



ÁLLAMTUDOMÁNYI

MŰHELYTANULMÁNYOK

2016. évi 26. szám

Besenyei Mónika – Hetesi Zsolt –
Földi László

**Jóllét, harmóniában a
természettel.**

***Természet és társadalom
dinamikus egyensúlya:
fenntartható fejlődés***

Nemzeti Közszolgálati Egyetem · National University of Public Service
Budapest

ISSN 2498-5627

www.allamtudomany.hu

Jóllét, harmóniában a természettel. Természet és társadalom dinamikus egyensúlya: fenntartható fejlődés⁴

1. Bevezetés

A megfelelő állami működést értelmezve a felmerülő kérdések közül szinte elsőként azt kell megválaszolnunk, hogy mi a kormány legfőbb feladata. Az, hogy az adott ország polgárainak a legjobb legyen, vagy hogy teljesítse a nép akaratát? A demokrácia egyik visszássága, hogy a többség akarata akkor is meghatározó, ha a többség rosszul dönt, és ezzel károkat okoz önmagának. Éppen ebből kiindulva az egyik legfontosabb feladat bizonyos mérőszámok meghatározásán és értékelésén túl az, hogy megtaláljuk a hosszú távú stratégiát, amellyel a társadalom tagjai minőségi életet élhetnek, továbbá segítséget kapnak ahhoz, hogy életük minőségét többé-kevésbé objektív keretek között értékelhessék is.

Fonák módon a jóléti szempontok és az, hogy a polgárok a természettel harmóniában, jóllétben, egészségesen és biztonságban teljesíthessék ki az adottságaikat, az elmúlt rohamos fejlődés időszakában nem járt együtt. Bár a fejlett országok döntéshozói legtöbbször a jóllétre mint elérendő célra hivatkozva tettek lépéseket, ám csak a legkritikább esetben volt nyomon követhető, hogy ezek a lépések hogyan szolgálják a célok elérését. Ugyanakkor nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy a fenntarthatóság mérése igen komplex feladat, mert egy folyamatosan változó és rendkívül összetett rendszer „jól működését” kellene nyomon követni. Az indikátorok kiválasztása nem könnyű: a fenntarthatóság annyira új tudományterület, hogy még nem minden téren alakult ki egységes, mindenki által követett gyakorlat a legfontosabb mérőszámokra vonatkozóan. Indikátorainkkal arra keressük a választ, hogyan valósulhat meg a címben megfogalmazott jóllét a természet adta keretekben belül a 21. századi Magyarországon.

Jelenleg az egyik legerősebb kérdés a klímaváltozás, a legfenyegetőbb és hatásában legsúlyosabbá nőtt globális krízistényező, amely már rövid távon is hat mindennapjainkra és kedvezőtlen esetben veszélyezteti civilizációnkat. Megvizsgáltuk a legfontosabb kockázati- tényezőket, úgymint a csapadék, az árvízveszély, az aszályok és mindezek hatása az élővilágra. A kutatás során felhasznált indikátorok az éghajlatváltozás mennyiségi mutatóinak hazai alakító tényezőit igyekeztek bemutatni. Hogy viszonyul Magyarország az éghajlatváltozás támasztotta kihíváshoz az adaptációban és a mitigációban? Hogyan alakultak az elmúlt évek mutatói, és hol állunk világviszonylatban?

Mennyire bánunk gondos gazda módjára az erőforrásainkkal? Melyek azok a kritikus

¹ Programvezető, Fenntartható Fejlődés Tanulmányok Kabinet, Nemzeti Közszolgálati Egyetem

² Tudományos főmunkatárs, Fenntartható Fejlődés Tanulmányok Kabinet, Nemzeti Közszolgálati Egyetem

³ Habilitált egyetemi docens, Hadtudományi és Honvédtisztviselői Kar, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, a tanulmányt megalapozó kutatásban és a tanulmány elkészítésében még részt vettek (ábécésrendben): Tóth Gergely, Zsóka Ágnes

⁴ A tanulmány Kaiser Tamás (szerk.): A jó állam mérhetősége II., Dialóg Campus, Budapest, 2016. 97-120 oldalszámokon című kiadványban jelent meg.

erőforrások, amelyekre nagyobb figyelmet kell fordítanunk, és melyek azok, amelyek bár még nincsenek kimerülőben, de stratégiai jelentőségűek? A vizsgált területek (biokapacitás, biodiverzitás, az ökoszisztéma állapota, a védett területek nagysága) mind arról adnak tájékoztatást, hogy mennyire avatkozik bele az ember a természetes rendszer életébe. Mérészámaink egy részéből következtetni lehet a természet hogylétére (biokapacitás), más számok közvetlen információt adnak az ökoszisztéma állapotáról (madárfajok száma, mezőgazdasági vagy védett területek).

Különösen fontos a társadalmi folyamatokhoz használt energia, illetve a felhasznált víz mennyisége és további sorsa. Ennek megfelelően külön indikátorcsoport készült az energia és a víz problémakörére fókuszálva. Az ország primer energiafelhasználása, illetve a lakossági energiafelhasználás közvetlenül számol be a fogyasztás alakulásáról és a forrásszerkezetről, de az erőforrás-termelékenység is fontos, hiszen a gazdaság hatékonyságát méri. A vízzel kapcsolatosan a közüzemi vízfogyasztás és a nettó vízmérleg került be az indikátorok közé: a vízfogyasztási szokások megítélése, a takarékosági lépések hatása mind ezen mérhető. Az ország vízmérlege pedig elárulja, hogy miként gazdálkodunk a természetes felszíni vizekkel és a csapadékkal.

A gazdaság tökéletlen rendszere sajnos igen nagy veszteséggel működik. Ezek a szilárd-, folyékony vagy gáz-halmazállapotú kibocsátások a hatékonyság fokát is megmutatják, és károsan hatnak a természetre, valamint az emberi szervezetre is. Felmérhetetlen károkat okoz, hogy a számtalan mesterségesen előállított anyag bekerül a természeti körforgásba. A legsérülékenyebb erőforrás pedig éppen maga az ember. Sokan még mindig nem értik, hogy a nagyon gyors tempójú és teljesen egyenlőtlen gazdasági növekedés okozta katasztrófa legnagyobb vesztese az ember. Melyek tehát azok a pontok, ahol a kormányzásnak feladata és lehetősége van tenni a társadalmi és egyéni jóllétért?

A jó állam indikátorai több hatásterületen is tartalmaznak a fenntartható fejlődés témakörébe tartozó mutatókat. A tanulmány azt hivatott bemutatni, hogy a 2015-ös *Jó Állam Jelentés* Fenntarthatóság hatásterülete miért éppen a kötetben szereplő indikátorokat tartotta fontosnak a szűk keretek közé emelni. Ezeket olyan kutatók segítségével mutatjuk be, akik az adott területek szakértői, és a mutatók elemzésén és kontextusba helyezésén túl arra is kitérnek, hogy milyen továbbfejlesztési irányok lennének kívánatosak.

A *Jó Állam Jelentés* jelenlegi, kezdeti fázisában az a cél, hogy a hazai viszonyoknak leginkább megfelelő olyan indikátorokat találjunk, amelyek nemzetközi szinten is megállják a helyüket, és alapjai lehetnek egy ilyen szintű összehasonlításnak. Az indikátorok számánál vagy relevanciájánál sokkal fontosabb kérdés a prioritások megfogalmazása, amely természetesen nem a kutatók, hanem a döntéshozók dolga.

2. Éghajlatváltozás

A *Jó Állam Jelentés* éghajlatváltozás dimenziójának célkitűzése egyértelműen az, hogy az állam a jelentés adatsorai alapján eredményeket legyen képes felmutatni az éghajlatváltozás elleni küzdelemben. Más megközelítésben azt is indikálnunk kell, hogy mely részterületekre koncentráva és milyen törekvésekkel, intézkedésekkel ellensúlyozhatja leginkább ennek a kedvezőtlen globális folyamatnak a következményeit.

Magyarországon az időjárás okozta legfőbb problémát a nagy mennyiségű csapadék miatti árvizek, a nagy hideg okozta elfagyások miatti törések és a viharos jellegű szél jelenti. Az IPCC (UN Intergovernmental Panel on Climate Change, az ENSZ Éghajlat-változási Kormányközi Testülete) jelentései szerint a klímaváltozás miatt mediterrán hatás alakulhat ki hazánkban, amely a rendszeres aszály veszélyével fenyeget az ország déli felén. Magyarország az elmúlt ötven év átlagában már elveszítette a csapadékmennyiség 10–15%-

át. Ez azt jelenti, hogy az évi átlag 720 milliméterről 640 milliméterre csökkent. Magyarország sajátos földrajzi viszonyaiból következően az árvizek és a belvizek előfordulásának nagy a valószínűsége, és a jövőben is számolnunk kell ezzel a veszéllyel. A sajátos földrajzi viszonyok következtében az ország területére több mint hatvan különböző vízhozamú folyó lép be, és csak három távozik (Duna, Tisza, Dráva) a határon túlra. Ebből következik, hogy a természeti katasztrófák közül leggyakrabban az árvíz fordul elő hazánkban, amely többször okozott különösen nagy károkat az ország különböző területein.

A klímaváltozás az árvizek mellett aszályt, elsivatagosodást is okoz. Magyarországot a vízhiány – a mezőgazdaság kivételével – egyelőre jelentős mértékben nem érinti, de már vannak aggasztó jelek. Először a Duna-Tisza közének talajvízszint-süllyedése jelezte, hogy a későbbi években gondok lesznek. Hazánk az édesvízkészletek szempontjából a tíz legveszélyeztetettebb ország közé tartozik a világon. Az előrejelzések szerint 2050-re Magyarország félsivatagossá válhat, mert vizeink 95%-a külföldről érkezik, ami példátlan kiszolgáltatottságot jelent. Az előző rendszer négy évtizede alatt 3,5 köbkilométernyi vizet emeltünk ki a földből környezetpusztító bányászattal, és természetes vízpótlással ennek a mennyiségnek csak 50–60%-a került vissza a földbe (Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, 2008). Hazánk átlaghőmérsékletének emelkedése az elmúlt években kimagaslóan nagy volt. 2007 a legmelegebb év volt az elmúlt évszázadban Magyarországon, amikor az éves középhőmérséklet országos átlagban 1,7 Celsius-fokkal volt magasabb az 1971–2000-es éghajlati átlagnál. A csapadékviszonyokat nézve ugyanakkor nem volt rendkívüli, az év csapadékhozama országos átlagban a szokásos érték 108%-ának felelt meg. Hazánkban az átlaghőmérséklet emelkedése mellett a következő évtizedekre az éves csapadék átlagos mennyiségének csökkenése és a csapadékeloszlás átrendeződése (több csapadék télen, kevesebb nyáron), továbbá a szélsőséges időjárási események gyakoriságának és intenzitásának növekedése várható. A csapadék utánpótlása, a felszíni és felszín alatti vizek helyzete (minőség, mennyiség) lesz a legkritikusabb kérdés. Globális szinten a változások hatására régióként nagyon eltérő mértékű gazdasági visszaesés, és az egyre kevésbé élhető területekről való elvándorlás jelentős megnövekedése várható (Halász–Földi, 2014).

Magyarország természetes élővilágában a klímaváltozás hatására a következő fontos változások várhatók:

- az égővire jellemző vegetáció határainak eltolódása;
- a társulások és táplálékhálózatok átrendeződése, a természetes élővilág fajainak visszaszorulása, különösen az elszigetelt élőhelyeken;
- hosszú távon a biológiai sokféleség csökkenése;
- inváziós fajok terjedése, új inváziós fajok megjelenése (például a kártevő rovarok és gyomok terjedése);
- az élőhelyek szárazabbá válása (például vizes élőhelyek eltűnése, homokterületek sivatagosodása);
- ökoszisztéma-funkciók károsodása;
- a talaj kiszáradása, a benne lezajló biológiai folyamatok sérülése;
- a vegetációt érintő tüzesetek gyakoribbá válása (Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia, 2008–2025) (Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, 2008).

Amennyiben a *Jó Állam Jelentések* néhány év után már trendeket is mutatnak, ebből láthatóvá kell válnia az állami teljesítmény időbeni változásának, és ugyanakkor annak is, mely pontokon és milyen intézkedésekkel lesznek javíthatók ezek a mutatók. Ennek okán fontos leszögezni, hogy a klímaváltozás ma már nem tekinthető egy kezdeti fázisban járó, kibontakozó folyamatnak, hiszen hatásai, következményei már határozottan jelen vannak a mindennapokban. Az IPCC jelentéseiben megfogalmazottak alapján

az ellenintézkedéseknek két fő csoport, a mitigáció (csökkentés, enyhítés, elkerülés) és az adaptáció (alkalmazkodás) köré kell rendeződniük. A 2015. évi jelentésben az éghajlatváltozás dimenziójában összegyűjtött indikátorok kiválóan jellemzik az eddigi mitigációs kormányzati intézkedések volumenét és eredményességét. A főindikátorként használt teljes üvegházgáz-kibocsátás (ÜHG-kibocsátás) vitán felül a legalkalmasabb az antropogén hatás mértékének jellemzésére. Emellett Magyarország adaptációs erőfeszítéseinek hatékonyságát is hasonlóan kell reprezentálni. A hazai és nemzetközi szakirodalomban „klímaindikátorok” megnevezéssel már meghonosodott az éghajlatváltozás következményeiként jelentkező hatások egységes meghatározása (Földi–Halász, 2009). Természetesen hazai körülményeinkre e paramétereknek nem mindegyike vonatkozatható, de könnyen találhatunk köztük Magyarországi viszonyaira jellemző indikátort.

Elsődleges klímaindikátorok (más néven meteorológiai indikátorok):

- levegő;
- a tengerek felületi vízhőmérséklete;
- csapadék;
- a szél sebessége, iránya;
- a viharok gyakorisága, erőssége.

Másodlagos klímaindikátorok:

- környezeti indikátorok;
- ökológiai indikátorok;
- egészségügyi indikátorok;
- társadalmi-gazdasági indikátorok.

Nyilvánvaló, hogy a jelentésben az „indikátorok” egy szélesebb és az előbbieken definiálttól némiképp eltérő értelmezésben szerepelnek, de a „klímaindikátorok” klasszikus értelmezését mindenképpen szükséges megismernünk. Vegyük észre, hogy a másodlagos klímaindikátorok csoportjában olyan részterületek szerepelnek, amelyek nagyban átfedésben vannak a jelentés Fenntarthatóság hatásterületének többi dimenziójával! Ez is alátámasztja azt az elképzelést, hogy elég az ottani indikátorokra hivatkozni az egyes adaptációs feladatok minőségértékeléséhez.

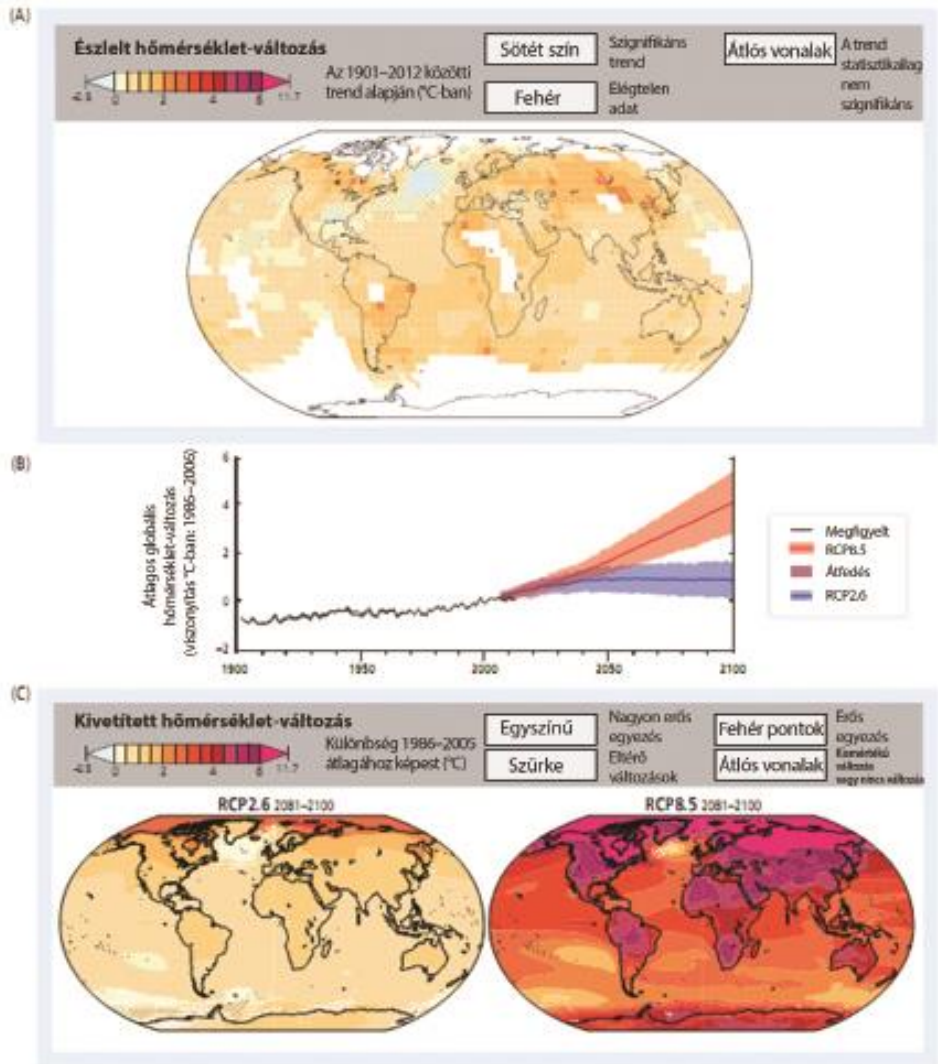
A 2015. évi jelentés az éghajlatváltozást a Fenntarthatóság hatásterület egyik meghatározó dimenziójaként tárgyalta. A jelentés elfogadása után felmerült, hogy egyes részindikátorok lecserélésével a mitigációs és adaptációs feladatrendszereket lehetne kiegyensúlyozottabban szemléltetni. Mindezek alapján a közlekedés ÜHG-kibocsátása és a megújuló energiaforrások részesedése a teljes energiafelhasználásból részindikátorok helyett sikerült két sokkal reprezentatívabbat találni.

A forró és fagyos napok száma újonnan bekerült indikátor a tavalyi évhez képest. Alkalmazása elsősorban figyelemfelkeltésre szolgál, és a mutató növekvő számai jól tükrözik a klímaváltozás következményeinek erősödését. Mivel az extrém időjárási jelenségek jelentős fiziológiai többletterhelést jelentenek az embernek, a jelenség fokozódása közvetlen veszélyt hordoz a lakosság életére, egészségére. Statisztikák bizonyítják például, hogy a hőségnapokon az orvosi ellátásra szoruló esetszáma jelentősen és szignifikánsan növekszik, sőt sajnálatos módon ezekhez az időszakokhoz többletmortalitási értékek rendelhetők. Fokozott veszélyben vannak a gyermekek, az idősek, valamint a szív-és érrendszerbeli és idegrendszeri betegségekben szenvedők. A következmények enyhítése komplex megközelítést igényel, a lakosság klímaérzékenységének felmérésétől az érintettek felvilágosításán és megfigyelésén keresztül az ellenálló képesség javítását célzó prevenciós programok kidolgozásáig. Az állami szintű válasz során az adaptációra fordított kiadásokat

és azok hatását érdemes vizsgálni.

A másik újonnan alkalmazott részindikátor az erdők szénmegkötése. Mivel egyértelmű, hogy a klímaváltozás legfőbb oka az emberi eredetű többlet-CO₂-kibocsátás, így az is nyilvánvaló, hogy ez ellen csupán két dolgot tehetünk, és ezek egyaránt fontosak. Egyrészt minden területen megvizsgáljuk a CO₂-emisszió csökkentésének lehetőségeit, és megfelelő programokat dolgozunk ki ezek megvalósítására, másrészt igyekszünk javítani a légkörben lévő CO₂ megkötését, vagyis a CO₂ „kivonását”. Ennek bizonyítottan leghatékonyabb és legtermészetesebb eszközei a zöld növények, hiszen a fotoszintézis során a levegőben lévő CO₂-ból alakítják ki saját anyagaikat, vagyis értékes biomasszát termelnek.

Mivel a növények CO₂-megkötésének intenzitása a növényzeti borítottságtól függ, így egyértelműen az erdők jelentik a leghatékonyabb megoldást. Magyarország vonatkozásában így érdemes vizsgálni az erdős területek részarányát vagy az erdőtelepítések mértékét, de minden ilyen típusú adat esetén a cél annak meghatározása, hogy hazánk erdős területeiben mekkora CO₂-megkötő potenciál rejlik. Érdemes vizsgálni azt is, hogy ez hogyan aránylik a teljes ÜHG-kibocsátáshoz.



1. ábra

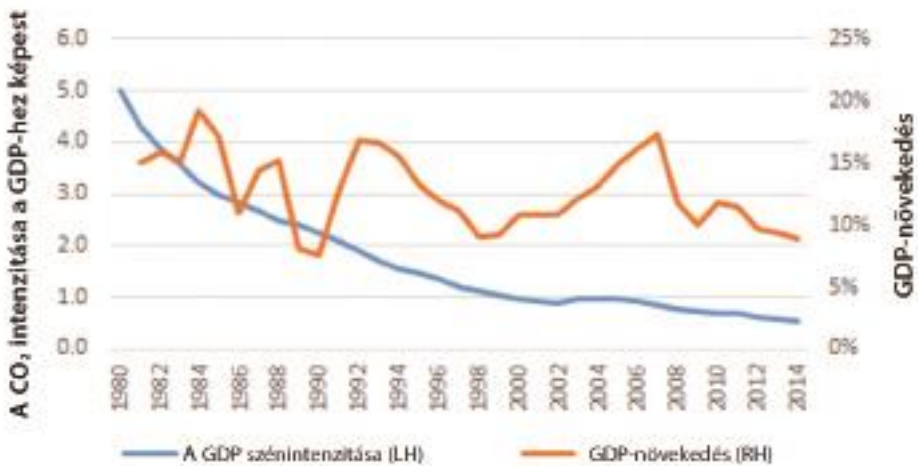
Példa a kiértékelt meteorológiai adatsorok és alkalmazott klímamodellek összekapcsolt használatára

Forrás: IPCC 5. jelentés

Ennek megvalósulása esetén a mitigációs és az adaptációs részterületeket némiképp kiegyensúlyozottabban lehetne meghatározni. Jól mutatja a probléma komplexitását, hogy a folyamatosan változó mértékű kihívásokhoz rendelt ellenintézkedések hatékonyságát kell vizsgálni, így az adatsorok közötti kapcsolatrendszer többszörösen összetett lehet.

Az éghajlatváltozással kapcsolatos kibocsátáscsökkentési (mitigációs) intézkedések egyik fontos tükré az ún. karbonintenzitás-mutató, amelyből kiderül, hogy egységnyi hozzáadott érték előállításával milyen mértékű üvegházhatású gáz kibocsátása jár együtt. A 2015. évi párizsi klímátárgyaláshoz kötődően minden részt vevő országnak meg kellett

határozni a saját szándékolt nemzeti hozzájárulását a problémák megoldásához.⁵ Az országok egy része – pl. Kína és India – a gazdaság (termelés és fogyasztás) karbonintenzitásának csökkentését irányozta elő a következő évtizedekre. Ez egyfelől lényeges előrelépés a „fejlődő” országokból mára jelentős ÜHG-kibocsátókká vált államok hozzáállásában, mert korábban semmiféle önkorlátozásra nem voltak hajlandók, másfelől viszont, ha a karbonintenzitás csökkentése mellé nem tesszük oda célként az üvegházhatású gázok kibocsátásának abszolút értékben vett mennyiségi csökkentését is, akkor a visszapattanó hatás érvényesül, és a kibocsátások tovább nőnek – még ha nem is olyan ütemben, ahogyan eddig. Az USA gazdaságának karbonintenzitása például 1990 és 2000 között 17%-kal csökkent, miközben az összes ÜHG-kibocsátása 14%-kal nőtt (Fischlowitz–Roberts, 2001, „Carbon Emissions Climbing”, Earth Policy Institute). A karbonintenzitás Kínában is csökkent az elmúlt évtizedekben (lásd 2. ábra), az ÜHG-kibocsátás ugyanakkor emelkedett (lásd 3. ábra). A két mutatót tehát együtt érdemes vizsgálni és értékelni.



2.

2. ábra

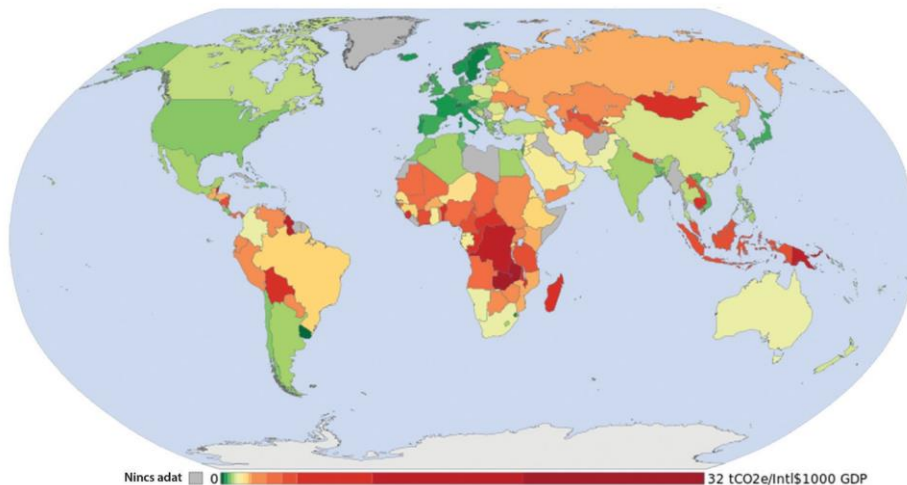
A karbonintenzitás változása Kínában.

Forrás: <https://climatetrader.wordpress.com/2015/10/02/if-china-is-growing-at-4-or-less-then-their-co2-emissions-may-have-already-peaked>.

Letöltve: 2016. szeptember 12.

Magyarország a karbonintenzitást tekintve nemzetközi összehasonlításban jól szerepel, amint azt a 3. ábra is mutatja.

⁵ Elérhető: www4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx. Letöltve: 2016. szeptember 12.



3. ábra

Karbonintenzitás a Föld országaiban, 2000

Forrás: https://en.wikipedia.org/wiki/Emission_intensity#/media/File:GHG_intensity_2000.svg.
Letöltve: 2016. szeptember 12.

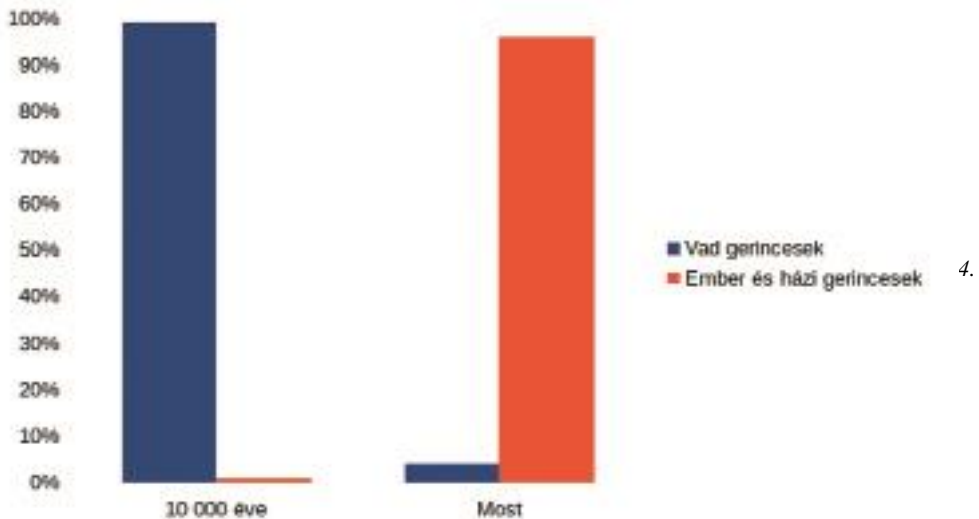
3. Természeti erőforrások dimenzió

A természetes rendszer állapota és az ott élők jólléte között szoros kapcsolat van. Fenntartható gazdasági rendszer kiépítése során nem kerülhető ki, hogy egyes állapotjelzők változását figyelemmel kísérjük, illetve hogy a megvalósított vagy tervezett döntési folyamatok hatását mérni lehessen. A természeti erőforrások állapotát mérő számok sokféle módon kiválthatók, egységes rendszer még nem alakult ki a tudományos életben. Előre kell bocsátani, hogy az egységes gyakorlat hiánya miatt bármely jellemző kiválasztása bírálható vagy kifogásolható lenne, ugyanakkor a kiválasztott indikátorok alkalmasak a fenntarthatóság mérésére, illetve az egyes kormányzati beavatkozások hatásainak kimutatására.

A természeti tőke hozamát legátfogóbban szemléltető indikátor a *biológiai kapacitás*. Ez a mutató az ökológiai lábnyommal együtt alkot teljes képet a rendelkezésre álló ökoszisztéma-szolgáltatásokról és ezek felhasználásáról. A biokapacitás arról tájékoztat, hogy mennyi a rendelkezésre álló és adott technológiával elérhető ökoszisztéma-szolgáltatás egy adott területen. Amikor ennél a kapacitásnál nagyobb mennyiséget használunk föl (vagyis nagyobb az ökológiai lábnyomunk, mint az adott évben a biokapacitás) akkor túllövésről beszélünk. Ez a jelenség az 1970-es évek eleje óta minden évben megismétlődik. Világszinten már több mint negyven éve elfogyasztjuk az adott évi hozamon felül a természeti tőkénk egy részét is. Ha a családi bankszámláról lenne szó, jó eséllyel nem folytatnánk ezt ilyen hosszú távon ennyire gátlástalanul. A globálisan értelmezett egy főre jutó biokapacitás mellett fontos említést tenni a lokális biokapacitásról is. A természeti tőke, és így ennek hozama sincs egyenlően elosztva globálisan. Az egyes országok közötti eltérés több mint húszszoros is lehet.

A biokapacitás egyik eleme a biomasszahozam, míg a másik része abból adódik, hogy az ökoszisztéma képes az emberi kibocsátásokat ártalmatlanítani. A fenntarthatóság céljából kívánatos, hogy a) a biomassza felhasználása csökkenjen, b) minél több területen teljessé váljon az anyagkörforgás és c) a gazdasági hasznosítás ne vég-, hanem köztes állomása

legyen a biomassza anyagának. Az elmúlt ötven évben a természetes rendszerek nyersanyagforrásként és -nyelőként történő használata súlyos, visszafordíthatatlan károkat okozott (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Mindezekon túl a népesség növekedése felborította a Földön a természetes anyagáramlást is, hiszen az emberiség anyagforgalma tömegében összemérhető a természetes anyagkörforgással.



4. ábra

A Földön élő gerincesek tömegmegoszlása az ember és háziállatai és a vadállatok között (%)

Forrás: <http://peakoilbarrel.com/wp-content/uploads/2014/05/Vertebrate-Biomass-3.png>.
Letöltve: 2016. szeptember 12.

A biomassza-termék jelentős része származik mezőgazdasági növénytermesztésből. A biomassza-termelésről írott rész következtetése értelmében növelni kell azon területek arányát, ahol teljes az anyagkörforgás, és a talaj tápanyag-utánpótlása szerves trágyázással történik. Az ökológiai gazdálkodás alá vont területeken az anyag körforgása csaknem teljes, a mikro- és makroelemek közel egyensúlyi körforgásban vannak. Így e területekre nem jellemzők a talaj elemkimerülésének jelei, az elemhiány és a savasodás (Márai, 2013). A szerves trágyázás pótolja a gépi művelés és az erózió következményeként fellépő szervesanyag-vesztéséget (Kátai, 2011), a szerves anyag bevitelle helyreállítja a talaj sav-bázis egyensúlyát, illetve a szerves trágya, valamint a zöldtrágya a szokásos nitrogénen, foszforon és káliumon túl számos makro- és mikroelemet pótol. Azonban érdemes megjegyezni, hogy a biogazdálkodás nálunk jelenleg alapvetően korlátozott növényvédőszer- és műtrágya-kijuttatást jelent (NÉBIH), de egyelőre nem terjed ki a talajkímélő módszerek szélesebb körű használatára. Ismert, hogy a talaj sokszori forgatása a szervesanyag elvesztésével jár együtt (Reicosky, 1997).

Az ökológiai gazdálkodásba bevont területek növelése közvetlenül hozzájárul a fenntartható mezőgazdaság térnyeréséhez, az indikátor változása gyorsan jelzi a politikai döntések hatását. A jövőben az indikátorba kisebb súllyal, de célszerű lenne beszámítani az AKG-támogatásban részesülő területeket is, amelyek környezeti terhelése kisebb a jelenleg általános iparszerű szántóföldi művelésnél, illetve a biogazdálkodás terén szakmai és törvényhozói módszerekkel terjeszteni a minimális talajforgatás (*minimum tillage*) és a forgatás nélküli művelés (*no tillage*) gyakorlatát.

A védett területek nagysága Magyarországon növekedést mutat. A fenntarthatóság egyik legfontosabb indikátorai közé tartozik, hogy mekkora területen van törekvés a természetes állapot helyreállítására és fenntartására. Az ilyen területeken a gazdálkodás célja nem a gazdaságosság, hanem a természetes rendszer feltételeinek megőrzése, a rendszer helyreállításának támogatása (Tardy et al., 2003). A mostani fejlettségi szinten arra nincs lehetőség, hogy minden be nem épített terület védelem alatt álljon, hogy ott létrejöhessenek a természetes rendszer helyreállításához szükséges feltételek, de az elvárható, hogy az ilyen területek a) indokolt növelése megtörténjen, és b) a már védelem alatt álló területeken a természetes rendszer komplexitása megközelítse az elsődleges szukcesszió által elérhető komplexitást.

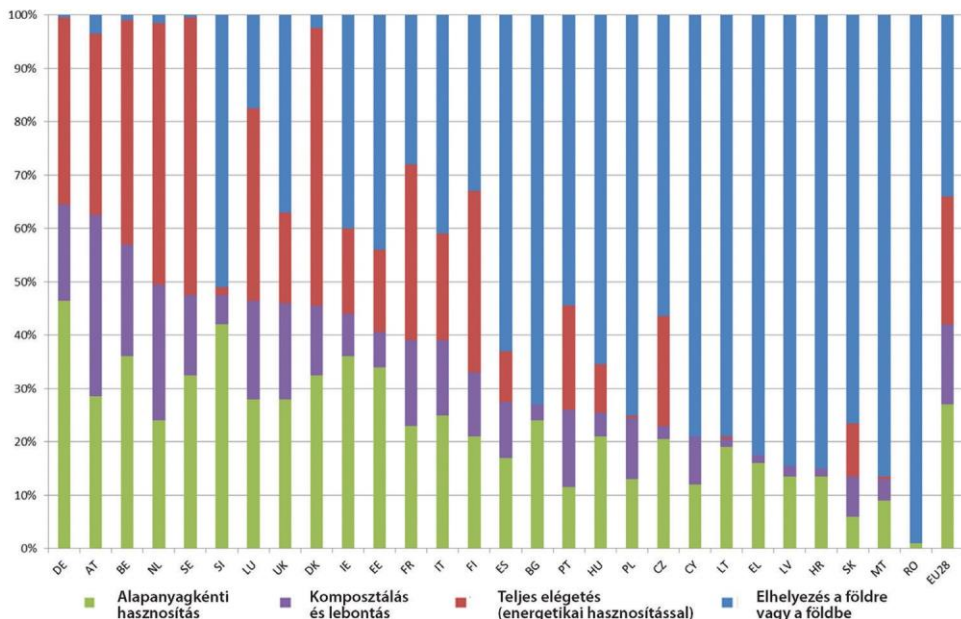
A védett területeken a biodiverzitás növekszik, azaz a természetes rendszer nemcsak komplexitását, hanem működését tekintve is fenntarthatóbbnak tekinthető a mezőgazdasági kultúrtáj alacsony diverzitásához képest. Ez az ökológiai gazdálkodásba bevont területek mérőszámával együtt még erőteljesebben mutatja a fenntarthatóság területi megvalósulását, és a céljuk is hasonló: mindkét területen az emberi hatás csökkentése a cél, azzal a különbséggel, hogy az ökológiai gazdálkodást gazdasági haszon reményében folytatják.

A mezőgazdasági területeken nagyon gyors a diverzitás csökkenése, így az ilyen területekhez kapcsolható, más országokban is mért fenntarthatósági indikátorok közül a legjelentősebb a madárfajok számának változása (Burfield–Van Bommel, 2004). Amennyiben egyes magyarországi madárfajok gyakoriságát vetik össze olyan EU-országok adataival, ahol az agrárkémizálás régebbi hagyományokra tekint vissza, és tömegáramból tekintve is előrehaladottabb, akkor szembetűnő, hogy Magyarországon a legmagasabb a legtöbb madárfaj előfordulási gyakorisága (Báldi–Kovács–Hostyánszky, 2010). A folyamatok azonban ugyanolyan irányba hatnak egész Európában. A *Pan-European Bird Index* a mezőgazdasági területhez köthető madárfajok számának gyors csökkenését mutatja 1980 és 2000 között, majd azóta lassabb csökkenést. A madárfajok számának csökkenése mögött több ok húzódik meg. Az egyik, hogy az élőhelyek visszaszorulóban vannak, mert a mezővédő erdősávok, fasorok legtöbbször eltűnnek, a táblaméretük növekszenek. A másik ok, hogy a kiterjedt rovarirtás következtében a táblák környezetében jelentősen csökken a táplálék mennyisége e madárfajok számára.

Amennyiben a nyugati tendenciák befolyásoló hatása jobban érvényesül a jövőben, akkor az indikátor romlásával kell számolni. A döntéshozói beavatkozások hatása lassabban mérhető, mint más indikátorok (pl. az ökológiai gazdálkodás területe) esetén, azonban a más területeken végrehajtott beavatkozások (pl. az ökológiai gazdálkodás területének növelése) erre az indikátorra is hatnak. A Vidékfejlesztési Program egyes irányai (agrárerdészeti rendszerek kialakítása, erdősávok és sövények telepítése) az indikátor jelenleg tapasztalt csökkenését lassíthatják vagy megállíthatják.

A hulladék tömegének minél nagyobb arányú újrahasznosítása hatékonyan jelzi és segíti elő a társadalom „metabolizmusának”, anyagforgalmának fenntarthatóbbá tételét, így az indikátor megfelelő mérőszám. Az újrafeldolgozásban meg kell különböztetni egymástól a hulladék utólagos felhasználása szerinti kimeneteket. Amennyiben a terméket alkotó nyersanyagok szennyeződés nélkül visszajutnak a természetes körforgásba, az anyagciklus szempontjából fenntartható működésről beszélünk. Ha a hulladék maradéktalanul nyersanyaggá alakítható más termékek gyártásához, akkor is fenntartható az anyagáramlás, hiszen a hulladék értékes nyersanyaggá alakul, de ha az újrahasznosítás során értéktelenebb termék keletkezik (szennyezett fém, műanyag stb.), ahol a szennyezettség akadályozza a széles körű felhasználást, úgy az újrahasznosítás csak részben ért célt. Az újrahasznosítás legjobb példái körkörös gazdasági rendszerben valósíthatók meg (Braungart–McDonough, 2007; Pauli, 2010), azonban a mostani gazdasági rendszerben ez nem lehet maradéktalan.

Érdeemes a keletkezett települési hulladék értékét és hasznosításának módjait megvizsgálni nemzetközi összehasonlításban.



5. ábra

A települési hulladék kezelése kezelési módok szerint az Európai Unióban, 2012

Forrás: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-14-450_en.htm

Letöltve: 2016. szeptember 12.

Az ábrán a zöld oszlopok jelzik az anyagában újrafeldolgozással hasznosított települési hulladék arányát az Európai Unió tagországaiban. Nemzetközi összehasonlításban hazánkról elmondható, hogy a V4-országok közül a legmagasabb szinten áll, Csehországgal egyetemben, majd Lengyelország és – meglehetősen lemaradva – Szlovákia következik. Az európai listát Németország vezeti, ahol több mint kétszer annyi háztartási hulladékot hasznosítanak anyagában, mint Magyarországon. Szlovéniában is 40% fölötti ez a hasznosítási- arány. -Általánosságban elmondható, hogy hazánk a fenntartható hasznosítási módokban kisebb-nagyobb mértékben elmarad a nyugat-európai országoktól, a kelet-európai országokat viszont többségében megelőzi.

1. táblázat

Egy főre jutó keletkezett települési hulladék az Európai Unióban.

	1995	2000	2004	2008	2011	2014	Változás százalékban 1995–2014
EU–28	:	521	511	520	496	475	:
EU–27	473	523	513	521	497	475	0
Belgium	455	471	485	479	456	435	–4
Bulgária	694	612	599	599	508	442	–36
Csehország	302	335	279	306	320	310	3
Dánia	521	610	620	741	781	759	46

Németország	623	642	587	589	614	618	
Észtország	371	453	445	392	301	357	-4
Írország	512	599	737	718	617	586	14
Görögország	:	412	436	458	503	510	:
Spanyolország	510	658	600	551	485	435	-15
Franciaország	475	514	519	541	538	511	8
Horvátország	:	262	304	415	384	387	:
Olaszország	454	509	540	552	529	488	7
Ciprus	595	628	684	728	683	626	5
Lettország	264	271	318	345	350	281	6
Litvánia	426	365	373	428	442	433	2
Luxemburg	587	654	679	697	666	616	5
Magyarország	460	446	454	454	382	385	-16
Málta	395	546	623	674	589	600	52
Hollandia	539	598	599	600	568	527	-2
Ausztria	437	580	574	600	573	565	29
Lengyelország	285	320	256	320	319	272	-5
Portugália	352	457	445	518	490	453	29
Románia	342	355	349	411	259	272	-20
Szlovénia	596	513	485	542	415	432	-28
Szlovákia	295	254	261	313	311	321	9
Finnország	413	502	469	521	505	482	17
Svédország	386	428	460	483	449	438	13
Egyesült Királyság	498	577	602	541	491	482	-3
Izland	426	462	503	495	320	345	-19
Norvégia	624	613	414	487	485	423	-32
Svájc	600	656	660	736	689	730	22
Montenegró	:	:	:	:	:	508	:
Macedónia	:	:	:	:	357	370	:
Szerbia	:	:	:	347	375	302	:
Törökország	441	465	440	400	416	405	-8
Bosznia–Hercegovina	:	:	:	:	340	349	:

(:) nem elérhető

*Forrás: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Municipal_waste_generated_by_country_in_selected_years_%28kg_per_capita%29.png.
Letöltve: 2016. szeptember 12.*

Emellé érdemes odatenni az egy főre jutó keletkezett települési hulladék értékét (lásd *1. táblázat*), amelyből látszik, hogy a fogyasztással együtt járó hulladékképződés Magyarországon – egy főre vetítve – az európai átlag alatt van. Ez az érték jelentősen alacsonyabb, mint a nyugat-európai országok többségében, és csak egy kicsit magasabb, mint a kelet-európai országokban. Értéke csökkenő tendenciát mutat, s ez – párosulva az anyagában újrahasznosítás arányának növekedésével – összességében kedvező folyamat a fenntarthatóság szempontjából. A keletkező hulladék mennyiségének további csökkentése, valamint az anyagában újrahasznosítás arányának számottevő növelése fontos cél a jövőben is.

4. Energia, víz dimenzió

A társadalom működtetéséhez egyre több energiára van szükség. A növekvő népesség és a fokozódó igények egyaránt növelik az energiaigényt. Ugyanígy fontos a lakosság, az ipar és a mezőgazdaság számára az elérhető édesvíz, ezért e két forrás külön

indikátorokkal jelenik meg a felmérésben.

Az energiafelhasználás múltbeli alakulása két tanulsággal is szolgál: egyrészt azzal, hogy eddig elegendő energia állt rendelkezésre a fejlett világban az igények kielégítésére, másrészt pedig azzal, hogy az elmúlt 250 évben a fosszilis források egyre bővülő felhasználása jelentette ehhez a fedezetet. Magyarország esetében további problémát jelent az ország egyoldalú energiainport-függése, amely KGST-örökség. A földgáz- és kőolajvezetékek többsége Oroszországból érkezik, Ukrajnán keresztül – az utóbbi években ez többször okozott nehézségeket (ukrán–orosz gázviták). A másik fontos kérdés a fosszilis források magas részaránya. Minden fejlett gazdaságban magas ez az arány, azonban az EU-ban jelentős törekvések vannak arra, hogy a megújuló energiaforrások aránya gyorsan növekedjen.

A lakossági energiafelhasználás mérése nagyon fontos, egyrészt azért, mert a lakosság fogyasztása teszi ki a teljes energiafelhasználás 35–40%-át (2014-ben 185 PJ volt), azaz ennek alakításával nagy megtakarítás érhető el, másrészt pedig azért, mert a lakosságot célzó programok indításával élenkíthető az épületgépészeti és építőipari gazdasági ág is, továbbá általában a megtérülési idő után a lakosnál pénzügyi megtakarítás keletkezik. A vízhez való hozzáférésben Magyarország egyelőre a jól ellátott országok közé tartozik, azonban a vízmérleg adatai hibás alapokról árulkodnak, ugyanis az országból kifolyó, és onnan párolgással távozó víz a legtöbb évben meghaladja a csapadékkal és a folyókkal beérkező víz mennyiségét, azaz az ország szárad.

A forrásonkénti primer energiafogyasztás jellemzi egy ország energiamixét, fosszilis függőségét, a folyamatok iránya pedig azt árulja el, hogy az ország energiapolitikája milyen irányba halad, illetve milyen meghatározó folyamatok zajlanak energetikai téren. Magyarország esetén ki kell emelni a magas fosszilisenergia-függést, amely 2014-ben a teljes primer energiafelhasználás 68%-a volt, ha az importáramot nem vesszük figyelembe. A földgáz mennyisége évről évre csökken, ami mögött két ok áll. Az egyik, hogy a telek általában enyhébbek, emiatt kevesebb földgáz fogy, a másik, hogy az utóbbi időben az importáram olcsóbb, mint a hazai földgázos erőművek árama, így a gázos nagyerőművek működése egyre kisebb hányadát teszi ki az évnak.

A megújuló energiaforrások felhasználása lassan bővül, azonban e téren az ország jelentős elmaradásban van, mert a biomassza-alapú megújuló energiatermelés túl nagy súllyal van jelen, az ún. tiszta megújulók, mint a szél- vagy napenergia pedig az EU fejlődési pályájához képest kisebbel. A döntéshozói beavatkozások a primer energiafelhasználás mérőszámaiban általában elég jól nyomon követhetők, de jelentős változást okozhatnak gazdasági vagy időjárási folyamatok is.

A *vízfelhasználás* az egyik leglényegesebb fenntarthatósági indikátor, ugyanakkor az emberiség számára a vízhozzáférés esszenciális kérdés is, így – a biomassza-termeléshez hasonlóan – nem csökkenthető akármilyen mértékben, a takarékosági lépéseknek jól meghatározott elméleti minimumuk van. Az adatsorral mért csökkenés több összetevőből ered: egyrészt a vízdíj, másrészt a szennyvízkezelés díjának emelkedéséből, harmadrészt pedig a vízigényes iparágak rendszerváltáskori térvészteséből.

A vezetékes vízhasználat adatsora a fenntarthatósági törekvések, intézkedések jó mérőszáma, mert a hatás közvetlenül megjelenik az adatban. A beavatkozási lehetőségek közül a víztakarékossági kampányok, illetve a lakossági fogyasztást csökkentő perlatórok (csapszűkítők) elterjedése jöhet szóba mint rövid távon hatásos megoldás. Hosszabb távon lehetőség a termékek vízlábnomának csökkentése (a vízlábnom az adott termékhez felhasznált víz mennyisége). Alternatív mérőszámként a világ más részein gyakran használják az egy főre jutó vízhozamot is, amely független a lakosság szokásaitól, és a vízkörzés állapotáról ad felvilágosítást. Lehetségesnek tűnik a két szám hányadosának

értelmezése és vizsgálata is. Az indikátort leginkább a szennyvízkezelést mérő mutatóval együtt célszerű vizsgálni, illetve hatásait tekintve összefügg az éghajlatváltozás okozta rendszerszintű vízhozamcsökkenés kockázatával is, ezért a globális éghajlati indikátorokkal együtt kezelendő.

A nettó vízmérleg használata évről évre jellemzi Magyarország vízgazdálkodását, azaz azt, hogyan bánunk a beérkező vizekkel. Mivel mérik, hogy mennyi a folyókkal beérkező és a folyók útján távozó vízmennyiség, továbbá ismert a csapadék, és becsülhető a párolgás mennyisége, az anyagmegmaradás elve alapján vízmérleg készíthető. A mérleg adatai azt mutatják, hogy a legtöbb évben több víz távozik az országból, mint amennyi beérkezik, azaz a vízevezetés és a párolgás együttes hatása negatív mérleget eredményez. Mivel az éghajlatváltozás miatt egyre kevesebb csapadékkal számolhatunk az elkövetkező években (az Országos Meteorológiai Szolgálat megfigyelései alapján⁶), ezért a víz megtartására kell törekedni, ebben pedig a legfontosabb szerepe a vízrendezésnek és a táji felszínborításnak van. A török hódoltság előtt Kecskeméttől észak felé még összefüggő erdőborítás volt jellemző az Alföldön (Hornyik, 1862), kivéve a Kiskunság és a Hortobágy füves foltjait. Azóta az Alföld valódi erdőnek nevezhető erdei gyakorlatilag eltűntek, pedig ezek feleltek a tavaszi áradás felszívásáért és fokozatos visszajuttatásáért a levegőbe. A vízmérleg javítását úgy kezdhethetjük meg, hogy a jelenlegi, a nagyvízi hozam elvezetésére törekvő vízrendezést a víz megtartását célzó vízrendezéssel váltjuk fel, ahol a víz a táji elemekben, élőrendszerekben tárolódik.

A lakossági végső energiafelhasználás mérése jó indikátora annak, hogy a polgárok mennyire gondolkodnak felelősen az energiafelhasználásról, illetve annak is, hogy az egyes állami beavatkozások mennyire érik el a céljukat. A lakosságot célzó kampányok, a gazdasági folyamatok és az országos energiapolitika egyaránt rányomja a bélyegét erre az indikátorra, a hatásokat azonban gyakorlatilag nem lehet szétválasztani, mert például a fagyos napok száma és az országos földgázfogyasztás között csak gyenge korreláció fedezhető fel. Az azonban mindenképp látható, hogy a lakossági energiafelhasználás csökken, s ennek több oka lehet: az energiahordozók árnövekedése, korszerűbb háztartási eszközök és épületgépészet, korszerűbb építkezési normák, a tudatosság növekedése, enyhébb telek stb. A kormányzat a beavatkozások széles skálájából választhat, amelyek hierarchikus rendszerbe szervezhetők: az épületek energiafelhasználásának törvényi szabályozásától az országos energiarendszer reformjáig terjedhet.⁷

„Az erőforrás-termelékenységet úgy számítják ki, hogy a GDP értékét elosztják a belföldi anyagfelhasználásával. A hazai anyagfelhasználás a gazdaságban közvetlenül felhasznált anyagi javak mennyiségét méri. Definíciója: az adott gazdaság területén kitermelt nyersanyagok éves mennyisége, növelve az anyagimport és csökkentve az anyagexport mennyiségével” (KSH, 2009). 2000 és 2011 között az Európai Unióban körülbelül 20%-kal nőtt az erőforrás-termelékenység: nyersanyag-kilogrammonként 1,34 euróról 1,60 euróra. A gazdaság 16,5%-kal növekedett ebben az időszakban.

A V4-országok 2009-es erőforrás-termelékenységét összehasonlítva a következő eredményt kapjuk: Magyarország: 0,56, Csehország: 0,49, Szlovákia: 0,46, Lengyelország: 0,42. További összehasonlításként: Szlovénia: 0,8, Németország: 1,75, Nagy-Britannia: 2,92, Svájc: 3,34 (KSH, 2009). Az erőforrás-termelékenység indikátor természetes párja a gazdaság energiaintenzitása. Együtt meghatározzák az ún. ökohatékonyt.

⁶ Elérhető: http://met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarország/. Letöltve: 2016. szeptember 12.

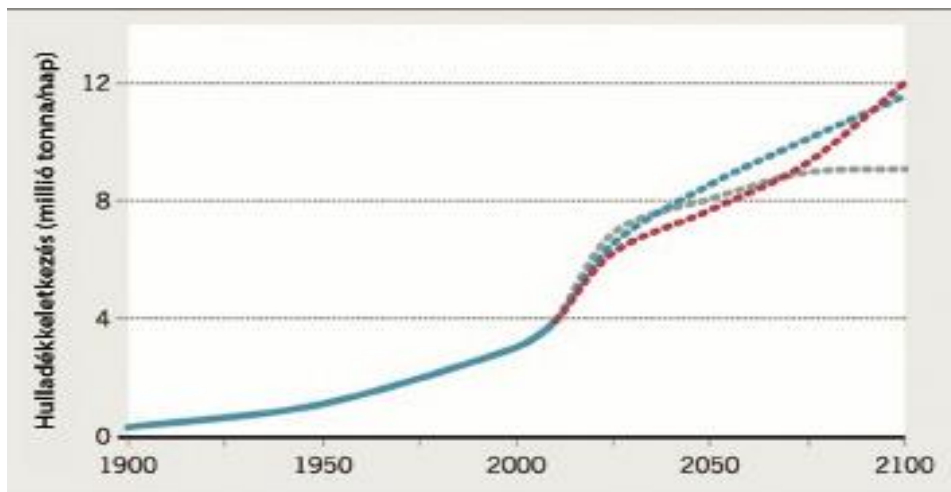
⁷ A beavatkozási lehetőségek hierarchiájáról lásd: Meadows (1999).

$$\text{Ökohatékonyság} = \frac{\text{termék vagy szolgáltatás értéke}}{\text{környezeti hatás}}$$

Az ökohatékonyság elve alatt azt értjük, amikor minél több terméket akarunk előállítani minél kevesebb erőforrás felhasználásával és szennyezés okozásával. A gazdagabb országokban jellemzően nagyobb az ökohatékonyság, ám ez részben annak is betudható, hogy a számláló (GDP) magasabb. A kormányzat fejlesztési lehetőségeit ezért elsősorban abban látjuk, hogy a kkv-kban tudatosítsa az ökohatékonyság fontosságát az „Ablakon bedobott pénz” elnevezésű kampányhoz hasonló programokkal. Szintén nagyon fontos lenne, hogy a kereskedelmi lánc és a lakosság is gondosabb legyen, például csökkentsék az élelmiszer-pazarlást.

5. Környezeti terhelések (kibocsátások) dimenzió

A gazdasági rendszer nemcsak forrásként, hanem nyelőként is használja a természeti környezetet. A kibocsátás egyik nagyon lényeges eleme az üvegházgáz-kibocsátás, amely jelentős figyelmet kap, ugyanakkor nagyságrendjét tekintve nincs az elsők között. Az emberiség a jelenlegi becslések alapján 350 milliárd tonna hulladékot bocsát ki évente. A globális folyamatok abba az irányba mutatnak, hogy a fejlett országokban létezik törekvés a minél nagyobb, lehetőleg teljes hulladékmentességre. Egy új gazdasági modellben elképzelhetők olyan folyamatok, amelyek nemcsak a mezőgazdasági termelésben töreksenek a teljes anyagciklus körkörösségére, hanem az ipari folyamatok működtetése során is (Pauli, 2010).



ábra

Jelen- és jövőbeli hulladékkibocsátás millió tonna/nap egységben

Forrás: http://public.media.smithsonianmag.com/legacy_blog/waste-projection-graph.jpg.

Letöltve: 2016. szeptember 12.

A döntéshozói intézkedések a gazdaság *hulladékintenzitását* többféle módon csökkenthetik: termékdíjakkal, kötelezettségekkel és előírásokkal a gyártási folyamatokra vonatkozóan, illetve a gazdasági paradigmaváltás szubvencionálásával, jogszabályi környezetének

megalkotásával. A jelen gazdasági paradigmában a gazdaság hulladékintenzitása nem csökkenhet egy bizonyos szint, határérték alá. Ennek oka a gazdasági paradigmában keresendő. A jelenség részletes kifejtése megtalálható a *Növekedés határait*ban (Meadows, 2005: 159).

A *szennyvízkezelési arány*nak összefüggéseiben az egy főre eső vezetékes vízhasználattal van a legfontosabb kapcsolata, hiszen azt jelenti, hogy a forrásként kezelhető vízvezetékrendszeri felhasználás után a víz tisztítva visszatér a természetes körfolyamatba. A természetes rendszerek egyik legsúlyosabb környezeti problémája a nitrogén- és foszforáramlás túlterhelődése a biogeokémiai ciklus keretei között (Rockstörn et al., 2009). Ennek egyik meghatározó oka a szennyvíz kezeletlen visszajuttatása a természetes vizekbe. A szennyvíz minél természetközelibb, tisztább állapotú visszajuttatása megfelel annak az alapelvnek, hogy az anyagáramlás a természetes körforgást utánozva, szennyezésmentesen adja vissza a társadalom által felhasznált anyagmennyiséget a természetes rendszernek. Döntéshozói szinten a legfontosabb beavatkozási lehetőség az index javítása érdekében a többlepcsős (mechanikai és biológiai) tisztítás támogatása, elősegítése a vízfelhasználás terén tett lépésekkel (fogyasztásmérséklés) együtt.

A *légtérbe történő kibocsátás* egyrészt az üvegházhatás miatt fontos indikátor, másrészt a különféle veszélyes anyagok egészségre gyakorolt káros hatása miatt (karcinogenitás, mutagenitás, allergén tünetek okozása). A mutató a lélekszámmal súlyozott, így az is látható, hogy a szennyezésnek kitett lakosság milyen kollektív kockázatot visel a kibocsátás miatt. A legfontosabb kibocsátó források (ipar, közlekedés, háztartások, energetikai szektor) szabályozása különösen fontos, de nehezen mérhető. A háztartásokban nehezen oldható meg az egyéni fűtés vagy hulladékégetés forrásainak vizsgálata. Gyakran fordul elő, főként elmaradott térségekben, hogy eltűzelik a műanyagot és a gumit, ami jelentős környezeti terhelést jelent, ugyanakkor nehezen mérhető és szankcionálható. A nehézipar eltűnése, illetve a szénalapú fűtés visszaszorulása csökkentette a kibocsátás mértékét – a mutató jelenlegi stagnálása főleg a nem korszerű járműparknak (dízelmotorok) köszönhető.

Az iparszerű mezőgazdálkodásban az egyik legfontosabb évről évre pótoltt makroelem a *nitrogén*, amelyet jellemzően hazánkban, de az iparszerű mezőgazdaság elterjedése miatt szinte mindenhol használnak, valamint az ammónium-nitrát, amelynek előállítását erőteljesen energiaigényes folyamat. Ezek vizsgálata kiemelten fontos, célszerű indikátorként választani.

Ha hosszabb távú adatsorokra támaszkodunk, látható, hogy míg az 1940-es években lényegében nem műtrágyáztak az országban (átlagosan 2,2 kg/ha NPK-műtrágyát [nitrogén, foszfor és kálium] szórtak ki), addig az 1970-es években a termelősövetkezetek és állami gazdaságok iparszerű gazdálkodásra váltásának idején 270 kg-ot. A rendszerváltás során ez a szám visszaesett, majd újra emelkedni kezdett, 2010 környékén kb. 95 kg/ha volt (Márai, 2013). A talaj nitrogén túlterhelése, a lejtős területeken az óhatatlan kimosódás növeli a felszíni és a felszín alatti vizek nitrátosodásának veszélyét. A fenntartható gazdálkodás során elérni kívánt cél, a talaj nitrogénmérlegének az átlagos nulla érték körül tartása nehezebben érhető el az iparszerű mezőgazdaságban, mert a műtrágyát a nagyfokú gépesítés miatt könnyű kijuttatni, a magas terméshozam pedig sok gazdálkodó fejében összekapcsolódott a nitrogén mennyiségével, nem teljesen alaptalanul, azonban számos szempontból (a talaj hosszú távú minősége, elnitrátosodás stb.) káros következményekkel jár. Az egyéni gazdasági érdek (nagyobb terméshozam) nem írhatja felül a közösségi fenntarthatóság érdekét (jobb felszín alatti vízminőség)! A legutóbbi intézkedések nyomán a gazdálkodóknak olyan előírásokat kell követniük (talajvizsgálati tevékenység, a nitrátérzékeny területen gazdálkodók számára további előírások a kijuttatásra), amelyek betartása hatékonyan csökkenti a nitrátosodás valószínűségét.

Az indikátorok átdolgozásakor helyet kapott a legelterjedtebb alternatív mutatóként

számon tartott indikátor. Az ökológiai lábnyom egy erőforrás-menedzsmentben használt mutató, amely kifejezi, hogy adott technológiai fejlettség mellett egy egyének vagy embercsoportnak (szervezetnek vagy akár terméknek, szolgáltatásnak) milyen mennyiségű termékeny földterületre és vízre van szüksége fogyasztási igényei kielégítéséhez (vagy előállításához), és a folyamat közben megtermelt hulladék elnyeléséhez. A kifejezés William Rees és Mathis Wackernagel kanadai ökológusoktól származik. Az ökológiai lábnyom indikátora hat fő földhasználati kategóriából áll: a szántó, a legelő, az erdő, a halászati területek, a beépített területek és a CO₂-megkötéshez szükséges energiaföld. Az összes fogyasztást földhasználati kategóriánként veszi számba, majd az ekvivalenciafaktorok (*Equivalence Factor, EQF*) segítségével átváltja a világlátnak megfelelő termőképességű földterületbe, globális hektárba. Az egyes szorzószámok évről évre kismértékben változnak, de nagyságrendjüket tekintve összességében állandók (Szigeti–Borzán, 2012).

Alapvető szemléletmódbeli váltást jelent ez a mutató a profit- és megtérüléscentrikus stratégiaalkotáshoz képest, így nem túl meglepő módon a legtöbb kormány nem igazán tud mit kezdeni vele. Amíg a természeti erőforrások mérlege nem értelmezhető, és a nyersanyag-kitermelés, valamint a környezeti állapot romlása nem jelenik meg a nemzetközi mutatókban, addig csupán a fogyó készletek és az egyes iparágak csökkenő teljesítménye (illetve a klímaváltozás) figyelmeztet arra, hogy túlhasználjuk a Földet. Érdemes megjegyezni, hogy az ökológiai lábnyom (és biológiai kapacitás) számítása éppen ezeket a teljesítményeket teszi mérhetővé.

6. Társadalmi dimenzió

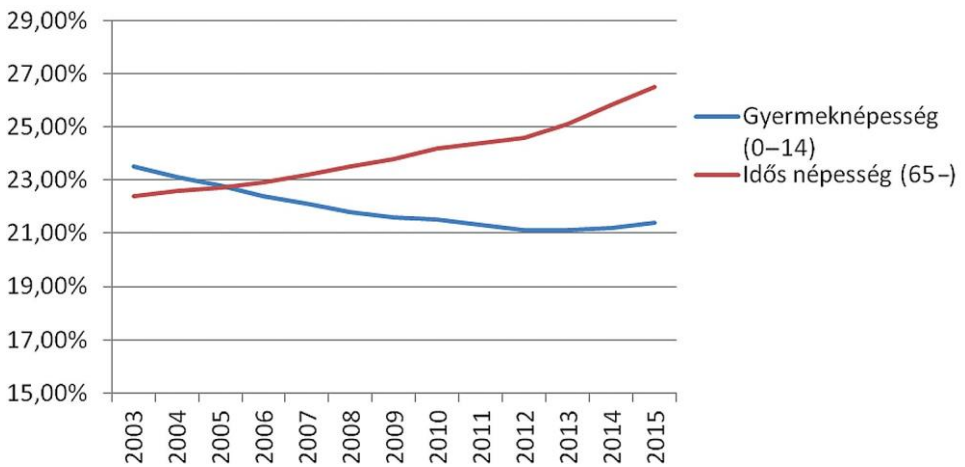
A fenntartható fejlődés egyik legkevésbé megfogható összetevője a társadalmi vonatkozások területe. „Sok pszichológus, szociológus és az egész szociobiológia is [...] minden emberi viselkedés végső motivációjának az önérdeket tekinti, és genetikai modelljeit ennek igazolására konstruálja. A szociobiológiai dogma szerint az emberi csoportfolyamatok mindegyike megmagyarázható az egyéni viselkedésre vonatkozó törvényekkel. A csoportok és más szociális organizációk nem ontológiai realitások” (Csányi, 1999: 141).

A fenntarthatóságban az egyik leginkább korlátozó tényezőként megjelenő gazdasági szempontok szerint az emberek „a legnagyobb haszon elérésére törekvő racionális egyének. Az emberek igyekeznek a lehető legnagyobb mennyiséget megszerezni azokból a dolgokból, amelyeket hasznosnak ítélnek, ezt racionálisan teszik, s a módokat, eshetőségeket latolgatva egyéneknek mutatkoznak, akik először a saját igényeiket igyekeznek a legteljesebb mértékben kielégíteni, s csak aztán gondolnak a nagyobb csoportokra, amelyeknek tagjai” (Fukuyama, 1997).

A társadalmi indikátorok esetében abból indultunk ki, hogy a boldog társadalomban az egyének boldogok, hosszan és egészségesen élnek a természettel harmóniában. Ezenkívül pedig adottak a lehetőségeik arra, hogy a képességeik és akarataik szerinti hasznos tevékenységet végezzék, amely eredményeképpen gondoskodhatnak a saját és szeretteik megélhetéséről. A fenntarthatóság társadalmi vonatkozásainak főindikátorául tipikusan a fejlett, jóléti társadalmakra jellemző probléma érzékeltetésére alkalmas mutatót választottunk. A *függőségi arány* az eltartásra szoruló koreszportoknak a produktív népességhez való viszonyát jelenti. Ez alatt a 15 év alatti és a 65 év feletti (inaktív) lakosságot szokás érteni. Ezen belül azonban azt is érdemes megvizsgálni, hogy milyen mértékű az időskori függőségi arány, illetve ez hogyan viszonyul a fiatalok eltartottak arányához.

Magyarországon az idős- és gyermekkorú népesség eltartotti aránya 2004 és 2005 között fordult meg. A népesség öregedése olyan demográfiai folyamat, amelynek hatásai

hosszú távon érvényesülnek, és a fenntartható fejlődés más aspektusaihoz hasonlóan a következményekre előre fel kell készülni, mert a beavatkozás lehetőségei korlátozottak, és semmiképpen sem eredményeznek azonnali megoldást. Egy másik nagyon komplex és hosszú távú szemléletet igénylő terület az oktatás fejlesztése. A 2015-ös jelentésben még a fenntarthatósági indikátorok közé sorolt oktatási kiadások aránya a GDP-ben az új jelentésben már a gazdasági hatásterülethez tartozik. Így hatásterületünkön egy kevésbé ismert és elterjedt indikátor használata mellett döntöttünk. Ám az ökoiskolákban tanulók és tanítók aránya sokkal közelebb áll ahhoz, amit mérni szeretnénk, azaz a környezeti szemléletformáláshoz. A jelenlegi infrastruktúraigényes és diverzifikált oktatási stratégiát kívánó fejlettségi szinten új szemléletre van szükség az edukáció területén. Miként Sir Ken Robinson megfogalmazta: „Ahogy egy egészséges ökoszisztéma is diverz, úgy egy egészséges társadalomnak is annak kéne lennie!”



7. ábra
Eltartottsági ráta (%)

Forrás: A szerzők szerkesztése, KSH (2016) alapján

Fontos megjegyezni, hogy a jövőbeli sikerek érdekében egy nagyobb oktatási ráfordítás elkerülhetetlen a rendszerszintű változás eléréséhez. A jelenlegi közoktatási rendszert egy túlhaladott gazdasági korszak igényei szerint alakították ki, ezért az aktuális kihívásokra és feladatokra nem képes felkészíteni a tanulókat, hallgatókat. Bár társadalmi szempontból igen lényeges az oktatás finanszírozottsága, ugyanakkor a fenntarthatóság szempontjából a környezeti nevelésre irányuló elemek a kiemelten fontosak.

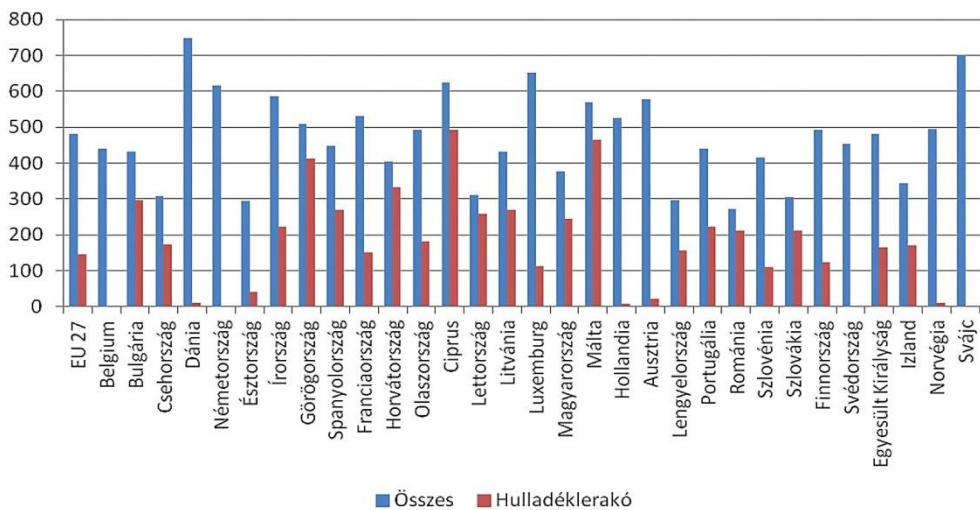
Korábban célként jelöltük meg, hogy megbízható adatokkal rendelkezünk arról, hogy az oktatás különböző szintjein miként jelenik meg ténylegesen a környezeti felelősségre nevelés – ez részben teljesült is. A kezdeményezés egyik legnagyobb erénye az önkéntes jellege. A Magyarországi Ökoiskola Hálózat egy nemzetközi hálózat részeként működik – az ENSI (Iskolai Környezeti Nevelési Kezdeményezések) elnevezésű nemzetközi környezeti nevelési szisztéma ökoiskola-programjának magyarországi megvalósulásaként kezdte meg a működését 2000 márciusában az Országos Közoktatási Intézet Iskolafejlesztési és Integrációs Központjának koordinálásával.

Mint már az eltartottsági arány esetében utaltuk rá, a társadalmi jóllét másik fontos területe az egészségügyi ellátás színvonala. Egy adott társadalom fejlettségének az egyik

leglátványosabb és legvonzóbb eredménye az egészségügy fejlettsége. Mára az egészségmegőrzés és az egészségügy az egyik legjövödelmezőbb iparág. A *Forbes* ranglistája szerint az első 15 legjövödelmezőbb tevékenység közül öt egészségügyi terület (Forbes, 2014). Az Egyesült Államok éves egészségügyi kiadásai mára már meghaladják a 3 ezer milliárd dollárt. A korábbi indikátorhoz képest ismét sikerült a terveinknek megfelelően finomítani a mutatókon. Mint azt jeleztük, arra is figyelmet szeretnénk fordítani, hogy mely betegségtípusok kapcsolódnak legjobban a jelenkori gazdaság által okozott terhelésekhez. A legtöbb környezeti ártalom direkt vagy indirekt módon hat az emberi szervezetre. Az így kialakuló betegségek, amellet hogy befolyásolják a jóllétet, gyakran jelentős gazdasági terhet is jelentenek.

Így esett a választásunk a túlsúlyosak és elhízottak felnőtt lakosságon belüli arányára (%). Az elhízáshoz a legtöbb fejlett országban előítéletek társulnak, bár a történelem során voltak olyan időszakok, amikor ez a jóllét és a termékenység szimbóluma volt, sőt vannak olyan társadalmak, ahol ez még ma is így van. Az elhízás tipikusan a jóléti társadalmak problémája. Egyre növekvő arányú elterjedése is az ilyen társadalmak jellemzőire vezethető vissza, mint például a könnyen hozzáférhető és tápláló étrend, a nagyfokú autóhasználat, a nem elegendő alvás, a hőmérséklet eltéréseinek csökkenése vagy a mozgásszegény és stresszes életmód. Természetesen az elhízás nem csak a felnőtt lakosságot fenyegeti. A gyermekkori elhízás következtében már a gyermekek körében is egyre gyakoribbak az olyan – korábban a felnőttekre jellemző – betegségek, mint a magas vérnyomás vagy a cukorbetegség (Medicalonline, 2011).

Az ökolábnyom értékén túl a lakosság tudatosságát, szemléletmódját és szokásait remekül jellemzi az *egy főre jutó települési hulladék* mennyisége. Ez több tényezőt is bemutat egyszerre, úgymint: a fogyasztás mennyisége (mennyit vásárolunk); tudatos fogyasztási szokások (milyen terméket választunk); a hulladék szelektálása; valamint az újrahasználat, az újrahasznosítás és a komposztálás. A tudatos fogyasztás mérésére keresett indikátorok közül azért is választottuk ezt, mert a fogyasztási szokásokon túl a valós környezeti teher mértékét is bemutatja. Ennélfogva szerepelhetne a kibocsátások dimenzióban is, ám az indikátorok korlátozott száma miatt itt kapott helyet. Ha vetünk egy pillantást az EU többi tagországára, látni fogjuk, hogy hazánk azon országok közé tartozik, ahol viszonylag alacsony az egy főre jutó hulladék mennyisége. Ami kevésbé kedvező, az a hulladék kezelésének módja (erre a jelen indikátorszettben nincs mutató).



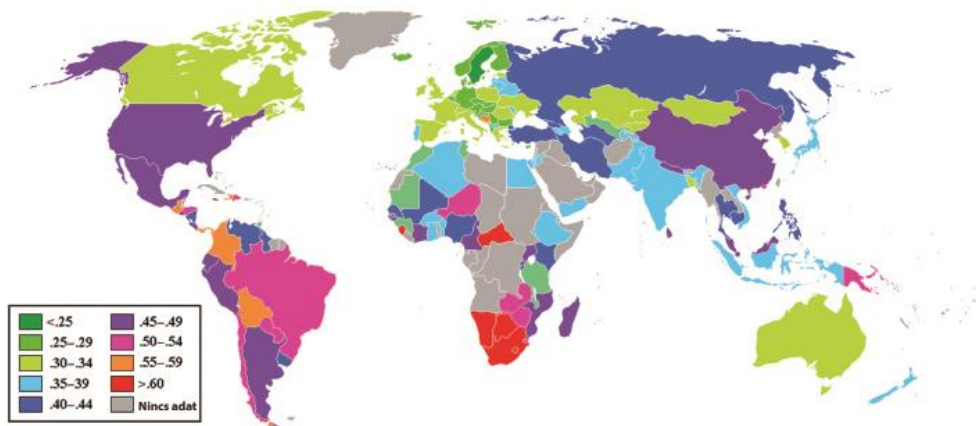
8. ábra

A települési hulladék mennyisége és a hulladéklerakóban elhelyezett mennyiség (kg/fő), 2013

Forrás: A szerzők szerkesztése, Eurostat (2016) alapján

Corrado Gini (1884–1963) olasz közgazdász fejlesztette ki a róla elnevezett hányadost, amely a statisztikai eloszlások egyenlőtlenségeit méri. Leginkább a jövedelem és a vagyon eloszlásának egyenlőtlenségeit szokták vele jellemezni. A *Gini-index* értéke 0 és 1 között alakulhat, de sokszor százalékos formában adják meg. A 0 a tökéletes egyenlőséget jelzi, azaz a társadalom minden tagjának pontosan ugyanannyi jövedelme van, míg az 1-es érték a tökéletes egyenlőtlenséget, azaz egy ember rendelkezik az összes jövedelem felett, a többieknek pedig semmi sem jut. Kiszámításával (Lorenz-görbe) és hiányosságaiával (pl. adatvesztés) itt nem foglalkozunk.

Mint az a 9. ábrán is látható, Magyarország a jövedelemeloszlást nézve határozottan a jobb országok közé tartozik. A gazdagság eloszlása mindenütt sokkal nagyobb egyenlőtlenségeket mutat a jövedeleménél. Hazánk 0,29-es értéke kis eloszlási egyenlőtlenséget jelez; az európai országok közül Dánia (0,25) és Csehország (0,26) teljesítménye a GINI tekintetében kedvezőbb, míg Észtország vagy Görögország (0,34) eredménye lényegesen rosszabb, mint hazánké.



9. ábra

A Gini-index értékei a világban 2009-ben, azaz a jövedelemelosztás különbségei

Forrás: CIA Factbook, 2009

Ugyanakkor a *Jó Állam Jelentés*ből világosan látható, hogy a Gini-index értéke folyamatosan romlik hazánkban. Ennek orvoslására folytatni kell annak elősegítését, hogy a termelőeszközök, elsősorban a termőföldek tulajdonosi köre minél szélesebb legyen. Szükséges a kis- és középvállalkozások támogatása, de mindenekelőtt a hazai piac védelme.

7. Következtetések

A fenntarthatóság helyesen csak komplexen értelmezhető. Ez a komplex szemlélet azonban nagyban megnehezíti a döntéshozatalt, mert a hatások gyakran csak rövid távra láthatók előre, és még ezen a rövid távon is számos érdek ütközik. A koncepció összetettsége tudományos szempontból is kihívást jelent, hiszen a jelenségek megfelelő értelmezéséhez nem lehet mellőzni sem a természettudományos, sem a társadalomtudományi alapokat. Ezen tudományágak művelőinek együttműködése mentén várhatók csak helyes értelmezések és iránymutatások, amelyek a döntéshozóknak valódi segítséget jelenthetnek.

A fenntarthatóság tárgykörét néhány fontos indikátor segítségével mérni, valamint a fő beavatkozási pontokat értelmezhetővé tenni fontos feladat és nagy kihívás. A *Jó Állam Jelentés* fenntarthatósági indikátorai és a hozzájuk kapcsolódó kutatások igyekeznek megfelelni ennek a feladatnak. A fenntartható fejlődés témaköre az egyik legdinamikusabban fejlődő terület. Külső tényezők változása éppúgy hatással van rá, mint az, hogy ezekre a külső tényezőkre hogyan reagálnak a társadalmi-gazdasági rendszerek, vagy miként fejlődik a technológia. Tekintettel arra, hogy ez egy viszonylag fiatal, de annál komplexebb terület, a nemzetközi és a hazai környezeti, társadalmi, technológiai változások jelentősen befolyásolják. Ezért az indikátoroknak kellően robusztusnak kell lenniük, de egyben „jövőbe tekintőnek” is. A hatásterület kutatói számos szakértő bevonásával igyekeztek teljesíteni ezt a küldetést. Természetesen a munkát nem tekintjük befejezettnek, de úgy véljük, hogy a jelen eredmények megfelelő sarokköként szolgálnak a további kutatásokhoz.

Felhasznált irodalom

- Báldi András – Kovács-Hostyánszky Anikó (2010): „A biológiai sokféleség szerepe az élhető vidék fenntartásában”. In: Kovács Gyula – Gelencsér Géza – Centeri Csaba: *Az élhető vidékért 2010 – Környezetgazdálkodási Konferencia. Konferenciakötet*. Törökkipány, Koppányvölgyi Vidékfejlesztési Közhasznú Egyesület.
- Burfield, Ian – Van Bommel, Franz (2004). *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. UK, Cambridge, Bird Life International.
- Csányi Vilmos (1999): *Az emberi természet. Humánétológia*. Budapest, Vince Kiadó.
- Eurostat (2013): *Eurostat, statistics-explained. Life satisfaction, by agegroup and country*. Elérhető: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Life_satisfaction,_by_age_group_and_country_\(mean_rating\),_2013.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Life_satisfaction,_by_age_group_and_country_(mean_rating),_2013.png). Letöltve: 2015. szeptember 12.
- Eurostat (2016): *Waste generated by households by year and waste category*. Elérhető: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/ten00110>. Letöltve: 2015. szeptember 13.
- Forbes (2014): *Sageworks. The 15 most profitable industries*. Elérhető: www.sageworks.com/databreleases.aspx?article=245&title=The-15-most-profitable-industries&date=August-6-2014?utm_source=forbes&utm_medium=link&utm_campaign=04132013. Letöltve: 2015. szeptember 12.
- Földi László – Halász László (2009): *Környezetbiztonság*. Budapest, Complex.
- Fukuyama, Francis (1997): *Bizalom*. Budapest, Európa.
- Halász László – Földi László (2014): *Környezetbiztonság*. Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem.
- Hetesi Zsolt – Molnár Gábor (2016): *Változó Idők. Mezőgazdaság és éghajlatváltozás. A Mezőgazdaság éghajlatváltozás idején* című konferencia (2016. május 11.) kiadványa, AGKI.
- Hornyik János (1862): *Kecskemét város története, oklevéltárral*. Kecskemét.
- Kátai János (2011): *Talajökológia*. Debreceni Egyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pannon Egyetem.
- KSH (2009): *Erőforrás-termelékenység (2000–2009)*. Elérhető: www.ksh.hu/docs/hun/eurostat_tablak/tab1/tsien140.html. Letöltve: 2016. szeptember 12.
- KSH (2016): *Eltartottsági ráták, öregedési index, január 1. (2003–2016)*. Elérhető: www.ksh.hu/thm/2/ind12_1_2.html. Letöltve: 2015. szeptember 10.
- Kocsis Tamás (2010): „Hajózni muszáj!« A GDP, az ökológiai lábnyom és a szubjektív jóllét stratégiai összefüggései”. *Közgazdasági Szemle*, 6, 536–554.
- Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium (2008): *Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2008–2025*. Elérhető: www.kvvm.hu/cimg/documents/nes080214.pdf. Letöltve: 2016. szeptember 1.
- KPMG, EIM (2000): *Sixth Report of The European Observatory for SMEs*. Brüsszel, Európai Bizottság.
- Márai Géza (2013): „A vidék megújítása és a termőföld minősége”. *Hitel*, 2013/2, 137.
- Millenium Ecosystem Assessment (2005): *Global Assessment Reports 2005*. Elérhető: www.millenniumassessment.org/en/index.html. Letöltve: 2016. szeptember 12.
- Meadows, Donella (1999): *Leverage Points: Places to Intervene in a System. The Sustainability Institute*. Elérhető: <http://donellameadows.org/archives/leverage-points-places-to-intervene-in-a-system>. Letöltve: 2016. szeptember 13.
- Molnár Gábor (2009): *Ember és természet*. Budapest, Kairosz Kiadó.
- Müller, Patrice et al. (2014): *Annual Report on European SMEs 2013/2014 – A Partial and Fragile Recovery*. Brüsszel, EC DG Enterprise.
- Pongorné Csákvári Marianna (2005): „A vállalkozások versenyképességének alakulása”. Pénzt, de honnan? Kis- és középvállalatok finanszírozása című konferencia, Budapest, 2005. április 14.
- Schmidheiny, Stephan (1992): *Changing Course – A global business perspective for development and environment*. Cambridge, MIT Press.
- Szigeti Cecília – Borzán Anita (2012): „Lokális ökológialábnyom-számítás, kritikák és jó gyakorlatok”. *Polgári Szemle*, 3–6. Elérhető: www.polgariszemle.hu/?view=v_article&ID=507. Letöltve: 2016. szeptember 15.