

# ELŐKUTATÁS EGY EGYETEM KÖRNYEZETVÉDELMI LEHETŐSÉGEIHEZ

## PRELIMINARY RESEARCH FOR ECOLOGICAL FOOTPRINT CALCULATION

Ádámné Dr. Major Andrea <sup>[0009-0009-8546-718X]<sup>1\*</sup></sup>, Kollár Ágnes Zsófia <sup>[0009-0003-5729-7722]<sup>1</sup></sup>

<sup>1</sup> Innovatív Járművek és Anyagok Tanszék, GAMF Műszaki és Informatikai Kar, Neumann János Egyetem

<https://doi.org/10.47833/2024.1.CSC.002>

### Kulcsszavak:

inverzlogisztika  
fenntarthatóság  
ökológiai lábnyom  
szelektív hulladékgyűjtés  
EUSTEP's

### Keywords:

inverse logistics  
sustainability  
ecological footprint  
selective waste collection  
EUSTEP's

### Cikktörténet:

Beérkezett 2023. szeptember 12.  
Átdolgozva 2023. december 11.  
Elfogadva 2024. január 22.

### Összefoglalás

Elő kutatásunkban egy egyetem ökológiai lábnyomának számításához szükséges ismereteket mutatjuk be. Célunk, az intézmény reverz logisztikájának optimalizálása, ezen belül pedig első lépésként a szelektív hulladékgyűjtés megvalósítása.

### Abstract

In our preliminary research, we present the knowledge needed to calculate the ecological footprint of University. Our aim is to optimise the reverse logistics of the institution, including the implementation of selective waste collection as a first step.

## 1. Bevezetés

2023-ban elengedhetetlen az, hogy a folyamatos fejlődés mellett a fenntarthatóság is egyre nagyobb szerepet kapjon. Fontos a jelen, de ami ennél is fontosabb, hogy a jövőben hogyan fogjuk tudni fenntartani a jelenlegi állapotot, emellett pedig új fejlesztéseket bevezetni. Az egyetem a tudás bölcsője, a hallgatók életszemléletét jelentősen befolyásolja az, hogy az egyetemi éveik alatt milyen környezetben fejlődnek és abból mit visznek magukkal. Ezért fontosnak tartjuk, hogy jó példát mutassanak az intézmények a hallgatóiknak. A fenntarthatóság jegyében az első alappillér, ami mindenki számára elérhető és az oktatási intézmény falain kívül való alkalmazása sem okoz gondot a hulladék szelektív gyűjtése.

Elő kutatásunkban egy egyetem ökológiai lábnyomának számításához szükséges ismereteket mutatjuk be. Célunk hogy az egyetem inverz logisztikáját fejlesszük a szelektív hulladékgyűjtés megvalósításával, illetve, hogy ezen kezdeményezés nyomán csökkenjen az intézmény szén-dioxid kibocsátása és az ökológiai lábnyoma is.

## 2. Inverzlogisztika [12]

Ahhoz, hogy tudjuk mi is az az inverz logisztika, először magával a logisztika meghatározásával kell tisztában lennünk. A logisztikának is több meghatározása volt az évek alatt

\* Kapcsolattartó szerző: Ádámné Dr. Major Andrea  
E-mail cím: major.andrea@nje.hu

ugyanúgy, ahogy az inverz logisztikának is. Az Egyesült Államok Logisztikai Tanácsa 1998-ban határozta meg a logisztika pontos definícióját, melyet idézünk: „A logisztika – az ellátásilánc-menedzsment (SCM) részeként – alapanyagok, félkész és késztermékek, valamint a kapcsolódó információk származási helyről felhasználási helyre való hatásos és költséghatékony áramlásának tervezési, megvalósítási és irányítási folyamata, a vevői elvárásoknak történő megfelelés szándékával.” [16] Véleményünk szerint ez a legátfogóbb meghatározása a logisztikának. A továbbiakban a *reverse logistics-ről*, az inverz logisztikáról lesz szó.

## 2.1. Kialakulása

1980-as évek végén a kereskedők az egyes termékek visszavételét a piaci térnyerésük növelésének érdekében kezdték el alkalmazni. Egységes szabály azonban nem volt azzal kapcsolatban, hogy milyen formában lehet visszavenni a termékeket, így a fogyasztók bármit, illetve bármikor visszavihettek, a kereskedőnek pedig kötelessége volt a termék visszavétele. A megnövekedett költségek miatt veszélybe került kereskedők és a gyártók versenyképessége, ezért felülvizsgálták a visszavételi rendszert.

## 2.2. Fogalma

Az inverz másnéven *reverz* vagy visszutas logisztikát többen is megpróbálták definiálni.

Az első megközelítés az volt, hogy az ellátási láncsal ellentétes irányú folyamat. Ez egy rossz irányú folyamat, mintha az ember egy egyirányú utcában a forgalommal szemben haladna (Lambert – Stock, 1981).

A következő kevésbé negatív hangvételű meghatározása szerint a visszutas logisztika az ellátási láncban a javak fogyasztótól a termelőig való áramlása (Murphy – Poist, 1989).

Stock (1992) korábbi meghatározását a visszutas logisztikával kapcsolatban pontosította, a logisztikának a hulladékkezelésben vállalt szerepét hangsúlyozza. Ide sorolja a hulladék elhelyezését, veszélyes anyagok helyettesítését és azok ártalmatlanítását, erőforrások csökkentését és az újrahasznosítást.

A fent említett meghatározás már tartalmazza a hulladékgazdálkodás és a logisztika szerepét. Carter és Ellram (1998) tovább vitte ezt és a definíciójuk már a környezetvédelmen alapszik. A visszutas logisztika az a tevékenység, ami a vállalatoknak egy környezethatékonyabb politika alkalmazását teszi lehetővé. Ezt a szükséges anyagok újrafelhasználásával, újrafeldolgozásával érhetik el, ezáltal pedig csökkentik a szükséges anyag mennyiségét is.

Mindezek vezettek ahhoz, hogy napjainkban az inverz logisztikát a következőképpen definiálják a szakirodalomban. A visszutas logisztika feladata a termékek, alapanyagok és az ezekhez kapcsolódó információk költséghatékony visszajuttatása a fogyasztási helytől a keletkezés helyéig. Mindez azt a célt szolgálja, hogy a visszaszolgáltató termékeket javíthassák, újragyártsák, vagy újrahasznosítsák. [15]

## 3. Hulladékgazdálkodás [18]

A természetben minden úgy alakult ki, hogy amilyen hulladék keletkezik, azt vissza is lehessen forgatni az élet körforgásába. Az ember megjelenése, fejlődése hozta magával a hulladékot is, előtte ez a fogalom nem létezett. A keletkezett hulladékot pedig kezelni kellett, ezért megjelent a hulladékgazdálkodás. [14]

### 3.1. Fogalma

A hulladékgazdálkodás alatt annak gyűjtését, szállítását, kezelését és ezen műveletek felügyeletét értjük.

### 3.2. Hulladékok fajtái

A hulladékokokat többféleképpen csoportosíthatjuk, mi itt az egyik ismert csoportosítási módszert mutatjuk be.

Kommunális hulladék az egyik csoport, melybe a lakosság által a mindennapokban termelt hulladék mellett még az intézményeknél, kiskereskedelmi és vendéglátói egységek működése

közben termelt hulladék is beletartozik. Ide sorolandó még a közterületek és magánterületek tisztántartásából adódó hulladék is.

Szelektív hulladékok csoportjába tartozik minden olyan hulladék, ami másodnyersanyagként hasznosítható, illetve amelyek gyűjtése a többi hulladékfajtától elkülönítve is kivitelezhető. Ez a hulladékfajta keletkezhet a háztartásoknál, kereskedelmi egységek és gyártó, valamint szolgáltató tevékenységet folytató üzemekben.

Speciális, ipari és/vagy veszélyes hulladékok az utolsó csoport. Olyan hulladékok tartoznak ide, amelyek a környezetre fokozottan káros összetevőket tartalmaznak (pl. olaj, kenőanyag, gyógyszerek, vegyszerek). Származhatnak a fogyasztóktól, de gyártásközi vagy gyártási melléktermékekből is. Ezeknek a hulladékoknak a szállítása, gyűjtése is speciális körülményeket igényel, hogy ne károsítsák a környezetet.

### 3.3. Magyarországi és Európai Unió intézkedések

Ebben az alfejezetben szeretnénk kitérni arra a pár hazai, illetve Európai Unió (EU) intézkedésre, mely a hulladékkezelésre, illetve a hulladékok keletkezésének csökkentésére, újrafelhasználására irányul.

Az EU hulladékokra vonatkozó jogrendje 1975-ben alakult meg és azóta folyamatosan alakítják. A hulladékokra vonatkozó általános szabályozásokat ismertetjük és kitérünk a szelektív hulladékgyűjtésre vonatkozó szabályokra is.

A 75/442 Irányelv a hulladékokról keretirányelvként határozza meg a hulladék definícióját, mely az egész Unióban érvényes. A hulladékok listáját is tartalmazza, a veszélyes hulladékokat pedig kategóriákba sorolva ismerteti. Meghatározza a hulladékgazdálkodási prioritási sorrendet, melynek célja a hulladék képződésének megelőzése. [2] [3]

Az EU megköveteli tagállamaitól a szelektív hulladékgyűjtés rendszerének kialakítását. Ebbe beletartoznak az elemek, csomagolási hulladékok, hulladékká vált gépjárművek, elektromos és elektronikai termékek szelektív gyűjtése. A jogszabályok nem kötelezik a tagországokat arra, hogy a szelektív hulladékot elkülönítve gyűjtsék. [8] A jól megszervezett szelektív hulladékgyűjtés bevételt termel, illetve elősegíti a kevesebb nyersanyag felhasználását. A 2018/851/EU irányelv új célkitűzéseket írt elő a településeken keletkezett hulladék újrahasznosításával kapcsolatban [1]. Magyarországon 2035-re a települési hulladék 65%-ának újrahasznosítását javasolja az EU. [5]

Magyarország Kormánya 2020-ban elfogadta a Klíma- és Természetvédelmi Akciótervet, mely a fenntarthatóság, és a megújuló energia szélesebb körben való alkalmazása mellett a keletkező hulladék mennyiségének csökkentését is tartalmazza. Ebbe beletartozik a jogellenesen elhagyott és elhelyezett hulladékok felszámolása is. Ezen akcióterv keretein belül 2021-2027 közötti időszakra Országos Hulladékgazdálkodási Tervet dolgoztak ki, melyet egy Országos Megelőzési programmal és Cselekvési Programmal egészítettek ki. Magyarországon ez a III. Országos Hulladékgazdálkodási Terv, mely ismerteti az ország hulladékgazdálkodás jelenlegi helyzetét hulladékaramonként, szemlélteti az eredményeket, amelyeket a II. Országos Hulladékgazdálkodási Terv hozott, emellett pedig a hiányosságokat is felvázolja. Gyakorlatba átülteti a Klíma- és Természetvédelmi Akciótervben foglalt célokat, melyek segítségével csökken a műanyag hulladék képződése éves szinten, illetve elősegíti a természeti erőforrásokkal történő takarékoskodást, és azt, hogy másodnyersanyagként tudjuk felhasználni a keletkező hulladékot. [11]

## 4. Fenntarthatóság, fenntartható fejlődés [7]

A mai vonatkozásban a fenntarthatóság, fenntartható fejlődés egy igen hangzatos és sokszor használt kifejezés, ám előfordul, hogy nem megfelelően alkalmazzák.

### 4.1. Fogalma

A fenntarthatóság vagy fenntartható fejlődés lényegében egy fejlődési folyamatot foglal magába, amely követhető, és a jelenkori fejlődést úgy teszi lehetővé, hogy közben a későbbi növekedéshez szükséges erőforrásokat nem éli fel.

Egy másik megfogalmazás szerint emberi életminőségjavulás, mely együtt jár azzal, hogy közben a természeti rendszer határain belül maradunk.

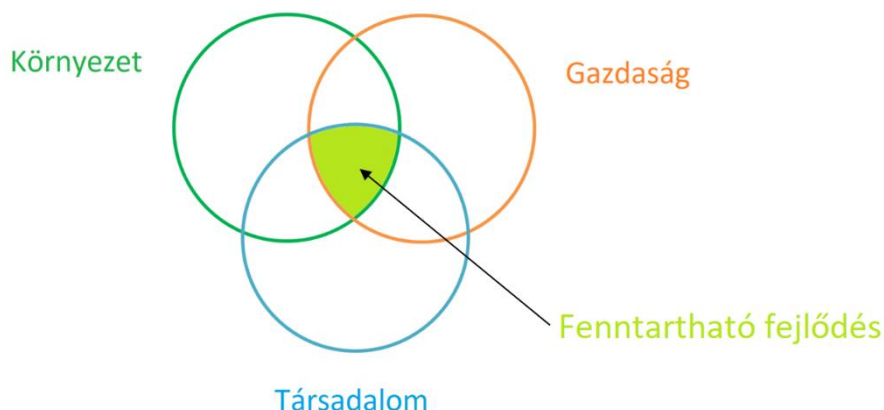
Mivel nagyon komplex folyamatokat foglal magába a fenntarthatóság, illetve a fenntartható fejlődés, ezért olyan definíciója nem alakult ki, mely mind az egyedi esetekre, mind pedig általános egyaránt igaz és alkalmazható. [13]

#### 4.2. Alappillérei

A fenntartható fejlődésnek három alappillére van:

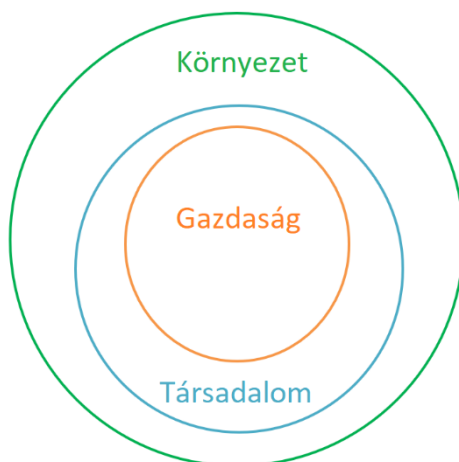
1. Környezet
2. Gazdaság
3. Társadalom

Megkülönböztetünk erős és gyenge fenntarthatóságot is. Mindkettő esetben a három alappillér mentén vizsgálódunk.



1. ábra Gyenge fenntarthatóság (saját ábra [7] alapján)

Gyenge fenntarthatóság esetén, a fenntartható fejlődés a környezet, gazdaság és társadalom metszetében helyezkedik el. Ez azt jelenti, hogy a pillérek egymással helyettesíthetők, és az egyik növekedésével ellensúlyozni tudjuk a másiknál keletkezett kiesést. Ebben az értelmezésben a természet helyettesíthető, mert ellensúlyozni tudjuk gazdasági javakkal a természeti erőforrásokat, tehát hamis képet mutat a fenntarthatóságról. Egyik követelménye, hogy a gazdasági, környezeti, illetve társadalmi tőkének az összege a fejlesztések során ne csökkenjen. Tehát az alappillérek erőforrásai összeadhatóak és helyettesíthetők, ha mindig van egy pillér, ami kiegyensúlyozza azt abban az időszakban.



2. ábra Erős fenntarthatóság (saját ábra [7] alapján)

Az erős fenntarthatósági modell már jól szemlélteti a rendszerek közötti összefüggéseket. A környezet lassabban változik a társadalom és a gazdaság sokkal gyorsabban. Az egyes rendszerek egymásba vannak ágyazva ebben a modellben. Ebből következik, hogy a környezeti korlátokat mindenképpen figyelembe kell venni, és be kell tartani azokat, hiszen a másik két rendszer nélküle nem tudja fenntartani a fenntarthatóság feltételeit. A környezetre közvetlenül hatásunk nincs, csak közvetetten. A környezet alrendszerének (gazdaság, társadalom) folyamatait tudjuk befolyásolni, annak érdekében, hogy a korlátokat betartsuk. A gazdasági rendszeren belül helyezkednek el a gazdasági szervezetek. Nem csak a környezetre vannak hatással ezek a gazdasági szervezetek, hanem a vállalatok, egyéb gazdasági szervezetek közvetlen és közvetett társadalmi környezetére is. Ezért fontos, hogy a gazdasági szervezetek elemezzék ezen tényezőket, és úgy alakítsák ki a tevékenységüket, hogy mind a társadalmi és természeti erőforrások értékét megőrizzék működésük során. Ebben a modellben a pillérek nem, vagy csak nagyon kis mértékben helyettesíthetők egymással.

### 4.3. ENSZ Fenntartható Fejlődési Célok [4]

2015-ben az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) csúcstalálkozóján a Közgyűlés meghatározta a Fenntartható Fejlődési Célokot (*Sustainable Development Goals*, SDG). A célok alapját a fenntarthatóság három alappillére adja. A tizenhét fejlődési célra cikkünkben egyesével külön nem térünk ki. A célokat három kategóriába lehet sorolni: környezet, gazdaság és végül a társadalom, melyek megegyeznek a fenntarthatóság alappilléreivel is.

A magyarországi felsőoktatási intézmények ezen fejlődési célok mentén határozták meg a saját zöld stratégiájukat.

## 5. Ökológiai lábnyom [17]

Az ökológiai lábnyom egy meghatározó mutató nem csak az országok, de a szervezetek számára is, mely nem az SNA (System of National Accounts, azaz Nemzeti Számlák Rendszere) elven alapul. Nem az adott időszak alatt méri a gazdálkodó szervezet teljesítményét.

### 5.1. Fogalma

Ökológiai lábnyom (ÖL) alatt azt a föld – és vízterületet értjük, mely egy előre meghatározott népességet végtelen ideig képes kiszolgálni. Ez annak a mértéke, hogy egy személynek, városnak, országnak vagy az egész emberiségnek mekkora termékeny földterületre, illetve vízterületre van szüksége, ahhoz, hogy az összes megtermelt hulladékot el tudja nyelni és az elfogyasztott erőforrásokat újra tudja termelni. Mértékét területegységekben mérik, globális hektárban [gh].

A fogalom azon alapszik, hogy az anyag- és energiafogyasztás minden tételénél szükség van bizonyos mennyiségű földre a fogyasztási erőforrásáramhoz, illetve a hulladék elnyeléséhez.

### 5.2. Számítása

Egy előre meghatározott népesség ökológiai lábnyomának becslése többlépcsős folyamatot igényel. A leírtak erőforrás fogyasztásra részletezik viszont a hulladéktermelés, és annak elnyelésének ökológiai lábnyomának becslésekor is ezek szerint kell eljárni.

Az első lépcső, hogy az átlagember éves fogyasztását fel kell becsülni bizonyos cikkekből, amiket meghatároztunk. Ehhez regionális, országos adatokat használunk, és az összfogyasztást elosztjuk a népességgel.

A második lépcső a főbb fogyasztási cikkek (c) termelésére fejenként kisajátított földterületnek (kf) a kiszámítása. Ennek módja az, hogy a fent kiszámított átlagos éves fogyasztást a cikkeknek (f) elosztjuk azok átlagos éves produktivitásukkal vagy hozamukkal (p). Ezt az 1. képlet mutatja be:

$$kfc = \frac{fc}{pc} \quad (1)$$

A harmadik lépcsőfok az, hogy kiszámítjuk az átlagember teljes ökológiai lábnyomát (ÖL), mely tartalmazza az évente elfogyasztott cikkeket, és igénybe vett szolgáltatásokat (n) és az ezek által elfoglalt összes földterületet ( $kf_c$ ). Ezt a 2. képlet szemlélteti:

$$\ddot{O}L = \sum_{c=1}^n kf_c \quad (2)$$

A negyedik és egyben utolsó lépcsőfok a népesség ökológiai lábnyomának (ÖL<sub>n</sub>) kiszámítása. Ezt úgy kaphatjuk meg, ha a teljes ökológiai lábnyomát az átlagembernek (ÖL) amit fent kiszámoltunk megszorozzuk a népességgel (N). Ennek az értéke az átlagos fejenkénti ökológiai lábnyom lesz. Ezt a 3. képlet szemlélteti:

$$\ddot{O}L_n = N * (\ddot{O}L) \quad (3)$$

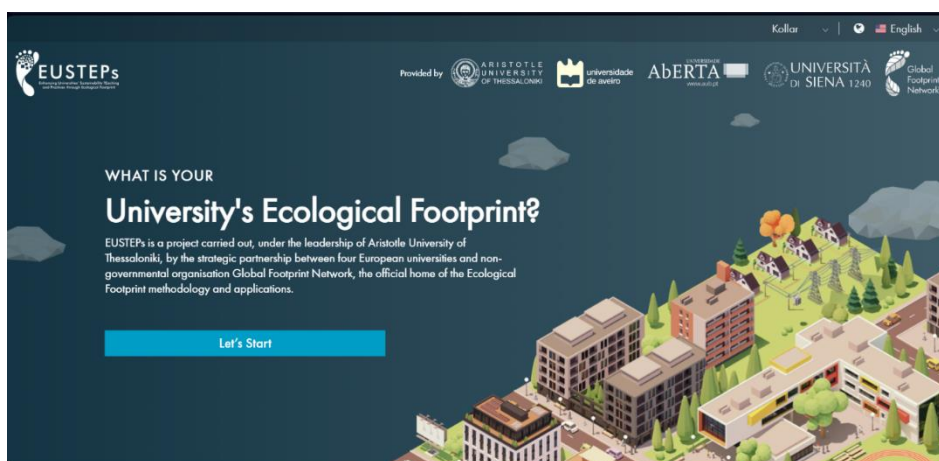
Ezen számításokat a szükséges adatok birtokában nem csak országos és regionális, de önkormányzati, háztartási szintekre is ki lehet számolni.

### 5.3. EUSTEPs University's Ecological Footprint [6]

Az *EUSTEPs* egy olyan projekt, amelyet a Thesszaloniki Arisztotelész Egyetem vezetésével négy európai egyetem és a *Global Footprint Network* [9] [10] közötti stratégiai partnerség keretein belül valósítottak meg.

Ez a kalkulátor mindenki számára elérhető, viszont regisztrációhoz kötött a használata. Segítségével könnyen meg lehet határozni az egyetem ökológiai lábnyomát, melybe a karbon lábnyom is beletartozik.

A *general* információk megadása után, még szükség van az egyetem energiafogyasztásával, személyzet és a hallgatók étkeztetésével, takarítással, személyzet és a hallgatók közlekedésével, vízhasználattal, hulladékgazdálkodással, valamint az anyagok és berendezések beszerzésével kapcsolatos adatokra is. Ezen adatok begyűjtése folyamatban van, a következő lépés ezen adatok felvitele a kalkulátorba, majd az intézmény ökológiai lábnyomának kiértékelése.



3. ábra *EUSTEPs* egyetemi ökológiai lábnyom kalkulátor nyitó oldal [6]

## 6. Összefoglalás

Elő kutatásunk során megvizsgáltuk, hogy mi az inverzlogisztika, és hogyan alakult ki. Az inverzlogisztika egyik szerves része a hulladékkezelés, ezért ismertettük annak fogalmát, fajtáit, és kiemeltük a kutatásunk szempontjából fontos magyarországi és európai uniós intézkedéseket, szabályozásokat. A fenntarthatóság kérdése ma már elengedhetetlen ahhoz, hogy a jövőbeli fejlődés biztosítva legyen, viszont kevesen vannak tisztában azzal, hogy mit is jelent valójában a fenntarthatóság és a fenntartható fejlődés. Ennek tisztázása érdekében ismertettük ezeknek a fogalmát, illetve a három alappillért, melyen az egész rendszer működése alapszik. Kitértünk a

gyenge és erős fenntarthatóság közötti különbségre. Megállapítható, hogy a gyenge fenntarthatóság torz képet mutat, míg az erős fenntarthatóság szemlélteti, hogy a három alappillér hogyan is hat egymásra. Minden magyarországi felsőoktatási intézmény saját zöld stratégiája az ENSZ tizenhét Fenntartható Fejlődési Célján alapszik, ezért említést tettünk ezen célok kialakulásáról, csoportosításáról.

Cikkünkben ismertettük az ökológiai lábnyom fogalmát, röviden bemutattuk annak számítási módszerét és az *EUSTEPs University's Ecological Footprint* kalkulátort.

Kutatómunkánk folytatásaként a Neumann János Egyetem ökológiai lábnyomát fogjuk meghatározni.

## Irodalomjegyzék

- [1] Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/851 Irányelve (2018. május 30.) a hulladékokról szóló 2008/98/EK irányelv módosításáról, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018L0851&from=HU>
- [2] Council Directive 75/442/EEC on waste, <https://leap.unep.org/countries/eu/national-legislation/council-directive-75442eec-waste>
- [3] Delivering the European Green Deal, On the path to a climate-neutral Europe by 2050 [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal\\_hu](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_hu)
- [4] [Egyesült Nemzetek Szervezete Fenntartható Fejlődési Célok, [https://unis.unvienna.org/unis/hu/topics/sustainable\\_development\\_goals.html](https://unis.unvienna.org/unis/hu/topics/sustainable_development_goals.html)
- [5] Elekházy N. (2019): Műanyag- és csomagolási hulladék kezelése az Európai Unió egyes tagállamaiban, Országgyűlés Hivatala Közgyűjteményi és Közművelődési Igazgatóság Képviselői Információs Szolgálat, Elemzés az országgyűlési képviselők részére, 1. ábra [https://www.parlament.hu/documents/10181/1842354/Muanyag\\_es\\_csomagolasi\\_hulladek\\_EU.pdf/ab4929b5-f046-ef88-0f9f-483e414cc6c0](https://www.parlament.hu/documents/10181/1842354/Muanyag_es_csomagolasi_hulladek_EU.pdf/ab4929b5-f046-ef88-0f9f-483e414cc6c0)
- [6] EUSTEPs University's Ecological Footprint, <https://eusteps.footprintcalculator.org>
- [7] Fleischer T. (2014): A fenntarthatóság fogalmáról, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Budapest, Közszolgálat és Fenntarthatóság, [http://real.mtak.hu/18404/1/fleischer\\_1-a-fenntarthatosag-fogalmarol\\_nke-2014.pdf](http://real.mtak.hu/18404/1/fleischer_1-a-fenntarthatosag-fogalmarol_nke-2014.pdf)
- [8] Gadó Gy. P. : Az a kincs ami nincs, 3. Hulladékpolitika az Európai Unióban, készült az EBB anyagai alapján, 3.3.8 Szelektív gyűjtés és újrahasznosítási célok [https://www.humusz.hu/download/kincs\\_ami\\_nincs/2resz/kincs\\_ami\\_nincs\\_2\\_3resz.pdf](https://www.humusz.hu/download/kincs_ami_nincs/2resz/kincs_ami_nincs_2_3resz.pdf)
- [9] Global Footprint Network: Advancing the Science of Sustainability <https://data.footprintnetwork.org/#/>
- [10] Global Footprint Network: FAQs <https://www.footprintnetwork.org/faq/>
- [11] Innovációs és Technológiai Minisztérium (2018): Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2021-2027, <https://cdn.kormany.hu/uploads/document/9/92/921/921c2f798773d4336ee3f45884a662d3018bb3d7.pdf>
- [12] Kohut Zs. – Nagy A. – Dobos I. (2005): A visszutas logisztika: Egy fogalmi keret. Vezetéstudomány XXXVI. évf. 2005. 2. szám., [http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/4405/1/VT\\_2005n2p47.pdf](http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/4405/1/VT_2005n2p47.pdf)
- [13] Laáb Á. (2017): Döntéstámogató számvitel – érthetően, szórakoztatóan, Wolters Kluwer Hungary Kft., Bevezetés a fenntarthatósági számvitel témakörébe, Fenntartható fejlődés
- [14] Pál A.: A kommunális hulladékok környezeti hatásai, a hulladékgazdálkodás, mint ellenhatás, Hadmérnök XI. Évfolyam 2. szám, A hulladék fogalma, 2016. június [http://www.hadmernok.hu/162\\_10\\_pal.pdf](http://www.hadmernok.hu/162_10_pal.pdf)
- [15] Szász L. – Demeter K. (2017): Ellátáslánc-menedzsment, Akadémia Kiadó, 15.3.2. Környezeti fenntarthatóság az ellátási láncban alfejezet 6. bekezdés
- [16] Szegedi Z. - Prezenszki J. (2017): Logisztika - Menedzsment, Kossuth Kiadó, 31. oldal
- [17] Szlávik J. (2013): Fenntartható gazdálkodás, Wolters Kluwer Kft.
- [18] 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1200185.tv>