

A körforgásos gazdaságra való áttérés folyamatának egyes jellemzői a visegrádi országokban

Pomázi István – Szabó Elemér

A körforgásos gazdaság koncepciója az elmúlt évtizedben egyre népszerűbbé vált, mert mind a döntéshozók, mind az üzleti élet szereplői alternatívákat keresnek a jelenlegi gazdasági modell helyett. A körforgás elvét alkalmazó megközelítés fő célja a gazdasági növekedés szétválasztása az erőforrások felhasználásától, ezáltal az erőforrás-termelékenység javítása. A tanulmány célja az Európai Uniónak és a visegrádi országoknak a körforgásos gazdasághoz kapcsolódó szakpolitikai törekvései – nem teljes körű – áttekintése. A szerzők különböző anyagáramlási és erőforrás-termelékenységi mutatók alkalmazásával elemzik a V4-országok közötti regionális különbségeket. Ezen államoknak a körforgásos gazdasági modell megvalósításával kapcsolatos jelenlegi eredményei elmaradnak az uniós átlagtól. Ugyanakkor az is szembetűnő, hogy mindegyik mutató változásainak a dinamikája pozitívabb az EU átlagánál.

The concept of the circular economy become popular in the last decade: both the decision makers and the businesses are looking for alternative solutions replacing the present economic model. The main aim of the circular economy approach is to decouple the economic growth from resource use and improving the resource efficiency. An overview is presented on the recent policy efforts of the European Union and Visegrad Countries to enhance the concept of resource efficiency and circular economy. By different material flow and resource productivity indicators, the study analyzes the regional differences between the Visegrad countries. The current performances of the V4 countries on the implementation of the circular economic model are below the EU average. At the same time, it is also noticeable that the dynamics of changes in each indicator selected are more positive than the EU average.

* * *

A rendszerszemléletű környezeti elemzések hőskorában, az 1960-as és 1970-es években Jay W. Forrester egymást átívelő-átfedő fejlődési sorozatokként írta le a világot.¹ Donella H. Meadows és társai szintén a rendszer-elemzés felhasználásával szimulálták a világ környezeti romlásának trendjeit, és felhívták a figyelmet az akkori ipari rendszerek fenntarthatatlan működésére.²

Robert A. Frosch és Nicholas E. Gallopoulos a feldolgozási stratégiákról szóló írásukban bevezették az ipari ökoszisztéma fogalmát, amely nem sokkal később az ipari ökológia kifejezés megjelenéséhez és használatához vezetett.³ Ebben a rendszerben az anyagok és az energia felhasználása optimalizáltak, a hulladékok és szennyezések minimalizáltak, és minden terméknek gazdaságilag életképes szerepe van a feldolgozási folyamatban.

Robert U. Ayres dolgozta ki az ipari metabolizmus (anyagcsere) fogalmát, amely szerint az alapanyagok, a víz és a levegő mint bemenő anyagok a természetből kerülnek ki, és termékekké alakulnak át; végül mint kimenő anyagok (hulladék és szennyezőanyag-kibocsátás) visszakerülnek a természetbe.⁴ Marina Fischer-Kowalski a természetes anyagcsere-folyamatokkal való hasonlóság kiemelésére és egyben megkülönböztetésére az „ipari” mellett a „társadalmi” anyagcsere fogalmat is bevezette.⁵

Az anyag- és energiaáramlások nyomon követésével, valamint az anyagmérlegek elvégzésével azonosítani lehet azokat a termékeket és folyamatokat, amelyek hulladékot és szennyezéseket eredményeznek, ezáltal meg lehet határozni a környezetterhelés csökkentésének módjait. A jelen tanulmány szerzőinek a meghatározása szerint a nemzetgazdasági anyagáramlás-elemzés alapelképezése a gazdaság és a környezet közötti kölcsönhatás azon egyszerű modellje, amelyben a gazdaság a környezetbe bányászott alrendszer, és – hasonlóan az élőlényekhez – az anyagok és az energia folytonos átáramlásától függ.⁶

Az anyaghatékonyság javításának igénye megköveteli azon műszaki megoldások, üzleti modellek, fogyasztói preferenciák és politikai eszközök alakulásának és fejlődésének a figyelemmel kísérését, amelyek az emberi jólét megteremtéséhez szükséges kiterjedt és energiaigényes anyagfelhasználás jelentős csökkentéséhez vezethetnek.

A körforgásos gazdaság (*Circular Economy*, CE) fogalma az elmúlt évtizedben egyre bővülő érdeklődésre tett szert mind a tudományos élet képviselői, mind a gyakorlati szakemberek körében, hiszen az a vállalkozások számára sokkal inkább kézzelfogható, megvalósítható, mint a fenntartható fejlődés immár harmincéves,⁷ de még napjainkban is széles körben vitatott fogalma.⁸ Ez utóbbi túlságosan „életlen” ahhoz, hogy operatíván végrehajtható legyen, és így – miközben kiterjedten használják a tudományos életben és a szakpolitikai diskurzusokban egyaránt – sokak szerint egyre inkább veszít a vonzerejéből, lendületéből; sőt, Marita Naudé inkább „elméleti álomnak” nevezi, mint „megvalósítható valóságnak”.⁹ Robert Engelman szerint a „fenntartható fejlődés” kifejezés tobzódó használata a „környezeti szempontból jobb” jelentéstől a „menő” értelmezésig terjed.¹⁰

A vállalkozások és a szakpolitika számára is figyelmet érdemlő fogalmi keret lehet még a fenntartható fejlődést célzó zöldgazdaság¹¹ és zöldnövekedés¹² koncepciója, azonban a körforgásos gazdaság fogalma az, amelyre napjainkban kiemelt figyelem irányul.¹³

Julian Kirchherr, Denise Reike és Marko Hekkert a „körforgásos gazdaság” 114 meghatározását gyűjtötte össze, és azokat 17 csoportba sorolta. Eredményeik azt mutatják, hogy a fogalom leggyakrabban a csökkentés, az újrafelhasználás és az újrahasznosítási tevékenység kombinációjaként jelenik meg, de gyakran hiányzik belőlük, hogy a körforgásos

gazdaság rendszerszerű megközelítést kíván.¹⁴

A körforgásos gazdaság fogalma Jouni Korhonen, Antero Honkasalo és Jyri Seppälä szerint – jelenlegi népszerűsége ellenére – a tudományos és kutatási tartalma szempontjából inkább felületesnek, nem pedig rendezettnek tekinthető: több különálló területről származó elképzelés és féltudományos koncepció „homályos” gyűjteménye. Kirchherr és szerzőtársai vizsgálatainak eredményével szemben – amely szerint a meghatározásoknak a fenntartható fejlődés fogalmához való kapcsolása kevésbé közvetlenül nyilvánul meg, mint az várható lehetne – Korhonen és szerzőtársai arra tesznek javaslatot, hogy a körforgásos gazdaság meghatározása a „fenntartható fejlődés” fogalmához kötődjék.¹⁵

A körforgásos gazdaságnak a magyar szakirodalomban való megjelenése és feldolgozottsága még nem elég kiterjedt, mélyebb elemzések alig-alig lelhetők fel. A továbbiakban néhány ilyen tanulmányra hívjuk fel a figyelmet.

Albert József és Farkas János környezetszociológiai szemszögből vizsgálta a természet–ipari rendszer–ember/közösség közötti kölcsönviszonyokat.¹⁶ A szerzők Joseph Huber nyomán¹⁷ úgy látják, hogy az ipari rendszernek – amennyiben a természeti környezetével tolerálható kapcsolatban akar élni – respektálnia kell bizonyos határokat az erőforrások felhasználásában, a tér és a táj megterhelésében. A három alaprendszer között négy alapkörforgás különíthető el: technológiai-ökológiai (az ipari rendszer és a

természeti környezet között); ökonómiai (az ipari rendszer és az ember/közösség között); az ember/közösség és természet közti; végül egy kombinált körfolyamat (a természettől az emberen keresztül az ipari rendszerhez).

Szépvolgyi János a tanulmányában természettudományos szemlélettel, a vegyi anyagok példáján keresztül foglalkozik a kérdéssel, és megállapítja, hogy a gazdaság és a környezet kapcsolatában a kémiai folyamatoknak és eljárásoknak kitüntetett szerepük van, hiszen a környezeti kapcsolatok jelentős részben kémiai jelenségek révén alakulnak ki.¹⁸ Ezért a kémia tudománya meghatározó módon járulhat hozzá a fenntartható fejlődéshez és az ipari ökológia gyakorlatának elterjedéséhez. A természeti rendszerek működésének számos olyan vonása van, amelyeket az ipari termelésben is érdemes volna alkalmazni. Ezek közül néhányat megemlít: újrahasznosítás, anyag- és energiaáramlás, folyamatos információcsere, egyidejű együttműködés és verseny.

Nagy Géza és társai technológiai megközelítésben foglalkoznak a körforgásos hulladékgazdálkodás kérdésével, és megállapítják, hogy a csövégi technológiák, a megelőző jellegű intézkedések és az ipari ökológia egyike sem zárja ki a másik alkalmazását, hanem az adott esetben leginkább megfelelő megoldás feltárását és megvalósítását kell célul kitűzni.¹⁹ Bizonyos esetekben a szennyezőanyagok kibocsátásának a csökkentését kell megcélozni, máskor a keletkezett hulladék nyersanyagként való hasznosítása

a célszerű, de a csővégi megoldások is szerepet kaphatnak. Ez utóbbi megoldási forma azonban mára már jelentősen viszszaeszkorult az előző kettő térnyerése következtében.

Közgazdaságtani és statisztikai szempontból egyes tanulmányok főként a gazdasági növekedés és a termelékenység oldaláról közelítenek, illetve azokon keresztül kapcsolhatók a körforgásos gazdaság témaköréhez. Békés Gábor és szerzőtársai megállapították, hogy az átlagos termelékenységnövekedés elsősorban a folyamatosan működő vállalatoknak köszönhető (piaci verseny, a hazai és külföldi versenytársak nyomása), ugyanakkor a teremtő rombolás (új megoldások, innovációk bevezetése) is jelentős szerepet játszott a 1989. évi rendszerváltást követő időszakban.²⁰ A cikkben azonban nem foglalkoztak a környezeti tényezőknek (pl. nyersanyagok) a termelékenységre gyakorolt hatásaival.

Nagy Zsuzsanna és Baráth Lajos helyesen fejtette ki, hogy a termelékenység és a környezeti állapot változása hatással lehet egymásra, ezért a két tényező együttes vizsgálata hozzáadott értékkel rendelkezik, s nemcsak a gazdasági fejlődésre, hanem a fenntartható fejlődésre vonatkozó következtetések is levonhatók belőle.²¹ Hüttl Antónia a tanulmányában a környezeti javak és az anyagfelhasználásnak (pl. nyersanyagok) a teljes tényezőtermelékenység (*Total Factor Productivity*, TFP) számítása során játszott szerepére világított rá.²² Hartung Katalin a lineáris

tevékenységelemzési modell segítségével definiálja a „nulla hulladék” elv, más néven a kékgazdaság fogalmát. Megmutatja, hogy amennyiben nincs technológiai lehetőség az elv betartására, akkor a vállalat csak a környezet terhelése révén érhet el nyereséget.²³

Fogarassy Csaba, Horváth Bálint és Bakosné Böröcz Mária a tanulmányukban a magyarországi körforgásos gazdasági alkalmazásokra összpontosít, amelyekről megállapítják, hogy lényegesen különböznek a nyugat-európai gyakorlattól. Az egyes EU-tagállamok eltérő fejlettségi szintje bizonyos esetekben a termékéletciklus meghosszabbításának a lehetőségét jelentheti (pl. használt termékek exportja és importja). Az elemzés megvizsgálja, hogy a nemzetitől az uniós szintig terjedő térszála hogyan befolyásolja a körforgásos gazdaságra való áttérést.²⁴

Az anyagfelhasználás intenzitása a termelés észszerűsítésén és a szolgáltatásokon, valamint az infokommunikációs technológián alapuló globális gazdaság részleges dematerializációja (anyagtalánítás) ellenére globálisan növekszik. Az anyagáramlás-elemzés az egyik olyan módszer, amely kellőképpen fel tudja tárni a társadalmi metabolizmusként ismert jelenség folyamatait és összefüggéseit. A körforgásos gazdaság mélyebb elemzéséhez elengedhetetlen a természet–gazdaság–környezet rendszerdinamikai összefüggéseinek a megismerése és számszerűsítése.²⁵

Európai Unió

Az Európai Bizottság (a továbbiakban: Bizottság) az erőforrás-hatékony Európa megvalósításának ütemterve révén egy cselekvési keretet javasolt, és kiemelte, hogy sok szakpolitikai területet és szintet átfogó integrált megközelítésre van szükség. Az ütemterv fő elképzeléseit a Hetedik Környezetvédelmi Cselekvési Programban (2014–2020) dolgozták ki részletesebben.²⁶ A körforgásos gazdasággal kapcsolatos cselekvési terv középpontjában a magas hozzáadott értékű EU-szintű fellépés áll. A körforgásos gazdaság megvalósítása ugyanakkor minden szinten – a tagállamoktól, régióktól és városoktól a vállalkozásokon át a polgárokig – hosszú távú elköteleződést igényel, továbbá annak nemcsak európai uniós, hanem globális szinten is meg kell történnie. Az EU és az uniós tagállamok által vállalt globális kötelezettségeknek, így az ENSZ 2030-ig szóló fenntartható fejlődési célkitűzéseinek az eléréséhez a CE-re való áttérés hatékonyan hozzá fog járulni, különösen a 12. célhoz, a fenntartható fogyasztási és termelési minták biztosításához.

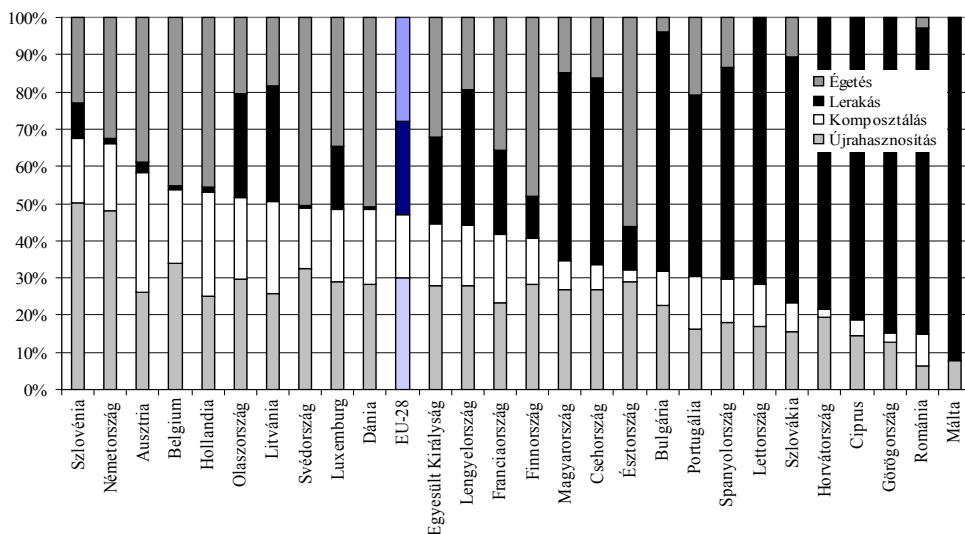
A Bizottság egy közelmúltbeli jelentésében megállapította, hogy az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedést célzó Európa 2020 stratégia²⁷ keretében meghatározott erőforrás-hatékonyági menetrend megvalósulásához elengedhetetlen, hogy elmozdulás történjen a körforgásos gazdaság felé. A CE általánosság tétele érdekében változásoknak kell bekövetkezniük az értékláncok teljes

hosszában, a termékek tervezésétől az új üzleti és piaci modellekig, a hulladék erőforrássá alakításának új módozataitól a fogyasztói magatartás új formáig. Ez a jelenleg működő gazdasági rendszer teljes megváltoztatását jelenti, valamint innovációt nemcsak a technológiák, hanem a szervezés, a társadalom, a finanszírozási módszerek és a szabályozás terén is.²⁸

A CE-ről szóló csomag, amelyet a Bizottság 2015-ben fogadott el, komoly lendületet adott az EU-tagországoknak, hogy minél előbb át tudjanak térni a körforgásos gazdaságra. A csomag jogalkotási javaslatokat tartalmazott a hulladékok kezeléséről, míg a hulladéklerakás csökkentése (1. ábra), az újrafeldolgozás és az újrafelhasználás növelése kapcsán hosszú távra szóló célértékeket határozott meg. A zárt láncú termékéletciklus megvalósítása érdekében egy cselekvési tervet is felvázolt, amelynek célja, hogy az értéklánc minden egyes állomásán támogassa a körforgásos gazdaságot – a termeléstől a fogyasztásig, a javítástól a gyártásig, beleértve a hulladékgazdálkodást és a gazdaságba visszaforgatott másodnyersanyagokat is.

A megfelelő célkitűzések és mutatók az említett szakpolitikák kidolgozásának és végrehajtásának a teljes folyamatában alapvető szerepet játszottak. Ezért volt kulcsfontosságú, hogy 2001-ben az Eurostat módszertani útmutatót állított össze a nemzetgazdasági szintű anyagáramlás és erőforrás-termelékenység mérésére,²⁹ amit 2009-ben és 2011-ben követett a kiegészítés és továbbfejlesztés.³⁰

1. ábra
Települési hulladékkezelési módszerek az Európai Unióban, 2016³¹



Megjegyzés: A táblázat az Írországra vonatkozó adatokat nem tartalmazza. Ausztria, Egyesült Királyság, Finnország, Görögország, Románia: 2015. évi adatok; Portugália: 2014. évi adatok.

A Bizottság az Európa 2020 stratégia mutatóinak részeként 2013 óta közzéteszi az erőforrás-hatékonysági eredménytáblát.³² Ennek célja az erőforrás-hatékony Európa megvalósítására vonatkozó ütemterv végrehajtásának a figyelemmel kísérése, az erőforrások közötti kapcsolat bemutatása, valamint az, hogy az érdekelt felek még erőteljesebben vegyenek részt a társadalmi fejlődés GDP-n túlmutató mérésének a folyamatában.

Mivel a körforgásos gazdaság nem csupán a természetből a társadalmi-gazdasági rendszerbe kerülő anyagok visszaforgatását jelenti, hanem magának a fogyasztásnak a csökkentését is, az elemzéshez kiválasztott mutatók nemcsak a hulladék keletkezését és kezelését érintik, hanem a V4-országok erőforrás-hatékonyságát és -termelékenységét is.

Visegrádi Csoport (V4-országok)

A Csehországból, Magyarországból, Lengyelországból és Szlovákiából álló Visegrádi Csoporton belül különböző (elnöki, miniszteri, szakértői stb.) szinteken folynak konzultációk és rendszeres találkozók. A V4 országai elsősorban az uniós jogalkotási és szakpolitikai javaslatokkal kapcsolatos álláspontjaikat koordinálják. Az elnökség feladata a mára rendkívül sokszínűvé és intenzívvé vált kormányközi V4-es együttműködés irányítása, a közös álláspontok kialakítása, a politikai és szakmai találkozók, illetve közös projektek megszervezése.

Csehország a V4-et legutóbb 2015. július 1-jétől 2016. június 30-ig elnökölte. Abban az időszakban a cseh

Környezetvédelmi Minisztérium folytatta a legfontosabb európai tevékenységek egyeztetését, köztük a körforgásos gazdaság és a hulladékgazdálkodási jogszabályok változásait, az EU 2030-ig tartó éghajlat- és energiapolitikájának a keretét, az éghajlatvédelemről szóló nemzetközi tárgyalásokat, a levegőre vonatkozó jogalkotási csomagot és az EU biológiai sokféleséget érintő stratégiája célkitűzéseinek a teljesítését.³³ Lengyelország utoljára 2016. július 1-jétől 2017. június 30-ig volt a regionális csoportosulás elnöke. A lengyel elnökség az erőforrások fenntartható használata témakörön belül az egyik kiemelt feladatnak tekintette a reális és megvalósítható hulladékgazdálkodási célok kitűzését, valamint a körforgásos gazdaság keretein belül a másodlagos nyersanyagpiac számára kedvező feltételek megteremtését.³⁴

Magyarország nemrég véget ért soros elnöksége idején (2017. július 1.–2018. június 30.) az Európai Bizottság körforgásos gazdasági csomagjával kapcsolatos feladatok egyeztetése mellett számos, a hulladékgazdálkodás területét érintő kérdés volt napirenden. Ilyen volt többek között: közös lépések megtétele az élelmiszerhulladékok csökkentése érdekében; az EU célkitűzéseinek megfelelően a hulladéklerakás arányának csökkentése és az elkülönített gyűjtés és újrafeldolgozás arányának növelése; a hulladékkezelés megelőzése az újrahasználat és az újrahasznosítás ösztönzésével.³⁵

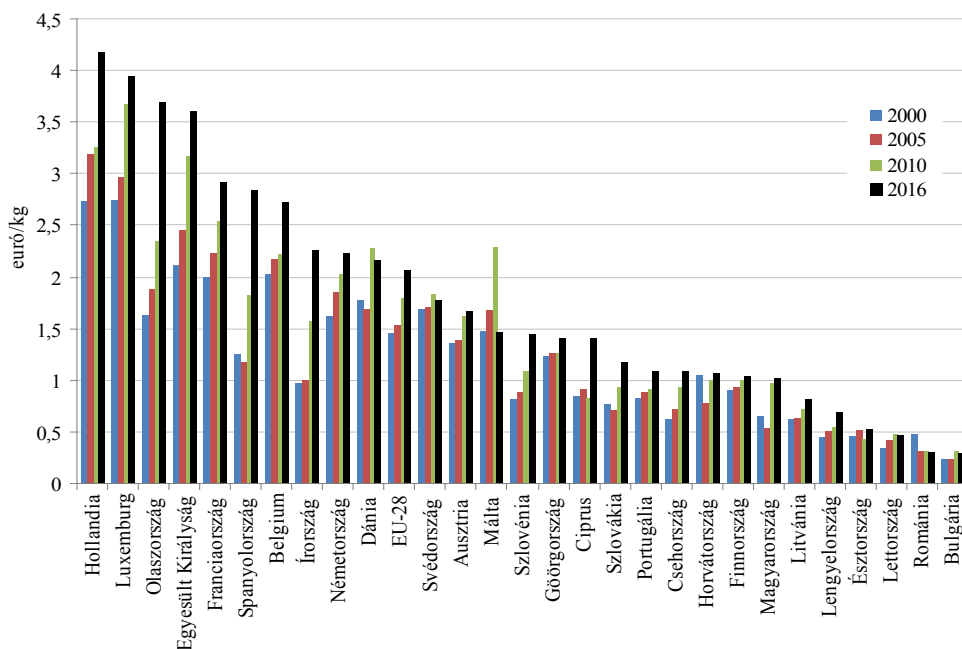
A 2018. július 1-jétől 2019. június 30-ig tartó szlovák elnökség programja szerint északi szomszédunk az intelligens

(okos) megoldások megtalálására helyezi a hangsúlyt, s ennek keretében előnyt élvez a környezetvédelem. A program előrevetíti, hogy a V4-országok részére a legnagyobb kihívást továbbra is a hulladékgazdálkodás témaköre jelenti. Emellett kiemelt figyelmet kívánnak fordítani az erőforrás-hatékony, alacsony szén-dioxid-kibocsátású és körforgásos gazdaságra való áttérés feladatainak a V4-országokat érintő közös kihívásai áttekintésére és érdemi kezelésére (pl. programok, stratégiák egyeztetése, harmonizálása az EU körforgásos gazdasági csomagjában foglaltak figyelembevételével). Aktív részesei kívánnak lenni a napjaink innovatív technológiai trendjeire adandó válaszok kidolgozásának, továbbá a körforgásos gazdaság és a hulladékgazdálkodás mint innovációs célterület fejlesztésének. Nyílt és őszinte viták ösztönzésével kívánják előmozdítani a V4-gazdaságok innovációs képességeinek a kibontakozását és e területeken új befektetések ösztönzését.³⁶

Csehország

Csehország az EU-átlag alatt teljesíti az erőforrás-termelékenység szempontjából (e mutató azt fejezi ki, hogy a gazdaság milyen hatékonyan használja fel az anyagi erőforrásokat a jólét megteremtésére): ez az érték 2016-ban 1,1 euró/kg volt (az uniós átlag 2,1 euró/kg) (2. ábra). Az erőforrás-termelékenységi trend szerény, de stabil növekedést mutat 2003 óta, és ez 2013-tól állandónak tekinthető. A mai napig nem létezik olyan koherens cseh

2. ábra
Az EU-tagországok erőforrás-termelékenysége, 2000–2016³⁷



nemzeti politika, amely magában foglalja az ökoinnovációt és a körforgásos gazdaságot.³⁸ Csehországnak a 2015–2024 közötti időszakra szóló hulladékgazdálkodási terve a körforgásos gazdaságra való áttelést javasolta célként. Bár az országban léteznek körforgásos gazdasági kezdeményezések, azok jelenleg meglehetősen korlátozottak.

Csehország teljesítménye a 2017. évi ökoinnovációs eredménytáblán³⁹ az EU 28 tagállamából a 18. helyet foglalta el. Ez azt jelenti, hogy hátrébb került a rangsorban a 2015. évihez képest, amikor is a 13. helyen állt. Az ország azonban jól teljesít az ökoinnovációs tevékenységek (6.) és a

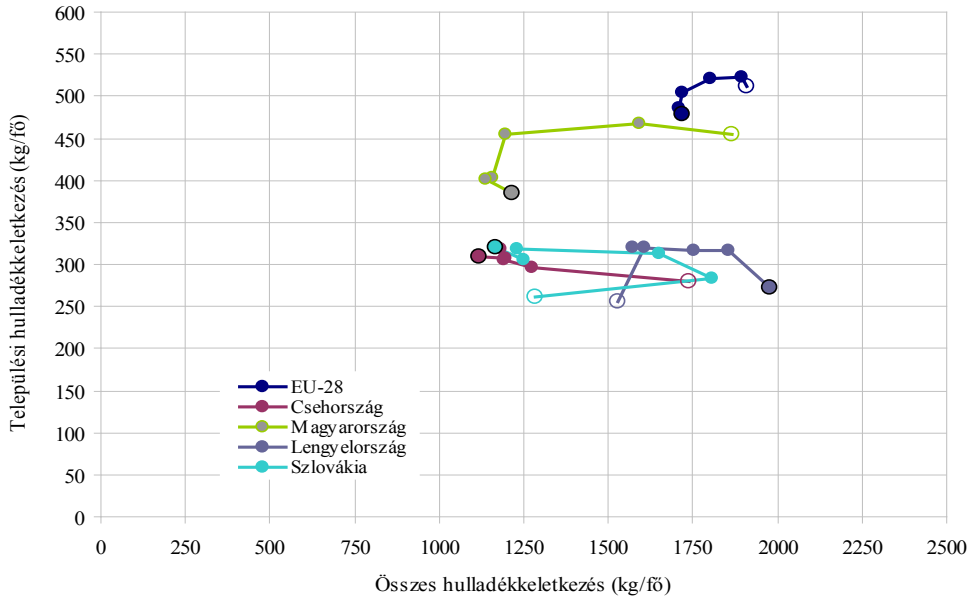
társadalmi-gazdasági eredmények terén (a 7. helyet foglalja el az EU tagállamai között). Ugyanakkor az ökoinnovációs és az erőforrás-hatékonysági teljesítménye gyenge (mindkét esetben a 25. helyet foglalja el).⁴⁰

Az ökoinnováció és a körforgásos gazdaság a nyugat-európai országoktól eltérően még mindig csupán feltörekvő terület Csehországban – politikai szinten továbbra is számos akadály mutatkozik az emberi erőforrások és a célzott finanszírozás terén, különösen az üzleti szférában –, de a jelentősége egyre növekszik.

A települési hulladék keletkezése 2016-ban Csehországban még mindig

3. ábra

Az egy főre jutó összes és települési hulladékkeletkezés a V4-országokban, 2004–2014⁴¹



Megjegyzés: 2004: üres kör; 2014: fekete szélű kör.

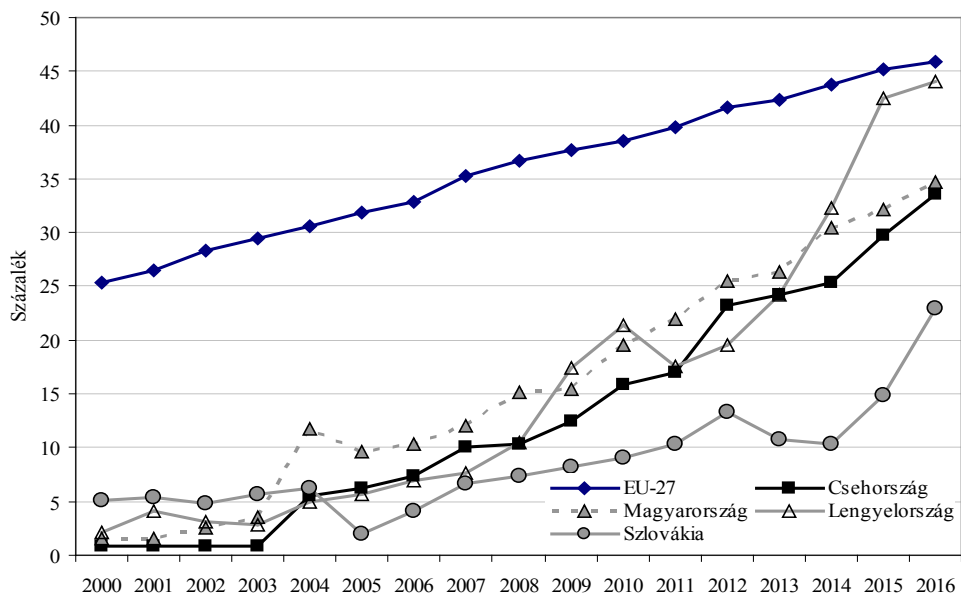
jóval alacsonyabb volt (339 kg/fő), mint az uniós átlag (482 kg/fő) (3. ábra), és az újrahasznosítás aránya is kismértékű emelkedést mutatott 2013-hoz képest: 33,6 százalékot ért el – bár ezzel továbbra is az EU-átlag (45,8 százalék) alatt van (4. ábra). Az országnak ezt az arányt a következő esztendőben folyamatosan növelnie kell, emellett jelentős beruházások végrehajtására is szükség van a 2020-as újrahasznosítási cél elérése érdekében

(4. ábra). A települési hulladék fő kezelési módja még mindig annak a lerakása, ami 56 százalékot tesz ki, és így 28 százalékkal haladja meg az EU-28 átlagát. (1. ábra).

A körforgásos anyaghasználat (*Circular Material Use, CMU*) arányának mutatója az Eurostat által fejlesztett új mérőeszköz.⁴² A 2010-től rendelkezésre álló adatok szerint Csehországban a CMU 5-ről 7 százalékra emelkedett (5. ábra).

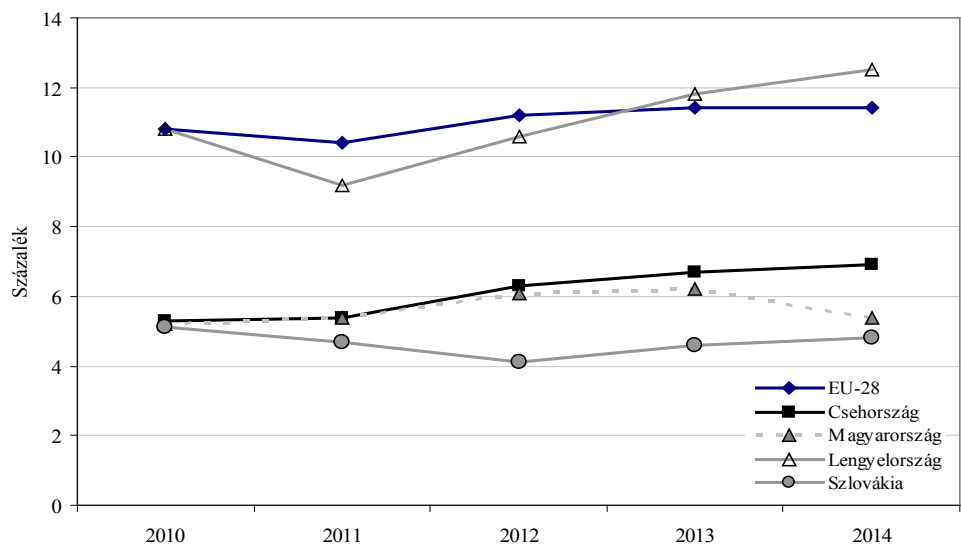
4. ábra

A települési hulladék újrahasznosítási aránya a V4-országokban, 2000–2016⁴³



5. ábra

A V4-országok körforgásos anyaghasználati aránya, 2010–2014⁴⁴



A cseh kormány 2014 decemberében fogadta el a 2015–2024. közötti időszakot felölelő nemzeti hulladékgazdálkodási tervet a nemzeti hulladékmegelőzési programmal együtt. Az ez irányú regionális terveket 2016 júniusában hagyták jóvá. Ezek olyan szakpolitikai intézkedéseket foglalnak magukban, amelyeknek hozzá kell segíteniük az országot az újrahasznosítási célok elérésében.⁴⁵

Az OECD értékelése szerint Csehország meglehetősen szerényen teljesít a hulladékgazdálkodás terén. Jelentős lépéseket kell megtennie, mielőtt a körforgásos gazdaság megközelítéseit végre lehet majd hajtani. A jelenlegi vonatkozó terv a hulladék erőforrásként figyelembe veendő értékét hangsúlyozza, továbbá az újrahasznosítás és az újrahasználat növelését, valamint a hulladék keletkezésének a megelőzését tűzi ki célul, és így sok szinergiát mutat az országnak a másodlagos nyersanyagokkal kapcsolatos politikájával, valamint az ökoinnovációval és a tisztább termelési programokkal. Ezek végrehajtásának párhuzamosan kell zajlania a cseh vállalatok korszerűsítésével, az intézkedéseknek és céloknak a különböző szakpolitikák és minisztériumok közötti hatékony összehangolásával, valamint fokozni kell az e téren vezető szerepet játszó vállalkozások támogatását.⁴⁶

A 2012–2020 közötti időszakra szóló állami környezetvédelmi politika (*State Environment Policy*, SEP) a következő tematikus területekre összpontosít:⁴⁷

- a természeti erőforrások megőrzése és fenntartható használata;

- a vízvédelem és a víz állapotának javítása, a hulladékkeletkezés megelőzése;
- a hulladék maximális visszanyerésének biztosítása és a környezetre gyakorolt negatív hatásainak korlátozása;
- a talaj és a geológiai környezet védelme és fenntartható használata.

A SEP végrehajtásának időszakában (2020-ra) a cseh gazdaság energia- és anyagigényessége várhatóan tovább csökken, így az egységnyi gazdasági teljesítményre jutó környezetterhelés (kibocsátások, a tájra gyakorolt hatások, a hulladékok keletkezése stb.) szintén kisebb lesz. Az ország általában támogatja a körforgásos gazdaság elveinek erősítését és a hulladék erőforrásként történő kezelését elősegítő stratégiai irányvonalat.

A cseh kormány által 2017-ben elfogadott és 2030-ig szóló stratégiai keret egy olyan modellt vázol fel, amelyben csökken a gazdaság anyag- és energiaigényessége. A gazdasági intézmények hosszú távú növekedést biztosítanak a gazdaságban, amely a vállalkozói tevékenységre, az innovációra, az emberek kreativitására és képességeire, a magas hozzáadott értéket képviselő iparágakra, a körforgásos gazdaságra, az alacsony szén-dioxid-kibocsátású technológiákra, a robotikára és a digitalizálásra épül.⁴⁸ Ez a modell a szociális piacgazdaság elvein alapul, amelynek központjában a közszféra, az üzleti és a nonprofit szektor közötti együttműködés és koordináció áll.

Ebben a rendszerben az államháztartás biztosítja, hogy a közpolitikák végrehajtásához szükséges forrásokat megfelelően és hatékonyan költsek el.

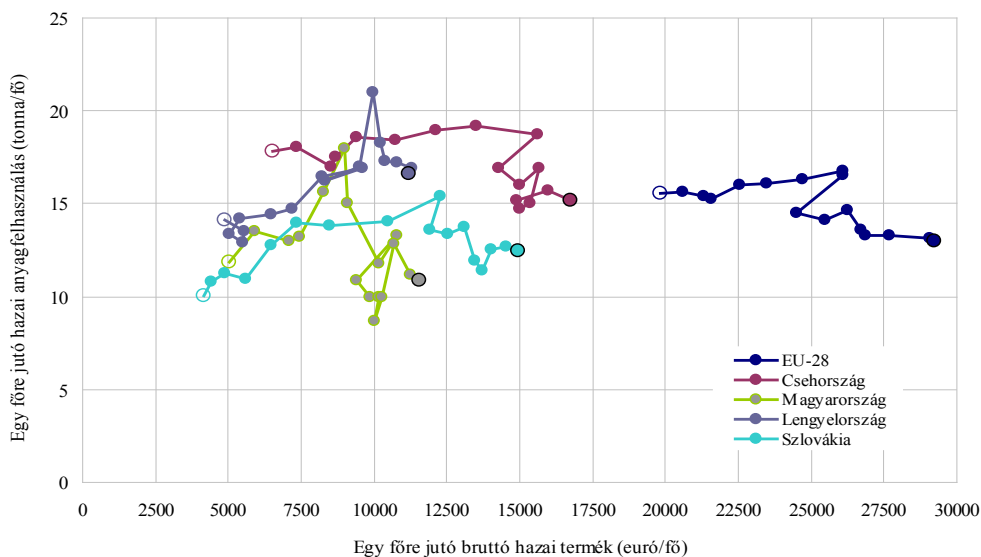
A dokumentum fő stratégiai célja a természeti erőforrások lehető leghatékonyabb és leggazdaságosabb felhasználása annak érdekében, hogy minimalizálni lehessen a fogyasztásuk által okozott külső (externális) költségeket. A bruttó hazai termék (GDP) előállításához kapcsolódó üvegházhatású gázok intenzitását csökkenteni, az energia- és anyaghatékony-ságot pedig növelni szükséges.⁴⁹

Lengyelország

A lengyel gazdaság az EU legkevésbé erőforrás- és energiatakarékos országai közé tartozik. Az egy főre jutó anyagfelhasználás a 2000-es évek eleje óta nőtt, és 2011-ben elérte a 20,7 tonnát (az EU-átlag ekkor 14,5 tonna volt), s noha azt követően csökkenésnek indult – 2016-ra 16,6 tonnára esett vissza (EU-átlag 13,0 tonna) –, az uniós átlagtól így is több mint 20 százalékkal elmarad (6. ábra). E tendenciák egyfelől kihívást, másfelől viszont jelentős gazdasági lehetőséget jelentenek az ország számára, amely még mindig a gazdasági modernizáció útját járja.

6. ábra

A V4-országok egy főre jutó anyagfelhasználása és bruttó hazai terméke, 2000–2016⁵⁰



Megjegyzés: 2000: üres kör; 2016: fekete szélű kör.

Lengyelországban a várakozások szerint az elkövetkező években javulni fog az ökoinnovációs beruházások és tevékenységek területe, de az erőforrás-hatékonyabb gazdaság felé történő elmozdulás hosszú távú rendszerszintű innovációt igényel. Az ökoinnováció végrehajtását inkább gazdasági lehetőségnek kell tekinteni, mint költségnek – különösen a magánszektor esetében –, így azt tovább ösztönözhetik és támogathatják a hatóságok.⁵¹ Az ország az ökoinnovációs eredménytábla rangsora alapján 2010-től a leggyengébben teljesítő EU-országok között szerepel: 2017-ben csak Bulgáriát és Ciprust előzte meg (az EU-átlag 59 százalékát érte el). Az ország alulteljesít az eredménytábla valamennyi összetevője alapján, különösen a K+F+I-beruházások és a zöldtechnológiai fejlesztések terén.⁵² 2015-ben a gazdasági fejlesztésért felelős miniszter több érdekelt fél bevonásával munkacsoportot hozott létre, amelynek feladata a CE ütemtervének a kidolgozása volt. A körforgásos gazdaságra való áttérés cselekvési terve a Lengyelország fő stratégiai és nemzeti keretét képező, a 2020-ig terjedő időszakra szóló (de 2030-ig is kitekintő) Felelős Fejlesztési Stratégia egyik fő projektje. Olyan intézkedéscsomagot foglal magában, amely a körforgásos gazdaság megvalósításának eszközeit tárja fel.

2017 elején több érdekelt fél bevonásával egy munkacsoportot hoztak létre, és a résztvevők több minisztérium képviselőivel együtt dolgozták ki a cselekvési terv előzetes tervezetét. A dokumentum négy fő területre (fenntartható termelés,

fenntartható fogyasztás, biogazdaság és új üzleti modellek) összpontosít, és figyelembe veszi a lengyel gazdaságpolitika prioritásait és a gazdaság sajátos körülményeit. 2018 elején a tervezetet nyilvános vitára bocsátották, és ezzel egyidejűleg megkezdődtek a kormányzaton belüli egyeztetések is. A körforgásos gazdaságra való áttérés cselekvési tervét koordináló Vállalkozási és Technológiai Minisztérium a dokumentum nyilvánosságra hozatala és a lezajló konzultáció alapján elkészíti a dokumentum új tervezetét.

Az egyeztetések során problémát jelent, hogy számos érdekelt fél továbbra is csupán a hulladékgazdálkodásra gondol, amikor a körforgásos gazdasági tevékenységekről beszél. Annak ellenére, hogy az előbbi terén önmagában is nagy lehetőségek vannak, a CE-re történő átmenet során a teljes értékláncot figyelembe kell venni. Lengyelországban jelenleg az egyik legfontosabb kihívás a hulladékkezelési projekteknek a hurkok más elemeivel történő összekapcsolása a hulladékgazdálkodási eredmények növelése érdekében. A települési hulladékkeletkezés 2016-ban 307 kg/fő volt, ami a legalacsonyabb a V4-országok között, és jóval az EU-átlag alatti (3. ábra).

További hátráltató tényező, hogy még nem minden kulcsfontosságú állami szereplő ismerte fel és el, hogy a körforgásos gazdaság megvalósítása területén fontos teendői lesznek. A CE-re és különösen a cselekvési tervre irányuló munkának nem csupán a keretrendszer létrehozását, hanem a más szakpolitikákhoz való kapcsolódásokat és szinergiákat is tükröznie kell.

A körforgásos gazdaság kialakításának kulcselemei közül kiemelendő a társadalom bevonása a cselekvési terv megvalósításának folyamatába, a fogyasztási szokások megváltoztatása, a megosztásos és az együttműködő gazdaságban való részvétel.

2014-ben több, az erőforrás-hatékonyság javítását és a körforgásos gazdaság felé történő átmenet segítését célzó kormányzati stratégiát és tervet fogadtak el:

- Az „Energiabiztonsági és környezetstratégia 2020-ig” című dokumentum a fenntartható fejlődés keretében összekapcsolja az életminőséget a környezetállapottal az energiaszektorban, továbbá célul tűzi ki a lengyel gazdaság hatékonyságának és versenyképességének a javítását.⁵³
- Az alacsony szén-dioxid-kibocsátású gazdaság fejlesztésének nemzeti programja az energia- és az erőforrás-hatékonyság javítását, a hulladékmegelőzést, a jobb hulladékgazdálkodást és az új fogyasztási szokások kialakítását célozza.⁵⁴
- A nemzeti hulladékgazdálkodási terv megfogalmazza a speciális célokat és intézkedéseket, köztük a tizenhat vajdaságban (régión) kidolgozandó terveket.⁵⁵
- A nemzeti hulladékmegelőzési program megvalósítása szintén hozzájárulhat a körforgásos gazdaság koncepciójának érvényesítéséhez.⁵⁶

Magyarország

Magyarország az erőforrás-termelékenység tekintetében az uniós átlag alatt teljesít: 2016-ban a mutató értéke 1,03 euró/kg volt (az EU-átlag 2,07 euró/kg). A 2. ábrán is látszik, hogy ez kismértékű javulást jelent 2010-hez képest.

A magyar szakpolitikák még nem tartalmazzak a körforgásos gazdaságra való áttérésre vonatkozó átfogó, célirányos lépéseket és egybefüggőnek tekinthető törekvéseket. A 4. Nemzeti Környezetvédelmi Program (2015–2020) a legújabb olyan, a témával kapcsolatos átfogó stratégiai tervdokumentum, amely számos különböző stratégiát tartalmaz, és ezért e tekintetben jó kiindulópont lehet.⁵⁷

A körforgásos gazdasággal kapcsolatos párbeszéd és konzultáció főként a hulladékgazdálkodási ágazat és a közszféra vonatkozásában kezdődött meg. Noha a CE koncepciójának a magyar gazdaságba történő beépítésével kapcsolatos stratégiai gondolkodás még nem elég széles körű, megvan rá a politikai szándék, és olyan magánbefektetések is léteznek, amelyek elősegítik és javítják az ország teljesítményét az erőforrások felhasználása terén. Ilyen szándékot testesít meg a 2011–2020 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia, amely – Magyarország nemzeti reformprogramjának részeként – a tizenhét célkitűzés egyikeként előírja, hogy az anyagigényességet 2020-ra a 2007. évi érték 80 százalékára kell csökkenteni.⁵⁸ Az OECD-országokhoz képest hazánknak technológiai előnye van a

környezetvédelemhez kapcsolódó technológiák terén, míg az infokommunikációs technológiák, továbbá a bio- és nanotechnológia terén közel áll az OECD-középtértekhez.⁵⁹

Magyarország 2015-ben az öko-innovációs eredménytáblán 18. volt a sorban, ez azonban még mindig az EU átlaga alatt van, de jelentős előrelépést jelez a 2013-as 23. helyről.⁶⁰

A 2013 márciusában elfogadott Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia 2012–2024 tartalmazza a természeti erőforrások bemutatását, ismerteti a fenntarthatatlan jelenlegi folyamatokat, és leírja, hogy melyek a választható helyes irányok. Ezenfelül a dokumentum megerősíti, hogy a tudományos kutatás és a vállalati innováció a gazdasági növekedés alapját képezi.⁶¹

Hazánkban a körforgásos gazdasági cselekvési terv kidolgozása még nagyon az elején tart. Annak a jelenlegi kormányzati munkamegosztás figyelembevételével történő összehangolása az Agrárminisztérium feladata. Az összkormányzati kérdések kezelésére pedig 2017-ben felállt a Földművelésügyi Minisztériumban egy belső szakértői és egy tárcaközi szakértői csoport a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, a Belügyminisztérium, a Miniszterelnökség és a Nemzetgazdasági Minisztérium részvételével.

A körforgásos gazdaság kialakítására jelenleg nincs különálló szakpolitikai keret, ugyanakkor több nemzeti stratégiai tervdokumentum is foglalkozik valamilyen szinten – érintőlegesen vagy közvetlenül – az anyag- és

erőforrás-gazdálkodás kérdéseivel.⁶² A Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia 2011–2020, a 2015–2020 közötti időszakra szóló 4. Nemzeti Környezetvédelmi Program és a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia 2012–2024 egyaránt az egyik kiemelt célként határozza meg az anyag- és erőforrás-hatékonyt.

Magyarországon szervezeti és finanszírozási oldalról egyaránt kihívást jelent az EU 2015-ben elfogadott CE-csomagjának való megfelelés érdekében szükséges keretek kialakítása, ugyanis jelenleg sem szervezeten, sem pénzügyileg nem biztosított megnyugtatóan rendezett helyzet a magyar gazdaság körforgásos gazdasággá alakításának egyes lépéseire.

Hazánkban a hulladékgyűjtés és a hulladékgyűjtés hatékonyságát továbbra sem hatékony, és az ország e téren még mindig küzd bizonyos fontos uniós célkitűzések teljesítésével. A hulladékkezelés megelőzését, az elkülönített gyűjtést/újrafeldolgozást javító és a hulladéklerakást csökkentő gazdasági eszközök és más mechanizmusok nem eléggé hatékonyak. A települési hulladékképződés 2016-ban 379 kg/fő volt, ami a 2010. évi 403 kg/fő értékhez képest csupán 6 százalékos csökkenést jelent, és jóval az EU-28 átlaga (482 kg/fő) alatt van (3. ábra). A települési hulladék újrafeldolgozása a lassú növekedés ellenére továbbra sem eléggé fejlett, mivel 2016-ban csak 34,7 százalékot ért el (11 százalékkal az EU-átlag alatt maradt), ezért az 50 százalékos újrafeldolgozást igénylő 2020. évi célkitűzésnek való megfelelés több erőfeszítést igényel (4. ábra).⁶³

A 2014-2020. közötti időszakra szóló Országos Hulladékgazdálkodási Terv jelenleg koncepcionális felülvizsgálat alatt áll.⁶⁴ A végrehajtási hiányosságok áthidalásának elősegítése érdekében a Bizottság megfelelési ütemtervet adott ki. Az európai uniós hulladékgazdálkodási célkitűzésektől való jelenlegi lemaradás okai az alábbiak: a különböző közigazgatási szintek közötti koordináció hiánya; a hulladék elkülönített (házhoz menő) gyűjtése elégtelen; a biológiailag lebontható hulladékok eltérő lerakóhelyének a kialakítását szolgáló infrastruktúra és gyűjtési rendszerek terén nem történt fejlesztés; a hulladékhierarchiának megfelelő kezelést szolgáló ösztönzők hiánya; a kiterjesztett gyártói felelősségi rendszerek hiányosságai.

A hulladékkezelés megelőzése és csökkentése, valamint az újrahasználat és az újrafeldolgozás szükségszerű növekedése javíthat a magyar gazdaság erőforrás-hatékonyságán, növelheti az üzleti lehetőségeket, és az újrafeldolgozási ágazatban munkahelyeket teremthet – mindezek pedig a körforgásos gazdaság irányába hatnak.

Az OECD az elmúlt évtizedet átfogó, 2018 júniusában közzétett környezetpolitikai értékelésében megállapította, hogy a magyar kormány csak a hulladékgazdálkodás egyik szempontjaként tekint a körforgásos gazdaságra történő áttérésre, főként a megnövekedett újrahasznosítás tekintetében. Más CE-szempontok, mint például a fenntartható anyaggazdálkodás, korlátozott figyelmet kapnak. A dokumentum szakpolitikai ajánlásként

fogalmazza meg, hogy „ki kell dolgozni egy országos, mérhető célokkal és határidőkkel rendelkező körforgásos gazdasági cselekvési tervet”.⁶⁵

Szlovákia

Szlovákia 2016-ban töltötte be az EU elnökségi posztját, és a szakpolitikai prioritásai között szerepelt a zöldgazdaság és a körforgásos gazdaság előmozdítása. Az ország politikai döntéshozói arra törekednek, hogy a szlovák gazdaság energiaigényességét, amely az EU átlagának a kétszerese, csökkentsék, valamint javítsák a hulladékgazdálkodást és mérsékeljék a nagy lerakási arányt. Ezzel kívánják javítani az erőforrás-termelékenységet is, amely területen Szlovákia jelenleg az EU-átlag alatt van.⁶⁶

Mindmáig nem létezik olyan szlovák nemzeti politika, amely felvázolná az ökoinnováció és a körforgásos gazdaság koherens megközelítését. Országos szintű munkacsoport jött létre, hogy megvitassák a Bizottság CE-csomagjában megfogalmazott intézkedéseket, azonban még nem születtek konkrét stratégiák vagy cselekvési tervek.

A 2016 áprilisában elfogadott szlovák kormányprogram szerint a környezetpolitikai napirend egyik fő célkitűzését képezi, hogy felkészítse az országot egy versenyképes, erőforrás-hatékony és alacsony szén-dioxid-kibocsátású gazdaság felé történő tartós átmenetre. Mindazonáltal ez egyértelmű célokat nem tartalmazó ütemterv, és nem világos a pénzügyi támogatás sem.

2004 óta Szlovákia szerény, de összességében stabil növekedést ért el az erőforrás-termelékenység tekintetében. Azonban 2014 óta enyhe csökkenés figyelhető meg: a 2016. évi adatok alapján az EU-átlag alatt teljesített (1,2 euró/kg, míg az EU-átlag 2,0 euró/kg) (2. ábra).

A települési hulladék keletkezése Szlovákiában 2016-ban nőtt ugyan (348 kg/fő), ám az még így is jóval alacsonyabb az EU átlagánál (482 kg/fő) (3. ábra). A települési hulladék kezelési módjában igen magas a lerakás, és még mindig nagyon alacsony az újrahasznosítás aránya (1. ábra): az utóbbi (amelybe beleértendő a komposztálás is) mindössze 12 százalék, míg az EU-átlag 44 százalék. Ezért jelentős erőfeszítésekre lesz szükség ahhoz, hogy az 50 százalékos újrahasznosítási cél 2020-ra teljesüljön (4. ábra).

Szlovákiának a 2016–2020 közötti időszakot felölelő hulladékgazdálkodási tervét 2015-ben fogadták el. A korábbi eredmények értékelése azt mutatta, hogy több célkitűzést nem sikerült teljesíteni, beleértve a települési hulladékra, különösen az újrahasznosításra vonatkozókat.⁶⁷

A 2017. évi ökoinnovációs eredménytáblán Szlovákia a 28 EU-tagállam közül a 20. helyen állt. Az ország teljesítménye javult 2015-höz képest, amikor is a 23. volt. Bár a helyzet javult, a kutatási és innovációs politika továbbra is töredezett, és a magánszektor alacsony innovációs aktivitást mutat. Az ökoinnovációs inputok és outputok a teljes ökoinnovációs index leggyengébb elemei, mégpedig azért, mert a kutatás és fejlesztés állami finanszírozása alacsony a környezetvédelem és

az energia területén, valamint hiány mutatkozik a K+F-re képes emberi erőforrásokban is.⁶⁸

A körforgásos gazdaság egyre gyakrabban merül fel a szlovákiai politikai diskurzusban, és néhány keretfeltétel is létrejön annak érdekében, hogy segítsék az előrehaladást például a hulladékgazdálkodási politikában.

A jelenlegi környezetpolitikai stratégiát 1993-ban fogadták el. A 2017 végén elkészített „Envirostratégia 2030” című dokumentum bemutatja a 2030-ig terjedő időszakra vonatkozó elképzeléseket, azonosítja az alapvető rendszerproblémákat, célokat határoz meg, javaslatokat tesz a jelenlegi helyzet javítását szolgáló keretintézkedésekre, és alapvető teljesítménymutatókat is tartalmaz, amelyek lehetővé teszik az elért eredmények ellenőrzését.⁶⁹

Az Envirostratégia 2030 alapvető víziója, hogy a nem megújuló természeti erőforrások és a veszélyes toxikus anyagok helyettesítésével jobb környezeti minőséget és fenntartható körforgásos gazdaságot ér el az ország. A dokumentum azt feltételezi, hogy a környezetvédelem és a fenntartható fogyasztás a polgárok és a politikai döntéshozók általános tudatának a része lesz. A stratégia fő céljai között szerepel, hogy a körforgásos gazdaság nagyobb térnyerésével a települési hulladékok újrahasznosításának és újrafelhasználásának az aránya 2030-ra 65 százalékra emelkedjék, a lerakásé pedig 10 százalékra csökkenjen. Szlovákia a közbeszerzés teljes értékének legalább 70 százalékát „zöld” közbeszerzéssel fogja odaítélni. A „zöld” innováció,

a tudomány és a kutatás fokozott támogatásban részesül. Az áruházaknak megtiltják az élelmiszerhulladék ártalmatlantítását.

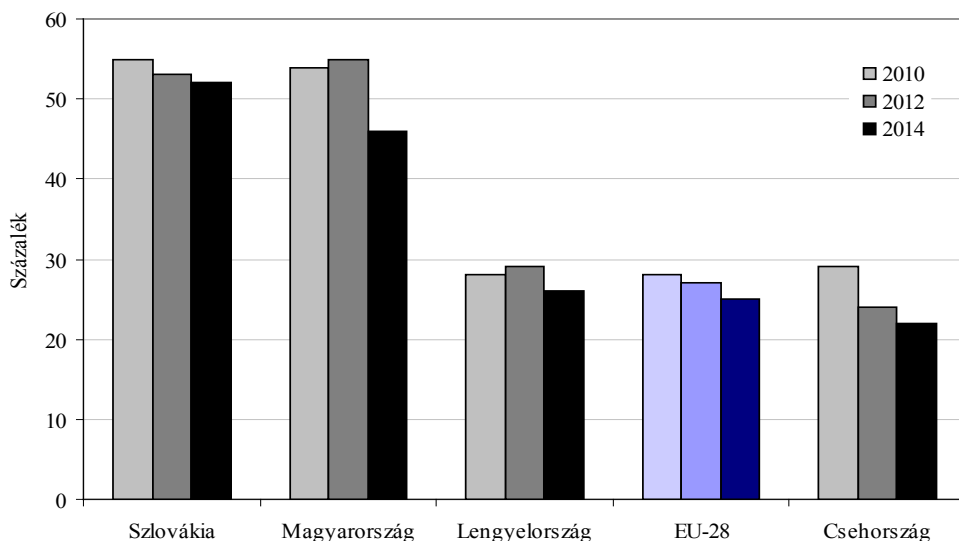
A korlátozott természeti erőforrásokkal rendelkező országokban, mint amilyen Szlovákia is, létfontosságúak az erőforrás-hatékonyság növelésére és a zöldnövekedésre irányuló koherens politikák.⁷⁰ Az OECD elemzése azt mutatják, hogy a jobb erőforrás-hatékonyság alacsonyabb termelési költségeket eredményezhet, és így hosszú távon biztosíthatja a versenyképességet.⁷¹ Az anyagoknak az életciklusuk és az értékláncuk figyelembevételével történő hatékonyabb felhasználása egyaránt segíti a hazai anyagfelhasználás és az importfüggőség mérséklését, miközben csökkenti a környezetre és a

természeti erőforrásokra nehezedő terheléseket (7. ábra). Minél előbb hajtja végre Szlovákia ezeket a politikákat, annál nagyobbak lesznek a gazdasági és környezeti előnyök. A jelenlegi erőteljes gazdasági növekedés gondosan kiválasztott politikai reformok és a szükséges beruházások révén lehetőséget kínál az ilyen átmenet ösztönzésére.

Összegzés és konklúzió

A V4-országoknak a körforgásos gazdasági modell megvalósításával kapcsolatos jelenlegi eredményei elmaradnak az uniós átlagtól, de a vizsgált mutatók (a hazai anyagfelhasználás kivételével) dinamikus javulása figyelhető meg. Az értékek leginkább a települési hulladék

7. ábra
Hulladéklerakási arány a V4-országokban, 2010–2014⁷²



újrahasznosítása, a gazdaság energia-igényessége és a megújuló energiának a bruttó végső energiafogyasztásban való részaránya esetében térnek el az EU-átlagtól. Ugyanakkor az is szembevetendő, hogy mindegyik mutató változásainak a dinamikája pozitívabb az EU átlagánál.

A körforgásos gazdaság nem csupán a természetből a társadalmi-gazdasági rendszerbe kerülő anyagok visszaforgatását jelenti, hanem magának a fogyasztásnak a csökkentését is. Az erőforrás-termelékenység a V4-országokban az ezredforduló óta észrevehetően javult. Magyarország esetében mind a települési hulladék keletkezése, mind az összes hulladék mennyisége csökkent, a másik három állam esetében vegyes a kép. A települési hulladék újrahasznosításának az aránya Magyarországon az utóbbi néhány évben már alig marad el az EU-átlagtól, a többieké a felzárkózás fázisában van. A körforgásos anyaghasználati arány Lengyelország esetében az EU-átlag körüli értéket mutat, míg a másik három állam egymáshoz hasonlóan, de az uniós átlag alatt teljesít. Az anyagfelhasználás Csehországban és Magyarországon csökkent, míg Lengyelországban és Szlovákiában növekedett. A hulladéklerakási arány az utóbbi években valamennyi V4-országban lassú csökkenésnek indult, de hazánk és északi szomszédunk esetében még így is jóval az EU-átlag fölött van.

Az említett mutatók javulása valószínűleg a széles körű szakpolitikai intézkedések hatásosságát jelzi, amelyekkel a V4-országok egyrészt az ökoinnovációs

tevékenység támogatására, másrészt a körforgásos gazdaságra történő átállás megvalósítására fogantatottak. Mindazonáltal hozzá kell tenni, hogy az egyes országok eltérő sajátosságai miatt a V4 nem egyetlen fejlődési vonalat követ, hanem egymáshoz közel állót, de mégis jellegzetesen elkülönülőt.

A körforgásos gazdaság felé történő átmenet új gazdasági és foglalkoztatási lehetőségeket teremthet, és hatékonyabb erőforrás-használat révén jelentős környezeti és társadalmi hasznokkal járhat együtt. A fejlett országok csoportja, ezen belül is az Európai Unió fontos szerepet játszik a CE modelljének kialakításában és megvalósításában. A jelenlegi gazdasági modellből a körforgásos gazdaságba történő átmenet irányítása új megközelítéseket és összehangolt szakpolitikákat, különösen pedig gazdasági, társadalmi, technológiai, intézményi és környezeti innovációkat igényel.

Jegyzetek

- 1 Jay W. Forrester: *World Dynamics*. Cambridge, MA: Wright-Allen Press, Inc., 1971. XIII. és. 142. o.
- 2 Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers és William W. Behrens: *Limits to Growth. A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York, NY: Universe Books, 1972. 211. o.
- 3 Robert A. Frosch – Nicholas E. Gallopoulos: „Strategies for Manufacturing”. *Scientific American*, Vol. 261. No. 3. (1989). 144. o. Magyarul is megjelent: Uők: „Új ipari stratégiák”. *Tudomány*, Vol. 5. No. 11. (1989). 116. o.
- 4 Robert U. Ayres: „Industrial Metabolism”. In: *Technology and Environment* (szerk. Jessen H. Ausubel – Hedy E. Sladovich). Washing-

- ton, DC: National Academy Press, 1989. 23–49. o.
- 5 Marina Fischer-Kowalski: „Society’s Metabolism”. In: *International Handbook of Environmental Sociology* (szerk. Michael R. Redclift – Graham Woodgate). Cheltenham: Edward Elgar, 1997. 119–137. o.
 - 6 Pomázi István – Szabó Elemér: *Társadalmi metabolizmus. A fejlett gazdaságok anyagáramlása*. Budapest: L’Harmattan, 2006. 194. o.
 - 7 „Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future”. *United Nations*, <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>. A letöltés ideje: 2018. október 28. Magyar nyelven is kiadták: *Közös jövőnk*. Budapest: Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, 1988. 404. o.
 - 8 Patrizia Ghisellini, Catia Cialani és Sergio Ulgiati: „A Review on Circular Economy: the Expected Transition to a Balanced Interplay of Environmental and Economic Systems”. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 114. (2016). 11–32. o.; Alan Murray, Keith Skene és Kathryn Haynes: „The Circular Economy: an Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context”. *Journal of Business Ethics*, Vol. 140. No. 3. (2017). 369–380. o.
 - 9 Marita Naudé: „Sustainable Development in Companies: Theoretical Dream or Implementable Reality?”. *Corporate Ownership & Control Journal*, Vol. 8. No. 4. (2011). 352–364. o.
 - 10 Robert Engelman: „Beyond Sustainable”. In: *State of the World 2013*. Washington, DC: Island Press – Center for Resource Economics, 2013. 3–16. o. Elektronikusan elérhető: https://link.springer.com/chapter/10.5822%2F978-1-61091-458-1_1/.
 - 11 United Nations Environment Programme: *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. A Synthesis for Policy Makers*. Watt: UNEP, 2011. Elektronikusan elérhető: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synthesis_en.pdf.
 - 12 OECD: *Towards Green Growth*. Párizs: OECD Publishing, 2011. 146. o.
 - 13 Ellen MacArthur Foundation: „Towards the Circular Economy: Accelerating the Scale-up Across Global Supply Chains”. *World Economic Forum*, http://www3.weforum.org/docs/WEF_ENV_TowardsCircularEconomy_Report_2014.pdf. A letöltés ideje: 2018. január 12.; „CE 100”. *Ellen MacArthur Foundation*, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/ce100/>. A letöltés ideje: 2017. szeptember 10.; „Are You Ready for the Circular Economy? The Necessity of an Integrated Approach”. *EY*, [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-brochure-cas-are-you-ready-for-the-circular-economy/\\$FILE/EY-brochure-cas-are-you-ready-for-the-circular-economy.pdf/](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-brochure-cas-are-you-ready-for-the-circular-economy/$FILE/EY-brochure-cas-are-you-ready-for-the-circular-economy.pdf/). 2017. december 1.
 - 14 Julian Kirchherr, Denise Reike és Marko Hekkert: „Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions”. *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 127. (2017). 221–232. o.
 - 15 Jouni Korhonen, Antero Honkasalo és Jyri Seppälä: „Circular Economy: The Concept and Its Limitations”. *Ecological Economics*, Vol. 143. (2018). 37–46. o.
 - 16 Albert József – Farkas János: *Környezetpszichológia*. Veszprém: Veszprémi Egyetemi Kiadó, 1997. 182. o.
 - 17 Joseph Huber: „Eine sozialwissenschaftliche Interpretation der Humanökologie”. In: *Humanökologie. Grundlagen präventiver Umweltpolitik* (szerk. Bernhard Glaeser). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 1989. 57–75. o.
 - 18 Szépvölgyi János: „Fenntartható fejlődés – ipari ökológia – kémia”. *Magyar Tudomány*, Vol. 171. No. 3. (2010). 260–269. o.
 - 19 Nagy Géza, Kovács Helga, Szemmelveisz Tamásné és Palotás Árpád Bence: „Technológiába integrált megelőző környezetvédelem a fenntartható gazdaság szolgálatában”. *Anyagmérnöki Tudományok*, Vol. 37. No. 1. (2012). 297–307. o.
 - 20 Békés Gábor, Halpern László és Muraközy Balázs: „A teremtő rombolás szerepe a vállalati termelékenység alakulásában Magyarországon”. *Közgazdasági Szemle*, Vol. 58. No. 2. (2011). 111–132. o.

- 21 Nagy Zsuzsanna – Baráth Lajos: „A többlet-nyező termelékenység és a környezeti állapot változása a magyar mezőgazdaságban, az EU-csatlakozást követően”. *Statisztikai Szemle*, Vol. 93. No. 3. (2015). 53–73. o.
- 22 Hüttl Antónia: „A termelékenységszámítás néhány koncepcionális kérdése és statisztikai vonatkozása”. *Statisztikai Szemle*, Vol. 95. No. 6. (2017). 576–598. o.
- 23 Hartung Katalin: „Optimális erőforrás-allokáció a kék gazdaság vállalatainál”. *Hitelintézet Szemle*, Vol. 16. No 3. (2017). 98–118. o.
- 24 Fogarassy Csaba, Horváth Bálint és Bakosné Böröcz Mária: „The Interpretation of Circular Priorities to Central European Business Environment with Focus on Hungary”. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, Vol. 6. No. 1. (2017). 2–9. o.
- 25 Szabó Elemér – Pomázi István: „Az anyagáramlás-elemzés (statisztikai) módszertani kérdései I.” *Statisztikai Szemle*, Vol. 84. No. 3. (2006). 271–283. o.
- 26 European Commission: *General Union Environment Action Programme to 2020. „Living Well, Within the Limits of Our Planet”*. Luxemburg: Publications Office, 2014. 30. o.
- 27 European Commission: *Europe 2020: A Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth*. Brüsszel: European Commission, 2010.
- 28 European Commission: *Towards a Circular Economy: A Zero Waste Programme for Europe*. Brüsszel: European Commission, 2014.
- 29 Eurostat: *Economy-Wide Material Flow Accounts and Derived Indicators – A Methodological Guide*. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001.
- 30 Eurostat: „Economy Wide Material Flow Accounts: Compilation Guidelines for Reporting to the 2009 Eurostat Questionnaire, Version 01”. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009; Eurostat: „Economy-wide Material Flow Accounts (EWMFA). Compilation Guide 2012”. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities, 2011.
- 31 Az Eurostat adatai alapján saját szerkesztés.
- 32 European Commission: *EU Resource Efficiency Scoreboard 2015*. Brüsszel: European Commission, 2015.
- 33 Czech Presidency: „Programme for the Czech Presidency of the Visegrad Group 2015–2016”. *Visegrad Group*, <http://www.visegradgroup.eu/documents/presidency-programs/cz-v4-pres-2015-2016/>. A letöltés ideje: 2018. május 12.
- 34 Polish Presidency: „Programme of the Polish Presidency of the Visegrad Group 2016–2017”. *Visegrad Group*, <http://www.visegradgroup.eu/documents/presidency-programs/pl-v4-pres-2016-17/>. A letöltés ideje: 2018. május 12.
- 35 Hungarian Presidency: „Programme of the Hungarian Presidency of the Visegrad Group 2017–2018”. *Visegrad Group*, <http://www.visegradgroup.eu/documents/presidency-programs/hungarian-v4-presidency/>. A letöltés ideje: 2018. május 12.
- 36 Slovak Presidency: „Dynamic Visegrad for Europe. Slovak Presidency 2018–2019 of the Visegrad Group”. *Ministry of Foreign and European Affairs of the Slovak Republic*, <https://www.mzv.sk/documents/10182/276214/Program+predsedn%C3%ADctva+Slovenskej+republiky+vo+Vy%C5%A1ehradскеj+skupine+EN/ba84a58e-6b6a-4ad4-bdd0-3043d687c95b/>. A letöltés ideje: 2018. május 12.
- 37 Forrás: Eurostat.
- 38 „The EU Environmental Implementation Review Country Report. Czech Republic”. *European Commission*, http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/report_cz_en.pdf. A letöltés ideje: 2018. március 7.
- 39 Az Európai Bizottság évente közzéteszi az ökoinnovációs eredménytáblát, amely a 16 részmutató alapján számított ökoinnovációs index szerint rangsorolja a tagállamok teljesítményét. A részletes módszertan megtalálható: „Eco-Innovation at the Heart of European Policies. The Eco-Innovation Scoreboard and the Eco-Innovation Index”. *European Commission*, https://ec.europa.eu/environment/eoap/indicators/index_en. A letöltés ideje: 2018. október 20.

- 40 „Eco-Innovation at the Heart of European Policies. Czech Republic”. *European Commission*, https://ec.europa.eu/environment/ecoap/czech-republic_en/. A letöltés ideje: 2018. május 21.
- 41 Forrás: Eurostat adatai alapján saját szerkesztés.
- 42 A körforgásos anyaghasználat méri a felhasznált és a gazdaságba visszavezetett anyagok részarányát a teljes anyagfelhasználásban. Ez utóbbi a teljes hazai anyagfelhasználás (DMC) és a körforgásos anyaghasználat összege. A DMC a nemzetgazdasági szintű anyagáramlási számlák segítségével határozható meg. A körforgásos anyaghasználat a belföldi létesítményekben újrahasznosított hulladék mennyisége és a hasznosításra szánt importált hulladék, valamint a külföldön történő hasznosításra szánt exportált hulladék mérlege.
- 43 Forrás: Eurostat.
- 44 Forrás: Eurostat.
- 45 „Waste Management Plan of the Czech Republic for the Period 2015–2024”. *Ministry of the Environment of the Czech Republic*, [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi_aj/\\$FILE/OODP-WMP_CZ_translation-20151008.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi_aj/$FILE/OODP-WMP_CZ_translation-20151008.pdf). 2014. november.
- 46 OECD: *Environmental Performance Review of the Czech Republic*. Párizs: OECD Publishing, 2018. 224. o.
- 47 „State Environmental Policy”, *Ministry of the Environment of the Czech Republic*, https://www.mzp.cz/en/state_environmental_policy. A letöltés ideje: 2018. június 5.
- 48 „Česká Republika 2030”. *Ministerstvo životního prostředí*, <https://www.cr2030.cz>. A letöltés ideje: 2018. május 22.
- 49 Office of the Government of the Czech Republic – Government Council for Sustainable Development: „National Report on the Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development”. *Vláda České Republiky*, https://www.vlada.cz/assets/ppov/udrizitelny-rozvoj/dokumenty/CZE-VNR-to-HLPF_2017_National-Report.pdf. A letöltés ideje: 2018. június 6.
- 50 Forrás: Eurostat adatai alapján saját szerkesztés.
- 51 „The EU Environmental Implementation Review Country Report. Poland”. *European Commission*, http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/report_pl_en.pdf, 2018. március 7.
- 52 „Eco-Innovation at the Heart of European Policies. Poland”. *European Commission*, https://ec.europa.eu/environment/ecoap/poland_en/. A letöltés ideje: 2018. május 21.
- 53 „Strategia »Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.” [„Energiabiztonság és környezet – a 2020-as perspektíva” stratégia]. *Biuletyn Informacji Publicznej Ministerstwa Środowiska*, <https://bip.mos.gov.pl/strategie-plany-programy/strategia-bezpieczenstwo-energetyczne-i-srodowisko-perspektywa-do-2020-r/>, 2016. július 27.
- 54 „Information on the National Program for the Low-Carbon Economy”. *Ministerstwo Przedsiębiorczości Technologii*, <http://www.mg.gov.pl/Bezpieczenstwo+gospodarce/Gospodarka+niskoemisyjna/Narodowy+Program+Rozwoju+Gospodarki+Niskoemisyjne/>, 2017. szeptember 22.
- 55 „Krajowy plan gospodarki odpadami 2014” [Nemzeti hulladékkezelési terve 2014]. *Ministerstwo Środowiska*, https://www.mos.gov.pl/g2/big/2011_01/d7e07a485c4ea682789a4a5a33b0825b.doc. A letöltés ideje: 2018. május 26.
- 56 „Krajowy program zapobiegania powstawaniu odpadów” [Nemzeti hulladékkezelési program]. *Ministerstwo Środowiska*, https://www.mos.gov.pl/g2/big/2014_02/9eb50a325ed3098179730907a88a53d5.pdf. A letöltés ideje: 2018. május 27.
- 57 „27/2015. (VI. 17.) OGY határozat a 2015–2020 közötti időszakra szóló Nemzeti Környezetvédelmi Programról”. *Netjogtár*, <https://net.jogtar.hu/getpdf?docid=A15H0027.OGY&targetdate=&printTitle=27/2015.-%28VI.+17.%29+OGY+hat%C3%A1rozat&getdoc=1>, 2015. június 19.
- 58 „A Kormány 1307/2011. (IX. 6.) Korm. határozata a Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégiáról”. *Magyar Közlöny*,

- No. 103. (2011). 28147. o. Elektronikusán elérhető: <https://docplayer.hu/7044622-A-kormany-1307-2011-ix-6-korm-hatarozata-a-nemzeti-kornyezettechnologiai-innovacios-strategiarol.html>.
- 59 „The EU Environmental Implementation Review. Country Report – Hungary”. *European Commission*, http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/report_hu_en.pdf. A letöltés ideje: 2018. március 7.
- 60 „Eco-Innovation at the Heart of European Policies. Hungary”. *European Commission*, https://ec.europa.eu/environment/ecoap/hungary_en/. A letöltés ideje: 2018. május 21.
- 61 „Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia 2013”. Budapest: Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács, 2013. Elektronikusán elérhető: <http://www.nfft.hu/documents/1238941/1240162/Nemzeti+Fenntarthat%C3%B3+Fejl%C5%91d%C3%A9si+Keretstrat%C3%A9gia>.
- 62 „1537/2016. (X. 13.) Korm. határozat a 2016–2030 közötti időszakra szóló Nemzeti Erdőstratégiáról”. *Wolters Kluwer*, https://net.jogtar.hu/getpdf?docid=A16H1537.KOR&targetdate=ffffff4&printTitle=1537/2016.+%28X.+13.%29+Korm.+hat%C3%A1rozat&referer=http%3A//net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi%3Fdocid%3D00000001.TXT, 2016. október 13.; Nemzeti Fejlesztési Minisztérium: „Magyarország Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terve 2020-ig”. *Magyarország Kormánya*, http://www.kormany.hu/download/1/25/80000/III-Nemzeti%20ergiahat%C3%A9konys%C3%A1gi%20Cselev%C3%A9si%20Terv_HU.PDF, 2015. augusztus; Nemzeti Fejlesztési Minisztérium: Megújuló energia. Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terve 2010–2020. Budapest: Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, 2014; „A Kormány 1491/2012. (XI. 13.) Korm. határozata Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terv 2010–2020. felülvizsgálatáról”. *Magyar Közlöny*, No. 150. (2012). 25189. o. Elektronikusán elérhető: <http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK12150.pdf>.
- 63 „The EU Environmental Implementation Review. Country Report – Hungary”. *European Commission*, http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/report_hu_en.pdf. A letöltés ideje: 2018. március 7.
- 64 „A Kormány 2055/2013. (XII. 31.) Korm. határozata a 2014–2020 közötti időszakra szóló Országos Hulladékgazdálkodási Tervről”. *Magyar Közlöny*, No. 225. (2013). 90299. o. Elektronikusán elérhető: http://2010-2014.kormany.hu/download/1/f3/21000/MK_13_225-2055.pdf.
- 65 OECD: *Environmental Performance Review of Hungary*. Párizs: OECD Publishing, 2018. 204. o.
- 66 „The EU Environmental Implementation Review. Country Report – Slovakia”. *European Commission*, http://ec.europa.eu/environment/eir/pdf/report_sk_en.pdf, 2017. február 3.
- 67 „Program odpadového hospodárstva SR na roky 2016–2020” [A Szlovák Köztársaság 2016–2020-as hulladékgazdálkodási programja]. *Ministerstvo životného prostredia*, http://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/pohsr-2016-2020_vestnik.pdf, 2015. október.
- 68 „Eco-Innovation at the Heart of European Policies. Slovakia.” *European Commission*, https://ec.europa.eu/environment/ecoap/slovakia_en/. A letöltés ideje: 2018. május 21.
- 69 Ministerstvo životného prostredia SR: „Zelenšie Slovensko – Stratégia environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030” [Zöldebb Szlovákia – A Szlovák Köztársaság környezetpolitikai stratégiája 2030-ig]. *Enviro portál*, <https://www.enviroportal.sk/clanok/zelensie-slovensko-strategia-environmentalnej-politiky-slovenskej-republiky-do-roku-2030>, 2017. december 7.
- 70 OECD: *Making the Slovak Republic a More Resource Efficient Economy*. Párizs: OECD Publishing, 2017. 20. o.
- 71 OECD: *Policy Guidance on Resource Efficiency*. Párizs: OECD Publishing, 2016. 125. o.
- 72 Forrás: Eurostat.