



**Nemzetközi  
Kapcsolatok és  
Politikatudományi  
Doktori Iskola**

## **TÉZISGYŰJTEMÉNY**

**Graczka Sylvia**

**Nulla hulladék indikátorok –  
Hulladékmegelőzés az Európai Unióban**

című Ph.D. értekezéséhez

**Témavezető:**

**Marjainé Prof. Dr. Szerényi Zsuzsanna**  
egyetemi tanár

Budapest, 2024

**Fenntarthatósági Menedzsment és  
Környezetgazdaságtan Tanszék**

**TÉZISGYŰJTEMÉNY**

**Graczka Sylvia**

**Nulla hulladék indikátorok –  
Hulladékmegelőzés az Európai Unióban**

című Ph.D. értekezéséhez

**Témavezető:**

**Marjainé Prof. Dr. Szerényi Zsuzsanna**  
egyetemi tanár

© Graczka Sylvia

## Tartalomjegyzék

1. Kutatási előzmények és a téma indoklása.....	4
2. Felhasznált módszerek .....	6
3. Az értekezés tudományos eredményei.....	8
Főbb hivatkozások .....	27
A témakörrel kapcsolatos saját publikációk jegyzéke .....	28

# 1. Kutatási előzmények és a téma indoklása

A globális gazdasági tevékenység fizikai megnyilvánulása a nemzetközi anyagáramlás, a maradék pedig a hulladék, amely megmutatja, hogy az emberek mennyire hatékonyan használják fel a természeti erőforrásokat. Az anyagpazarlás egyre fenyegetőbbé válik, különösen, ha kritikus nyersanyagokról van szó, de a hulladékgazdálkodás még a legfejlettebb országokban sem fenntartható. Az Európai Unió (EU), mint az egyik legnagyobb hulladéktermelő, lépéseket tett az anyagfelhasználás hatékonyságának növelése érdekében, és a hulladékkeletkezés megelőzését a prioritási lista élére helyezte. Az EU hulladékszabályozása a hulladékhierarchia (vagy piramis) alapját képező úgynevezett Lansink-létrára (1. ábra) támaszkodik, amely a különböző hulladékgazdálkodási eszközöket az általuk okozott környezeti terhelés alapján rangsorolja, és a hulladékgazdálkodás alapparadigmája. Ez a koncepció határozza meg a szakpolitikai prioritások környezettudományos hátterét (Hultman et al., 2012), amely szerint a hulladékgazdálkodásnak a hulladéklerakásról és a hulladékégetésről (és termikus hasznosításról) az újrahasznosítás, az újrahasználat és legfőképpen a hulladékmeelőzés irányába történő elmozdítása a cél.

1. ábra – A hulladékhierarchia (piramis)



Forrás: European Commission, 2018

Mindazonáltal a hivatalos statisztikák az EU prioritásaival ellentétes tendenciákat mutatnak, az egy főre jutó települési szilárd

hulladék folyamatosan növekszik. Ez a háztartások hulladéka, valamint a háztartási hulladékhoz hasonló hulladékkal rendelkező jogi személyek (pl. irodák, szolgáltatók) által termelt hulladék. A politikai célok és a valóság közötti szakadék csökkentéséhez a döntéshozóknak világos képet kell kapniuk a hulladékkezelés megelőzésére irányuló intézkedések hatékonyságáról, a nyomon követés kulcsfontosságú. Hulladékmegelőzési mutatók ugyanakkor nem állnak rendelkezésre, csak helyettesítő mutatókat alkalmaznak (pl. keletkező hulladék tömegben, vagy GDP-re, egy főre, esetleg a GVA egységére vetítve). Ezek nem tudnak differenciálni a hulladékkezelés megelőzésére irányuló politikák hatása, a magatartásváltozás, valamint a fogyasztáson és termelésen keresztül a hulladéktermelésre közvetett hatást gyakorló gazdasági és társadalmi folyamatok között. Egy gazdasági recesszió a települési hulladéktermelés csökkenéséhez vezethet, de ez nem jelent hosszú távon pozitív eredményt. A hulladékmegelőzés ellentmondásos téma, mivel szembe megy a jelenlegi fogyasztási szokásokkal, politikai és gazdasági célokkal. A gazdasági növekedés a termelés és a fogyasztás növekedését jelenti, míg a hulladékmegelőzés ezek racionalizálásáról szól: a tényleges emberi szükségletekhez való ragaszkodásról, és szükség esetén a fogyasztás és a termelés csökkentéséről. A hulladékcsökkentés a termelők és a háztartások számára megtakarítást eredményez, a koncepciót internalizálják, de a fogyasztás visszafogása és/vagy racionalizálása kevesebb anyagfelhasználással kritikus fontosságú. Paradigmaváltásra, a fogyasztási és termelési stratégiák újragondolására van szükség (Cecere et al., 2014).

A hulladékkezelés megelőzése több mint 40 évvel ezelőtt jelent meg az uniós jogszabályokban az 1975-ös Hulladék Keretirányelvben. Bár 1998 óta kiemelt prioritás, a szakpolitikai intézkedések alapos kidolgozása több mint két évtizeden át elmaradt, csupán intézkedések és a legjobb gyakorlatok gyűjteményei állnak rendelkezésre.

A disszertáció arra tesz kísérletet, hogy a környezetpolitika jobb tervezése, végrehajtása és elszámoltathatósága érdekében meghatározza

a hulladékkezelés megelőzésének monitoring kereteit az Európai Unióban. Egyúttal támogatni kívánja a hulladékmegelőzési tevékenységek és hálózatok fellendítését, a termelés és fogyasztás paradigmaváltását. A kutatási kérdések a következők:

- Fő kérdés: „Hogyan lehet a hulladékkezelés megelőzését nyomon követni az Európai Unióban?”
- 1. támogató kérdés: Milyen társadalmi, gazdasági és környezeti tényezők befolyásolják a hulladékkezelés megelőzését?
- 2. támogató kérdés: Hogyan jelenik meg a hulladékkezelés megelőzése az EU és a tagállamok politikáiban?
- 3. támogató kérdés: Melyek az általánosan használt hulladékmegelőzési mutatók?
- 4. támogató kérdés: Vannak-e más, megfelelőbb mutatók a hulladékkezelés megelőzésének mérésére?

Tekintettel a fő kérdés, valamint a 2. és 3. támogató kérdés leíró jellegére, nullhipotéziseket csak az 1. és 4. támogató kérdésre állítottunk fel. A vizsgált változók az Eurostat adatbázisának szisztematikus áttekintésén alapultak, amelyeket „Az értékezés tudományos eredményei” című fejezetben soroltunk fel, a H0 elfogadásával, vagy elutasításával együtt.

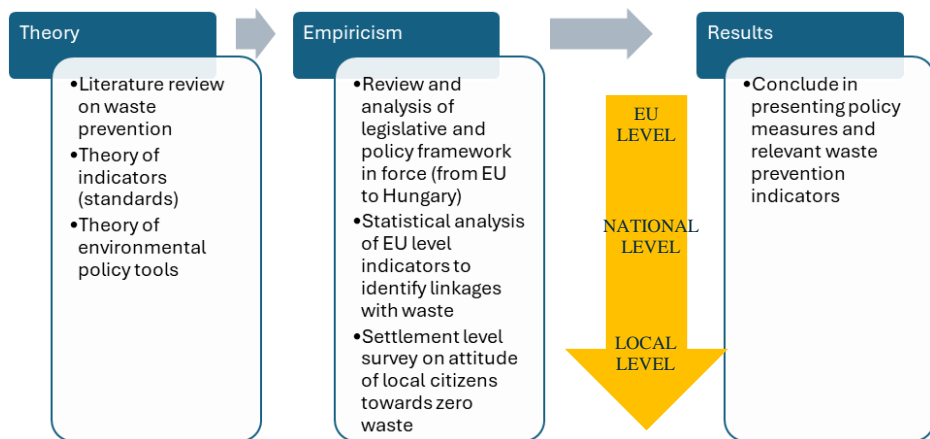
## **2. Felhasznált módszerek**

A szakirodalmi áttekintés a hulladékmegelőzési mutatók területén létező elméletekre összpontosított, és kitért általánosságban az indikátorok elméletére is, különösen a mutatók típusaira és az alkalmazandó szabványokra, valamint a környezetvédelmi politikák elméletére.

A hulladékkezelés megelőzésének jelenlegi uniós helyzetének megértéséhez választott módszertan az Európai Unió hulladékkezelés megelőzési politikájának nyomon követése az uniós szintű szakpolitikai dokumentumokon és jogszabályokon keresztül egészen a tagállamok nemzeti szintjéig (2. ábra), a magyar jogszabályokat példaként választva. Ezt a vonatkozó szakpolitikai

dokumentumok és jogszabályok elemzésével készült el. A hulladékkezelés megelőzésének és kezelésének alapelveit nagyrészt az Európai Unió határozza meg. A tagállamok kötelesek végrehajtani a Hulladék Keretirányelv prioritásait, de az intézkedéseket szabadon, a helyi sajátosságok alapján választják meg. A települési szint azért érdekes, mert a helyi önkormányzatok elég közel vannak a háztartásokhoz, rendelkeznek helyi ismeretekkel, és rendelkeznek a helyi állampolgári cselekvésre ösztönző szakpolitikai eszközökkel is. A helyi önkormányzatoknak, a településeknek és a közösségeknek – különösen a szubsidiaritás elvei szempontjából – kulcsszerepük van a fenntartható fejlődés irányába történő változások támogatásában. Ők felelősek az infrastruktúra fejlesztéséért, a közbeszerzésért és a hulladékgazdálkodásért, valamint az oktatásért, a szociális jólétért és a fizikai tervezésért.

A beavatkozási pontok elemzéséhez kiválasztott mintatelepülés a budapesti agglomerációban található Zsámbék, ahol a megtartott Nulla Hulladék Workshop az érintettek – a polgármester, az önkormányzati képviselők, a helyi közintézmények és a civil szervezetek képviselői – érdekeinek és fejlesztési preferenciáinak feltárására szolgált. A lakossági felmérés pedig válaszokat adott a helyi polgárok általános tudatossági szintjére, valamint az egyéni hulladékcsökkentési akciókhoz és a közösségi szintű programokhoz való hozzáállásukra vonatkozóan. Fény derített arra, hogy az uniós jogszabályok céljai hogyan jelennek meg helyi szinten.



Ahhoz, hogy világos képet kapjunk a hulladékkezelés megelőzéséről, monitoringra van szükség. Nem elég a szakpolitikát megérteni, a kutatás a jelenleg alkalmazott hulladékmegelőzési mutatókat is vizsgálja.

### 3. Az értekezés tudományos eredményei

#### Elméleti eredmények

- **A hulladékkezelés megelőzése, különösen annak nyomon követése a hulladékkal foglalkozó tudományos irodalom perifériáján van. Félrevezető, hogy az anyagában történő és az energetikai hasznosítás gyakran szándékosan szerepel a hulladékmegelőzés fogalmában.**

A szakirodalmi áttekintés eredményei megerősítik, hogy a hulladékkezelés megelőzését leggyakrabban a hulladékgazdálkodás fontos céljaként említik, de nem tárgyalják részletesen. Még a szerény hulladékmegelőzési szakirodalmon belül is a monitoring a legkevésbé tárgyalt téma. A hulladékmegelőzés fogalmát gyakran a hulladékcsökkentés és -minimalizálás szinonimájaként használják (Zorpas et al., 2013). Ez a félrevezető használat abból a törekvésből



fakad, hogy a megelőzés fogalmába az újrahasználatra és különösen az újrahasznosításra való felkészülést is bele kívánják foglalni, valójában azonban ezekben esetekben már megtermelődött a hulladék, vagyis nem beszélhetünk megelőzésről. A hulladékkeletkezés megelőzése szorosan kapcsolódik a zero waste, a körforgásos gazdaság, az anyaghasználat és a fenntartható fejlődéssel kapcsolatos kifejezésekhez.

- **-A hulladékmegelőzés monitoringjában két iskolát különböztethető meg: az elméleten alapuló iskola és az adatvezérelt iskola.**

A szakirodalmi áttekintés alapján a mérés tekintetében két iskola került azonosításra a kutatásban. Az első iskola („elméleti alapú iskola”) prioritása az elmélet, számított és/vagy összetett mutatókat alkot az alapján, hogy a hulladékmegelőzést hogyan kellene ideális esetben mérni (Waste Hierarchy Index, Pires et al., 2019, Annual Product Demand - APD, Tasaki et al., 2006, Mass Prevented Waste, Matsuda et al., 2018, Zero Waste Index, Zaman, 2013, Progress in waste reduction, Fernández-Brana et al., 2019, MIPS F Schmidt-Bleek, 1992, Food Loss Index, FAO, 2018, Food Waste Index, 2018, UNEP). Bár így az elméleti probléma jól kezelhető, az adathiány gyakran meghatározó probléma. A második iskola az „adatvezérelt iskola”, amely általában a (részben vagy egészben) rendelkezésre álló adatok alapján hoz létre indikátorkészleteket a hulladékmegelőzés jelenségeinek jobb leírása érdekében (Yano et al., 2016, Due et al., 2023, Zaman, 2014, Resource Efficiency Scoreboard 2020, Circular Economy Monitoring Framework, 2018). Ezek közelebb állnak ahhoz, hogy a gyakorlatban is alkalmazásra kerüljenek, gyengeségük azonban az, hogy gyakran nem foglalkoznak a kulcsfontosságú szakpolitikai eszközök mérésével, illetve a szubszidiaritás szempontjából ideális szinttel.

### **Empirikus eredmények**

- **Waste prevention appears in the preambles of policy papers and legislation as a priority principle, rather than a policy to be implemented.**

As regards to the documentary analysis of EU level legislation and policy papers, the strong business approach tends to avoid any structural change in production and consumption to lower the level of waste generation. The only extent to which waste prevention is considered, is the passive form: as long as the resource use reduction leads to cost savings waste prevention is welcome. When it needs additional efforts and investment (active form), it is neglected. Binding regulation (directives) and quantitative targets are motivating, mandatory recycling rates with infringement procedure set as sanction are good examples for effective measures.

- **A hulladékkezelés megelőzése a politikai dokumentumok és a jogszabályok preambulumban inkább prioritási elvként jelenik meg, mint végrehajtandó politikaként.**

Ami az uniós szintű jogszabályok és szakpolitikai anyagok dokumentumelemzését illeti, az üzleti megközelítés általában elkerüli a termelés és a fogyasztás bármilyen strukturális változását a hulladéktermelés csökkentése érdekében. A hulladékkezelés megelőzése csak passzív formájában jelenik meg: amennyiben az erőforrás-felhasználás csökkentése költségmegtakarításhoz vezet, a hulladékkezelés megelőzése üdvözlendő. Ha ez további erőfeszítéseket és beruházásokat igényel (aktív forma), akkor elhanyagolják. A kötelező érvényű szabályozás (irányelvek) és a mennyiségi célok motiválóak, a kötelező újrahaznosítási arányok és a szankcióként meghatározott kötelezettség-szegési eljárás jó példák a hatékony intézkedésekre.

- **Regionálisan jellemző, hogy a közép- és kelet-európai országok alacsony technológiai színvonalú hulladékgazdálkodást folytatnak, míg a fejlettebb EU-tagállamok magas technológiai (túl)kapacitásokat működtetnek, és a lakosság körében nagyobb a megelőzéssel kapcsolatos tudatosság.**

Regionális szinten jelentős különbségek vannak az eredeti uniós országok és a közép- és kelet-európai régió tagállamai között. A közép- és kelet-európai országok statisztikái rontják, de egyben javítják is az

EU15 teljesítményét. Környezeti szempontból pozitívum, hogy az egy főre jutó hulladék mennyisége alacsonyabb, mint a fejlett országoké (az alacsonyabb termelési és fogyasztási szintek miatt). Másrészt a hulladékgazdálkodásban a hulladéklerakás dominál, és az újrahasznosítás alacsonyabb szintje jellemző, és nem létezik az újrahasználat vagy a hulladékkeletkezés megelőzésének szervezett formája. Ezzel szemben a fejlettebb tagállamok erősen támaszkodnak a hulladékégetésre, jelentős túlkapacitásokkal, és magasabb szintű újrahasznosítást végeznek (Gentil et al., 2011), az újrahasználati hálózatok évek óta működnek, és a hulladékkeletkezés megelőzésére irányuló tudatosságnövelés is sokéves múltra tekint vissza ezekben az országokban.

A mintaországot, Magyarországot illetően a fő probléma az, hogy a hulladékkeletkezés megelőzése mint ágazatközi téma a szakpolitikákban nem rendelkezik igazán felelős hatósággal. A Nemzeti Hulladékgazdálkodási Terv eddigi intézkedéseit ritkán hajtják végre. A legfőbb prioritás, amivel foglalkozni kell, az önkormányzatok öngazgatásának újbóli lehetővé tétele a hulladékok területén, ösztönözni kell őket arra is, hogy a helyi közösségeket cselekvésre hívják fel. A háztartások tudatossági szintjét is növelni kell, különösen azért, mert az emberek hajlandósága a hulladékproblémák megoldásában való egyéni felelősségvállalásra megelőzéshez vezet, és az állam számára költséghatékonyabbá teszi a hulladékgazdálkodási politikák végrehajtását.

- **A nemzeti hulladékmegelőzési programok és az uniós szakpolitikai dokumentumok vitatható helyettesítő mutatókat alkalmaznak a hulladékmegelőzésre.**

A 27 tagállam nemzeti hulladékmegelőzési programjait, illetve terveit elemezve megállapításra került, hogy abszolút vagy relatív (GDP-hez, GVA-hoz, egy főre jutó hozzáadott értékhez viszonyított) mutatókat határoznak meg, amelyek intenzitási mutatóknak tekinthetők, és azt mutatják, hogy a szétválasztás milyen hatást fejt ki. Szinte valamennyi hulladékmegelőzési terv a szelektíven gyűjtött hulladékok újrahasznosítására (és újrafelhasználására), az egyszer használatos műanyagtermékek fokozatos kivonására és az élelmiszerhulladék csökkentésére vonatkozó, vagyis az EU által meghatározott kötelező célokra összpontosít. Az újrahasználat szintén a figyelem középpontjában áll, mivel az EU végrehajtási rendeletet fogadott el a textíliák, bútorok, elektronikai és elektromos cikkek és építőanyagok kötelező jelentéséről.

A hulladékmegelőzési mutatókról szóló szakpolitikai dokumentumok leginkább az erőforrás-termelékenységet (GDP/belföldi anyagfelhasználás) említik, mint a termeléstől való függetlenítés mutatóját, és mint a gazdaságon belüli hatékony anyagfelhasználás mérésére szolgáló helyettesítő eszközt. A kutatás során azonban bebizonyosodott, hogy ez nem mutat összefüggést a tagállamokban keletkező hulladék mennyiségével. Kiderült, hogy a legerőforrás-hatékonyabb országok némelyike a legjelentősebb települési hulladéktermelő. Egy másik hasonló megközelítés is az anyagfelhasználásra összpontosít: a gazdaság egészére kiterjedő anyagáramlási számlákról a tagállamok minden évben statisztikát készítenek. Ezek a mutatók a gazdaság és a környezet közötti anyagáramlásokat mutatják, beleértve a gazdaságba beáramlást, a közbenső felhasználást és a kiáramlást. Ez a mutatórendszer helyettesítőként használható, azonban továbbfejlesztésre szorul az importált áruk és az EU országaiban folyamatosan növekvő anyagok lábnyomának figyelembevételével, valamint a hulladékstatisztikákkal

való nagyobb összhang megteremtésével. Az újrahasznosítási arány szintén gyakran alkalmazzák helyettesítő mutatóként, ami a jelenlegi kutatás szerint félrevezetőnek bizonyult.

- **A demográfiai és a fogyasztással kapcsolatos független változókra vonatkozó nullhipotézisek elutasításra kerültek. A települési hulladék keletkezése és a rendelkezésre álló jövedelem, a nyersanyagfogyasztás és az újrahasznosítási arány között azonban nem volt igazolható kapcsolat.**

A felülről lefelé irányuló megközelítés részeként a következő feladat a függő változó, az egy főre jutó települési hulladék keletkezése és a független változók közötti oksági kapcsolat bizonyítása vagy elutasítása volt. Az 1. kérdés alátámasztásához kapcsolódó független változók a következők: a lakosság átlagos életkora, a háztartások átlagos mérete, a kormányzati funkciók osztályozása (COFOG): oktatás (kormányzati kiadások), az átlagos fogyasztási kiadások az urbanizációs fok szerint: városok, a háztartások bruttó rendelkezésre álló reáljövedelme, a fogyasztási lábnyom és a Gini-koefficiens, mint a hulladéktermelés potenciális mozgatórugói. A 4. kérdés alátámasztására az egyéni fogyasztás (COICOP), a nyersanyagfogyasztás és az újrahasznosítási arány független változóként került meghatározásra. Az újrahasznosítást elsősorban a hulladéktermeléssel való statisztikai kapcsolat elemzése céljából figyeltük meg, mivel az újrahasznosítási arányt nagyon gyakran alkalmazzák a hulladékmegelőzés helyettesítő mutatójaként. A regresszióelemzéshez a 27 uniós tagállam mintájának mérete meglehetősen kicsi volt, ezért 4 kis modellt készült az anyagfelhasználás-fogyasztás logikáját követve, valamint a hulladéktermelésre hatást gyakorló demográfiai jellemzők azonosítására. A regresszióelemzés alapján a független változónkénti nullhipotézisek nagyrészt elutasításra kerültek, kivéve a háztartások rendelkezésre álló bruttó reáljövedelmét, a nyersanyagfogyasztást és az újrahasznosítást. Ezekben az esetekben az oksági kapcsolat nem volt igazolható.

- **A lakossági felmérés feltárta a hulladékmegelőzésével kapcsolatos információhiányt, és azt, hogy a döntéseket elsősorban a gazdasági előnyök alapján hozzák meg. Az intézkedéseknek az étel- és italhulladékkal, a komposztálással, az újrafelhasználással és a csomagolás csökkentésével kell foglalkozniuk.**

A kutatás alulról felfelé irányuló induktív megközelítése egy akciókutatáson alapult Zsámbék településen. A lakossági felmérés általános következtetése, hogy a hulladékmegelőzési tevékenységekre való nyitottság megvan, de a tudás hiányzik, ami alátámasztja, hogy a megelőzés fő akadályja a fogyasztói szemlélet mellett az ismeretek hiánya (Barr, 2007). Emiatt az újrahasznosítás és a hulladékkezelés (hulladékudvar) tűnik a legvonzóbbnak, ami természetesen fontos tényező, de ezen túlmenően nagyobb a bizonytalanság a témával kapcsolatban. Az információáramlást környezetvédelmi csatornák létrehozásával, illetve a már meglévők, mint például a helyi civil szervezetek közösségi média csatornáinak támogatásával kellene elősegíteni. Magyarország lakossága hagyományosan nagyon árérzékeny, ez abszolút elsődleges a fogyasztói döntésekben, és az elmúlt időszak válságai és inflációja még inkább ebbe az irányba terelte a lakosságot. A válaszadók többségének gondolkodásában nem ment végbe a szétválás (decoupling), pedig nem egy szegény városról van szó: a jólét, úgy tűnik, szinte kizárólag a pénzügyi döntésektől függ, és az életminőségre negatív bumeránghatással bíró környezeti hatások nem épülnek be a válaszadók többségének gondolkodásába. Emiatt bármely akció alkalmával elsősorban az anyagi előnyökre kell nagy hangsúlyt fektetni. A hulladékmegelőzés sok esetben pénzügyi megtakarításhoz vezet – pl. használt vagy javított tárgyak választása, otthoni komposztálás, a túlfogyasztás csökkentése, a fizetett csomagolás csökkentése. Ez lehetne a tudatosság növelésének kiindulópontja. Az érdekeltek számára tartott workshop alátámasztotta az önkormányzat és a közintézmények nyitottságát. A workshop eredménye szerint az intézkedéseknek az étel- és italhulladékkal, a komposztálással, az

újrafelhasználással és a csomagolás csökkentésével kell foglalkozniuk, és a városi szintű előrehaladás nyomon követésére is van igény. A települési szinte meghatározott mutatókat nemzeti szinten lehet aggregálni, így a helyi mutatók képzése azzal a további hozzáadott értékkel járna, hogy hozzájárulnának az EU felé történő kötelező jelentéstételhez.

### **Fő eredmény: új mutatórendszer-modell és új mutatókészlet a hulladékeletkezés megelőzésére az Európai Unióban.**

A kutatási kérdésekre adott megállapítások és válaszok egy új indikátorkészletet és egy módosított, oksági indikátorrendszert eredményeztek.

#### **• *Hogyan követhető nyomon a hulladékmegelőzés az Európai Unióban?***

Az eredmény alapján a kettős megközelítés elkerülhetetlen a hulladékmegelőzésben. Mivel a hulladékmegelőzés sokféle, általában kis léptékű, nehezen szabványosítható cselekvésekből áll össze nem elegendő felülről lefelé irányuló célokat kitűzni. Különösen akkor nem, ha az eddigi monitoring nemzeti vagy uniós szintű aggregátumokon alapul, amelyek gyakran nem tartalmazznak települési szintű bontásokat. Az Európai Unió érthető módon elvárja a tagállamoktól, hogy egységes formátumban tegyenek jelentést annak érdekében, hogy az unió közös erőfeszítéseinek eredményeit publikálhassák. Az összehasonlíthatóság miatt is fontos az egységes formátum, amivel a tagállamok egyedi erőfeszítéseit ismerik el. Az Európai Unió által már összegyűjtött adatokat áttekintettük abból a célból, hogy felhasználjuk a már meglévő adatgyűjtéseket, statisztikai összefüggéseket találjunk közöttük és a települési hulladék keletkezése között. Másfelől a mutatókat a helyi önkormányzatok és közösségek igényei alapján kellett meghatározni, meg kellett ismerni a működőképes hulladékmegelőzési intézkedéseket, és azokat a nyomon követéshez szükséges mutatók formájában kellett újrafogalmazni. A nemzeti megelőzési programok a 2013-as változatokhoz képest hatalmasat léptek előre a részleteikben, de még mindig van mit fejleszteni: egyensúlyt kell teremteni a hulladéktermelés

kizárólagos nyomon követési eszközként való használata és a másik véglét között, amikor több tucat mutatót vezettek be a hulladékáramokra vonatkozóan, ahol várhatóan az adatok rendelkezésre állásának problémájával kell majd megküzdeni.

Ésszerűnek tűnik az újrahasználati központok működtetési feladatainak kiróvása a hulladékudvarokat vagy újrahasznosító központokat üzemeltető hulladékgazdálkodási vállalatokra, mivel ez nemcsak az ügyfelek számára kényelmes megoldás, hanem ezek a vállalatok már most is jelentést tesznek a hulladéktermelésről és -kezelésről. Az új újrahasználati központok engedélyezése során automatikusan meg kell követelni az adatszolgáltatást, ugyanakkor a termékek javítására vonatkozó adatokra nehéz felmérés útján szert tenni. Valószínűleg jobban le lehetne fedni ezt a területet a javítási NACE-kategóriák (TEÁOR uniós megfelelője) meghatározásával. A hulladékmegelőzés esetében nemcsak a javítás (Due et al. 2023), hanem a használtcikk-kereskedelemmel és lízinggel kapcsolatos NACE-gazdasági tevékenységek is figyelembe vehetők. A hivatalos strukturális vállalkozási statisztikában (SBS) ezek hozzáadott érték, illetve nettó árbevétel adatai rendelkezésre állnak.

A mutatók fejlesztésének a felülről lefelé irányuló elvárásokat és az alulról felfelé irányuló valóságot kell leképeznie, továbbá fel kell tárnia az oksági kapcsolatokat, ami javítaná az előrejelző képességet. A mutatóknak nemcsak a teljesítmény nyomon követését kell szolgálniuk, hanem hozzá kell járulniuk az uniós, a nemzeti és a helyi önkormányzati szintű politikai tervezéshez, ahol az előrejelzés elengedhetetlen.

- ***Mely társadalmi, gazdasági és környezeti tényezők befolyásolják a hulladékmegelőzést?***

A regresszió és a Zsámbékon lefutott felmérés alapján a hulladékmegelőzési tevékenységet esetlegesen befolyásoló demográfiai jellemzők bizonyítást nyertek a fentiekben részletesen kifejtettek szerint.



- ***Hogyan jelenik meg a hulladékmegelőzés az EU és a tagállami politikákban?***

A Nemzeti Megelőzési Programok (NMP) 2013 óta kötelezőek, és az első programok óta hatalmas lépésekben fejlődtek. A 2020-as felülvizsgálat azt mutatja, hogy egyes programok kifejezetten részletesek, és mindegyik sokkal inkább a pazarlás előtti szakaszokra összpontosít, mint például az újrahasználat, javítás, tömeges vásárlás, csomagolás betiltása stb. Ugyanakkor a mutatók tekintetében az programok csak azokat tartalmazzák, amelyeket kötelező jelenteni – valószínűleg a politikai kockázat csökkentése érdekében. A másik végletben nagyon részletes indikátorok szerepelnek, amelyek esetén az adatok elérhetősége gondot jelent. Mindezek mellett vannak olyan országok, amelyekben továbbra sincsenek célkitűzések és/vagy mutatók, vagy csak a kötelező uniós újrahasznosítási vagy műanyagcsomagolás-csökkentési célokat tűzték ki.

A környezetpolitikák elmélete szerint vizsgálva a hulladékmegelőzés a termelési és fogyasztási minták átalakítását célzó újrastrukturáló (megelőző) környezetpolitika (Kerekes et al., 1996) klasszikus esete. Az előrejelzés ebben a halmazban kulcsfontosságú, ezt szem előtt kell tartani az indikátorok kiválasztásakor, a demográfiai és fogyasztási adatok közelítőleg adhatnak becslést a keletkező hulladék mennyiségére vonatkozóan.

A NMP-ok vizsgálata alapján a szakpolitikának a leggyakrabban alkalmazott eszközei a településhulladék-megelőzésre a tájékoztató kampányok, szinte minden ország alkalmazta ezeket. Szintén prioritást élvez az újrahasználati és javító központok létrehozása, illetve működésük támogatása, ezt követi a zöld közbeszerzés, az egyszer használatos műanyag csomagolások betiltása, valamint a csapvíz kampányok. Nagy hangsúlyt kap a tájékoztatási akció keretében a termékek címkézése, valamint az élelmiszerbankok alapítása vagy működtetése, valamint az adományok adókedvezménye. A szerves hulladékok csökkentését célozza meg az otthoni komposztálás, és egyes országokban a kérértlen postai küldemények csökkentése is célkitűzés. A

közös használat (bérlés, megosztás) ritkán foglalkoznak az NMP-k, miközben rendkívül nagy potenciál rejlik bennük a hulladékcsökkentés terén. Sok ország számára ez lehet a fejlődés következő lépése. Az együttműködésen alapuló fogyasztási modellek a jó példák a fogyasztás átalakítására. Karigl et al. (2022) szerint „az eszközöknek jogilag kötelező erejűeknek kell lenniük, az önkéntes megállapodásokat figyelmen kívül kell hagyni, adókedvezményeket kell adni (egyes országok már alkalmazzák ezt), meg kell valósítani többek között a zöld közbeszerzést és a közösségi kötelezettségvállalások formalizálását”. A szubszidiaritás elvét (Zaman, 2017) alkalmazni kell a közösségi és háztartási szintű cselekvések elvégzésére, illetve mérésére. Az EU-tagállamok 74%-ában nőtt a települési hulladéktermelés a nemzeti megelőzési programok elfogadása óta, ezért mindenképp további lépéseket kell tenni, mivel az eddig alkalmazott eszközök hatástalannak bizonyultak.

- ***Melyek a leggyakrabban használt hulladékmegelőzési mutatók?***

A szakpolitikában leggyakrabban használt proxy mutatók a hulladéktermelés (egy főre jutó GDP, egységnyi GVA), az erőforrások termelékenysége, az újrahasznosítási arány. Túl azon a kutatásban bizonyított tényről, hogy utóbbi kettőnek nincs statisztikai kapcsolata a hulladékkeletkezéssel, a hulladéktermelés és a gazdasági teljesítmény összekapcsolása aggodalomra is ad okot, mivel a döntéshozók nem kapnak képet arról, hogy miért növekszik vagy csökken a hulladék mennyisége. A települési hulladék mennyisége a gazdaság teljesítménye miatt változik, mivel nem történik meg a gazdasági növekedés és az anyaghasználat szétválása. A tudományos szakirodalom néhány fentebb tárgyalt elméleti modellt mutat be a mérésre, többek között összetett mutatók, illetve indikátorrendszerek formájában, ezek azonban gyakran adathiánnyal küzdenek.

A DPSIR modellt (Smeets et al., 1999) mint széles körben használt környezetpolitikai monitoring modellt alapul véve az indikátorok nagy része leíró “terhelés” (pressure) indikátor, amelyek az emberi tevékenység környezetre gyakorolt terhelését mutatják be. A DPSIR

modellhez hasonló körkörös – ok-okozati kapcsolatokban magában foglaló, visszacsatolással záródó – szemléletű monitoring megközelítés alig fordul elő a megelőzési programokban, kivéve azt a néhány hajtóerőkkel (driver) foglalkozó demográfiai, anyaghasználati és fogyasztási megközelítést. Az emberi tevékenység által eredményezett „környezeti állapot” (state) mutató egyedül Litvánia és Dánia esetében jelenik meg a hulladékágazat ÜHG-kibocsátásának vizsgálatával. Kevés válasz (response) mutató fordul elő a politikákban, ösztönzőknél.

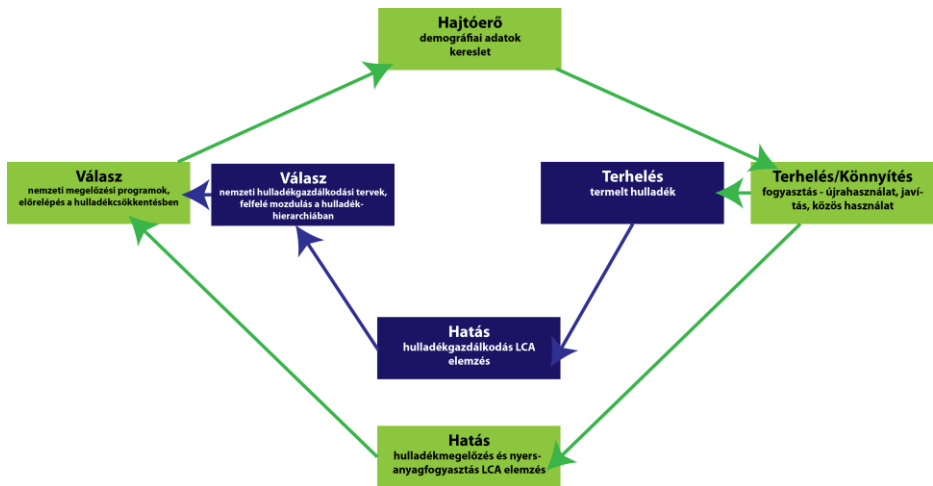
- ***Vannak-e más, megfelelőbb mutatók a hulladékmegelőzés mérésére?***

Az indikátorkészlet kompozit indexel szembeni előnye a módszertanból eredő kockázatok csökkentése, az információvesztést okozó túlzott aggregálás és/vagy egyszerűsítés elkerülése, valamint a különböző hajtóerők és hatásterületek közötti diverzifikáció. A választott keretrendszer a széles körben használt DPSIR modell (Smeets et al., 1999), amely az indikátorokat oksági rendszerben strukturálja, azonban a modell valamelyest módosított formában került alkalmazásra jelen kutatásban. Az egyik fő probléma ezzel a kerettel, hogy a hulladékmegelőzésre összpontosítva a P fázis (Pressure, terhelés) inkább E (Ease, könnyebbség) lehet, hiszen a terhelés csökkentése a megelőzés célja. Ez a jövőben a DESIR modellhez vezethet, ami csak nyerne létjogosultságot, ha megvalósulhatna a hulladékmegelőzési tevékenységekre vonatkozó szabványosított adatgyűjtés. A DPSIR másik problémája az volt, hogy hulladékkeletkezés esetén a környezet „állapotát” nehéz leírni, és még ha számszerűsíteni is tudjuk a hulladékgazdálkodási műveletek által okozott ÜHG-kibocsátás, vagy a talaj- vagy egyéb károk számszerűsítése formájában, ez csak egy, kisebb része a hulladék környezeti hatásainak. A fő probléma – különösen a hulladékmegelőzéssel összefüggésben – a gyökerekhez nyúlik vissza, és ez a természeti erőforrások kimerülése. A környezetre nehezedő igazi „nyomás” a fogyasztás. Az “állapot” (state) magában foglalja a környezet állapotában változást okozó mutatókat, vagyis pl. a hulladéklerakók talajminősége, az égetők levegőjének minősége, de ha

a természeti erőforrás és a fogyasztás felől közelítjük meg, akkor világossá válik, hogy az állapotot az elfogyasztott, vagyis a természeti erőforrásokból hiányzó nyersanyaggal lehetne leginkább leírni. A hatás az állapotváltozás következménye, például a környezeti, egészségügyi, társadalmi és gazdasági hatások. A hulladékgazdálkodási műveletek betegségeket, a biodiverzitás csökkenését, valamint a természeti erőforrások kiaknázását is okozhatják. A “válasz” (response) a hulladékmegelőzési programokra utaló politikai mutatókat tartalmaz, és a megelőzési intézkedésekre vonatkozó adatszolgáltatáson túl a helyi szintnek is itt kell közbelépnie. Az országos szintű adatok bemutatása az Európai Unió felé adott, de a nemzeti megelőzési programok nyomon követéséhez elengedhetetlen a települési szintű mérés. A települési szintű adatok összesítése stabil, megbízható országos adatokhoz vezet.

A DPSIR új, hulladékmegelőzési modelljét a 3. ábra mutatja be. Az ok-okozati láncolatot megtartva a modell kombinálttá válik. A „hajtóerő” demográfiai mutatókon alapul. Ezek a mutatók határozzák meg azt a keresletet, amely végül kiváltja a fogyasztást. A hulladékmegelőzés szempontjából a fogyasztás jelenti az igazi környezetterhelést, és a modellbe „könnyítő” tényezők is belekerülnek az újrafelhasználás, a javítás és a közös használat teljesítményének beépítésével. Az otthoni komposztálás vitatható, a szerző azzal a koncepcióval ért egyet, hogy ez a megelőzés része, mivel nem hagyja el az ingatlanok területét. Ugyanakkor létezik egy, az Európai Bizottság által szabályozott hivatalos becslési módszer, amely lehetővé teszi a házi komposztálás beszámítását az ország újrahasznosítási teljesítményébe. Nyilvánvalóan kerülni kell a dupla számolást.

*2. ábra – Az új hulladék és hulladékmegelőzési indikátorrendszer a DPSIR modell alapján*



*Forrás: saját összeállítás Smeets et al., 1999 alapján*

A DPSIR keretrendszer leegyszerűsödik az “állapot” (state) fázis “hatás” (impact) fázisba történő integrálásával. Az „állapot” Smeets et al. megfogalmazásában magában foglalja az emisszió és immisszió okozta környezeti állapotra vonatkozó mutatókat. Az immisszió definíció szerint a környezetben lévő szennyező anyagok összesített szintje, a környezet terhelést követő általános állapota. Annak ellenére, hogy ez a környezetvédelem egyik legfontosabb mutatója, szinte lehetetlen indikátor szinten egyenként megkülönböztetni azokat a hatásokat, amelyek a környezet általános állapotát okozzák. Vannak a környezet állapotát leíró indikátorok, de a mai statisztikai adatsorokban nem reális a „terhelés” és az általános állapot közötti közvetlen oksági kapcsolat megállapítása. Ugyanakkor a “hatás” indikátorok kulcsfontosságúak egy adott emberi tevékenység eredményének megértéséhez, illetve a hatásból közvetve következtethetünk a környezet állapotára is.

A szakirodalmi áttekintés, a szakpolitikai és jogszabályi elemzés, a regressziós modell és a felmérés alapján a települési hulladékkal okozati viszonyban lévő mutatók az alábbiak (1. táblázat).

1. táblázat - Javasolt mutatók a települési hulladék keletkezésének megelőzésére

Kulcsindikátorok	Általános indikátor	Forrás/Módszertan	
	Keletkezett települési hulladék ( <i>kg per fő</i> )	hivatalos statisztikák	
	Teljesítményindikátorok		
	Az egy főre jutó nyersanyag- felhasználás hulladékintenzitása (MSW/RMC)	hivatalos statisztikák	
Az egy főre jutó összes egyéni fogyasztás hulladékintenzitása (MSW/COICOP Total)	hivatalos statisztikák		
Dimenziók	DPSIR/DESIR indikátorok		Alapja
Hajtóerő	A népesség medián életkora	hivatalos statisztikák, negatív kapcsolat	regresszió
	Átlagos háztartásméret	hivatalos statisztikák, negatív kapcsolat	regresszió
	Kormányzati kiadások az oktatásra - COFOG (kormányzati funkciók osztályozása): Oktatás ( <i>a GDP %-a</i> )	hivatalos statisztikák, pozitív kapcsolat	regresszió
	Gini-együttható	hivatalos statisztikák, negatív kapcsolat	regresszió
Nyomás/terhelés	Teljes egyéni fogyasztás - COICOP (az egyéni fogyasztás cél szerinti osztályozása) egy főre jutó összesen ( <i>láncolt (2015), millió EUR</i> )	hivatalos statisztikák, pozitív kapcsolat	regresszió, szakirodalom (Coggins, 2001)
	Átlag fogyasztási kiadások az urbanizáció foka szerint: városok ( <i>vásárlóerő-paritás háztartásonként</i> )	hivatalos statisztikák, pozitív kapcsolat	regresszió
K	Újrahasználati ráta ( <i>tonna, vagy ha BHÉ alapú,</i>	adatok újrahasználati	jogszabály, lakossági felmérés

	<i>akkor millió EUR)</i>	központokból, vagy online piacokról; TEÁOR használt cikkek kiskereskedelme	
	Javítási ráta ( <i>millió EUR</i> )	TEÁOR javítási szolgáltatások, BHÉ és felmérés	szakirodalom (Due et al., 2023)
	Közös használat ( <i>millió EUR</i> )	TEÁOR kölcsönzés, BHÉ és felmérés	szakirodalom (Due et al., 2023) saját továbbfejlesztés
	Otthoni komposztálás ( <i>kg/háztartás/év</i> )	települési lakossági felmérés	szakirodalom (Zorpas et al., 2013, Cox et al., 2010), lakossági felmérés
	Egyéb egyéni és közösségi hulladékmegelőzési tevékenységek: <ul style="list-style-type: none"> <li>• az elért háztartások száma</li> <li>• az aktivizálódó háztartások száma</li> <li>• változás a települési hulladék mennyiségében (előtte-utána) (%)</li> </ul>	felmérés és gyűjtőjáratok adatainak, vagy helyi települési hulladék adatok összevetése a felmérés eredményével	szakirodalom (Zorpas et al., 2013, Cox et al., 2010)
<b>(Állapot)/ hatás</b>	Nyersanyagfogyasztás ( <i>tonna per fő</i> )	hivatalos statisztikák	szakirodalom (Due et al., 2023, Zaman, 2014) és korreláció
	Egy lakosra jutó fogyasztási lábnyom	hivatalos statisztikák, pozitív kapcsolat	regresszió
	Hulladékmegelőzés LCA: <ul style="list-style-type: none"> <li>- a hulladékmegelőzési tevékenységek környezeti hatása</li> <li>- a hulladékmegelőzési tevékenységek környezeti hatása: globális felmelegedési potenciál, vízvesztés, fémvesztés, humán toxicitás</li> </ul>	tipikus esetekre LCA számítások, ezek felhasználása becslési modellekhez	szakirodalom (Cleary, 2010, Hutner et al., 2018)

Válasz	nemzeti megelőzési program: - kvantitatív célszámok: I/N - releváns indikátorok (újrahasznosítás nélkül) I/N - van dedikált költségvetése a programnak? I/N - az egy főre jutó települési hulladék csökkentésében elért eredmény (%)	hivatalos program dokumentumok, ország adatlapok és statisztikák	szakirodalom (Due et al., 2023, Karigl et al., 2022, Wilts et al., 2015)
	megelőzési tervvel rendelkező települések száma az összes településhez viszonyítva	adminisztratív adatátvétel	felmérés

*Forrás: saját összeállítás*

Valamennyi mutatónak meg kell felelnie a statisztikai szabványok követelményeinek, amelyek a mutatók elméletéről szóló fejezetben szerepelnek. A végső teljesítményt továbbra is az egy főre jutó települési hulladéktermeléssel lehet a legjobban mérni, azonban a fenti indikátorkészlet betekintést nyújt a szakpolitika hatékonyságának részleteibe. A két teljesítménymutató rendkívül fontos a fogyasztással és termeléssel kapcsolatos szakpolitikai intézkedések általános eredményének értékelésében. Ez a három fő mutató jó képet ad arról, hogy a körforgásos gazdaság körének bezárása és zsugorítása mennyire hatékonyan történik, és a nyersanyag-felhasználástól a folyamat végén a hulladékhoz kapcsolódó fogyasztásig terjedő folyamatorientált megközelítést nyújt.

Az adatok területi bontása fontos ahhoz, hogy a helyi önkormányzatokat is be lehessen vonni. A demográfiai adatok települési szinten meglehetősen jól hozzáférhetők, de a hulladéktermelésre vonatkozó jobb előrejelzéshez minden országban hasznos lenne legalább a háztartások fogyasztási adatait is települési szintre bontani. A vázolt modellben a „könnyítés” (ease) szakasz mutatói kulcsfontosságúak ahhoz, hogy visszajelzést kapjunk a helyi közösségek és háztartások intézkedéseiről. Az állapot/hatás fázist költséghatékonysági okokból aligha lehetne közvetlenül települési szinten nyomon követni, de becslésekre sor kerülhetne.



Az újrahasználat szabályait megállapító bizottsági határozat jelenleg gyakorlatilag végrehajthatatlanok azokban az országokban, ahol nem léteznek újrahasználati központok. Az újrahasznált termék kategóriákra vonatkozó tömeges adatgyűjtés a háztartási felmérések révén nem reális. A zsámbéki lakosok körében végzett felmérés bebizonyította a becslés nehézkességét, ezért más adatforrásokat kell keresni. Először a fizikai infrastruktúrát kell létrehozni az újrahasznosítás mellett az újrahasználatra, a javításra és a kölcsönzésre, majd erre lehet építeni az adatgyűjtést. A másik lehetőség sokkal mélyebb változást igényel: a hivatalos vállalászati statisztika osztályozásait hozzá kell igazítani az ilyen igényekhez, és az újrahasznosított árukat a PRODCOM<sup>1</sup>-ban a másodlagos nyersanyagokhoz hasonlóan meg kell különböztetni. A házi komposztálást most már egy becslési képlet alapján az EU felé történő újrafeldolgozási adatszolgáltatásban is szerepeltetik. A házi komposztálást ki kellene zárni az újrafeldolgozásból, és önálló mutatót kellene kapnia, mint a hulladékmegelőzésben az egyik legfontosabb háztartási tevékenység. Egyéb helyi intézkedések (csomagolási hulladék csökkentése, pelenkakampányok, egyszer használatos evőeszközök elkerülése rendezvényeken, rövid ellátási láncra épülő vásárlás stb. monitoringját felmérésekkel lehet elvégezni. A fontos hulladékáramokra vonatkozó mutatókat is be lehet ezekbe építeni (pl. élelmiszerhulladék, e-árúk, bútorok stb.).

A kutatás eredményei a monitoringra összpontosítanak, amely a hulladékmegelőzés tudományos szakirodalmában a legkevésbé tárgyalt téma. A monitoring a evidencia alapú szakpolitika alapja, amely visszajelzést ad a politikai döntéshozók és a nyilvánosság számára is. Bizonyos mértékig kötelező erejű, hiszen az állami és a civil kontroll ezekre az adatokra támaszkodik. Egyéni, közösségi és társadalmi szintű modelleket és ösztönzőket kell meghatározni a zöld gazdaság

---

<sup>1 1</sup> PRODUCTION COMMUNAUTAIRE' (Community Production). A Prodcum termelési adatok a bányászat és kőfejtés, a feldolgozóipar és az anyaghasznosítás gazdasági tevékenységeire vonatkoznak, amelyek az „EU gazdasági tevékenységeinek statisztikai osztályozása” (NACE) B, C és E nemzetgazdasági ágait fedik le.

megvalósítása érdekében, és meg kell kérdőjelezni a gazdasági növekedés jelenlegi koncepcióját. A hulladékmegelőzés alapjaiban rengeti meg a mai társadalmi és gazdasági környezetet. Egy jobb és elszámoltatható hulladékmegelőzési politika a fogyasztás és a termelés paradigmaváltását mozdíthatja elő.

## Főbb hivatkozások

- Barr, 2007: Barr, S.: Factors Influencing Environmental Attitudes and Behaviors: A U.K. Case Study of Household Waste Management, *Environment & Behavior*, Jul 2007, Vol. 39 Issue 4, p435-473. DOI: 10.1177/0013916505283421
- Cecere et al., 2014: Cecere, G., Mancinelli, S., Mazzanti, M.: Waste prevention and social preferences: the role of intrinsic and extrinsic motivations, *Ecological Economics*, Volume 107, November 2014, p. 163-176
- Cleary, 2010: Cleary, J.: The incorporation of waste prevention activities into life cycle assessments of municipal solid waste management systems: methodological issues. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 2010, Vol 15(6):579–589
- Coggins, 2001: Coggins, Ch.: Waste prevention — an issue of shared responsibility for UK producers and consumers: policy options and measurement, *Resources, Conservation and Recycling*, Volume 32, Issues 3–4, 2001, Pages 181-190, [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(01\)00060-X](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(01)00060-X)
- Cox et al., 2010: Cox, J., Giorgi, S., Sharp, V., Strange, K., Wilson, D. C., Blakey, N.: Household waste prevention — a review of evidence, *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, Volume: 28 issue: 3, 2010, p 193-219,
- Due et al. 2023: Due, S., Wu, A., Miliute-Plepiene, J., Arnold, M., Slotte, P., Nelen, D.: Tracking waste prevention progress - A narrative-based waste prevention monitoring framework at the EU level, European Environmental Agency, 2023, ISBN 978-92-9480-556-0, ISSN 1977-8449, doi:10.2800/612143
- Gentil et al., 2011: Gentil, E. C., Gallo, D., Christensen, Th. H.: Environmental evaluation of municipal waste prevention, *Waste Management*, Volume 31, Issue 12, 2011, p 2371-2379
- Hultman et al., 2012: Hultman, J., Corvellec, H.: The European Waste Hierarchy: From the Sociomateriality of Waste to a Politics of Consumption, *Environment and Planning A: Economy and Space*, Volume 44, Issue 10, 2012, <https://doi.org/10.1068/a44668>, p 2413 – 2427
- Hutner et al., 2018: Hutner, P., Helbig, Ch., Stindt, D., Thorenz A., Tuma A.: Transdisciplinary Development of a Life Cycle–Based Approach to Measure

and Communicate Waste Prevention Effects in Local Authorities, *Journal of Industrial Ecology*, Volume 22, Issue 5 p. 1050-1065, <https://doi.org/10.1111/jiec.12781>

Karigl B., 2022: Karigl, B., Neubauer, C., Kral, U., Tesar, U. et al.: Scoping study to assess the feasibility of further EU measures on waste prevention – Final report, European Commission: Directorate-General for Environment, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2779/21588>

Kerekes et al., 1996.: Kerekes, S., Szlávik, J.: A környezeti menedzsment közgazdasági eszközei. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1996.

Smeets et al., 1999: Smeets E., Weterings R.: Environmental indicators: Typology and overview, European Environmental Agency, 1999

Wilts et al., 2015.: Wilts, H. – Bogdanovic, J. et al.: Waste Prevention in Europe – The Status in 2014, European Environment Agency Report 6/2015, doi:10.2800/728831 <https://www.eea.europa.eu/publications/waste-prevention-in-europe-2015>

Zaman, 2014: Zaman, A. U.: Identification of key assessment indicators of the zerowaste management systems, *Ecological Indicators* 36, 2014, p 682– 693

Zaman, 2017: Zaman, A. U.: A Strategic Framework for Working toward Zero Waste Societies Based on Perceptions Surveys, *Recycling* 2017, 2, 1; doi:10.3390/recycling2010001

Zorpas et al., 2013: Zorpas, A. A. – Lasaridi, K.: Measuring waste prevention, *Waste Management*, Volume 33, Issue 5, 2013, p 1047–1056 <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.12.017>

## **A témakörrel kapcsolatos saját publikációk jegyzéke**

Graczka, S. (2012): Települések a Nulla Hulladék felé vezető úton, in: Litkey-Juhász Orsolya (Szerkesztő), Trombitás Gábor (Szerkesztő): A települési hulladékgazdálkodás válsága: "A válság vesztesei - a paragrafusok fogságában" projekt : az alapvető jogok biztosának kiadványa a 2012. június 1-jén az Alapvető Jogok Biztosának Hivatalában rendezett konferenciáról, Budapest, Magyarország: Alapvető Jogok Biztosának Hivatala (2012) , p 58-67, ISBN: 9789638968203 (könyvrészlet)

- Graczka, S. (2018): What is the Future of the Circular Economy?, Foreign Policy Review, pp 80-97, 2018, ISSN: 1588-7855
- Bóday, P., Aujeszky, P., Baghy, E., Bárdos, Cs., Bujnóczki, A., Csitneki, E., Dénes, Sz., Dienes-Borbély, N., Dóra, I., Fábrián Zs., Farkas M. B., Ferencz-Kis I., Fodor Cs., Földvári M., Franczen, L., , György J., Halmi E., Hagymásy T., Lászlóné Hilbert, Horváth B.... Graczka S. (2018): A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon (szerk: Graczka S.), 2018, Központi Statisztikai Hivatal (KSH), 241 p. (2019), ISSN: 2064-0307 (könyvrészlet)
- Graczka, S. (2023): A fenntartható fejlődés indikátorai a statisztikai rendszerekben In: Szegedi Krisztina: Integrált gondolkodás és integrált vállalati jelentés: Fenntarthatósági kockázatok a gazdasági és energetikai válság árnyékában – BGE Magyar Tudomány Ünnepe konferencia kötet, BGE, 2023, p 101-111, ISBN: 9786156342508 (könyvrészlet)
- Graczka, S. (2024): A környezeti fenntarthatóság és a jövőképeség összefüggéseinek mérésére használt mutatók, Budapest: Jövőképeség Observatórium Nonprofit Kft., (2024), ISBN: 9786150205854 (könyv)
- Graczka, S: Measuring Avoided Material – The Complex Case of Waste Prevention Indicators, Regional Statistics, ISSN 2063-9538 (acceptance letter received)