

Juhász Adrienn¹

A logisztika és az inverz logisztika gazdasági összefüggései mikro- és makroökonómiai nézőpontból

ÖSSZEFOGLALÁS

A logisztika és az inverz logisztika a modern gazdaság alapvető elemei, amelyek hozzájárulnak a termékek és szolgáltatások hatékony mozgásához, miközben fenntarthatósági célokat is szolgálnak. A cikk áttekinti az inverz logisztika mikro- és makroökonómiai hatásait, a technológiai innovációkat. A tanulmány vizsgálja a magyarországi és nemzetközi körforgásos gazdasági törekvéseket, valamint a hulladékgazdálkodásban rejlő lehetőségeket. Az elemzés rámutat, hogy a fenntarthatósági szempontok integrálása hosszú távon nemcsak környezeti, hanem gazdasági előnyökkel is jár.

Kulcsszavak: inverz logisztika, fenntarthatóság, körforgásos gazdaság, technológiai innovációk, hulladékgazdálkodás

JEL-kódok: L91; Q53; Q01; Q57; O33

BEVEZETÉS

A logisztika és az inverz logisztika kulcsfontosságú szerepet játszanak a modern gazdaságban, mivel elősegítik az áruk és szolgáltatások hatékony mozgását a globális és helyi piacokon. A logisztikai rendszerek olyan tevékenységek sorozatából állnak, amelyek az áruk és információk áramlását biztosítják a termelőtől a fogyasztóig. A logisztika nem csupán az áruk és szolgáltatások gyors és hatékony szállítását jelenti, hanem a gazdaság működésének alapvető pillére is. A jól megtervezett logisztikai rendszerek hozzájárulnak a költségek csökkentéséhez, a termelési folyamatok optimalizálásához, valamint a vállalatok versenyképességének növeléséhez. Az inverz logisztika, különösen a fenntarthatóság és a környezetvédelmi szempontok figyelembevételével, egyre nagyobb szerepet kap a modern gazdaságban. (Kohut-Nagy-Dobos 2005.)

Az inverz logisztika, vagyis a visszautas logisztika, az ellátási lánc menedzsment egy ága, amely a termékek visszafelé irányuló áramlását kezeli a fogyasztótól a gyártóig. Célja a használt, sérült vagy felesleges termékek visszavétele, feldolgozása és újrahasznosítása, miközben minimalizálja a környezeti hatásokat. A technológiai fejlődés, például az IoT és a mesterséges intelligencia, növeli az inverz logisztika hatékonyságát. Ez nemcsak operatív kihívás, hanem stratégiai lehetőség is a fenntarthatóság és a versenyképesség növelésére. (Hegedűs-Juhász 2024.)

A cikk megírásával az a célom, hogy bemutassam a logisztikai folyamatok és az inverz logisztika gazdasági hatásait. Elemzésem során különös figyelmet fordítok a mikroökonómiai és makroökonómiai szempontok együttes vizsgálatára, mivel

meggyőződésem, hogy ezek együttesen nyújtanak átfogó képet a logisztikai rendszerek gazdasági szerepéről. Fontosnak tartom, hogy a tanulmány rávilágítson arra, hogyan hatnak ezek a folyamatok a vállalatok teljesítményére, valamint arra, hogy milyen stratégiai jelentősége van az inverz logisztikának a fenntarthatóság területén.

További célom, hogy kiemeljem a logisztikai szektor jelenlegi helyzetét Magyarországon, különös tekintettel az inverz logisztika gyakorlati alkalmazásaira. Az elemzés során nagy hangsúlyt fektetek a hulladékkezelés és újrahasznosítás folyamataira, mivel úgy gondolom, hogy ezek a területek kiemelt szerepet játszanak a fenntarthatósági célkitűzések elérésében. A tanulmányomban megemlítem, hogyan segítik elő a technológiai innovációk a logisztikai rendszerek hatékonyságát és versenyképességét, valamint hogyan járulhatnak hozzá a gazdasági és környezeti fenntarthatósághoz.

A LOGISZTIKA SZEREPE AZ ELLÁTÁSI LÁNCBAN ÉS A GAZDASÁGBAN

A logisztika kritikus szerepet játszik az ellátási láncban, mivel összekapcsolja a termelési, tárolási és disztribúciós szakaszokat, biztosítva az anyagok, információk és pénzügyi források folyamatos áramlását. Az ellátási lánc hatékony kezelése lehetővé teszi a vállalatok számára a költségek minimalizálását, a készletek optimalizálását és a szolgáltatási szintek javítását, miközben maximalizálja az ügyfélelégedettséget. A logisztikai szektor fejlődése nemcsak a vállalati működést, hanem a nemzetgazdaság teljesítményét is jelentősen befolyásolja, hozzájárulva a termelékenység növeléséhez és az erőforrások hatékony felhasználásához. (Chopra-Meindl 2019.)

A modern logisztikai rendszerek integrált technológiákon alapulnak, például digitális nyomon követésen, automatizált raktárakon és adatvezérelt döntéshozatalon. Ezek az eszközök nemcsak a működési hatékonyságot növelik, hanem a környezeti terhelést is csökkenthetik, például az üzemanyag-fogyasztás és az üvegházhatású gázok kibocsátásának mérséklése révén. (Dell Technologies 2024.)

Az osztott gazdaság (sharing economy) szintén kulcsszerepet játszik a logisztikai hatékonyság növelésében. Az erőforrás-megosztás, például közös raktárak és szállítóeszközök használata, nemcsak költségmegtakarítást eredményez, hanem hozzájárul a CO₂-kibocsátás csökkentéséhez is. Az IKEA például Lengyelországban olyan raktármegosztási modellt alkalmaz, amelyben 26 beszállító közösen használ egy raktárt az európai disztribúciós központok és üzletek ellátására. Ez a megoldás optimalizálja a szállítási folyamatokat és mérsékli a környezeti terhelést. (Ocicka-Wieteska 2017.)

¹ PhD hallgató Neumann János Egyetem Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskolája, Budapest

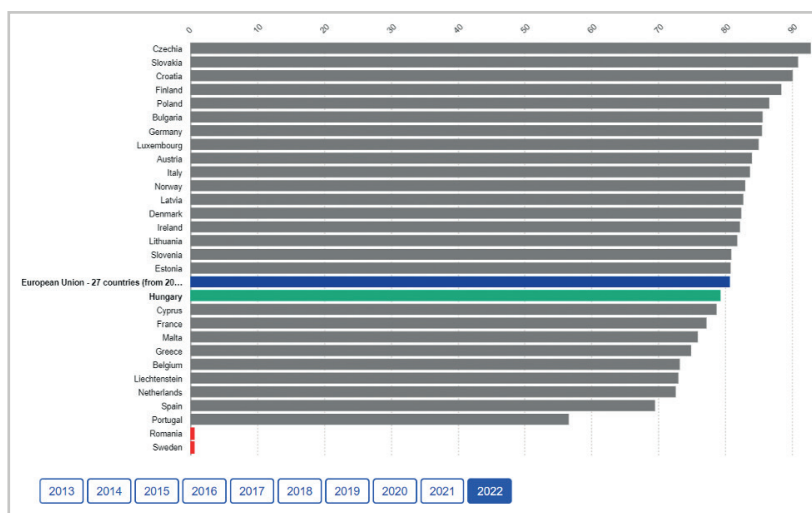
Magyarországon a logisztikai ágazat jelenlétét a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adatai is alátámasztják. A KSH 2022-es jelentése szerint az áruszállítás volumene 8%-kal nőtt az előző évhez képest, miközben a logisztikai szektor a teljes munkaerőpiac 4,5%-át foglalkoztatja. A logisztika nemzetközi jelentősége is megmutatkozik: Magyarország exportorientált gazdasága nagymértékben függ az ellátási láncok zavartalan működésétől, különösen az EU belső piacán működő rendszerek esetében. (KSH 2022.)

Hosszú távon az ellátási lánc fenntarthatósága kulcsfontosságú. A fenntartható ellátási lánc menedzsment (SSCM) olyan megközelítést kínál, amely integrálja a gazdasági, környezeti és társadalmi szempontokat, miközben a vállalatok profitját és környezetvédelmi céljait is szolgálja. Az SSCM célja, hogy elősegítse a fenntartható fejlődést és válaszokat nyújtson a globális környezeti kihívásokra. A hagyományos ellátási láncmenedzsmenttel szemben az SSCM stratégiai szemléletet követel, amely a fenntarthatóságot helyezi előtérbe. Ez nemcsak az anyag-, információ- és tőkeáramlás optimalizálását, hanem a vállalatok közötti együttműködést is magában foglalja. A hálózati szintű fenntarthatóságot az érintett szereplők összehangolt tevékenysége biztosítja, elősegítve a kockázatok csökkentését, a jó hírnév erősítését és a környezeti teljesítmény javítását. (Horváth-Károlyi 2019.)

MAKROÖKONÓMIAI NÉZŐPONT

Az Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) jelentése rávilágít arra, hogy a globális gazdaságban a nyersanyagok iránti kereslet az elmúlt évtizedekben ugrásszerűen megnőtt. Ennek fő okai a fejlődő országok gyors iparosodása és a fejlett országok fogyasztási szintjének jelentős emelkedése. Ezzel párhuzamosan a nemzetközi kereskedelem bővülése és az árupiacok árának jelentős ingadozása szintén meghatározóvá vált. Míg korábban a nyersanyag-kitermelés környezeti hatásai lokális szinten jelentkeztek. Napjainkban a klímaváltozás, a légszennyezés és a biodiverzitás csökkenése globális problémákká váltak. Az egyre növekvő nyersanyagfelhasználás következtében jelentős hulladékgazdálkodási kihívásokkal néz szembe a világ, különösen az elektronikai hulladék terén, amely azonban értékes másodlagos nyersanyagforrásként is funkcionálhat. (OECD 2015.)

A fogyasztói szokások jelentős hatást gyakorolnak az erőforrásokra, különösen a fejlett országokban, ahol a fogyasztási szint meghaladja a globális átlagot, tovább növelve az ökológiai nyomást. Az Eurostat adatai alapján Magyarország a középmezőnyben helyezkedik el (1.ábra) az Európai Unió tagállamai között az elektromos és elektronikai hulladék (WEEE) újrahasznosítási arányát tekintve, ugyanakkor teljesítménye elmarad az EU-átlagtól. Ez rámutat a hulladékgazdálkodás és az inverz logisztikai rendszerek fejlesztésének szükségességére. Az újrahasznosításban élenjáró országok úgy mint, például Csehország, Szlovákia és Horvátország, fejlettebb hulladékgazdálkodási stratégiákat és inverz logisztikai rendszereket alkalmaznak, amelyek elősegítik a hatékony anyagviszanyerést és a körforgásos gazdaságot.



1. ábra: Európai Unió tagállamai között az elektromos és elektronikai hulladékok újrahasznosítási aránya, 2024.

Forrás: (Eurostat 2024.)

Magyarország számára a környezetvédelmi szabályozások további szigorítása, valamint az inverz logisztikai rendszerek fejlesztése segíthet abban, hogy javítsa újrahasznosítási arányát, és közelebb kerüljön az EU fenntarthatósági céljaihoz.

Makrogazdasági szinten az inverz logisztika hozzájárul a fenntartható gazdasági növekedéshez. A körforgásos gazdaság elveinek alkalmazásával csökkenthető a nyersanyagok iránti kereslet, ami hosszú távon stabilabb gazdasági környezetet teremtet. Az Európai Unió jelentése szerint a körforgásos gazdaságban működő vállalkozások 2019-ben több mint 700 milliárd euró értékű gazdasági aktivitást generáltak, amely közvetlenül 4 millió munkahelyet teremtett. (European Commission 2020.)

Szintén ezt a tényt erősíti a 2025-ben kiadott Logisztikai Évkönyvben megjelenő írás is, mely szerint az újrahasznosító létesítmények munkahelyeket teremtenek a fenntartható technológiára összpontosító, feltörekvő iparágban. (Deák 2025.)

Magyarországon a hulladékgazdálkodás új rendszere, az EPR (kiterjesztett gyártói felelősség) 2023-as bevezetése szintén lehetőséget teremtett az újrahasznosítás ösztönzésére. Az EPR keretében a gyártók felelőssége kiterjed a termékeik hulladékként való kezelésére, beleértve a visszaváltási rendszerek finanszírozását és az újrahasznosítást elősegítő terméktervezést. Bár az EPR díjak jelentős költségeket róhatnak a vállalatokra, a hosszú távú cél a fenntartható gazdaság és a körforgásos hulladékkezelési rendszerek kialakítása. Az adminisztrációs terhek ellenére ez az irány elengedhetetlen a hulladékcsoökkentési célok eléréséhez. (Fodor 2024.)

A környezetvédelmi szabályozások, mint például az Európai Zöld Megállapodás (Green Deal), szintén jelentős makrogazdasági hatással bírnak. Ezek az irányelvek arra ösztönzik a vállalatokat, hogy fenntarthatóbb logisztikai rendszereket alakítsanak ki, amelyek csökkentik az ökológiai lábnyomot és támogatják a fenntarthatósági célokat. Például Magyarországon a hulladék újrahasznosítási aránya 2020-ra elérte a 47%-ot, amit a szigorúbb hulladékgazdálkodási előírások és a körforgásos gazdaságot ösztönző szabályozások is elősegítettek. (Eurostat 2024.)

A körforgásos gazdaságot ösztönző szabályozások már számos helyen megjelentek. Az Európai Unió például 2018-ban elfogadta a Körforgásos Gazdaság Csomagot, amely olyan intézkedéseket tartalmaz, amelyek célja az anyagok – például

ul műanyag, fa, papír és fémek újrahasznosításának növekedése. Kína már 2009-ben elfogadta a Körforgásos Gazdaság Előmozdításáról szóló törvényt, amely az erőforrások hatékony felhasználását és a környezet védelmét helyezi előtérbe. (Lahti-Wincent-Parida 2018.)

Ezzel párhuzamosan növekvő környezettudatos gondolkodásmód kialakulása, illetve az üzemanyagarak növekedése és fosszilisenergiafordozók csökkenése egyre inkább felértékeli, és igénybe veszi az inverzlogisztikai megoldásokat. (Mosonyiné 2008.)

A makroökonómiai szemszögéből tehát megállapítható, hogy az inverz logisztika alkalmazása a környezet fenntarthatóságát segíti és gazdaságra is kedvező hatással van, az állami szabályozások ösztönzőleg hatnak, munkahelyteremtő szerepe van, és végül, de nem utolsó sorban pozitívan hatása van a nemzetközi kereskedelemre.

MIKROÖKONÓMIAI NÉZŐPONT

Az ellátási lánc optimalizálása alapvetően befolyásolja a vállalatok költségstruktúráját és nyereségességét. A logisztikai folyamatok hatékonyabb tervezése és működtetése lehetővé teszi az anyagáramlás gyorsítását, a készletcsökkentést és a szállítási költségek optimalizálását. Például az automatizált raktártechnológiák és az adatvezérelt döntéshozatal segítenek csökkenteni az operatív költségeket és növelik a profitot. (Chopra-Meindl 2019.)

Az inverz logisztika szintén jelentős hatással van a vállalatok versenyképességére. Az újrahasznosított anyagok felhasználása nemcsak a termelési költségek csökkentéséhez járul hozzá, hanem növeli a fogyasztói elégedettséget a környezetbarát megoldások iránti igény kielégítése révén. Az olyan vállalatok, mint a Dell, az elektronikai hulladék visszaforgatásával jelentős megtakarításokat értek el, miközben fenntarthatósági célokat is teljesítettek. (Dell Technologies 2024.)

A lineáris gazdaság a „elvesz-termel-eldob” modellt követi, ahol a termékek élettartama véges, és a fogyasztás végén a termékek hulladékként végzik. Ezzel szemben a körforgásos gazdaság célja, hogy a termékek hasznosságát a lehető leghosszabb ideig megőrizzük, minimalizálva a hulladékot, és maximalizálva a termékek élettartamát. A körforgásos gazdaság elve szerint a termékek végén lévő anyagokat újrahasznosítják, bezárva a hurkokat az ipari ökoszisztémákban. A gazdasági logika nem a túlfogyasztásra, hanem az elégségességre épít, ahol újrahasználni, újrahasznosítani, javítani és újragyártani kell, amit lehet. (Szekeres 2023.)

Az alapanyagok visszanyerésére vagy éppen azok élettartamának hosszabbítására számtalan példa hozható akár a ruha iparból vagy az autógyártás területéről. A H&M fast fashion oldalán található fenntarthatósági hatás és teljesítmény jelentése jól példázza hogyan alkalmazhatóak a körforgásos elvek az ipari gyakorlatban. A jelentés az H&M Csoport fenntarthatósági teljesítményét és hatásait mutatja be, beleértve a klímát, környezetet, munkakörülményeket, diverzitást, emberi jogokat és antikorrupciós intézkedéseket. Az anyagok visszanyerésére a következő intézkedéseket hozták; a körkörös üzleti modelleket vezettek be, amelyek lehetővé teszik, hogy a termékek többször is forogjanak a felhasználók

között. A termékeket javíthatják, újrahasználhatják, anyagokká bonthatják, új termékké alakíthatják vagy újrahasznosíthatják. Az újrahasznosítás zárt vagy nyitott körben történhet, attól függően, hogy az anyagokat a divat ökoszisztémájába vagy más iparágba irányítják. A „több a kevesebbért” elv az üzleti reziliencia alapja, és céljuk, hogy ezt körkörös ajánlatokkal támogassák az értékláncban, beleértve a termékeket, ellátási láncokat és vásárlói élményeket.

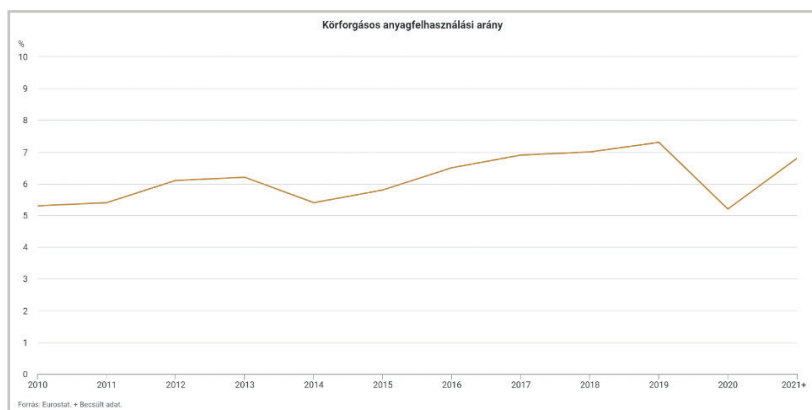
A vásárlók növekvő érdeklődésére válaszul szolgáltatásokat kínálnak a termékek élettartamának meghosszabbítására, ezzel biztosítva azok hosszú távú használatát. A tervezés döntő lépés ebben a folyamatban, mivel a választott anyagok és folyamatok határozzák meg a termékek élettartamát és újrahasznosíthatóságát. Céljuk, hogy olyan tervezési folyamatokat alkalmazzanak, amelyek csökkentik a negatív hatásokat és elősegítik a hosszú távú terméki élettartamot.

Innovatív szolgáltatásokat tesztelnek és vezetnek be a teljes életciklus lefedésére, például ruhabérlés, használt termékek, újraalkotás, javítások, átalakítások, és gyűjtést a textil újrahasználatra. Emellett a vásárlók számára inspirációt és javítási szolgáltatásokat kínálnak, hogy azok hosszabb ideig használhassák termékeiket. (H&M 2023.)

Az a tény, hogy a körforgásos gazdaság témája időszerű és releváns vitathatatlan. A kutatások során a fókusz a körforgásos gazdaság elméleti igazolására áthelyeződött, különös tekintettel arra, hogy hogyan hozhat pénzügyi eredményeket a körforgásos üzleti modellek bevezetése. Az üzleti menedzsment és a körforgásos gazdaság kapcsolatát azonban kevés elfogadott elmélet vizsgálja, mivel a koncepció elsősorban népszerű cikkekből és tankönyvekből származik, nem pedig szakmailag lektorált tudományos munkákból. (Hegedűs, 2019)

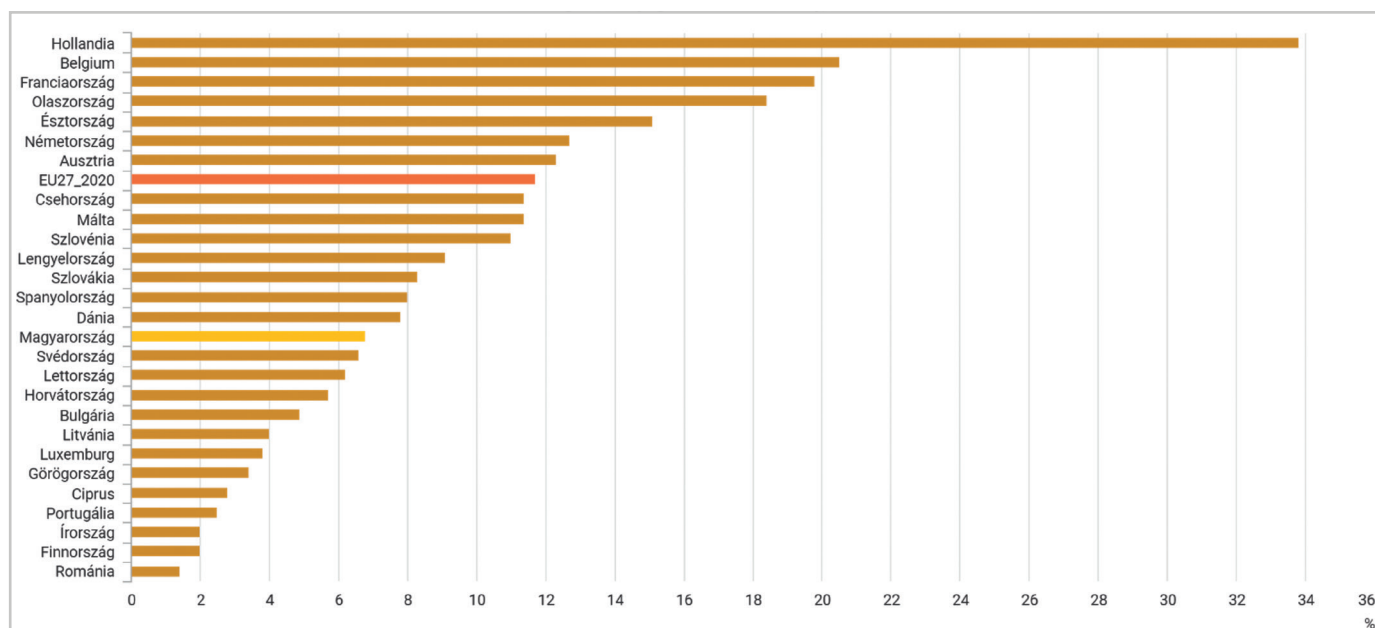
A kutatások főként olyan területeken zajlanak, mint az ipari ökológia, termelési gazdaságtan és műveleti kutatások, így a körforgásos gazdaságról szóló tudományos irodalom kevésbé integrált a menedzsment és szervezeti elméletekkel. Eddig kevés stratégiai és menedzsmentkutató foglalkozott ezzel a koncepcióval, inkább a körforgásos üzleti modellek leírására és az alkalmazás során fellépő kihívásokra összpontosítottak. Kevés vállalatnak sikerült versenyképessé válnia a körforgásos gazdaság elméletének megfelelő üzleti modellek alapján. (Lahti-Wincent-Parida, 2018.)

A körforgásos anyagfelhasználási arány a KSH adatai szerint a következőképpen alakult Magyarországon a 2010-es évektől kezdődően.



2. ábra: Körforgásos anyagfelhasználási arány.

Forrás: (KSH 2022.)



3. ábra: Körforgásos anyagfelhasználási arány, 2021.

Forrás: (KSH 2022.)

A körforgásos anyagfelhasználási arány azt mutatja meg, hogy az anyagi erőforrások felhasználásában mekkora arányban vannak jelen újrahasznosított hulladékanyagok, amelyek csökkentik az elsődleges nyersanyagok kitermelésének szükségességét. Ez a mutató az Európai Unió körforgásos gazdasági ellenőrzési keretszisztemének része és magasabb értéke a másodlagos anyagok nagyobb arányú felhasználását jelzi, ezáltal mérsékelve az elsődleges anyagkitermelés környezeti terhelését. Az arány meghatározása az újrahasznosított hulladék mennyiségén, az importált és exportált hulladék egyenlegén alapul.

Az EU célja a körforgásos gazdaságra való áttéréssel a természeti erőforrások terhelésének csökkentése, a fenntartható növekedés és munkahelyteremtés előmozdítása. Ez magában foglalja a termékek életciklusának újragondolását, a fenntartható fogyasztási minták támogatását, a pazarlás minimalizálását és az erőforrások gazdaságban való hosszabb idejű megtartását. Az integrált körforgásos szemlélet egyaránt vizsgálja a termelés, fogyasztás és hulladékkezelés folyamatainak gazdasági és környezeti hatásait.

Magyarországon a körforgásos anyagfelhasználási arányt 2010 óta mérik. Az arány 2010-ben 5,3% volt, és 2017-re 6,9%-ra emelkedett. Bár voltak visszaesések, például 2014-ben és a 2020-as koronavírus-járvány idején, a mutató 2021-ben ismét javult, közelítve a két évvel korábbi szintet. Ez a növekedés arra utal, hogy egyre több másodlagos nyersanyag helyettesíti az elsődlegeseket, csökkentve ezzel a nyersanyag-kitermelés környezeti hatásait.

Nemzetközi összehasonlításban (3. ábra) az EU körforgásos anyagfelhasználási aránya 2021-ben 11,7% volt. Hollandiában mérték a legmagasabb arányt (33,8%), míg Románia állt a lista végén (1,4%). Magyarország a tagállamok rangsorában a 15. helyet foglalta el 6,8%-os értékkel. (KSH 2022.)

Az ábrák elemzését követően megállapítható, hogy a körforgásos anyagfelhasználási arány megmutatja, hogy a felhasznált anyagi erőforrások hány százaléka származik újrahasznosított hulladékanyagokból, ezzel csökkentve az elsődleges nyersanyagok kitermelésének szükségességét és környezeti hatásait. Ez a mutató az EU körforgásos gazdasági ellenőrzési keretszisztemének

része, és magasabb értéke a másodlagos anyagok nagyobb arányú felhasználását tükrözi. Az arány meghatározása az Eurostat becslési eljárásai alapján történik, figyelembe véve a hazai újrahasznosított hulladék, valamint az importált és exportált hulladék mennyiségét.

Az Európai Bizottság 2020 márciusában elfogadott cselekvési terve elősegíti a körforgásos gazdaságra való áttérést, amely csökkenti a természeti erőforrások terhelését, támogatja a fenntartható növekedést és munkahelyteremtést. A körforgásos gazdaság célja a termékek teljes életciklusának újragondolása, a pazarlás megelőzése, és a használt erőforrások gazdaságban tartása. Ez a szemlélet az összes gazdasági folyamatot – a termelést, fogyasztást és hulladékkezelést – egységes rendszerként kezeli, elősegítve a fenntartható termékek és technológiák iránti kereslet növekedését.

Magyarországon 2010 óta mérik a körforgásos anyagfelhasználási arányt. Az arány 2010-ben 5,3% volt, amely 2017-re 6,9%-ra nőtt. A növekedés 2014-ben és 2020-ban megtorpant, utóbbi a koronavírus-járvány miatti lezárások következménye volt. Azonban 2021-ben ismét javulás következett, közelítve a korábbi szintekhez. Az arány növekedése azt mutatja, hogy egyre több másodlagos nyersanyag helyettesíti az elsődlegeseket, csökkentve a nyersanyag-kitermelés környezeti kárait.

Nemzetközi szinten az EU 2021-es körforgásos anyagfelhasználási aránya 11,7% volt. A legmagasabb értéket Hollandiában (33,8%), a legalacsonyabbat Romániában (1,4%) mérték. Magyarország a 6,8%-os arányával a 15. helyen állt a tagállamok között. Az adatok 2022. október 31-én álltak rendelkezésre. (KSH 2022.)

A technológiai innovációk kulcsszerepet játszanak az inverz logisztika fejlődésében, lehetővé téve a folyamatok hatékonyságának növelését és a fenntarthatóság előmozdítását. Az olyan fejlett technológiák, mint az Internet of Things (IoT), a Big Data analitika és a mesterséges intelligencia (AI), valós idejű adatgyűjtést és -elemzést tesznek lehetővé, ami átláthatóbbá és költséghatékonyabbá teszi a termékek visszafordítási folyamatait. Az automatizáció és a prediktív algoritmusok támogatják a visszavételi rendszerek optimalizálását, javítják a készletkezelést

és segítik az újrahasznosítási stratégiák hatékonyságát. A bloklánc technológia alkalmazása biztosítja az adatok integritását és a termékek teljes életciklusának nyomon követhetőségét, ami különösen fontos az újrahasznosítás és újragyártás során. Ezek az innovációk nemcsak környezeti előnyöket kínálnak, hanem hosszú távon gazdasági előnyöket is eredményeznek, hozzájárulva a fenntarthatóbb és versenyképesebb logisztikai rendszerek kialakításához. (Hegedűs- Juhász 2024.)

Mikroökonómiai tekintetben megállapítható, hogy egy vállalt életében, ha az inverz logisztika elemei bevezetésre kerülnek a költségek csökkenését, megtakarítást eredményezhet, az erőforrásokat hatékonyabban tudja kezelni és versenyképesebbé teheti a céget.

KÖVETKEZTETÉS

Az áttekintésem végén arra a következtetésre jutottam, hogy az inverz logisztika nem csupán egy logisztikai alrendszer, hanem a fenntartható gazdasági fejlődés egyik meghatározó eleme. Az inverz logisztikai folyamatok hatékony működtetése képes csökkenteni a környezetre gyakorolt negatív hatásokat, optimalizálni az erőforrás-felhasználást, valamint hozzájárulni a vállalatok költségcsökkentési és versenyképességi törekvéseihez. A kutatási eredményeket áttekintve, úgy vélem, hogy a fenntarthatósági célok és a gazdasági növekedés nem zárják ki egymást, sőt, az inverz logisztikai megoldások integrálása hosszú távon versenyelőnyt biztosíthat mind az egyes vállalatok, mind pedig a nemzetgazdaság számára.

Makrogazdasági szinten az inverz logisztika hozzájárul a gazdasági stabilitáshoz és növekedéshez. Az olyan országok, amelyek korán felismerték a körforgásos gazdaság és az inverz logisztika előnyeit (Hollandia, Németország vagy Svédország), jelentős versenyelőnyre tettek szert a nemzetközi piacon. Azt gondolom, Magyarország számára a következő évek egyik kulcskérdése az lesz, hogy milyen mértékben tudja integrálni az inverz logisztikai megoldásokat a nemzetgazdaságba, és milyen ösztönzőket tud biztosítani a vállalatok számára a fenntarthatóbb üzleti modellek kialakításához. Az Európai Unió Zöld Megállapodása (Green Deal) egyértelmű célként fogalmazza meg a hulladékcsökkentést, az újrahasznosítás növelését és a fenntartható terméktervezést. Ennek megfelelően az uniós tagállamok, köztük Magyarország is, egyre szigorúbb szabályozásokat vezetnek be az inverz logisztikai folyamatok előmozdítására. Az EPR (kiterjesztett gyártói felelősség) rendszer egy jelentős előrelépés ezen a területen, amely arra ösztönzi a gyártókat, hogy már a terméktervezés során figyelembe vegyék az újrahasznosíthatóságot és az életciklus végén történő visszagyűjtést. Véleményem szerint, az EPR-rendszer jelenlegi formája még jelentős kihívásokkal küzd, és hatékonyságának növelése érdekében további szabályozási finomhangolásra lenne szükség.

A vállalatok szempontjából az inverz logisztika alkalmazása nem csupán szabályozási megfelelés kérdése, hanem egy stratégiai lehetőség is a versenyképesség növelésére. A cikkemben rámutatok arra is, hogy a technológiai fejlődés kulcsszerepet játszik az inverz logisztikai rendszerek hatékony működtetésében. Az olyan digitális megoldások, mint az Internet of Things (IoT), a mesterséges intelligencia (AI) és a Big Data elemzések, lehetőséget teremtenek az inverz logisztikai folyamatok optimalizálására és a visszagyűjtési rendszerek hatékonyságának növelésére. A bloklánc-technológia szintén egyre fontosabb

szerepet kap az ellátási lánc nyomon követhetőségének biztosításában. A termékek életciklusának teljes körű dokumentálása lehetővé teszi a visszaforgatási folyamatok átláthatóságát, megkönnyíti az újrahasznosított anyagok nyomon követését, és biztosítja az ellenőrzött és fenntartható beszállítói láncokat.

A kutatások eredményei azt is alátámasztják, hogy az inverz logisztika társadalmi és környezetvédelmi szempontból is kiemelkedően fontos. Az egyre növekvő hulladéktermelés, az erőforrások túlhatalmítása és a klímaváltozás egyértelművé teszi, hogy a lineáris gazdasági modell („elvesz-termel-eldob”) fenntarthatatlan. Az inverz logisztika lehetőséget teremt arra, hogy a gazdaság egy zárt ciklusú modell felé mozduljon el, amelyben az anyagok folyamatos körforgásban maradnak, ezzel csökkentve a hulladéktermelést és a nyersanyagkitermelés környezetterhelését. A körforgásos gazdaság térnyerése emellett új munkahelyeket is teremthet, különösen az újrahasznosításra, hulladékgazdálkodásra és fenntartható termékfejlesztésre specializálódott iparágakban. Meggyőződésem, hogy az inverz logisztikai folyamatok fejlesztése pozitív hatással van a munkaerőpiacra, hiszen a fenntartható iparágakba történő beruházások hosszú távon stabilabb gazdasági környezetet teremtenek.

Mindezek fényében egyértelmű, hogy Magyarország számára az inverz logisztika fejlesztése nem csupán környezetvédelmi szükségszerűség, hanem gazdasági és versenyképességi szempontból is elengedhetetlen. A szabályozási ösztönzők bővítése, az iparági együttműködések erősítése és a technológiai fejlesztések elősegítése olyan tényezők, amelyek alapvetően befolyásolják majd az inverz logisztikai rendszerek sikerességét. A vállalatok részéről egyre nagyobb szerepet kap a fenntartható üzleti modellek bevezetése, amelyek hosszú távon nemcsak a környezet védelmét szolgálják, hanem pénzügyi előnyöket és versenyelőnyt is biztosítanak. Emellett a fogyasztói szemléletformálás mellett sem mehetünk el, ha az inverz logisztikai folyamatok hatékonyságának növeléséről van szó, hiszen az újrahasznosítási hajlandóság növelése közvetlenül hozzájárul a rendszer fenntarthatóságához. Összességében arra a következtetésre jutottam, hogy az inverz logisztika megfelelő fejlesztése és integrálása nem csupán a jelenlegi gazdasági és környezeti kihívásokra nyújt választ, hanem hosszú távon stabil alapot teremt egy fenntarthatóbb és versenyképesebb gazdaság számára.

IRODALMI FELDOLGOZÁS

- CHOPRA, S. – MEINDL, P. (2019): Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation ISBN-13: 978013750284 (2021 update) pp.1-25.
- DEÁK, GÁBOR (2025): Elektromos autózás – Akkumulátor újrahasznosítása, Tesla Motors Netherlands B.V., DOI: 10.23717/LOGEVK.2025.22. Letöltve: ELEKTROMOS AUTÓZÁS – AKKUMULÁTOR.pdf – Google Drive, 2025.01.10.
- DELL TECHNOLOGIES: FY24 ESG REPORT (2024): Elérhető: <https://www.dell.com/en-us/dt/corporate/social-impact/esg-resources/reports/fy24-esg-report.htm?hve=read+our+fy24+esg+report>. Letöltve: 2025.01.08
- EUROPEAN COMMISSION: (2020): Commission Work Programme – Key Documents, 2020, Elérhető: https://commission.europa.eu/publications/2020-commission-work-programme-key-documents_en. Letöltve: 2025.01.12.
- EUROSTADT (2024): Resources and green transformation in candidate countries and potential candidates <https://>

- ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Resources_and_green_transformation_in_candidate_countries_and_potential_candidates Letöltve: 2025.01.07
- FODOR, LÁSZLÓ (2024): A környezetvédelmi szabályozás főbb irányai Európai Unió tagországunk első húsz évében. *Applied Journal of Technology*, DOI: 10.51783/ajt.2024.2.04. Letöltve: 2025.01.10.
- HEGEDŰS, MIHÁLY (2019): A versenyképességi problémák Magyarországon 2019-ben In: Veresné, Somosi Mariann; Lip-ták, Katalin (szerk.) „Mérleg és Kihívások” XI. Nemzetközi Tudományos Konferencia Miskolc, Magyarország : Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Kar (2019) 565 p. pp. 130-141. , 12 p.
- HEGEDŰS, MIHÁLY – JUHÁSZ, ADRIENN (2024): A logisztikai szolgáltatások jövőjének értékelése In: Hegedűs, M (szerk.) A digitalizáció és az AI forradalma – könyvvizsgálati innovációk XXXII. Országos Könyvvizsgálói Konferencia Budapest, Magyarország: Magyar Könyvvizsgálói Kamara, pp. 20. ISBN: 9786155832109
- HORVÁTH, A. – KÁROLYI, L. (2019): Fenntarthatóság, fenntartható ellátási lánc menedzsment, *International Journal of Engineering and Management Sciences (IJEMS)*, 2019, Vol. 4, No. 4, DOI: 10.21791/IJEMS.2019.4.36. Letöltve: <https://ojs.lib.unideb.hu/IJEMS/article/view/5366/5063>, 2025.01.02.
- H&M GROUP ANNUAL AND SUSTAINABILITY REPORT (2023): Elérhető: <https://hmgroup.com/wp-content/uploads/2024/03/HM-Group-Annual-and-Sustainability-Report-2023.pdf>. Letöltve: 2025.01.08.
- KSH (2022): <https://ksh.hu/s/helyzetkep-2022/#/kiadvany/szallitas/a-nemzetkozi-vasuti-aruszallitas-kiviteli-forgalma-oroszagok-szerint-2022> Letöltve: 2024.12.27
- KOHUT, ZSÓFIA – NAGY, ADRIENN – DOBOS, IMRE, (2005): „A visszatás logisztika: Egy fogalmi keret.” *Vezetéstudomány-Budapest Management Review* 36.2: 47-54. https://unipub.lib.uni-corvinus.hu/4405/1/VT_2005n2p47.pdf Letöltve: 2024.12.28
- LAHTI, T. – WINCENT, J. – PARIDA, V. (2018): A definition and theoretical review of the circular economy, value creation, and sustainable business models: where are we now and where should research move in the future?, *Sustainability*, 2018, Vol. 10, No. 8, Article 2799, DOI: 10.3390/su10082799. Letöltve: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/8/2799>, 2025.01.11.
- MOSONYINÉ ÁDÁM, G. (2008): A környezetvédelem és az inverz logisztika, 2008. Budapesti Gazdasági Egyetem Kiadó, Elérhető: https://publikaciotar.uni-bge.hu/id/eprint/395/1/0604_07.pdf. Letöltve: 2024.07.08
- OECD (2015): *Material Resources, Productivity and the Environment*, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris, 2015, pp. 35-43, DOI: 10.1787/9789264190504-en. Letöltve: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190504-en>, 2025.01.08.
- OCICKA, B. – WIETESKA, G (2017): Sharing Economy in Supply Chain Management: The Case of IKEA. *International Journal of Logistics Management*, Logforum, 2017, Vol. 13, No. 2, Article 6, pp. 183-193, DOI: <https://doi.org/10.17270/J.LOG.2017.2.6>. Letöltve: 2025.01.08.
- SZEKERES, VALÉRIA (2023): Körforgásos gazdaság: elvek és gyakorlat – példák Japánból, Óbudai Egyetem Kiadó, 2023 ISBN 978-963-449-340-2. pp.328-339 Elérhető: https://kgk.uni-obuda.hu/wp-content/uploads/2024/01/22_202311VF_2023_II_kotet.pdf. Letöltve: 2025.01.11.