a gyártási folyamat során kikerülő emissziókat.

**Teljesítményjelző indikátor:** ÜHG kibocsátás az elérhető technológiai változatok értékelése alapján

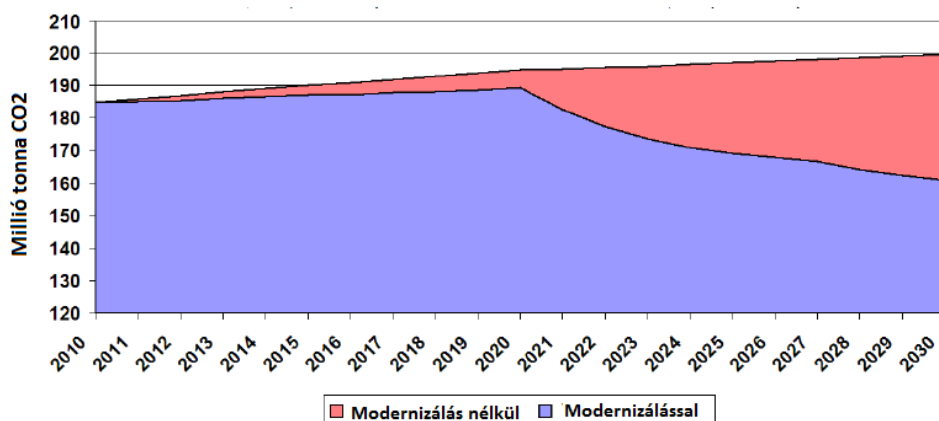
**A teljesítmény minősítésének módja:**

- (-2) az ÜHG kibocsátás intenzitását nem befolyásolja az alkalmazott technológia
- (-1) az ÜHG kibocsátás intenzitását mérsékelten befolyásolja az alkalmazott technológia
- (0) az ÜHG kibocsátás intenzitása optimális
- (+1) az ÜHG kibocsátás intenzitását jelentősen befolyásolja az alkalmazott technológia
- (+2) az ÜHG kibocsátás intenzitását igen jelentősen befolyásolja az alkalmazott technológia

	2010/2020 közötti időszakra vonatkozó eredmény	2020/2030 közötti időszakra vonatkozó eredmény
Értékelési szám	+1	+2

***Indoklás:*** Az ÜHG kibocsátási szintek már 2020-ra is érzékelhetően csökkenthetően modern technológiai megoldások alkalmazásával.

2030-ra modernizációval jelentős szén-dioxid megtakarítások érhetőek el a szektorban. Kb. 10%-os kibocsátás csökkenés érhető el 2030-ig (2. ábra).



2. ábra: Az acél szektor CO<sub>2</sub> kibocsátási intenzitása modernizálással, illetve modernizáció nélküli esetekben 2010-2030

Forrás: JRC, 2012

## Eredmények

A benchmarking vizsgálat eredményeit a 4. táblázat foglalja össze. A táblázatban 3 olyan szempontet jelöltünk ki, amelyeket külön-külön is fontosnak tartottunk az átfogó elemzés érdekében. Ezek közül az első, az „A”-val jelölt „*Nettó pozitív externália*” az externáliák matematikai összesítését jelenti. A „B” mutató az összes externália mennyiségét jelöli, éppen ezért abszolút értéken kell őket összesíteni (B - összes externália abszolút mennyisége). Majd a legfontosabb, „C” értéknél azt néztük meg, hogy az összes externáliából (B) mekkora arányban részesült a nettó pozitív externália (A) mértéke. Ebből következik, hogy ha utóbbi már alapvetően negatív értéket produkált, akkor a C mutató is 0%-al szerepelt.

4. táblázat: A benchmarking analízis eredményei

Sorszám	Megújuló energia részarány aspektusai		Energiahatékonyság növelésének aspektusai		CO <sub>2</sub> csökkentés szintjének aspektusai		
	2010/2020	2020/2030	2010/2020	2020/2030	2010/2020	2020/2030	
techno- lógiai	1	-2	-2	-1	1	<b>2</b>	
	2	-1	0	-1	-1	<b>0</b>	
	3	0	1	0	1	<b>2</b>	
környezeti	4	1	2	1	-2	-1	
	5	-2	-1	1	1	0	
	6	0	1	-1	0	0	
gazdasági	7	1	<b>1</b>	0	-1	1	
	8	1	<b>2</b>	-1	0	0	
	9	1	<b>1</b>	1	0	0	
<b>Nettó pozitív externália <math>\sum</math> (1;9)</b>		<b>-2</b>	<b>5</b>	<b>-4</b>	<b>0</b>	<b>-3</b>	<b>4</b>
<b>Összes externália ABS (1;9)</b>		<b>9</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>6</b>
A nettó pozitív externális hatás aránya az összes externális hatáson belül		<b>0%</b>	<b>45%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>66%</b>

Magyarázatok: A: Nettó pozitív externália  $\sum$  (1;9) – a megjelenő pozitív externáliák mennyisége az egyes aspektusokon belül 2020 és 2030 –ban, ha nem történik a BAU-n kívüli, irányított klímapolitikai fejlesztés; B: Összes externália ABS (1;9) - a megjelenő összes externália mennyisége abszolút értéken; C: A nettó pozitív externális hatás aránya az összes externális hatáson belül, százalékban kifejezve a fejleszthetőség dimenzióját jelzi a vizsgált területen.

Az externália-halmozódás szerkezeti struktúráját tekintve látható, hogy az acélipar a jelenlegi időszakban helytelenül működik. Ezzel szemben a 2020/2030-as periódus végére több aspektusban is képes lehet akár az elvártnál is jobb teljesítményt nyújtani a megfelelő keretrendszer biztosításával. Az energiahatékonyság hosszú távú optimális szintje nem jelent nagy meglepetést, hiszen köztudott, hogy az európai klímapolitika sarokpontjai közül ez áll a leginkább a háttérben. Hazánkban például a tavalyi év során már bejelentették, hogy nem terveznek komolyabb beruházásokat vagy szabályozásokat az energiahatékonyság területén, hiszen a 2030-as célkitűzések így is könnyen teljesíthetőek. A két legjobban preferált kategóriának általában a CO<sub>2</sub> csökkentés és a megújuló energiaforrások fejlesztése bizonyul. Ha megnézzük a kiértékelő táblázatot, látható, hogy az acélipar hatékony működése is ezen aspektusok helyes kezelésétől függ. Az ÜHG csökkentésnél halmozódó pozitív externáliák fő forrása a technológiai dimenzió, ahol 2030-ra +4-es érték figyelhető meg. Ez azt jelenti, hogy beigazolódott az irodalmi elemzés során felállított hipotézis, azaz a komoly technológiai innováció elengedhetetlen az ágazat klímabarát berendezkedésének kialakításához. Itt jelenik meg szintén az irodalmi tapasztalatok egyik legfontosabb kérdésköre, a technológia mivoltának a megválasztása. Hiszen látható, hogy az említett dimenzióval korrelál a megújuló energiák aspektusának gazdasági indikátorcsoportja, szintén +4-es eredménnyel. Azaz a megújuló energiák hatékony felhasználása finanszírozási forrásokat igényel a jövőben.

Elemzésünk során azonban kiemeltük a piaci viszonyok figyelembevételét a környezeti projektek esetében, amelyek általában kritikus pontot jelentenek a megvalósítás során. A CCS technológiák kialakításának a fő oka nem csak a jelenlegi, fosszilis erőforrásokon alapuló üzletmenet fenntartása volt, hanem a megújuló energiák hasznosításának magas költségei. Ettől függetlenül a CCS projektek legfőbb akadálya jelenleg szintén a finanszírozási igény kielégítése, mivel végeredményben ez is egy kimondottan drága módszernek minősül. A különbség viszont a megújuló energiaforrások és a CCS rendszerek között az, hogy míg előbbi egy felülről jövő tervezési mechanizmus kényszere, addig utóbbi érdekében áll bizonyos üzleti csoportoknak is. A környezetvédelmi szervezetek általában ellenzik a CCS kezdeményezéseket, mert csupán átmeneti megoldásnak tartják őket. A nagy kivitelezési költségeit tekintve, első ránézésre tényleg jobban megérné ezeket a forrásokat megújuló energiákba fektetni. Viszont a termeléshez felhasznált energiaigény megújulókkal való kielégítéséhez érdekhiány miatt már nehezebb befektetőket találni.

## **Következtetések**

A tanulmány fő célkitűzése az volt, hogy egy konkrét ipari szektor mintáján keresztül olyan általános következtetéseket vonjon le, melyek hozzájárulhatnak az Európai Unió egész klímapolitikai szabályozásának az értelmezéséhez. A klímaváltozás meggátolására irányuló kezdeményezések előtt a környezetvédelem örökös problémájának számított a gazdasági hatások érzékeltetése, azok monetáris alapokra való helyezése. Míg a természetvédők máig nem képesek pontosan megbecsülni a gazdasági fejlődés generálta környezeti degradáció holtteher-veszteségét, addig a piac fel tudja mutatni azokat a pénzügyi károkat, amelyeket a környezetbarát termelési forma okoz számukra. Ez a világ olyan pontjain, ahol a döntéshozók megpróbálnak mind a két oldalért felelősséget vállalni, felemás viszonyokat teremt. Hiszen az egyik oldalról szigorú szabályozásokkal sújtják az ipari termelőket, a másiktól viszont kénytelenek támogatni is őket a versenyképességük megőrzésének érdekében. Végül egyik oldal érdekszervezetei sem lesznek elégedettek a meghozott intézkedésekkel, mivel az általuk képviselt rendszerek nem képesek hatékonyan működni. Az eltúlzott minőségi és környezeti szabályozások rendszere egyesek szerint az Európai Unió gazdaságának a végét is jelentheti. Az elemzés során párhuzamot vontunk a mezőgazdasággal, ahol már régóta fennáll a piac mesterséges működése. A fokozatosan romló ipari versenyképesség megőrzése érdekében az EU ipari termelése jó úton halad afelé, hogy hasonló

tendenciákat mutasson. A fontos különbség azonban a mezőgazdasághoz képest, hogy a termelők itt dönthetnek a rájuk kényszerített rendszerek elutasítása és a más országokba költözés mellett. Ezzel maga az elsődleges célkitűzés, a környezeti terhelés csökkentése sem valósul meg globálisan, hiszen az ÜHG kibocsátási folyamat csak áthelyezésre kerül.

A folyamatos piaci akadályokba ütköző környezetvédelmi koncepcióknak ebből kifolyólag szüksége van arra, hogy korunk gazdasági berendezkedése mellett is értelmezhetőek legyenek. Így ahelyett, hogy a céljaink eléréséhez vezető út során megpróbáljuk kompenzálni az azokkal szemben álló szereplőket, helyesebben tesszük, ha inkább motiváljuk őket az együttműködésre. Ilyen motiváció az olyan utak keresése, amelyekkel fenntarthatjuk a jelenlegi, fosszilis energiákra alapozott üzletmenetet a „Low-carbon economy” megvalósítása közben. Az ilyen törekvések vezettek el bennünket a CCS technológia kialakításához, amely a megújuló energiákat nélkülöző formája miatt sok kritikát kap. Főként azért, mert szintén magas költségekkel jár a jelenlegi rendszerek megváltoztatása nélkül. Viszont azok a cégek és országok, amelyek a jövőbeli fejlődésüket a kimondottan nagy fosszilis energiaforrásaikra alapozták, érdekeltbbek a hasonló technológiák finanszírozásában. Erről pedig tudjuk, hogy a környezeti projektek kritikus pontjait jelentik. Végeredményben az Európai Unió klímapolitikáját a jövőben egy olyan szemlélet mentén kell formálni, amely figyelembe veszi minden szereplőjének az érdekét. Továbbá, belátja azt, hogy amíg a világ nagy ÜHG szennyezői közül egyedülként vállal felelősséget, addig ezeket az érdekeket nem rendelheti alá globális céloknak. A szén-szivárgás visszaszorításához elengedhetetlen a megfelelő finanszírozási környezet megteremtése, amely csak a piaci szereplők bevonásával érhető el.

### **Hivatkozott források**

BABIKER, M. H. (2005): Climate change policy, market structure, and carbon leakage. *Journal of International Economics* Vol. 65, Issue 2, p. 421–445.

BIRAT J. P. (2010): CO<sub>2</sub> capture and storage technology in the iron and steel industry. in: *Developments and innovation in carbon dioxide capture and storage technology, volume 1: CO<sub>2</sub> capture, transport and industrial applications*, edited by M. Mercedes Maroto-Valer, Woodhead Publishing Limited, 2010

BORKENT B. – O’KEEFFE S. – NEELIS M. – GILBERT A. (2012): *Costs and Effectiveness of Domestic Offset Schemes*, Final report. Ecofys, London, United Kingdom.

CAMP R. C. (1992): Learning from the Best Leads to Superior Performance, *Journal of Business Strategy*, Vol. 13 Issue 3, p. 3 – 6.

CANEY S. – HEPBURN C. (2011): Carbon Trading: Unethical, Unjust and Ineffective? *Royal Institute of Philosophy Supplement Volume 69*, p. 201-234.

DEÁK Gy. – BARTHA L. (2011): Technológiai módszerek a szén-dioxid földtani szerkezetekbe történő visszasajtolására, *Magyar Tudomány* 2011/4, p. 465-472.

ELLERMAN D. – BUCHNER B. (2007): The European Union Emissions Trading Scheme: Origins, Allocation, and Early Results. *Review of Environmental Economics and Policy* Vol. 1, Issue 1 p. 66-87.

ELLERMAN D. – BUCHNER B. (2008): Over-Allocation or Abatement? A Preliminary Analysis of the EU ETS Based on the 2005-06 Emissions Data. *Environmental and Resource Economics* Vol. 41, p. 267-287.

EURÓPAI BIZOTTSÁG (2012): *Prospective Scenarios on Energy Efficiency and CO<sub>2</sub> Emissions in the EU Iron & Steel Industry*. Joint Research Centre, Petten, EUR 25543 EN.

- EURÓPAI BIZOTTSÁG (2013): A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a régiók bizottságának – Cselekvési terv a versenyképes és fenntartható európai acélipar érdekében. Európai Bizottság, Strasbourg, 2013.6.11. (COM) 2013 407 final.
- FOGARASSY CS. (2012): Karbongazdaság (low-carboneconomy). Monográfia. L'Harmattan Kiadó, Budapest, 2012, ISBN: 978-963-236-541-1 p. 262.
- FOGARASSY CS. – HORVATH B. (2015): Low-carbon building innovation trends and policy perspectives in Hungary between 2020 and 2030 YBL Journal Of Built Environment Vol. 3 No. 2 pp. 17-23.
- FOGARASSY CS. – LUKÁCS Á. – NAGY H. (2008): Potential benefits of linking the Green Investment Scheme of the Kyoto Protocol with institutional voluntary markets like the Chicago Climate Exchange In: ENVECON - UK Network of Environmental Economics. Konferencia helye, ideje: London, Nagy-Britannia, 2008.03. p. 14
- FOGARASSY Cs. – NÁBRÁDI A. (2015): Proposals for low-carbon agriculture production strategies between 2020 and 2030 in Hungary abstract - applied studies in agribusiness and commerce 9:(4) p. 5-16.
- FORSTER D. – OKAMURA S. – WILKINS G. – MORRIS M. – SCOTT P. – KUIKMAN P. – LESSCHEN J.P. Gardiner A. – BOERMANS T. – GRÖZINGER J. – EICHHAMMER W. – REICHARDT K. (2012): Next phase of the European Climate Change Programme: Analysis of Member States actions to implement the Effort Sharing Decision and options for further community-wide measures. AEA group, Harwell, United Kingdom.
- HELD A. – RAGWITZ M. – RESCH G. – LIEBMANN L. – GENOESE F. (2014): Towards 2030, Implementing the EU 2030 Climate and Energy Framework – a closer look at renewables and opportunities for an Energy Union. Centre for European Policy Studies (CEPS), Brussels, Belgium.
- HERMANN H. HEALY S. – GRAICHEN V. – GORES S. (2014): Options for non-ETS target setting in 2030. Öko-Institut e.V. – Institute for Applied Ecology
- HORVATH B. – BOROCZ B. M. – FOGARASSY Cs. (2015): How does the European Union's climate policy function on global level?- The effects of carbon leakage In: Káposzta J, Nagy H (Szerk.) Science connecting nations: 2nd VUA YOUTH conference, conference proceeding. p. 738 Gödöllő: Szent István Egyetemi Kiadó, 2015. pp. 665-687.
- IEA (2013): Global Action to Advance Carbon Capture and Storage – A Focus on Industrial Applications. International Energy Agency, Paris, France, 2013.
- IPCC (2005): IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Metz, B., O. Davidson, H. C. de Coninck, M. Loos, and L. A. Meyer (eds.)). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, p. 442
- JRC (2012): Prospective Scenarios on Energy Efficiency and CO<sub>2</sub> Emissions in the EU Iron & Steel Industry. Joint Research Centre, Brussels, Belgium.
- JUERGENS I. – BARREIRO-HURLÉ J. – VASA A. (2013): Identifying carbon leakage sectors in the EU ETS and implications of results. Climate Policy. Vol. 13, Issue 1. p. 89-109.
- KOLLMUSS A. (2014): Tackling the 60% of the EU's Climate Problem, The Legislative Framework of The Effort Sharing Decision. Carbon Market Watch, Brussels, Belgium.
- LENZEN M. (2008): Life cycle energy and greenhouse gas emissions of nuclear energy: A review. Energy Conversion and Management, Vol 49, Issue 8. p. 2178-2199.



- LOUM A. – FOGARASSY Cs. (2015) The effects of climate change on cereals yield of production and food security in Gambia abstract - applied studies in agribusiness and commerce 9:(4) pp. 83-92.
- MARTIN, R. – MUULS, M. – PREUX, L. – WAGNER, U. (2014) On The Empirical Content of Carbon Leakage Criteria in the EU Emissions Trading Scheme. *Ecological Economics* 105 (2014) p. 78-88.
- MATTHEWS A. (2012) Greening the CAP: the way forward, *QA Rivista dell'Associazione Rossi-Doria* 2012, Vol. 4, p. 37-60.
- MEADOWS D. H. – MEADOWS D. L. – RANDERS J. – BEHRENS W. W. (1972) *The Limits to Growth*. Universe Books ISBN 0-87663-165-0 p. 205.
- MEUNIER G. – PONSSAR J. – QUIRION P. (2014) Carbon leakage and capacity-based allocations: Is the EU right? *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 68, Issue 2, p. 262-279.
- OECD (2012) *The future of the steel industry: selected trends and policy issues*. OECD, Paris, DSTI/SU/SC (2012)12.
- PIGOU A. C. (1920) *The Economics of Welfare*, MacMillan, Part II., London p. 33-34
- SIJM J. P. M. (2012) EU ETS Allocation: evaluation of present system and options beyond 2012. *Energy research Centre of the Netherlands INIS* Vol. 38, Issue 19 p. 285-292.
- SZABÓ L. – ZSARNÓCZAI J. S. – VIRÁG Á. (2012) A környezetvédelem sokoldalú megvalósításának szükségessége. In: Farkas Attila, Kollár Csaba, Laurinyecz Ágnes (szerk.) *A filozófia párbeszéde a tudományokkal: A 70 éves Tóth Tamás professzor köszöntése*. 447 p. Budapest: Protokollár Tanácsadó Iroda, 2012. pp. 347-355.
- SZULCZEWSKI M. L. – MACMINN C. W. – HERZOG H. J. – JUANES R. (2012) Lifetime of carbon capture and storage as a climate-change mitigation technology. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Vol. 109, No. 14, p. 5185-5189.
- UNFCCC (2008): *Kyoto Protocol Reference Manual on Accounting of Emissions and Assigned Amount*. UNFCCC, Bonn, Germany.
- ZSUMBERÁNÉ M. Á. (2013) *Az ISD Dunaferri Dunai Vasmű Zrt. tevékenységének komplex elemzése*. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem.

## **Szerzők**

### **Bakosné Dr. Böröcz Mária**

egyetemi adjunktus

Szent István Egyetem, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

borocz.maria@gtk.szie.hu

### **Horváth Bálint**

PhD Hallgató

Szent István Egyetem, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

horvath@carbonmanagement.hu