

# Fenntartható Magyarország

AZ MTA FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS ELNÖKI BIZOTTSÁG  
AJÁNLÁSAI

2026

## MTA Fenntartható Fejlődés Elnöki Bizottság

Elnök:

Szathmáry Eörs (főszerkesztő)

Titkár:

Bodnár-Kiss Annamária, titkár (MTA Titkárság)

E-mail: [kiss.annamaria@titkarsag.mta.hu](mailto:kiss.annamaria@titkarsag.mta.hu)

Tagok:

Antal Miklós

Báldi András

Bándi Gyula

Bartholy Judit

Belgya Tamás

Boda Zsolt

Dúll Andrea

Felsmann Balázs Tibor

Földvári Gábor

Gelencsér András

Grabner Péter

Ifj. Chikán Attila

Kandrács Csaba

Kemenesi Gábor

Kőrösi Csaba

Manchin Róbert

Podmaniczky László

Popp József

Pyber László

Szócska Miklós,

Szöllősi-Nagy András

Z. Karvalics László (szerkesztő)

Záray Gyula

Zilahy Gyula

# Tartalom

Bevezető.....	3
I. KÖZPONTI KÉRDÉSEK.....	5
Kormányzati és intézményi/szervezeti változások a környezeti fenntarthatóság érdekében Magyarországon.....	6
A fenntartható fejlődési szempontok érvényesítése az állam működésében .....	11
A tudomány szerepe a fenntarthatóság konstruktív megközelítésében és gyakorlatában.....	15
Természetalapú megoldások és a biológiai sokféleség védelme.....	19
II. VÍZ .....	23
A víz ügye és a fenntarthatóság.....	24
Víztakarékos öntözés és hatékony vízhasznosítású növényfajták nemesítése .....	27
A mezőgazdasági termőterületek vízgazdálkodásának újragondolása, különös tekintettel az együttműködések előmozdítására .....	31
Felszíni vizeink és ivóvízbázisaink védelme ipari és mezőgazdasági tevékenység során kibocsátott kémiai szennyezőkkel szemben.....	34
III. GAZDASÁG ÉS AGRÁRIUM .....	37
A fenntartható gazdaság finanszírozása Magyarországon; lehetőségek és korlátok .....	38
A körforgásos gazdaság erősítése Magyarországon.....	41
Klímaokos mezőgazdaság a termelési szerkezet és a támogatások reformjával .....	45
A helyben termelt élelmiszerek fogyasztásának elősegítése .....	49
IV. ENERGIA ÉS TÁRSADALOM .....	52
Tiszta és ellátásbiztos energiaátmenet.....	53
Az energiahasználat és energiaátmenet térbeli és társadalmi egyenlőtlenségei: energiaigazságosság, energiaszegénység .....	59
Az egészségügyi rendszer rezilienciája és a megelőzés.....	63
Oktatás, K+F és zöld készségek felgyorsítása .....	66
Az egyes fejezetek szerzői:.....	70

## Bevezető

A Magyar Tudományos Akadémia történeti küldetéséből következően a nemzet tanácsadója. E szerep különösen fontos azokban a kérdésekben, amelyek nem egyetlen kormányzati ciklushoz, ágazathoz vagy szakpolitikai részterülethez kötődnek, hanem Magyarország hosszú távú működőképességét, biztonságát és gyarapodását határozzák meg. A fenntarthatóság ilyen ügy: egyszerre érinti a természeti erőforrásokat, a gazdasági versenyképességet, az egészségügyi és élelmezési biztonságot, az energiaellátást, az oktatást, a társadalmi igazságosságot és az állam intézményi teljesítőképességét.

Az MTA Fenntartható Fejlődés Elnöki Bizottságának jelen ajánlásai ennek megfelelően készültek. Célunk nem részletes kormányprogram megfogalmazása, hanem tudományosan megalapozott, döntéshozói szempontból áttekinthető helyzetkép és javaslatcsomag közreadása. A dokumentum abból indul ki, hogy Magyarország természeti erőforrásai — különösen a termőföld, a vízkészletek, az erdők, a biológiai sokféleség és a táj — nem egyszerűen ágazati erőforrások, hanem a nemzeti vagyon és a jövő nemzedékek életfeltételeinek részei. Ezt a szemléletet tükrözi az Alaptörvény P) cikke is, amely a természeti erőforrásokat és kulturális értékeket a nemzet közös örökségéként határozza meg.

A fenntarthatóság ügye Magyarországon kiemelten fontos, de jelenlegi állapota nem megnyugtató. A dokumentum több fejezete is arra mutat rá, hogy a környezeti és fenntarthatósági kormányzás széttöredezett, a végrehajtási kapacitások gyengék, a vízgazdálkodás dezintegrált, a természeti tőke állapota romlik, az ökológiai szempontok gyakran alárendelődnek rövid távú gazdasági érdekeknek, miközben a klímaváltozás, a vízhiány, a biodiverzitás-csökkenés, a talajromlás, a szennyezések és az egészségügyi kockázatok egyre közvetlenebbül érintik az ország mindennapi működését. Az anyag ezért nem pusztán környezetvédelmi dokumentum: a fenntarthatóságot a nemzeti biztonság, a gazdasági stabilitás, a társadalmi jóllét és a kormányzati minőség kérdéseként kezeli.

A fejezetek viszonylag teljes áttekintést kívánnak adni a hazai fenntarthatósági kihívások fő területeiről. Az első rész a központi kérdéseket tárgyalja: az intézményi és kormányzati szerkezet átalakításának szükségességét, a fenntartható fejlődési szempontok állami működésbe való beépítését, az átfogó nemzeti vagyontár és a zöld költségvetési keretek jelentőségét, valamint a tudomány szerepét a mérésben, modellezésben, kockázatbecslésben és döntéstámogatásban. Külön hangsúlyt kap a természet alapú megoldások és a biológiai sokféleség védelme, mert ezek nem csupán természetvédelmi célok, hanem vízmegtartási, élelmezésbiztonsági, egészségügyi, klímaalkalmazkodási és gazdasági előnyöket is hordoznak. A második nagy egység a víz kérdését állítja középpontba. A dokumentum szerint a víz nem egy fenntarthatósági részterület a sok közül, hanem valamennyi fenntartható fejlődési cél alapfeltétele. A hazai vízgazdálkodásban egyszerre jelentkezik az intézményi széttagoltság, az aszályok és hirtelen vízbőségek kezelési nehézsége, a települési csapadékvíz-gazdálkodás rendezetlensége, az öntözéspolitika fenntarthatósági hiánya, valamint az ivóvízbázisok új típusú kémiai szennyezőkkel — különösen PFAS- és TFA-terheléssel — szembeni sérülékenysége. A javaslatok ezért az integrált vízgazdálkodás, a vízvisszatartás, a víztakarékos öntözés, a táji léptékű együttműködések és a korszerű monitoring-rendszerek irányába mutatnak.

A gazdaság és agrárium fejezetei azt vizsgálják, hogyan lehet a fenntarthatósági fordulatot finanszírozhatóvá, mérhetővé és versenyképességi szempontból is értelmezhetővé tenni. A klímasemlegesség, a körforgásos gazdaság, a klímaokos mezőgazdaság, a helyben termelt élelmiszerek elősegítése és a fenntartható finanszírozás nem egymástól független célok, hanem egy új gazdasági működés elemei. A dokumentum világossá teszi, hogy a zöld átállás nem pusztán költség, hanem energiaimport-csökkentési, ellátásbiztonsági, innovációs és országimázs-erősítő lehetőség is — ugyanakkor ehhez a közforrások mellett a magántőke mozgósítására és megfelelő szabályozási ösztönzőkre is szükség van.

Az energia és társadalom témakörei tovább tágítják a fenntarthatóság értelmezését. A tiszta és ellátásbiztos energiaátmenet csak akkor lehet sikeres, ha figyelembe veszi a térbeli és társadalmi egyenlőtlenségeket, az energiaszegénységet és az energiaigazságosság szempontjait. Ugyanígy a fenntartható egészségügy nem csupán a gyógyításról, hanem a megelőzésről, az egészségügyi rendszer rezilienciájáról és saját környezeti terhelésének csökkentéséről is szól. Az oktatás, a kutatás-fejlesztés és a zöld készségek fejlesztése pedig annak feltétele, hogy a fenntarthatósági fordulat ne csak szabályozási elvárás, hanem társadalmi tanulási folyamat és gazdasági alkalmazkodóképesség legyen.

A dokumentum egészét az a felismerés kapcsolja össze, hogy a fenntarthatóság nem választható el a versenyképességtől és a biztonságtól. A rövid távú előnyök érdekében figyelmen kívül hagyott környezeti, társadalmi vagy egészségügyi költségek középtávon fejlődési csapdákat hoznak létre. A fenntartható fejlődési fordulat ezért nem ideológiai kérdés, hanem a jó kormányzás, a pontos mérés, az elővigyázatosság, a hosszú távú közérdek és a tudományosan megalapozott döntéshozatal követelménye.

Az MTA Fenntartható Fejlődés Elnöki Bizottságának tagjai e dokumentummal nem lezární, hanem megnyitni kívánják a szakmai párbeszédet. A dokumentum „társadalmi munkában”, a Bizottság tagjainak tematikus vállalásai alapján született. Nem fedjük le a fenntarthatóság minden jelentős aspektusát, de amelyeket lefedünk, azt jelentősnek gondoljuk. A Bizottság tagjai készek bármelyik fejezet, javaslat vagy vitatott kérdés részletes megvitatására, a döntés-előkészítés támogatására és a tudományos háttér további rendelkezésre bocsátására. Meggyőződésünk, hogy Magyarország fenntartható pályára állítása csak akkor lehet sikeres, ha a döntésekben egyszerre jelenik meg a természeti korlátok tisztelete, a társadalmi méltányosság, a gazdasági megvalósíthatóság és a jövő nemzedékek iránti felelősség.

# I. KÖZPONTI KÉRDÉSEK

## Kormányzati és intézményi/szervezeti változások a környezeti fenntarthatóság érdekében Magyarországon

*A fenntarthatóság Magyarországon a nemzet közös örökségének, a nemzeti vagyonnak, a jelen és jövő nemzedékeinek védelmét jelenti, amely a környezet minden – természeti és ember alkotta - elemére kiterjed. Ehhez határozott és egységes központi irányítás, koordináció – lehetőség szerint a környezeti ügyekért, a fenntarthatóságért felelős önálló minisztérium -, valamint erős, egységes végrehajtás – hozzá végrehajtó apparátus - kell, mert a széttöredezett felelősség és a gyenge jogérvényesítés, ellenőrzés nem ad megfelelő garanciát az érdekérvényesítésben. A szubszidiaritás hatékony feladatmegosztásra felhívó elvének megfelelően elengedhetetlen az önkormányzati szerepek, hatáskörök a társadalmi részvétel értékének helyreállítása is. A jövő nemzedékek önálló ombudsmani intézménye pedig további biztosítéka lehet, hogy a rövid távú érdekek mellett legyen intézményes képviselője a hosszú távú közérdeknek.*

### Vezetői összefoglaló

A fenntarthatósági fordulathoz Magyarországon olyan kormányzati döntések szükségesek, amelyek a természeti tőkét, az erőforrásokat (jó minőségű termőtalaj, vízkészletek, biodiverzitás, táj) stratégiai nemzeti kincsként, valóban nemzeti vagyonként, a jövő nemzedékek számára megőrizve felelős őrzőként (*public trust*) védik, hiszen mindez egyszerre alapja az ökoszisztéma egyensúlyának, a társadalmi jóllétnek és a gazdasági versenyképességnek – ugyanakkor ezek sérülékenyek, a folyamatok pedig sok esetben visszafordíthatatlanok, ezért sem adható prioritás a rövidtávú gazdasági érdekeknek a környezeti érdekek felett. A jó kormányzás e téren azt jelenti: világos szabályokkal megelőzni, az elővigyázatosság elvének érvényesítésével elkerülni a károkat és azok bekövetkezésének lehetőségét ('no harm' elve), erős intézményekkel ésszerűen alakítani az elvárásokat és azoknak érvényt szerezni.

A szabályok megfelelő érvényesítése széttöredezett felelősség mellett aligha lehet sikeres, ha a vonatkozó fenntarthatósági, környezeti érdekek elsőként más – kiváltképpen gazdasági – érdekekkel együtt kell egy tárcán belül megküzdenie, mielőtt egyáltalában a kormányzati szint közelébe jut. Egy önálló és egységes központi irányítás, preferáltan környezeti, fenntarthatósági minisztérium már közvetlen érdekérvényesítő lehet – hiszen ma a feladatok több tárca között oszlanak meg, a környezet védelme sehol sem jelent elsődleges prioritást. A gazdaságfejlesztés logikáját is komplexebb szemléletűvé lehet tenni ezáltal. Mindez nem elegendő egy ugyancsak egységes szemléletet képviselő, beavatkozni képes, egységes szakmai irányítású hatósági szervezet nélkül, a megelőzés, a hatékony szankcionáló- és ösztönző rendszer megfelelő működtetése érdekében, amely akár gyors reagálású rendszerrel is kiegészül. A kormányzási és adminisztratív kapacitások erősítése ugyancsak kulcskérdés. Mindezek mellett nem feledkezhetünk meg a szubszidiaritás alapvető elvéről sem, amely elsősorban az önkormányzati szerepek, illetve közösségi részvétel erősítését kívánja meg. A 'kicsi a szép' ugyan nem értelmezhető szó szerint, de eredeti üzenete erősen elhalványult, holott számos kérdés tényleges megoldásában kiemelkedő szerepe van, illetve lehetne. A hosszú távú gondolkodás érdekében pedig erősíteni kell a jövő nemzedékek érdekeinek megfelelő képviselőjét – kiterjesztve akár a klímaügyekre is -, amilyen egy önálló hatáskörökkel rendelkező ombudsmani védelem lehet, a másként nem képviselt közérdek érvényesítéséhez nélkülözhetetlen alkotmányos „fék és ellensúly” elv keretei között.

## Ajánlások:

- Önálló és egységes központi irányítás (preferáltan környezeti ügyekért felelős minisztérium), amely képes megvalósítani a horizontális koordinációt, a környezeti ügyek ágazati irányítását, egységes szemlélettel és határozott jogkörökkel;
- Egységes szemléletet képviselő, önálló hatáskörrel rendelkező, beavatkozni is képes hatósági szervezetrendszer, területi szinten regionális vagy vármegyei szinten szervezve, országos szakmai irányítást megvalósító és ott másodfokú jogkörökkel rendelkező hivatallal. A hatósági szervezetrendszer magába foglal legalább egy, országos hatáskörű gyors reagálású hatósági egységet is;
- A szubszidiaritás jelentőségének újrafelfedezése, különös tekintettel a területi és helyi önkormányzatok szerepe, jogköreik és erőforrásaik erősítésére, a környezeti kérdések azon a szinten történő megoldását szorgalmazva, ahol azok a rendelkezésre álló információk és ésszerű lehetőségek metszéspontjában a leghatékonyabban kezelhetők. A társadalmi részvétel lehetőségeinek tényleges érvényesülése is ide sorolandó.
- A hosszú távú gondolkodáson alapulva a jövő nemzedékek érdekeinek megfelelő képviselése, az ehhez szükséges megfelelő hatáskörök birtokában (amelyen önállóan, vagy a jelenlegi ombudsmani rendszer keretei között is megvalósítható lehet).

## **Egységes központi irányítás – preferáltan a környezeti ügyekért felelős önálló minisztérium**

A környezeti – vagy tágabban szemlélve: fenntarthatósági - ügyek jelenleg több tárca között oszlanak meg, méghozzá gyakorlatilag minden esetben más, elsősorban gazdasági érdekek mellett, különféle – de sosem közvetlen - érdekérvényesítési lehetőséggel (például energia, klímapolitika, környezetvédelem és körforgásos gazdaság, vízügy az energiaügyi tárcánál, miközben a természetvédelmi feladatok vagy a talaj a mezőgazdasági tárcához tartoznak, a terület-és településrendezés ismét máshol szerepel). Az épített környezet, műemlékvédelem pedig lassan gazda nélkül marad. Egy 2025. évi áttekintés szerint dedikáltan környezetvédelmi tárca – alkalmanként természetesen más, kapcsolódó területekkel együtt, de önálló (vagy legalább az elnevezésben a környezetvédelmet egyenrangúként megjelenítő) minisztériumként - Magyarországon kívül még két EU/EEA államban (Lettország és Svédország – igaz, klímaügyi minisztérium viszont itt létezik) nincs, és a feladatok több nagy tárca között fragmentáltak, megoszlanak.

A fragmentáció ára:

- széttöredezett felelősség (ki a tényleges „gazdája” a környezet/természet egésze védelmének?),
- gyengébb érdekérvényesítés már a tárcán belül és más tárcákkal szemben, illetve kormányzati szinten,
- következtelen végrehajtás, fokozódó kapacitáshiány, az integratív szemlélet hiányosságai és lassabb megértési folyamatok.

Nem véletlen, hogy uniós értékelések is az eljárások jogszerűségének, az igazságszolgáltatáshoz való hozzáférésnek és az adminisztratív kapacitásoknak javítását is szükségesnek tartják Magyarországon. Egy egységes koordináció, központi irányítás, kiváltképpen önálló minisztérium ennek a kapacitásépítésnek a természetes intézményi otthona. Múlthatatlan egy integratív, átfogó hatású, környezetügyi minisztérium (Environment Ministry) létrehozása – egy olyan minisztériumé, amely a fenntarthatóság hármasszögének éppolyan fontos eleme, mint a gazdasági és társadalmi rendszerek fenntarthatósága, melyeknek már

léteznek hazai hatásai. Az integrált főhatóság feladatai túl kell terjedjenek a környezeti rendszerek szokásos értelemben vett védelmén magába foglalva a természetes és épített környezet megfelelő, tehát fenntartható működtetésére is.

Mi lenne a minisztérium feladata? Különösen a következők:

- stratégiai irányítás (különösen ideértve a természet, víz, levegő, talaj, klímaváltozás elleni fellépés és alkalmazkodás kérdéseit, körforgásos gazdaság),
- a környezeti ügyekre vonatkozó egységes szabályok előkészítése, elfogadása,
- operatív irányítás kulcsfontosságú területeken (pl. természetvédelem),
- egységes adat- és monitoring rendszer,
- területhasználati és engedélyezési elvek összehangolása,
- erős szakmai képességek a hatásvizsgálatokhoz és a szabályozás minőségéhez
- szakmai háttér biztosítása az önkormányzati szintű fenntarthatósági ügyek kezeléséhez,
- a mindehhez szükséges alapul szolgáló kutatási feladatok menedzselése, összehangolása.

### **Egységes szemléletet megvalósító, önálló hatáskörű közigazgatási hatóság és apparátus (ezen belül környezetvédelmi hatósági „kommandó”)**

A stratégia vagy szabály ugyanakkor nem sokat ér, ha nincs egységes szemléletű, önálló jogkörökkel rendelkező, hatékony és szakszerű hatósági fellépés, végrehajtás. Több országban – és Magyarországon különösen – visszatérő probléma, hogy a környezetvédelmi végrehajtás kapacitása széttöredezett, a helyi/területi szervek túlterheltek, a szükséges szakmai háttér és a kapcsolódó erőforrások nem elégségesek, így nem képesek az integrált szemléletet érvényesítésére. A környezeti és természetvédelmi végrehajtás a területi közigazgatási reform részeként az átfogó hatáskörű megyei és járási kormányhivatalokhoz került. Ez önmagában nem feltétlenül „jó” vagy „rossz”, de könnyen vezethet ahhoz, hogy a súlyos ügyekben nincs elég szakember, nincs gyors reagálás, egységes gyakorlat és nehéz egyenletes szakmai színvonalat tartani, illetve a környezetvédelmi szempontok rendre alulmaradnak a hivatalok által érvényesítendő egyéb szempontokkal szemben.

Ezért lenne indokolt visszatérni az egységes szemléletű önálló hatósági szerephez, önállóan megjelenő hatáskörökhöz. Egy azonos rendszeren belüli osztott hatásköri szemlélet mellett a környezeti szempontok könnyen elsikkadnak, más érdekek kapnak prioritást. Ugyancsak hiányzik az egységes szemléletű központi koordináció, irányítás, illetve a másodfokú hatósági felülvizsgálat lehetősége az esetek többségében. Holott a környezeti kérdések szakmaisága nem kétséges, ezért a bírói felülvizsgálati út nem minden esetben képes ezt a szerepet betölteni – hiszen annak célja elsődlegesen a jogkérdések tisztázása és nem az elsődleges bizonyítás.

Ennek egy kapcsolódó része lehet egyfajta „kommandó”, amely itt a dedikált, magas szakmai szintű, gyorsan mozgósítható ellenőrző és beavatkozó egységet jelent, amely:

- kiemelt kockázatú ügyekben (illegális hulladék, súlyos víz- vagy levegőszennyezés, engedély nélküli fakitermelés/területfoglalás) gyors helyszíni vizsgálatot végez,
- összehangolja a hatósági fellépést több terület (környezet–vízügy–természetvédelem–katasztrófavédelem) között,
- modern bizonyítási eszközöket használ (monitoring, mintavétel, távérzékelés),
- és az egységes központi irányítással összekötve garantálja az megfelelő, integrált szakmai színvonalat.

A cél: ne az legyen a racionális stratégia, hogy „megéri szabályt sérteni, mert kicsi a lebukás esélye”, hanem az, hogy a szabálykövetés legyen az üzleti és társadalmi norma.

Arról sem feledkezhetünk meg, hogy a közigazgatási reformok miatt számos beavatkozási lehetőség – pl. engedélyezés – esett áldozatul, csökkentve ezzel akár a társadalmi, akár a környezeti érdekérvényesítés lehetőségét.

### **A szubszidiaritás értékeinek és az önkormányzatiságnak újrafelfedezése**

Az Alaptörvény 31. cikkének (1) bekezdése szerint *Magyarországon a helyi közügyek intézése és a helyi közhatalom gyakorlása érdekében helyi önkormányzatok működnek.* Ez papíron így is van, a gyakorlat azonban ennek egyre inkább az ellenkezőjét mutatja. Az önkormányzatiság háttérbe szorul, felemészti a centralizációs törekvések, a jogkörök csökkennek, az anyagi erőforrásokkal együtt, a kiemelt beruházások pedig szinte korlátlanul felülírják a hosszútávú településrendezési elképzeléseket. Holott a szubszidiaritás azt várja el, hogy a leghatékonyabb döntéshozatali és feladatellátási szint meghatározásakor a kiindulás a legalacsonyabb, tehát a helyi szint legyen, amennyiben az információk ott rendelkezésre állnak, illetve ha egy kérdés ott rendezhető hatékonyan, és csak ennek hiányában lépünk szintet – a hatékonyság és nem a zsigeri centralizáció legyen az ismérv. Ez nyilván nem abszolutizálható, ahogyan az sem, hogy mindennek a legjobb módja a központosítás.

Az önkormányzatok számos kérdésben – nyilván magasabb szintű szakmai segítség és koordináció mellett – a környezeti ügyek jelentős részét jobban képesek megoldani, igazodva a helyi, települési sajátosságokhoz. Ez a regionális, területi döntéshozatalra is igaz, ahol azonban inkább a koordináló, integratív feladatok lehetnek jellemzők. A teljesség igénye nélkül:

- településfejlesztés és -tervezés,
- településüzemeltetés,
- zöldfelületgazdálkodás, fásítás,
- helyi vízgazdálkodás, vízmegtartás,
- helyi hulladékgazdálkodás, köztisztaság,
- közösségi és közterületi energiagazdálkodás,
- közösségi közlekedés,
- helyi természeti értékek,
- helyi műemlékvédelem,
- helyi zajvédelem

A fentiekhez szükséges a jogalkotás (helyi rendelet), a saját ügyekben gyakorolható hatósági jogkörök, államigazgatási hatósági jogkörökben eljáró szervek esetében a szakhatósági jogkör, amennyiben az helyi ügyeket érint, az üzemeltetési jogok telepítése, a helyi költségvetés megfelelő eszközeinek visszaadása és a felhasználás önállósága – mindezek némileg még ma is jelen vannak, csak az elmúlt években egyre inkább háttérbe szorultak.

### **A jövő nemzedékek érdekeinek képviselete, megfelelő – önállóan megjelenő – ombudsmani jogkörökkel**

Alapvető kérdés, hogy a jövő nemzedékek – akárcsak az egész környezet – nem jogalanyok, így magukat képviselni nem tudják, tehát szüksége van érdekképviseletre. Ennek oka, hogy a mai döntések hatásai legtöbbször a jövőben csapódnak le és hosszú távú következményeiket nem a jelen nemzedékek viselik. Ezért ezen érdekek megfelelő, hatékony képviselete világszerte meghatározó kérdéssé vált.

E téren a hazai szabályozási és intézményi rend a nemzetközi átlagnál előbbre jár. A magyar modell nemzetközileg is ismert: 2008 és 2012 között a jövő nemzedékek érdekeinek védelmét önálló ombudsman látta el, majd az Alaptörvényt követően a feladat az alapjogok

biztosának helyetteseként jelenik meg, értelemszerűen a hatásköröket az alapjogi biztosra telepítve. A magyar országgyűlési háttéranyagok is rögzítik, hogy 2011 óta a „jövő nemzedékek országgyűlési biztosa” funkció az alapvető jogok biztosának helyetteseként működik. Most is van olyan biztoshelyettes, aki kifejezetten a jövő nemzedékek érdekeinek védelméért felel.

Az intézmény a fenntarthatósági kihívások súlyához képest kevésbé képvisel formális „súlyt”: a hosszú távú környezeti érdekek rendszerint ütköznek rövid távú politikai vagy beruházási érdekekkel. Ilyenkor a legerősebb garancia lehet az, ha a jövő nemzedékek védelme, képvisellete önálló jogköröket, hatásköröket kap, így teljes jogú alkotmányos fék és ellensúly lehet.

Mit adna az önálló jogkör az ombudsmani keretek között vagy a korábbi függetlenséggel?

- közvetlenebb láthatóság,
- kezdeményezőbb szerep a jogszabályok és a nagyberuházások kontrolljában,
- a hatósági eljárásokba való belépés lehetősége, elsősorban jogorvoslati szinten,
- stabilabb kapacitás (erősebb költségvetési alapok, apparátus, ehhez kapcsolódóan saját kutatási/monitoring háttér),
- és ami talán a legfontosabb: a társadalom számára egyértelmű jelzés, hogy a környezethez való jog és az intergenerációs igazságosság nem maradhat másodlagos.

E lépés illeszkedik ahhoz a nemzetközi tendenciához is, hogy a fenntarthatósághoz nem elég a jó stratégia: kell valamilyen intézményi védelmező, amely átláthatóságot teremt, a hosszú távú közérdeket képviseli.

## A fenntartható fejlődési szempontok érvényesítése az állam működésében

*A fenntartható fejlődési fordulat sikerre viteléhez szükséges a gazdasági, társadalmi és természeti erőforrások egymásra gyakorolt hatásaink áttekinthető rendbe állítása. Ehhez elengedhetetlen az átfogó nemzeti vagyontár felállítása, amely rendszeresen számba veszi a rendelkezésünkre álló természeti, társadalmi, humán és gazdasági tőke össz mennyiségét és a bekövetkezett, illetve várható változásait.*

### Összefoglaló

A fenntartható fejlődési fordulat sikerre viteléhez minél jobban meg kell érteni a gazdasági, társadalmi és természeti erőforrások egymásra gyakorolt hatásait, felhasználásuk során pedig törekedni kell valamennyi tőkefajta megóvására, gyarapítására. Ennek elengedhetetlen feltétele a rendelkezésünkre álló tőkefajták számbavétele és a rájuk gyakorolt hatások figyelembevétele a különböző döntési szinteken (úgy a szakpolitikák szintjén, mint a vállalati vagy akár egyéni döntéshozatal során). Ehhez fel kell használni a már rendelkezésre álló módszereket és adatokat, mint a humán fejlődési index, a társadalmi együttműködés minőségét mutató indexek, az ökoszisztéma szolgáltatásokat számba vevő Nemzeti ökoszisztéma szolgáltatás-térképezés és értékelés (NÖSZTÉP) eredményeit, teljesíteni kell az EU vonatkozó előírásait (Környezeti elszámolási rendszer – ökoszisztéma elszámolás, integrált statisztikai keretrendszer), illetve ahol nincsenek megoldhatatlan módszertani problémák, ott törekedni kell az ökoszisztéma szolgáltatások monetáris értékelésére. Az eredmények hasznosítását a szakpolitikák kialakítása és megvalósítása során biztosítani kell, ami ugyanakkor nem jelenti a számszerűsítésen alapuló megközelítés kizárólagosságát.

### Ajánlások

- Át kell tekinteni a már rendelkezésünkre álló módszereket és felméréseket, illetve azok hiányosságait és fel kell készülni az ökoszisztéma elszámolásokra vonatkozó Európai Unió előírások teljesítésére.
- Célszerű figyelembe venni az ENSZ-ben a GDP kiegészítésére irányuló munkát, amelynek gerincében a kiterjesztett nemzeti vagyontár elszámolása áll.
- Szükség van egy olyan monitorozási rendszerre, mely rendszeresen (ideális esetben évenként) frissíti az alapvető tőkefajták állapotára vonatkozó adatokat – beleértve az ökoszisztémákat is.
- Törekedni kell az ökoszisztéma szolgáltatások fizikai értékelésén túl, azok kiegészítéseként – ahol és amikor ennek értelme van - a monetáris értékelés alkalmazására (az ellátó és szabályozó szolgáltatásokon túl a teljes eszközérték kimutatásával) és a hivatalos statisztikai rendszerbe való integrálására. Ehhez véglegesíteni kell a módszertani protokollokat, megjelölve azok főbb bizonytalanságait is, akár adatminőséget jelző indikátorokat képezve. Rendszerezni kell azokat az eseteket, amikor a monetáris értékelés nem végezhető el elfogadható pontossággal, ezáltal felhívva a figyelmet a monetáris értékelésekben nem szereplő értékekre.
- Az eredményeket segédletként alkalmazni kell a szakpolitikák kialakítása és végrehajtása során, amihez az alábbiakra van szükség:
  - szemléletváltásra a döntéshozatalban;

- az állami beruházások értékelése során figyelembe kell venni az érintett tőkefajtákban / vagyonelemben várhatóan beálló változásokat;
- szükséges egy SEEA-EA<sup>1</sup> alapú zöld költségvetési keretrendszer kidolgozása, amely a költségvetési kiadások környezeti hatását jelző mutatókat integrálja a döntéshozatalba.
- Elő kell segíteni, hogy az ökoszisztéma-szolgáltatások, a társadalmi és a humán tőke változásainak értékelése során keletkezett adatokat a vállalati szféra is figyelembe vegye (pl. a beruházások során, az ESG jelentések készítéséhez.)
- Az ökoszisztémákra, a társadalmi és humán tőke változásaira vonatkozó adatokat hasznosítani kell az állampolgárok környezeti és széles értelemben vett fenntarthatósági tudatosságának a növelése érdekében.
- A természeti tőke és annak változása számbavételén túl törekedni kell a társadalmi tőke mérésére (pl. a bizalom, az önkéntesség, a civil szféra szerepe, stb.) és figyelemmel kell kísérni annak alakulását. A mérhetetlen vagy nagyon rosszul mérhető elemeket ebben az esetben is érdemes listába szedni.
- Meg kell teremteni a rendelkezésre álló adatbázisok integrálását, és bővíteni kell az intézményi kapacitásokat (humán és pénzügyi erőforrások: KSH, minisztériumok, kutatóhelyek, stb.) és pilot projekteket keretében tapasztalatokat kell gyűjteni.
- A klímatorvényt követően, és azzal összhangban, célszerű mielőbb megalkotni egy fenntartható fejlődési kerettörvényt, amely az átfogó nemzeti vagyontár elrendelése mellett rendelkezne azokról az elvekről, melyek lehetővé teszik a fenntarthatóság, a versenyképesség és a biztonság legfontosabb vonatkozásainak az összehangolását.

Magyarország Alaptörvényének P cikke 1. pontja szerint: *„A természeti erőforrások, különösen a termőföld, az erdők és a vízkészlet, a biológiai sokféleség, különösen a honos növény- és állatfajok, valamint a kulturális értékek a nemzet közös örökségét képezik, amelynek védelme, fenntartása és a jövő nemzedékek számára való megőrzése az állam és mindenki kötelessége.”*

Az ENSZ valamennyi tagállama által 2015. szeptember 25-én elfogadott, „Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development” című megállapodás hasonló elvekre támaszkodva vázolt fel egy globális jövőképet és egy fenntartható fejlődési fordulatot.

Mind az Alaptörvénynek, mind az ENSZ égisze alatt kötött, s az EU-szabályzásban is erőteljesen megjelenő megállapodásnak való megfelelés jelentős gazdasági, technológiai, pénzügyi, szabályozási, intézményi, oktatási értelemben vett átalakulást kíván meg, ami a hazai nemzeti fejlesztési tervekben is meg kell jelenjen. A megfelelés társadalmi felelősségvállalást és egyúttal a természeti erőforrásokkal való fenntartható gazdálkodást is jelenti.

Az utóbbi két évtized tapasztalata azt is bebizonyította, hogy a fenntarthatósági, a versenyképességi és a biztonsági szempontok egyidejűleg hatnak az ország fejlődési pályáját meghatározó döntések előkészítésére. Ezen szempontok egyike sem mellőzhető, mert ellenkező esetben a vélt rövid távú előnyök mellett már középtávon is a fejlődést akadályozó csapdákat hozunk létre.

A fenntartható fejlődési pályára való átállás civilizációs szükségszerűség, de a megvalósításának ütemezéséhez, sebességéhez és súlypontjainak meghatározásához szükséges, hogy a fordulatnak legyen gazdasági értelmezhetősége és társadalmi elfogadottsága. A fenntarthatósági fordulatot támogató tudományos mérlegelés nem ideológiákat szolgál, hanem a megvalósítás optimalizálásáról, a csapdák elkerüléséről és ennek révén sok esetben a

---

<sup>1</sup> A SEEA-EA (System of Environmental-Economic Accounting—Ecosystem Accounting) az ENSZ által kidolgozott integrált statisztikai keretrendszer, amelynek célja a természet és a gazdaság közötti kapcsolat számszerűsítése.

versenyképesség támogatásáról szól. E tudományos mérlegelés tanulási és döntéselőkészítési struktúrát, valamint módszertant jelent, amelyek segítségével a természet korlátai között, társadalmilag igazságosan, gazdaságilag megvalósíthatóan tudunk cselekedni.

A fenntartható fejlődési fordulat azt jelenti, hogy az igényeinket úgy elégítjük ki, hogy a jóllétünk érdekében tett erőfeszítéseink nem keletkeztetnek olyan hiátust, amely csökkenti a ma élő és a bennünket követő nemzedékek fejlődési lehetőségeit.

A fenntartható fejlődési fordulat (beleértve a klímaváltozás kihívásainak kezelését is) gazdasági értelmezéséhez szem előtt kell tartanunk az alábbiakat:

- A működésünk során használjuk a humán, társadalmi, természeti tőkét, az épített tőkét (infrastruktúra), illetve a rendelkezésünkre álló pénztőkét.
- A működésünk és beruházásaink mindegyike egyszerre hat valamennyi tőkefajtánkra. Valójában egyiket a másikba alakítjuk át, abban a reményben, hogy a tőkefajtáink (mérhető értékeink) végösszege növekedni fog.
- Ezen átalakítások során azonban nemcsak a kitűzött célok felé haladunk, hanem minden esetben a többi tőkefajta terén jelentkező mellékhatásokat (pozitív és negatív externáliákat) is kiváltunk. E mellékhatásokat gyakran nem tesszük a számításaink részévé, így az elért eredmény számba vétele soha nem pontos. Előfordulhat, hogy a kiváltott negatív mellékhatások felhalmozódásával olyan komoly károkat idézünk elő, amelynek kezelésére nem készültünk fel. (Klímaváltozás, vízválság, környezetszennyezés, a biodiverzitás hanyatlása, a talajerő kimerülése, vagy a társadalmi egyenlőtlenségek gyors növekedése.)
- Az erős értelemben vett fenntarthatóság (mely nem engedi meg a az egyes tőkeelemek nagyarányú helyettesítését) valószínűleg egyhamar nem valósítható meg, távlati célként azonban kitűzhető. Jelenleg még a gyenge értelemben vett fenntarthatóság megvalósulás is távol van.
- Ahol szükséges, kialakítható a különböző tőkeelemek közötti átváltások 'váltószámai'<sup>2</sup>, bár az átfogó nemzeti vagyontár célja nem egyetlen mérőszám, hanem a fő tőkeelemekre bontott értékek mindegyikének és változásaiknak a kimutatása.
- A természeti tőkében beállt változások egy része a mai tudásunk szerint visszafordíthatatlan (pl. fajok kihalása), ezért törekedni kell az ilyen jellegű változások elkerülésére, különösen, mivel ezeket a változásokat a piac sem tudja beárzni.
- A szabályozásnak és minden egyéb állami beavatkozásnak törekednie kell arra, hogy áthidalja a negatív és pozitív következmények időbeliségével kapcsolatos problémákat. Példa erre a természeti tőkébe való befektetés, mely bár jelentős ráfordítást igényel rövid távon, míg hasznai többnyire közép vagy hosszú távon jelentkeznek és lesznek mérhetőek.

**A fejlődési fordulat mérhetővé és tervezhetővé tételéhez elengedhetetlenül szükséges egy átfogó nemzeti vagyontár megalkotása és karban tartása**, hiszen ehhez viszonyítva lehet megállapítani, hogy az ország így számba vett vagyona – valamennyi tőkefajta kiterjedően – hogyan alakult egy adott időszakban. A vagyontár nem automatikus döntéshozatalt céloz meg, hanem a jól informált döntések előkészítésére hivatott.

A piaccgazdasági működés jelenlegi (nemzetközi és hazai) szabályozása csak részben felel meg a fenntartható fejlődési fordulat szempontrendszerének, mivel elsődleges célja a pénzben mért, áruk és szolgáltatások piacán megvalósuló forgalom gyarapítása, kiegészítve egyéb szabályzókkal. Megállapítandó ugyanakkor, hogy mind nemzetközi, mind hazai értelemben, a

---

<sup>2</sup> Az alkalmazható módszertan kiválasztásához ugyanakkor egyéb források mellett komoly segítséget kínál a Sir Partha Dasgupta által jegyzett „The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review” 2021

valamennyi szabályzónak való megfelelés hatékonyabban vezethet a fenntartható fejlődési fordulathoz, ha a szabályainkat a vagyontár alakulásának integrált adataival, valamint a közösen kitűzött célokkal összevetve fejlesztenék tovább.

Hasonló, átfogó nemzeti vagyontár nyilvántartására épülő valamilyen rendszer kialakítását határozták el több országban az utóbbi években. (Pl. Kanada, Egyesült Királyság, Franciaország, Németország, Svédország, Japán, Koreai Köztársaság.) Több amerikai egyetemen (Yale, Harvard, Pace, Columbia) is zajlik ezzel kapcsolatos kutatás. Az átfogó vagyontár-nyilvántartásra és az egyes tőkefajták használata során keletkező kölcsönhatások gazdasági, társadalmi és természeti hatásainak vizsgálatára a Világbank, az OECD és az EU is tett kísérletet. A Kanadában hosszú évek óta alkalmazott nyilvántartási és számítási rendszer (amely a GDP-alapú elszámolással párhuzamosan zajlott) arra a következtetésre jutott, hogy 15 év alatt az ország egy főre jutó GDP-ben kifejezett jövedelme ugyan az egyik legmagasabb értéket érte el a G7 csoportban, a természeti és a társadalmi tőke kárára történt változások miatt a teljes gyarapodás sokkal kisebb, s a G7-en belül a legalacsonyabb szintű volt.

A versenyképesség, a fenntarthatósági fordulat és a biztonság sokak szemében egymás alternatíváinak tűnnek. Valójában egyazon fejlődés megkerülhetetlen szempontjairól van szó. A köztük megjelenő esetleges ellentmondásokat kezelhetővé teszi az átfogó nemzeti vagyontár nyilvántartása és a döntéshozatal támogató tudományos módszertan.

A nemzeti vagyontár megalkotása és a minden tőkefajta változására kiterjedő számvetés nagy lépés lesz a fenntartható fejlődés gazdaságtanának megalkotása felé.

## A tudomány szerepe a fenntarthatóság konstruktív megközelítésében és gyakorlatában

*A tudomány a fenntarthatóságban nem vélemény, hanem közös valóságalap: mér, magyaráz, kockázatot becsül, és segít elválasztani a hatásos megoldásokat a „szép, de hatástalan” lépésektől. A társadalom számára a tudomány adja a méltányos átmenet tervezhetőségét: megmutatja, kiket és hogyan érintenek a döntések, és hogyan lehet az átmenetet legitim, részvételi és működőképes módon végigvinni. Röviden: a tudomány a fenntarthatóság tanulási infrastruktúrája, amelynek segítségével a természet korlátai között, társadalmilag igazságosan, gazdaságilag megvalósíthatóan tudunk cselekedni.*

### Összefoglaló

A fenntarthatóság konstruktív megközelítésében a tudomány a társadalom „iránytűje és műszerfala”: segít pontosan mérni és követni a változásokat, megérteni az ok-okozati összefüggéseket, valamint kipróbálható, tanulásra épülő megoldásokat tervezni és értékelni. Mindezt úgy teszi hitelessé, hogy a fenntarthatóság három pillérét hierarchikusan kezeli: a természet az egzisztenciális alap, a társadalom a szervező közeg, a gazdaság pedig eszköztár, amelynek a másik kettőhöz kell illeszkednie.

- A természet oldalán a tudomány láthatóvá teszi a rendszerek korlátait, visszacsatolásait és kockázatait, és megkülönbözteti a valószínű, lehetséges és kritikus (fordulópontos) kimeneteket; közben konkrét beavatkozások (például természet-alapú megoldások) tervezéséhez ad mérhető paramétereket.
- A társadalmi pillérben a tudomány a megvalósíthatóság feltételeit erősíti: feltárja, hogyan működnek az intézmények és közösségek, segít a méltányos átmenet megtervezésében, és gyakorlati tudást ad a döntések, normák, ösztönzők és kommunikáció alakításához.
- A gazdasági pillérben a tudomány teszi lehetővé, hogy a célok beruházásokban, szabványokban, termékekben és üzleti modellekben öltsenek testet (pl. életciklus-szemlélet, körforgásosság, energia- és ipari átmenet, szabályozási ösztönzők finomhangolása).

Mivel a három pillér a valóságban összekapcsolt rendszer, a tudomány „rendszerintegrátorként” segít a trade-offok és szinergiák feltérképezésében, valamint a bizonytalanság melletti döntéstámogatásban — átlátható módszerekkel és nyílt vitával, egyszerre kritikus és építő módon. A tudomány támogatásával így méltányosan megvalósítható az a rendszerszintű változás, melyre szükség van a fenntarthatósági átmenethez.

### Ajánlások

- Átlátható módszertan, ellenőrizhető adatok és nyílt vita biztosítása a tudományos hitelesség és a legitim döntéshozatal érdekében.
- Rendszergondolkodás és modellezés alkalmazása a lánczatások feltárására.
- Kockázat- és forgatókönyv-elemzések, jövőkutatások készítése.
- Természet-alapú megoldások (NBS) tudományos megalapozása és tervezése mérhető paraméterekkel.
- Kárcsökkenés mellett helyreállítás és rezilienciaépítés előtérbe helyezése.
- Viselkedés- és döntéstudományi eszközök, részvételi tervezés alkalmazása.

- Életciklus-szemlélet (LCA) alkalmazása, ösztönzők és szabályozások modellezése, értékelése és finomhangolása (adók, támogatások, ETS, normák, jelentéstétel) a kontraproduktív hatások elkerülésére.
- A fentiekhez szükséges feltételek biztosítása, beleértve a mérő, monitorozó és elemző rendszereket, a szakértői kapacitást, intézményeket, és a hatékony kooperációk támogatását.

A fenntarthatóság ma már nem „zöld ügy”, hanem a modern civilizáció működőképességének kérdése. Konstruktív megközelítés alatt azt érthetjük, hogy nem pusztán károk mérséklésére törekszünk, hanem olyan rendszerszintű megoldásokat keresünk, amelyek egyszerre csökkentik a környezeti terhelést, javítják a társadalmi jóllétet, és hosszú távon gazdaságilag is életképesek. Ebben a munkában a tudomány nem díszlet és nem végső bíró, hanem mérőrendszer, magyarázó keret, kísérleti műhely és tanulási infrastruktúra. Fontossága tehát felbecsülhetetlen, ami nem tükröződik a támogatásában: Magyarországon a KFI-kiadások GDP-hez viszonyított aránya ~1,3 %, ami jóval alacsonyabb, mint az EU átlaga (kb. 2,2 %).

A fenntarthatóság három pillére gyakran egyenrangúként jelenik meg, de egyre világosabb: a természet az az egzisztenciális alap, amely nélkül sem társadalom, sem gazdaság nem működhet. A társadalom a szervező közeg (normák, intézmények, bizalom, igazságosság), a gazdaság pedig eszköztár (termelés, elosztás, innováció), amelynek a másik kettőhöz kell illeszkednie. A tudomány szerepét ezért érdemes ebben a hierarchiában értelmezni.

### **Természet: a határok, visszacsatolások és kockázatok feltárása**

A természet pillérében a tudomány legfontosabb hozzájárulása az, hogy láthatóvá teszi azokat a folyamatokat és korlátokat, amelyek a mindennapi döntések szintjén rejtve maradnának. A klímarendszer, a vízkörforgás, a talajok működése, a biodiverzitás olyan összetett rendszerek, ahol a késleltetések és visszacsatolások miatt a „józan ész” sokszor kevés.

Mit adhat a tudomány?

- Mérés és monitoring: műholdas távérzékelés, ökológiai állapotfelmérések, szennyezőanyag-nyomkövetés, víz- és talajminőség-mérések.
- Ok-okozati megértés: nem elég tudni, hogy romlik az élőhelyek állapota; érteni kell a hajtóerőket (földhasználat, túlhasználat, inváziós fajok, szennyezés, klímaváltozás), és hogy ezek hogyan erősítik egymást.
- Kockázat- és forgatókönyv-elemzés: a tudomány segít különbséget tenni a *valószínű*, a *lehetséges* és a *kritikus* (nemlineáris, fordulóponos) kimenetek között.
- Természet-alapú megoldások tudományos megalapozása: vizes élőhelyek helyreállítása árvízi kockázat csökkentésére, városi zöldinfrastruktúra hőszigetelés ellen, tájleptékű erdősítés vagy talajregeneráció.

A konstruktív szemlélet természet-oldali lényege: a kárscsökkentés mellett helyreállítás és rezilienciaépítés. Nem csak azt kérdezzük, hogyan szennyezzünk kevesebbet, hanem azt is, hogyan hozzuk vissza a rendszerek működőképességét (talajélet, beporzók, vízmegtartás, ökoszisztéma-szolgáltatások). A tudomány itt abban is segít, hogy elkerüljük a „szép, de hatástalan” megoldásokat: például amikor egy beavatkozás zöldnek tűnik, de valójában csak áterrheli a problémát más térségre vagy későbbi időpontra.

## **Társadalom: értékek, igazságosság, intézmények és viselkedés – a megvalósíthatóság feltételei**

A fenntarthatóság nem valósul meg pusztán technológiától. A társadalmi pillérben a tudomány szerepe kettős: egyrészt feltárja, hogyan működnek az intézmények és közösségek, másrészt eszközöket ad a részvételi, igazságos átmenetek tervezéséhez. A legtöbb fenntarthatósági konfliktus ugyanis nem a célokról szól („legyen tiszta levegő”), hanem az átmenet terheinek és hasznainak elosztásáról („ki fizet, ki nyer, ki veszít, ki dönt?”).

Kulcshozzájárulások:

- Társadalmi hatásvizsgálatok és méltányosság: egy klímapolitika vagy városi közlekedési reform lehet környezeti értelemben kiváló, de ha aránytalanul terheli az alacsony jövedelműeket, politikailag és erkölcsileg is törékeny. A társadalomtudományok (szociológia, közgazdaságtan egy része, politikatudomány, pszichológia, antropológia) segítenek ezt előre látni.
- Viselkedés és döntéshozatal: miért nem változtatunk akkor sem, ha „tudjuk, hogy kellene”? A szokások, normák, ösztönzők, információs környezet és bizalom mind számít. A tudomány itt gyakorlati eszközöket ad: hogyan kommunikáljunk kockázatot pánikkeltés nélkül, hogyan tervezzünk alapértelmezéseket (pl. energiahatékony opciók), hogyan csökkentjük a félretájékoztató hatásait.
- Részvételiség és tudás-közös előállítás: a fenntarthatósági megoldások ritkán működnek, ha „felülről leeresztik” őket. A helyi tudás, a szakmai tudás és az érintettek tapasztalata együtt ad jó tervet. A tudomány szerepe itt nem az, hogy „átveszi” a döntést, hanem hogy strukturálja a párbeszédet, tisztázza a tényeket, és világossá teszi a trade-offokat.
- Kormányzás és intézményi innováció: hogyan hozunk létre olyan szabályokat, amelyek tartósan terelik a rendszert fenntartható irányba? Például átlátható mérőszámok, felelősségi körök, független értékelés, korrupcióellenes mechanizmusok, közbeszerzési standardok.

A konstruktív megközelítés társadalmi magja a „méltányos átmenet”: olyan változás, amely képes politikai és társadalmi támogatást építeni, miközben valódi környezeti eredményeket hoz. A tudomány segít abban, hogy ne csak azt kérdezzük: „mi a helyes?”, hanem azt is: „mi működik, kinek működik, milyen feltételekkel, és milyen kockázatokkal?”

## **Gazdaság: eszközrendszer az értékteremtés újraszabására**

A gazdasági pillérben a tudomány – tág értelemben ideértve a műszaki, közgazdasági, menedzsment- és adatelemzési tudást – a fenntarthatóság gyakorlati „motorja” lehet. Nem azért, mintha a gazdaság lenne az első, hanem mert itt válnak a célok beruházásokká, szabványokká, termékekké, szolgáltatásokká és üzleti modellekké.

A tudomány itt több szinten járul hozzá:

- Hatásmérés és életciklus-szemlélet: egy termék környezeti lábnyoma nem csak a gyártásnál keletkezik; ott van a nyersanyag-kitermelésben, a szállításban, a használatban és a hulladékkezelésben is. Az életciklus-elemzés (LCA) és rokon módszerei segítenek elkerülni a „zöldre festést” és a problémák áttérhelését.
- Körforgásos gazdaság tudományos alapjai: anyagáram-elemzés, újrahasznosítási technológiák, terméktervezés javíthatóságra és szétszerelhetőségre, ipari szimbiózis. A körforgásosság nem szlogen: fizikai korlátai vannak, és a tudomány mutatja meg, hol reális és hol nem.

- Energia- és ipari átmenet: megújuló rendszerek integrációja, hálózatok, tárolás, energiahatékonyság, hidrogén ott, ahol értelme van, valamint az ipari folyamatok dekarbonizációja. Itt a tudomány a „mi lehetséges” és a „mi skálázható” kérdésében döntő.
- Ösztönzők és szabályozás tervezése: adók, támogatások, kibocsátás-kereskedelem, normák, jelentéstétel – ezek hatását modellezni, értékelni és finomhangolni kell. A rossz ösztönzők drágák és kontraproduktívak; a jók láthatatlanul teszik a fenntartható választást könnyebbé.
- Innovációmenedzsment és kísérletezés: a tudományos szemlélet a vállalatok és városok szintjén is megjelenhet „tanuló rendszerek” formájában: pilotok, A/B jellegű tesztek, iteratív fejlesztés, mérhető célok. A fenntarthatóság nem egyszeri projekt, hanem folyamatos optimalizálás.

A konstruktív gazdasági megközelítés lényege, hogy az értékteremtés definíciója változik: nem csak rövid távú profit, hanem hosszú távú működőképesség, kockázatcsökkentés, erőforrás-hatékonyság és társadalmi legitimitás. A tudomány itt azt is segít tisztázni, hogy mely megoldások valóban költséghatékonyak teljes rendszerben mérve (beleértve a külső költségeket), és melyek csak a mérlegen kívül hagyott károk miatt tűnnek olcsónak.

### **A három pillér összekapcsolása: a tudomány mint „rendszerintegrátor”**

A valóságban a természet–társadalom–gazdaság nem három külön doboz, hanem egy összekapcsolt rendszer. A tudomány egyik legfontosabb, modern szerepe éppen az, hogy integrált kereteket ad:

- Rendszergondolkodás és modellezés: hogyan vezet egy energiapolitikai döntés földhasználati változáshoz, azon keresztül biodiverzitás-veszteséghez, majd társadalmi konfliktusokhoz?
- Trade-offok és szinergiák feltérképezése: mikor nyerünk egyszerre (pl. energiahatékonyság: olcsóbb rezi és kevesebb kibocsátás), és mikor kell tudatosan választani (pl. bizonyos bioenergia-megoldások vs. élelmiszertermelés és természetvédelem)?
- Döntéstámogatás bizonytalanság mellett: a fenntarthatóság tele van bizonytalansággal. A tudomány feladata nem az, hogy eltüntesse, hanem hogy kezelhetővé tegye: intervallumok, érzékenységvizsgálat, robusztus stratégiák.

Különösen fontos, hogy a tudomány hitelessége nem az „értéksemlegességből” fakad (a célok mindig értékválasztások), hanem abból, hogy átlátható módszerekkel, ellenőrizhető adatokkal, és nyílt vitával dolgozik. A konstruktív fenntarthatóságban a tudomány egyszerre kritikus (kimutatja, mi nem működik) és építő (segít jobbat tervezni).

## Természetalapú megoldások és a biológiai sokféleség védelme

*A természetalapú megoldások fenntartható energiaforrást, a hulladék minimalizálását célzó körforgásos üzleti modelleket és a változásokhoz való folyamatos alkalmazkodást jelentik. A legnagyobb ilyen rendszer több milliárd éve működik, ez az élővilág rendszere, mely a biológiai sokféleségen alapul. Ezért ennek megőrzése és helyreállítása egyrészt hatékonyra teheti az erdő-, mező- és vízgazdálkodást, klímaváltozás elleni küzdelmet, javíthatja az életminőséget, másrészt alacsony költséggel jelentősen növeli a nemzet vagyont, a természeti tőkét, és ezáltal biztosít ökoszisztéma-szolgáltatásokat, például árvízcsillapítást, klíma rezisztenciát, járvány- és kártevők elleni védelmet vagy élelmezésbiztonságot.*

### Összefoglaló

A környezeti és társadalmi válságok kezelésében a **természetalapú megoldások (Nature-based Solutions)** kiemelkedően hatékony, olcsó és gyorsan alkalmazható eszközt jelentenek. Alapjuk a biológiai sokféleség, amely biztosítja az ökoszisztémák stabil működését és az ökoszisztéma-szolgáltatások folytonosságát. Hazai és európai szinten is jelentős gazdasági érték kapcsolódik közvetlenül a természethez: a beporzás az EU-ban évi 5–15 milliárd eurót, a természetes kártevő-szabályozás 20–30 milliárd eurót ér, vagy a kirándulás értékét a Pilisben évi 3-3,7 milliárd forintra becsülték. A zöld infrastruktúra, például parkok, városi környezetben javítják a mikroklímát, csökkentik a hőhullámok és hőszigetek hatását, és mérséklék a mentális betegségek társadalmi költségeit. Az erdők és más természetes rendszerek nemcsak nyersanyagokat biztosítanak, hanem vízmegtartó, klímaszabályozó és rekreációs funkcióikkal is hozzájárulnak a társadalmi jólléthez.

A biológiai sokféleség ugyanakkor gyors ütemben csökken, ami közvetlen kockázatot jelent az élelmezésbiztonságra, az egészségre és a gazdaságra. A Világ gazdasági Fórum szerint a biodiverzitás-csökkenés az egyik legsúlyosabb globális kockázat. Bár a Természet-helyreállítási Rendelet számos biodiverzitást támogató lépést tesz kötelezővé, a probléma kezelését nehezíti, hogy a gazdasági és támogatási rendszerek jelentős része ma is a természetpusztítással járó tevékenységeket ösztönzi. Ezt meg kell változtatni, így döntéshozói szempontból kulcsfontosságú a természetalapú megoldások integrálása az agrár-, egészségügyi, városfejlesztési és klímapolitikákba, valamint a biodiverzitás megőrzését támogató gazdasági ösztönzők erősítése. Ez nemcsak környezeti, hanem gazdasági és társadalmi stabilitási kérdés is.

### Ajánlások

A legfontosabb követelmény annak betartása, hogy “A természeti erőforrások, különösen a termőföld, az erdők és a vízkészlet, a biológiai sokféleség, különösen a honos növény- és állatfajok, valamint a kulturális értékek a nemzet közös örökségét képezik, amelynek védelme, fenntartása és a jövő nemzedékek számára való megőrzése az állam és mindenki kötelessége.” (az Alaptörvény P cikke).

- Ennek eléréséhez át kell alakítani a szabályozó és ösztönző rendszereket, hogy révén a természetalapú megoldásokat támogassa, melyeket a természet inspirált, vagy a természeti folyamatok hatékony felhasználása révén lett kialakítva.
- **Agroökológia**, illetve hasonló természetbarát gazdálkodási gyakorlatok elterjesztése és támogatása, elősegítve például a vízvisszatartást, talajképződést, vagy éppen a rezilienciát kártevők, illetve környezeti hatások, mint szárazság ellen.

- **Örökerdő gazdálkodás** még szélesebb körű alkalmazása, illetve a védett erdők zavartalan fennmaradásának biztosítása.
- **Vízvisszatartás:** erdőkben, mezőgazdasági földterületeken és városokban is meg kell őrizni a vizet. Kis költséggel kiépíthetőek az ehhez szükséges feltételek, illetve megfizethetőek a szükséges jogszabályi és támogatási keretek.
- **Zöld infrastruktúra:** a természetnek és a természeti folyamatoknak a területfejlesztés szerves részévé kell válnia, mivel hozzájárulnak az életminőség javulásához. A városi zöldfelületek kialakítása például javítja a fizikai és mentális egészséget, a természetes élőlényközösségek akadályozzák a kártevők és kórokozók terjedését, stb.
  - Mindezek az ajánlások a Természet-helyreállítási Rendelettel összhangban vannak, megvalósításuk jelentősen csökkenteni fogja a környezet degradációját, erősíti a természeti tőkét, így hozzájárul a nemzet gazdagságához, biztonságához és az állampolgárok jóllétéhez.

A környezeti változásokból fakadó veszélyek és kihívások kezelésének egyik legegyszerűbb és leghatékonyabb módja, ha a természetben rejlő lehetőségekre támaszkodunk, melyek több milliárd éves működése erős referenciát jelent. Ennek keretében úgynevezett természet alapú megoldásokat alkalmazunk, amelyek a természetes folyamatok és ökoszisztémák működésére építve járulnak hozzá a társadalmi és környezeti problémák mérsékléséhez. A biológiai sokféleség garantálja, hogy lényegében mindenre van természet alapú megoldás, így megőrzése létkérdés.

A fenntarthatóság, a fejlődés, az innováció alapja a sokféleség. A természetben előforduló fajok például a gyógyszerek és gyógyhatású készítmények nagy részének alapját adják, miközben még mindig számos, eddig fel nem tárt lehetőség rejlik a biodiverzításban. Emellett a természethez való kapcsolódás az emberi egészség szempontjából is kiemelkedő jelentőségű: Magyarországon a mentális betegségekhez köthető problémák évente mintegy 362 milliárd forint társadalmi-gazdasági kárt okoznak, miközben ezek egy része hatékonyan mérsékelhető a természetközeli környezetben eltöltött idő növelésével – egy könnyen megvalósítható természet alapú megoldás, pontosabban gyógyítás<sup>3</sup>. További példák a természet hozzájárulásaiból, illetve ökoszisztéma szolgáltatásaiból:

- az összes gyümölcs és zöldség, a növények 80% igényli a méhek és más beporzó szervezetek tevékenységét. Több beporzó jobb beporzást eredményez; a beporzás pénzbeli értéke az EU-ban 5-15 milliárd €/év.
- A természetbarát mezőgazdasági tevékenység támogatja a biodiverzitást, így, többek között, megerősíti a kártevő kontrollt. Például a diverz, füves sorközök meghagyása a szőlőben elősegíti a szőlő kabóca elleni védekezést. A mezőgazdaságban a kártevők elleni ökológiai védekezésnek 20-30 milliárd €/év a pénzbeli értéke az EU-ban.
- Diverzebb gyepeink jobban ellenállnak az inváziós fajok terjedésének.
- Diverzebb közösségek csökkentik a fertőzéseket, parazitáltságot.
- Zöld városokban hatékony a klímareguláció (több fokkal hűvösebb nyáron), a zöld területek visszatartják a vizet, támogatják a beporzókat, és a mentális egészséget, többek között.
- A tarvágással szemben az örökerdő gazdálkodás megőrzi az erdei ökoszisztémák működését, míg fakitermelés tekintetében akár több bevételt generál, mint a tarvágás. Ráadásul az erdők rendkívül sokféleképpen járulnak a társadalmi jólléthez. Például az erdei kirándulás a Pilisben, mint ökoszisztéma szolgáltatás pénzbeli értéke évi 3-3,7 milliárd forint, de EU-s szinten a rekreáció értéke eléri az évi 50 milliárd €-t.

<sup>3</sup> <https://ecolres.hun-ren.hu/tanulmanyok/termeszeti-es-lelki-egeszseg/>

- A NÖSZTÉP (Nemzeti Ökoszisztéma-szolgáltatás Térképezési és Értékelési Program) fejlett döntéstámogatási értékelési rendszert biztosít a természetalapú megoldások megvalósításához<sup>4</sup>.

Mіндеzen ökoszisztéma-szolgáltatások működésének, és egyben társadalmi jóllétünk alapvető feltétele a biológiai sokféleség fennmaradása. Amennyiben például hideg időben tűzifára van szükségünk a meleg, azaz a jóllétünk biztosításához, ehhez olyan erdei ökoszisztémákra van szükség, amelyek megfelelően és hosszú távon stabilan működnek és közben képesek faanyagot szolgáltatni. Az erdők működésének része a talaj szervesanyag-lebontása, a szénforgalom, a mikroklíma szabályozása, a vízvisszatartás, a beporzás és számos további ökológiai folyamat. Ezek a folyamatok csak akkor működnek megbízhatóan, ha az erdei rendszerben jelen van a biológiai sokféleség: a különböző fajok és egyéb élőlények sokasága, amelyek együtt biztosítják az ökoszisztéma stabilitását és működőképességét.

A biológiai sokféleség világszerte évtizedek óta pusztulóban van: csökken a fajok száma, az egyedszámok visszaesnek, és egyre inkább az ember által dominált tájak és leegyszerűsödött élőlény-közösségek válnak meghatározóvá. A Világgazdasági Fórum idei globális kockázati előrejelzésében a biodiverzitás csökkenése és az ökoszisztémák degradációja a második legjelentősebb globális kockázat. 2022-ben elfogadták a Biológiai Sokféleség Egyezményhez kapcsolódó Kunming–Montreal Globális Biodiverzitás Keretegyezményt, amely alapvető nemzetközi elköteleződést jelent a biodiverzitás megőrzése mellett. Ezzel összhangban van az Európai Unió Biodiverzitás Stratégia, illetve az erre épülő Természet-helyreállítási Rendelet, amely jogilag kötelező célokat és intézkedéseket fogalmaz meg az ökoszisztémák védelme és helyreállítása érdekében<sup>5</sup>.

A biológiai sokféleség a globálistól a lokálisig minden szinten és minden régióban csökken. A természet e folyamatos hanyatlása, amely nagyrészt az emberi tevékenység eredménye, beleértve az éghajlatváltozást is, közvetlen és súlyos hatással van az élelmezésbiztonságra és a táplálkozásra, a víz minőségére, annak elérhetőségére, az egészségre és a jóllétre, valamint az éghajlatváltozással szembeni ellenálló képességre és az emberiség számára nyújtott természeti javakra.

A biológiai sokféleséggel és ökoszisztéma-szolgáltatásokkal foglalkozó kormányközi tudománypolitikai platform (IPBES, Intergovernmental Science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) Nexus tanulmánya<sup>6</sup> rávilágít, hogy ezek a válságok kölcsönösen erősítik egymást, így azokat külön-külön kezelve hatástalanok vagy kontraproduktívak lehetnek. A jelentés lehangoló képet fest a biológiai sokféleséghez kapcsolódó folyamatokról és egyúttal kijelöli a szükséges változások irányát:

- A magánszektor évi 5300 milliárd dollár értékben (a magyar éves GDP-nél 20-szor nagyobb összeggel) közvetlenül károsítja a biológiai sokféleséget.
- 1,7 billió dollár azon éves állami támogatások összege, amelyek a biológiai sokféleség károsodását ösztönzik, torzítják a kereskedelmet és növelik a természeti erőforrásokra nehezedő nyomást.
- A világ népességének 42%-a (2021-es adat) nem engedheti meg magának, hogy egészségesen táplálkozzon.
- 2019-ben 9 millió fő volt a korai halálozások száma (az összes halálozási ok 16%-a), amelyeket nagy valószínűséggel a megnövekedett levegő- és vízszennyezés okozott.

<sup>4</sup> <https://www.termeszetem.hu/hu/okoszisztema-szolgáltatások/okoszisztéma-alapterkep>

<sup>5</sup> <https://termeszetvedelem.hu/termeszeti-helyreallitasi-rendelet/>

<sup>6</sup> <https://www.ipbes.net/nexus-assessment>

- 2022-ben 60 ezren haltak meg Európában az éghajlatváltozásnak tulajdonítható magas hőmérsékletek miatt.
- Az elmúlt 50 évben 12 ezer szélsőséges időjárási, éghajlati és vízzel kapcsolatos katasztrófa történt világszerte, amelyekben 2 millió ember halt meg, és amelyek 4,3 billió dollár kárt okoztak.
- Az ismert emberi fertőző betegségek 58%-ának nő a rizikója a klímaváltozás hatására.

Az elérhető jövőt a most még a biodiverzitást károsító hatalmas források átértékelése és természet alapú megoldásokba fektetése tudja biztosítani.

## II. VÍZ

## A víz ügye és a fenntarthatóság

*A víz minden szinten a fenntartható fejlődési célok (SDG) elérésének kritikus eleme. Ez a tény azonban nem központi eleme a különböző nemzeti és nemzetközi szinteken folyó, fenntarthatósággal kapcsolatos vitáknak és politikáknak. Általánosságban elmondható, hogy ha a vízzel való gazdálkodás lokálisan és regionálisan, tágabb kontextusban: globálisan, nem fenntartható, akkor fenntarthatóság többi eleme és célja sem érhető el. Voltaképpen egyetlen cél tekintetében sem. A vízkrisis nem csak a meglévő vízkészletek mennyiségére és minőségére vonatkozik – jöllehet az egy főre jutó vízkészlet globálisan radikálisan csökken – hanem az azokkal való gazdálkodásra. Ezért ma és a jövőben a különböző szintű megfelelő intézmények megléte, összekapcsoltsága és alkalmas működése szervezeti és szociológiai értelemben a kritikus elem.*

### Összefoglaló

A hazai helyzet – nemzetközi kontextusban tekintve – főbb vonalaiban nagyjából azonos számos más EU ország helyzetével:

- Intézményi krízis és dezintegráltság – nemzetközi szinten immár 48 éve nem megvalósítva a Mar del Plata-i *UN Water Conference* (1977) ajánlásait, hazai szinten pedig immár 35 éve a vízzel foglalkozó intézmények szétcsatlósága akadályozza az integrált vízgazdálkodást;
- Az intézményi szétcsatlóság jellemzi a többi környezeti elemmel való kapcsolatot is, így megakadályozva az integrált környezetgazdálkodást;
- A klímaváltozás hosszútávú hatásainak figyelmen kívül hagyása: jöllehet a hatások nagyjából 80%-a vízzel, vízen keresztül és víz által jelentkezik. legyen szó a szélsőséges hidrológiai helyzetek (árvíz, aszály) elfordulásáról, vagy általában az ökoszisztémák működéséről, ideértve a biodiverzitás változásait is.
- Hiányzik a hosszútávú integrált környezetstratégia;
- A társadalom minden szintjén hiányzik a víz helyének megfelelő felismerése az SDG rendszerben;
- A víz fontosságának nem megfelelő kommunikációja társadalmi és politikai értetlenséghez vezetett;

Mindebből az a következtetés vonható le, hogy legjelentősebb tényező a vízhez kötődő fenntarthatóság társadalmi szintű felismerésében és gyakorlatában a politikai akarat hiánya.

### Ajánlások

- Az integratív, átfogó hatású Környezetügyi Minisztérium (*Environment Ministry*) létrehozása – egy olyan hatóságé, amely a fenntarthatóság hármas oszlopainak éppolyan fontoságú eleme, mint a gazdasági és társadalmi rendszerek fenntarthatósága, melyeknek már léteznek hazai hatóságai. Az integrált főhatóság feladata a természetes és épített környezet védelme, szélesebb kontextusban pedig azok alkalmas működtetése. Az interdiszciplinaritás elvén alapuló intézmény integrálná, nem csak a vízzel foglalkozó programokat, hanem a többi kapcsolódó környezeti elemet is az atmoszferikus folyamatoktól a felszíni és felszín alatti folyamatok integrálásán át a bioszféra releváns folyamataiig és a természeti, valamint az épített környezet védelméig. Része lenne tehát a jelenlegi vízügyi szolgálat, a meteorológiai szolgálat, a

volt MÁFI, az erdészet, a természetvédelem, valamint a műemléki szintű épített környezet. Az új kormányzati szerv rendszereink fenntarthatóságát támogató szolgálat kell legyen.

- A megoldáshoz egyetlen út vezet: az integrált vízgazdálkodás. Annak pedig nélkülözhetetlen feltétele az integrált vízgazdálkodási intézményrendszer. Átgondolandó a vízügy területi intézmény-rendszere, különösen a kiemelt értékű területeken. A Balaton vízgyűjtőjével például három Vízügyi Igazgatóság foglalkozik, ahelyett, hogy azt egy tenné - hatékonyan.
- Ma már világosan látszik, hogy a VITUKI felszámolása, majd szó szerinti felrobbantása hiba volt. Ezzel integrált víztudományi kapacitásunk jelentősen lecsökkent. Múlhatatlanul szükséges egy modern, európai színű és hatású központi kutatóbázis és integrált operatív hidrometeorológiai szolgálat létrehozása.
- A vízgazdálkodás mai helyzete tehát a teljes dezintegrációt valósítja meg: a vízzel kapcsolatos feladatok megoldásáért számos kormányzati intézmény felel. A hatékony együttműködés hiánya a fenntarthatóság korlátja.

### **A víz szerepe a fenntarthatóság konstruktív megközelítésében és gyakorlatában**

Magyarország a vízgazdálkodás terén számos intézkedés meghozatalát elmulasztotta, ill. késlekedik azok meghozatalában, vagy éppen rossz döntéseket hoz. Ennek illusztrálására számos példa hozható fel:

- A geotermikus és felszíni víz energiájának hasznosítása körüli intézkedések elmaradása, a kutak mélyítésének és használatának szabályozása terén hozott döntések, mint:
- Integrált dombvidéki tározóprogram hiánya;
- A magyarországi városok csapadékvíz-gazdálkodása rendezetlen. A hálózatok történeti méretezése és állapota kapacitás hiányt eredményez a klímaváltozás nyomán gyakoribb, nagy intenzitású csapadék esetén. Továbbá szabályozási bizonytalanság is fennáll, mert a csapadékvíz-elvezetés nem minősül víziközműnek, így a feladatok, finanszírozás és felelősségi viszonyok széttagoltak. A városszerkezeti trendek – a burkolt felületek arányának növekedése – tovább fokozza a felszíni lefolyást, miközben csökken a beszivárgás, rontva a hidrológiai egyensúlyt. Emellett a csapadékvíz vízminőségi kockázatokat is hordoz (mikroműanyagok, nehézfémek stb), miközben az előtisztítás települési szinten sokszor hiányos. A helyzet rendezése integrált települési vízgazdálkodási tervezést, beszivárgás- és visszatartás-orientált megoldásokat, valamint egyértelmű felelősségi és finanszírozási keretek kijelölését igényli.
- A szennyvizek és visszanyert vizek hazai újrahasznosítása korlátozott és csak részlegesen szabályozott, mivel a hatályos jogi keretek elsősorban a mezőgazdasági felhasználásra, azon belül is csak az EU 2020/741 rendelet szerinti D-osztályú terménykategóriák öntözésére adnak lehetőséget. A nem mezőgazdasági – városi, ipari vagy ökológiai – felhasználásokra nem áll rendelkezésre átfogó szabályozás, így ezek gyakran csak eseti hatósági döntéssel valósíthatók meg. A felelősségi és engedélyezési folyamat több hatóság között oszlik meg, ami lassú és bizonytalan eljárásokat eredményez; A talaj víztározó kapacitásának kihasználására irányuló sokrétű döntések meghozatalának elmulasztása;
- Az atmoszferikus és felszíni, valamint felszínalatti hidrológiai folyamatok kezelésének már említett mesterséges és hibás intézményes szétválasztása az adatgyűjtéstől az üzemirányítást támogató integrált előrejelzésekig;
- Az öntözéses gazdálkodás elterjesztése érdekében hozandó racionális intézkedések elmaradása;

- A víz mennyiségi és minőségi kezelésének egységes intézményi kerete létrehozásának elmaradása.

A „több vizet a tájba” célkitűzés minél teljesebb megvalósítása érdekében hazai folyóink mentén az árhullám-hasznosítás feltételeinek és üzemrendjének megvalósítása, a hazánk területére hulló csapadék minél teljesebb hasznosítása, a tisztított szennyvizek tározása, a kis és középvizek gravitációs kivezetéséhez szükséges beavatkozások megtétele elengedhetetlen. Nagy alföldi területek – különösen a Homokhátság, a Hajdú hátság, a Nyírség – elsivatagosodásának a megakadályozáshoz, az élhető körülmények megteremtéséhez és a természet rehabilitációjához szükséges intézkedések mielőbbi folyamatba tétele elengedhetetlen.

A hazai víziközmű-rendszer műszaki és gazdasági állapota jelentős romlást mutat, amely sok helyen már az alapvető közszolgáltatási feladatok ellátásának biztonságát is veszélyezteti. A jelenleg becsült, megközelítőleg 250 éves rekonstrukciós ciklusidő objektíven jelzi, hogy a hálózati infrastruktúra megújulása nincs arányban a műszaki élettartammal és a szükséges fenntartási ütemmel. A mintegy 30%-os országos hálózati vízvesztesség – a rendelkezésre álló adatok alapján – a műszaki állapot elégtelenségének és a felújítások elmaradásának az egyik legmarkánsabb mutatója. A víziközmű szolgáltatók túlnyomó többsége tartósan veszteséges gazdálkodást folytat, amely a díjrendszer, a finanszírozási mechanizmusok és az üzemeltetési feltételek strukturális problémáira utal.

Az utóbbi időszakban tapasztalható, egyre gyakoribb ellátáskiesések és vízminőségi incidensek a rendszerkockázatok növekedését, valamint a működésbiztonsági tartalékok kimerülését jelzik. Ezen események száma és jellege arra utal, hogy a víziközmű-hálózat állapota már több térségben csak súlyos műszaki kompromisszumokkal tartható fenn. A szektor jelenlegi műszaki és gazdasági pályája hosszú távon nem biztosítja a szolgáltatás folyamatosságának és minőségének fenntartható szintjét. A rendelkezésre álló adatok alapján a rendszer stabilitásának helyreállítása és a további kockázatok mérséklése halaszthatatlan beavatkozásokat igényel, beleértve a finanszírozási modell felülvizsgálatát, a beruházási prioritások újra definiálását és a hálózati rekonstrukciók ütemének érdemi felgyorsítását.

## Víztakarékos öntözés és hatékony vízhasznosítású növényfajták nemesítése

*Az éghajlatváltozás még inkább felértékeli a hatékony vízfelhasználást és az alacsony vízigényű növények termesztését. Ehhez nélkülözhetetlen a fenntartható vízhasználat, azaz az öntözést befolyásoló természeti tényezőknek a figyelembevétele. Magyarországon elmaradt az öntözés fejlesztése, ezzel együtt a fenntarthatósági követelmények teljesítése is. Az új génkezelési technikákkal előállított szárazság- és sótűrő tulajdonságokkal rendelkező növények szintén hozzájárulnak a klímaváltozás elleni küzdelemhez. Röviden: hosszú távon tervezhető öntözésfejlesztési támogatási keret és fenntartható vízkészletgazdálkodás, valamint a legújabb tudományos eredmények (génszerkesztett növények termesztésének engedélyezése) gyakorlati alkalmazása a gazdák éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásának a záloga.*

### Összefoglaló

A vízkészletgazdálkodásban jelenleg is alkalmazott ár- és támogatáspolitikai (beleértve az ingyenes állami vízszolgáltatást) főleg a hazai és uniós források felhasználását ösztönzi, de konzerválta az öntözést. Az öntözött terület szerény növekedése egyre nagyobb vízhasználattal párhuzamosan valósult meg, ezért nem biztosítja a mezőgazdasági vízszolgáltatás költségmegtérülését és hosszú távú fenntarthatóságát.

Az első feladat az, hogy a jelenleg öntözött terület feleljen meg a fenntarthatósági rendelkezéseknek, utána következhet az öntözött terület növelése. Irreális cél a 350 ezer hektár öntözött terület elérése 2030-ra, amikor 2011-2024 között az öntözött terület nagysága 100-130 ezer ha között mozgott. Az is nagy eredmény lenne, ha 2030-ra 150 ezer hektár területet öntözni fenntartható módon. Ehhez is azonnali fenntartható vízkészletgazdálkodási szabályozás bevezetésére van szükség. Szemléletváltással és a jogi környezet átalakításával szóba jöhet még a mezőgazdasági talajban korábban elhelyezett dréncszövek újjáélesztése is talajnedvesítési célból a párolgás minimalizálására érdekében.

A fenntartható öntözéspolitikai mellett a klímaváltozás elleni küzdelmet szolgálja az új génkezelési technikákkal előállított szárazság- és sótűrő növények termesztése is. Az EU két kategóriába sorolja az új génkezelési technikákat: a természetes módosulásokat utánzó NGT1-et egyszerűsített szabályozás alá teszi (nem kell címkézni), míg az idegen géneket is alkalmazó NGT2 továbbra is GMO-szintű engedélyezésre számíthat. Az NGT1 csoportba sorolt növények termesztésének engedélyezése az uniós termelők versenyképességét javíthatja a világpiacon, az engedélyezésről szóló végső szavazás az Európai Parlamentben a közeljövőben várható. Támogató szavazás esetében az EU-ban is termesztésre jogosultak lesznek a ma importált GM-növények NGT1 kategóriába eső fajtái. Ma csupán három NGT növény (csak NGT2) van köztermesztésben, ezért nehéz ma hosszabb távú előrejelzést készíteni. A köztermesztésben jelenleg még hiányzó NGT1 kategóriába tartozó szárazságtűrő szója, kukorica és búza vetőmag jelenthet piaci alternatívát az EU-ban, ezzel csökkenhet a szójatermékek importja, valamint javulhat a kukorica és búza termésbiztonsága.

### Ajánlások

- A vízdíjakhoz kapcsolódó kedvezményes árpolitika reformja az EU Víz Keretirányelv kötelező érvényű fenntarthatósági rendelkezéseivel összhangban.
- Az öntözés díjképzése épüljön be a klímadaptációs stratégiába a hosszú távú fenntarthatósági célok (hatékony vízhasználat, szennyező fizet elv, nemzetközi vízügyi együttműködés) teljesítése céljából.

- Az öntözési árpolitika vegye figyelembe a gazdálkodók pénzügyi helyzetét és tegyen különbséget kis- és nagygazdaságok között a kisgazdaságok javára.
- Legalább 10 éves ágazatfejlesztési célok meghatározása az ehhez szükséges költségvetési keret kötelezettségvállalása mellett.
- Az EU által előírt ex-ante (költségmegtérülés, víztakarékos ösztönzés) feltételek teljesítése az öntözési finanszírozás kialakításánál.
- Elvégezni az engedély nélküli és az engedélytől eltérő vízkivétel mennyiségének becslését.
- A meglévő drénrendszer potenciális hasznosíthatóságának és a nemzetközi jó gyakorlat hazai adaptálási lehetőségeinek elemzése.
- Az EU-ban az egyszerűsített szabályozás alá eső szárazságtűrő NGT1-növények (szója, kukorica, búza) termesztésének elemzése piaci alternatívaként.

### **Víztakarékos öntözés és hatékony vízhasznosítású növényfajták nemesítése**

A mezőgazdasági vízhasználat 70%-át a halastavak, 30%-át az öntözés vízigénye teszi ki. Az öntözött földek 80% az alföldi régiókban található, ahol az öntözött területek aránya megközelíti az uniós átlag szintjét (6%). Az elmúlt 15 évben 2014-ben vállalta át először az öntözővíz költségeit a kormány, amikor az öntözött mezőgazdasági terület 100 ezer hektár volt, az összes művelt terület mintegy 2%-a (EU-tagállamok átlaga 6%), pedig 200 ezer hektár volt a vízjogi engedéllyel rendelkező terület nagysága. 2016-ig ingyenes volt az öntözővíz, majd ezt követően is csak részben kellett vízszolgáltatásdíjat fizetni. A kedvezményes árpolitika gyakorlatilag nem befolyásolta az öntözött területek nagyságát. 2022-2025 között a kormány újra átvállalata az öntözővíz költségeit, 2030-ra továbbra is 350 ezer hektár öntözött terület elérése a cél. 2014 és 2024 között az öntözött terület 100-ról 130 ezer hektárra, 2025-ben becslések szerint 150 ezer hektárra nőtt az öntözővíz óriási támogatása mellett, figyelmen kívül hagyva az EU Víz Keretirányelv kötelező érvényű fenntarthatósági rendelkezéseit. Az öntözött terület aránya a vizsgált időszakban 2,0-2,5% között mozgott, jócskán elmaradva az EU 6%-os átlagától és még nagyon messze van a 2030-ra tervezett 350 ezer hektár öntözött területtől, a fenntarthatóságról nem is beszélve.

A vízdíjak nem tartalmazzák (ma sem tartalmazzák) a vízszolgáltatás és a vízkészletgazdálkodás társadalmi fenntarthatóságának költségeit, sőt a kedvezményes árpolitika fenntarthatóságát a felelős hatóságok nem is értékelték. Az öntözővíz hazai árpolitikája szembe megy az EU Víz Keretirányelv (VKI), angolul Water Framework Directive (WFD) kötelező érvényű rendelkezéseivel, mert az a vízminőség védelmét, a pazarlás megfékezését, a hatékony vízhasználat ösztönzését és a vizes élőhelyek helyreállítását célozza.

Számos tagországban az öntözés díjképzése nem teljesen piaci alapú, hanem a klímaadaptációs stratégia része, gyakran közvetett vagy közvetlen állami támogatással a vízhasználat hatékonyságának növelése, a szennyező fizet elv érvényesítése és a nemzetközi vízügyi együttműködés erősítése céljából. A hazai árpolitika hátráltatja a vízgazdálkodás és a mezőgazdaság hosszú távú fenntarthatósági céljainak teljesítését, de ennek közvetlen jogi következménye eddig nem volt, de a közeljövőben ez megtörténhet.

A mezőgazdasági vízhasználat fejlesztését szolgáló költségvetési források mértéke és összetétele nem tervezhető. Az öntözésfejlesztésre 2020-2030 közötti időszakra tervezett költségvetési keret két év után kimerült, így a hosszabb távú ágazatfejlesztési célok megvalósítása nem biztosított. Az árpolitika nem vette figyelembe a gazdálkodók gazdasági erejét vagy pénzügyi helyzetét, ezért nem is tett különbséget kis- és nagygazdaságok között, leginkább a 100 hektár fölötti nagybirtokokat támogatta/támogatja. A becslések szerint az elsődlegesen felszín alatti vízkészletet használó illegális mezőgazdasági kutak száma a százazretet is elérheti, a vízkivételek aránya 19%-a engedély nélkül történt. A felszíni vizeknél sem az engedély nélküli, sem az engedélytől eltérő vízkivétel mennyiségének becslésére nem

került sor. A kutak bírságmentes legalizálásának határidejét tehát többször módosították eredmény nélkül, mert egyrészt a gazdák jogkövetési hajlandósága alacsony, másrészt hiányzott a személyi a tárgyi feltétel. Az illegális vízkivételekre vonatkozó információ és az ellenőrzés hiánya akadályozza a vízkészletgazdálkodás tervezhetőségét. Hazánk területének 88%-a kockázatmentes, 12%-a kockázatos, ami azt jelenti, hogy az ivóvízbázis védőterületet, vagy karsztos területet érint.

Az ingyenes öntözővíz nem felel meg az EU irányelvnek, mert az öntözött terület bővülése növekvő vízhasználattal párhuzamosan valósult meg, nem pedig csökkenő és egyre hatékonyabb vízhasználat mellett. Az árpolitika nem alkalmazta/alkalmazza a vízkészletjárulékot a környezetvédelmi fenntarthatósági célok elérése érdekében. A mai klimatikus viszonyok mellett az öntözéses gazdálkodás a többletjövedelem mellett egyre inkább a termésbiztonság elérésének az eszköze is, de ilyen típusú elemzés nem történt Magyarországon. Az öntözés hazai finanszírozási rendszere sürgős reformra szorul az EU által előírt ex-ante (költségmegtérülés, víztakarékos ösztönzés) feltételek teljesítése céljából, ami az uniós források lehívásának a feltétele is. A gazdaságos és víztakarékos öntözéshez megtérülési számításokra, továbbá a vízvisszatartásra ösztönző szervezeti érdekeltségi és árképzési rendszer bevezetésére van szükség, mert kiemelt szempont a csapadék talajban történő tározása mellett a víztakarékos öntözési eljárások elterjesztése.

## **Talajcsövezés**

A Nemzeti Aszálystratégia 2012-ben került elfogadásra, azonban kormányzati szinten a vízhiány- és aszály kezelése nem valósult meg. Már a rendszerváltás előtt kiépítették a mezőgazdasági talajban a dréncsöveket a felesleges víz elvezetéséhez, a belvízmentesítéshez és a talajszerkezet javításához, miközben a vízvisszapótlást is elősegítette. A rendszerváltás előtt drénezett területek nagysága megközelítően 150 ezer hektár, mintegy 300 ezer hektár hatóterülettel. A rendszerváltást követően a mezőgazdasági terület 85-90%-a földkárpótlással magánkézbe került, elmaradt a fenntartási és üzemeltetési feladat, ezért kérdéses a rendszerek funkcióképessége. A már meglévő drénrendszer potenciális hasznosíthatósága komoly mértékben hozzájárulna a talajok vízháztartásának szabályozására vízhiányos időszakban. A drénezés nemzetközi jó gyakorlatainak hazai adaptálási lehetőségeihez szükség van szemléletváltásra, a gazdák képzésére, a támogatások racionalizálására és a jogi környezet átalakítására. További problémát jelent az elaprózott birtokszerkezet és a bérelt terület magas aránya, ugyanis nagy kockázatot jelent a beruházás bérelt földön.

## **Precíziós nemesítés**

A hagyományos nemesítés fontos eszköz a szárazságtűrő növényfajták előállításában, elősegítve az alkalmazkodást a klímaváltozáshoz. A GM növények első generációja elsősorban két agronómiai tulajdonságra irányul, nevezetesen a herbicidekkel szembeni ellenállóságra és a kártevők elleni védelemre. Az elmúlt 20 évben kifejlesztett új génszerkesztési technika szabályozásának kérdése éles politikai és társadalmi vitát váltott ki az EU-ban 2023 óta. Az EU várhatóan egyszerűsíti az új génkezelési technikákkal (*New Genomic Techniques, NGT*) előállított növények engedélyezését, egyrészt az uniós termelők versenyképessége, másrészt a klímaváltozás elleni hatékony küzdelem érdekében. A GMO-k jelenlegi szabályozása továbbra is érvényben marad, ugyanakkor az EU két kategóriába sorolja az új génkezelési technikákat: a természetes módosulásokat utánozó NGT1 egyszerűsített szabályozás alá esik, míg az idegen géneket is tartalmazó NGT2 továbbra is GMO-szintű engedélyezésre számíthat. Az NGT1 növényekre csak az egyszerűsített ellenőrzési eljárás vonatkozik címkézés nélkül a vetőmag kivételével, hogy megadják a választási lehetőséget (organikus termelés) az NGT-mentes

termelési lánc szereplőinek. Az NGT2 kategória továbbra is a GMO-szabályozás szigorú előírásai (engedélyezés, kötelező címkézés és a monitoring) vonatkoznak. A tagállamok területükön megtilthatják az NGT2 növények termesztését. A végső döntést az Európai Parlament szavazása jelenti a közeljövőben.

Jelenleg elvileg számos NGT1-növény termesztése kerülhet szóba az EU-ban, habár termesztésükről nagyon kevés tapasztalat áll rendelkezésre. Ma kilenc országban 20 fajhoz tartozó 49 NGT növény van fejlesztés alatt, sőt sok növénynek engedélyezték a piacra jutását is, de nem termesztik őket. Az USA-ban 30 NGT növény piacra jutása engedélyezett, de csak két kukoricafajta szerepel kereskedelmi forgalomban. A Japánban bevezetett magas GABA-tartalmú paradicsommal együtt mindössze három NGT növény van köztermesztésben a világon, de NGT2 besorolásuk miatt nem esnek az EU által javasolt dereguláció hatálya alá. 2025 végén a Kínában két új genomszerkesztési technológiát fejlesztettek ki, új generációs génszerkesztett növények előállításához.

Kérdés, hogy az egyszerűsített szabályozás alá eső szárazságtűrő NGT1-növények milyen tulajdonságokkal rendelkeznek és termesztésük hogyan változtatná meg a piaci viszonyokat az EU-ban és hazánkban, elsősorban a szója, kukorica és egyéb növények esetében. Az EU 90%-ban kiszolgáltatott a GM-szója importjának, korlátozott mértékben átlagosan jelentős árrémiával importálható a GMO-mentes szójabab és szójadara, tehát az NGT1 szója termesztésével az EU (beleértve Magyarországot is) 90%-os import kitétsége szójatermékekből egyértelműen csökkenhet.

## A mezőgazdasági termőterületek vízgazdálkodásának újragondolása, különös tekintettel az együttműködések előmozdítására

*A magyar mezőgazdaság lehetőségeit egyre inkább behatárolja a vízhiány és a hirtelen megjelenő vizek elvezetésének a problémája. Ennek megoldására a vízgazdálkodás – öntözés, belvív- és árvízvédelem – korábbi rendszereinek rehabilitációja már nem tűnik elégségesnek. A gazdálkodás teljes rendszerének megváltoztatása – alapvetően a táji léptékben való gondolkodás és gazdálkodás – szükséges ahhoz, hogy a jövőben várható, a klímaváltozás által okozott vízgazdálkodási kihívásoknak meg tudjunk felelni. Ráadásul azzal is számolnunk kell, hogy a tájgazdálkodás megvalósítása nem pusztán technológiai feladat, hanem számos piaci- és a gazdálkodók közötti társadalmi kapcsolatokat illető kihívást is jelent, melyek közül talán az együttműködések elmélyítése látszik a legnehezebben megoldhatónak.*

### Összefoglalás

A magyar mezőgazdaság vízgazdálkodási kihívásai – az aszályok és a szélsőséges vízbőségek egyidejű jelenléte – már nem kezelhetők a hagyományos öntözési, belvív- és árvízvédelmi rendszerek pusztán rehabilitációjával. Ehelyett a gazdálkodás teljes szemléletváltására van szükség, amely a táji léptékű, integrált területhasználatra épül. Ennek része a vízviasszatartás erősítése, akár elárasztásos megoldásokkal is, valamint a korszerű, víztakarékos öntözési technológiák elterjesztése. A víz, mint kritikus erőforrás kezelése nemcsak technológiai kérdés, hanem a termelési szerkezet átalakítását is igényli, figyelembe véve a talajadottságokat, a lokális vízkörforgást és az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást.

A tájgazdálkodás megvalósításának kulcsa a gazdálkodók közötti együttműködés, amely azonban Magyarországon alacsony szintű, főként bizalmi hiány és történeti-társadalmi okok miatt. A hatékony vízgazdálkodás és az ökológiai állapot fenntartása ugyanakkor elképzelhetetlen kooperáció nélkül, mivel a szükséges beavatkozások túlmutatnak az egyes gazdaságok méretén. Írásunkban ezért hangsúlyozzuk a különféle együttműködési formák kialakítását, valamint a kormányzati szerepvállalás fontosságát, különösen a helyi kezdeményezések támogatásában, az eredményalapú ösztönzők bevezetésében és az intézményrendszer részleges decentralizációjában.

### Ajánlások

- Elsősorban a **helyi akciók jelentőségének a felerősítésére** lenne szükség, amire például a vízpótlásra épített tájgazdálkodás megvalósítása „tájgazdálkodási társulások” révén remek lehetőséget kínál.
- A Közös Agrárpolitika számos lehetőséget biztosít az **együttműködések támogatására**. Jóllehet a korábbi években nálunk is készült pályázati felhívás vízgazdálkodási (vízviasszatartási) együttműködések támogatására, ezek kudarca miatt jelenleg az ilyen irányú kormányzati szándék csökkenése tapasztalható. A sikertelenségek ellenére – talán több türelemmel és a helyi szempontokra jobban alapozva – fontos lenne az együttműködések támogatása a jövőben.
- Célszerű lenne bevezetni olyan – **eredmény-alapú – támogatási formát**, ahol a kifizetés mértéke a megőrzött víz mennyiségétől és a vízborítás időtartamától függ.
- Mindez a jelenlegi, meglehetősen **koncentrált kormányzati intézményrendszer** – valamilyen szintű – **decentralizálását** is igényelné.

## Vízgazdálkodás táji léptékekben

A mezőgazdaság természeti (agro-ökológiai) erőforrásai közül a leginkább kritikus helyzetűnek kétségtelenül a víz tekinthető. Nehéz ugyanis az optimális mennyiséget biztosítani, hiszen az sem jó, ha túl sok van belőle (belvíz, árvíz), de az sem, ha nagyon kevés (aszály). Ráadásul ez a két szélsőséges állapot egy éven belül ugyanazon a területen (néha egyidőben) is megjelenhet. Sokáig inkább a túl sok víz jelentette a nagyobb problémát, melynek megoldására például árvízi véstározók létesültek a Tisza-mentén.

Az utóbbi években viszont inkább a vízhiány látszik nagyobb problémának, aminek a megoldása nehezebbnek tűnik. A hiányzó víz pótlásához ugyanis – amennyiben ez a felszíni vizekből történik – komoly vízkormányzási feladatokat kell megoldani. Ennek oka főként az, hogy gravitációsan vizet kivezetni a folyók medréből egyre inkább csak nagy vizek idején lehet, melyek előfordulása viszont egyre szélsőségesebb formákat ölt, ezért nehezen tervezhető. Emiatt **jogosan merül fel az ún. emelt szintű vizek létrehozásának gondolata**, mely a nagy felszíni folyóvizek vízvisszatartással kapcsolatos korábbi koncepciók (Nagymaros, Fadd, Csongrád stb) felülvizsgálatát is igényelné.

Vannak olyan koncepciók is, melyek nem csupán csatornákkal tervezik a vízpótlást, hanem bizonyos – mélyebb fekvésű – **területek elárasztásában** is gondolkodnak, mondván, minden vizet meg kell őriznünk. A mezőgazdasági területeken megőrzött felszíni és felszín alatti vizek ugyanis kulcsszerepet játszanak a talajvízszint-csökkenés megállításában, az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásban, a lokális vízkörforgásban, így pedig a termelés mennyiségének megőrzésében is. Azon túl, hogy ilyen koncepció csak a területen gazdálkodók beleegyezésével valósítható meg, az is nyilvánvaló, hogy az ilyen extrém típusú vízpótlás **radikális változtatást igényel a gazdálkodási gyakorlat terén**. Ugyanez igaz a csatornás, öntözési művelésre is, mely szintén a korábbi, főként gabonatermesztésre alapozott gazdálkodás újragondolását igényli.

Jóllehet a 2022-es aszályos év után jelentős előrelépés történt az öntözhető és az öntözött területek tekintetében, a területi adottságok figyelembevételével és a korszerűbb technológiák alkalmazása terén továbbra is lemaradás tapasztalható. **Az öntözés elsősorban azokon a területeken lehet hatékony, ahol a talajok megfelelő víztartó képességgel rendelkeznek**. A jelenleg domináns esztető öntözési technológiát indokolt a takarékosabb és a párolgási veszteség tekintetében is előnyösebb precíziós technológiákkal (csepegtető, felszín alatti öntözés) felváltani.

A legfontosabb új elem azonban az, hogy **a vízpótlás bármilyen megvalósításakor a gazdálkodóknak tekintettel kell lenniük másokra**, a környékükön gazdálkodókra is. Vizet pótolni ugyanis csak táji léptékben lehet, ehhez pedig a gazdaságoknak el kell mozdulniuk a tájgazdálkodás, tágabb értelemben a biomassza alapú gazdaság felé. De mit is jelent ez? Elsősorban azt, hogy **ki kell lépnünk a mezőgazdaság szűkre szabott keretei közül**, és az adott területen megvalósítható **összes területhasználati lehetőséget** (növénytermesztés, állattenyésztés, zöldség- és gyümölcsstermesztés, erdészet, halászat, vadgazdálkodás, gazdálkodás vizes területeken) együtt, **integrált formában kell kezelnünk** (ezt hívják többfunkciós mezőgazdaságnak, de inkább a területhasználat a megfelelőbb kifejezés). A problémát főként az okozza, amikor a fenti funkciókat nem egy gazdaságon belül, hanem több gazdaság együttműködésében kellene, táji léptékben működtetni. A tájgazdálkodás (a tájakkal való gazdálkodás) területi kiterjedését tekintve ugyanis általában túlmutat azon a méreten, amivel a hazai mezőgazdasági üzemek átlagosan rendelkeznek. Emiatt üzemi szinten (egy adott üzem szintjén) az adott tájjal kapcsolatos feladatok összessége nem megoldható. A problémára a gazdálkodói együttműködések jelenthetnek megoldást.

## Gazdálkodói együttműködések

Kérdés, hogy milyen hajlandóságot mutatnak a gazdálkodók bármiféle együttműködés irányába, és miképpen jelenik meg mindez a tájgazdálkodást célzó együttműködésekben. A probléma két szempontból is különös jelentőségű: egyrészt egyre több kutatás mutat rá arra, hogy **a gazdasági eredményeknek (a versenyképességnek) meghatározó része származik a kooperációk előnyeiből**. Másrészt a tájak ökológiai állapotának fenntartása, ezen belül a jó vízgazdálkodás megvalósítása szintén elképzelhetetlen a tájban gazdálkodók együttműködése nélkül. **Az együttműködésre való hajlandóság azonban nálunk hagyományosan nagyon csekély**, és az utóbbi években mintha még tovább romlott volna.

Az együttműködési problémák okaként leginkább a bizalmi deficitet szokták emlegetni. Az alábbi két vélemény is ezzel magyarázza a hazai együttműködések nehézségeit:

- a „szocialista-rendszer” öröksége: „...regnálása alatt a bizalmatlanság, a gyanú mintegy intézményi szintre emelkedett, az emberek hozzászoktak ahhoz, hogy a bizalmatlanság légkörében éljenek. Az intézmények és a társadalom irányába érzett bizalmatlanság a szűk családi, rokoni és baráti közösségbe vetett bizalom kizárólagosságát eredményezte (amorális familizmus).” (Baranyai Zsolt, 2010)
- polgárosodási deficit: „Mindaz, ami a polgári társadalom, az együttműködés, a civil kurázsi, a felelősség ethoszát adja, ami a kapitalizmus kialakulásában is jelen van, rendkívül kései fejlemény Magyarországon, és hiányzik az a nyolcszáz év, ami pl. a németalföldi városokban lejátszódott. Ez a rendkívül hosszú távú deficit vezetett a bizalmatlanság kultúrájához, és ez magyarázza az együttműködések és a kölcsönös felelősségérzeten alapuló szolidaritási hálók hiányát.” (Hadas Miklós, 2019).

A szakirodalom azt is megállapítja, hogy a gazdálkodók közötti együttműködések egyik legjelentősebb gátját a gazdálkodók kölcsönös függőségtől való félelme okozza. Ezért mielőtt a gazdálkodók belemennének a kooperáció intenzívebb formáit jelentő együttműködésekbe (pl.: a termelési alapok közös használata), az együttműködés egy gyengébb válfajával próbálkoznak, mint például gépek, eszközök közös hasznosításának valamilyen formája.

Miután ezekben a megoldásokban pozitív tapasztalataik születnek, egyre szorosabb kötelékek kialakítását is hajlandók felvállalni.

Remélhetőleg – a többség által várt politikai változások bekövetkeztével – a kooperációs hajlandóság is megváltozik, és szakítva ezen történelmi örökségünk ránk nehezedő terhétől az együttműködések terén is sikerül előre lépünk.

## Felszíni vizeink és ivóvízbázisaink védelme ipari és mezőgazdasági tevékenység során kibocsátott kémiai szennyezőkkel szemben

*A hazai felszíni vizek és ivóvízbázisok védelme kiemelt kormányzati feladat, különösen az új ipari beruházások, a mezőgazdasági vegyszerhasználat és az uniós ivóvízminőségi előírások szigorodása mellett. A vízminőség megőrzéséhez elengedhetetlen a szennyvíztisztítási technológiák fejlesztése, a kritikus szennyezők valós idejű monitorozása, valamint a PFAS- és TFA-terhelés célzott szabályozása. A vízbázisvédelem nem utólagos kárelhárítási feladat, hanem az ipartelepítés, az agrárpolitika és a népegészségügyi biztonság közös alapfeltétele.*

### **Összefoglaló:**

A felszíni vizeink jó kémiai és biológiai állapotának fenntartása és az ivóvízbázisaink védelme érdekében növelni kell az ipari és kommunális szennyvizek tisztítását célzó technológiák hatásfokát, biztosítva a hagyományos szerves és szervesetlen szennyező komponenseken túlmenően a perzisztens, bioakkumulatív és toxikus per- és polifluorozott szerves vegyületek (PFAS) hatékony eltávolítását is. Ennek különös aktualitást ad a 2026 január 12-én életbe lépett új EU-ivóvíz szabvány, amely előírja a PFAS vegyületcsoportra vonatkozó határkoncentrációkat. Ennek betartása érdekében főleg a sérülékeny partiszűrősű kútrendszereken alapuló ivóvízellátás esetén számos feladatot kell megoldani mind a víztisztítási technológiák, mind a monitorrendszerek szempontjából. Továbbá követni kell a polifluorozott növényvédőszer használatából adódó degradációs termékek (pl. a trifluorecetsav) sorsát a talaj-növény-élelmiszer láncban, egyidejűleg keresve ezen peszticidek kiváltására alkalmas vegyszereket, amelyek környezetvédelmi és humánegészségügyi szempontból egyaránt elfogadhatók. Rendeletileg szabályozni kell a termőtalajok nitrogén és foszfortartalmának növelését célzó szennyvíziszap és komposzt adagolás kérdését, figyelembe véve azok PFAS szennyezettségét.

### **Ajánlások**

- Az ipartelepítési programok keretében pontos tervezés és modellezés szükséges az alkalmazandó gyártástechnológia vízigényének biztosításához, mind mennyiségi, mind minőségi szempontból egyaránt.
- Növelni kell a kommunális és az ipari szennyvizek szervesetlen és szerves szennyezőinek eltávolítására alkalmazott víztisztítási technológiák hatásfokát, igazodva az EU direktívákban meghatározott, a tisztított szennyvíz felszíni vizekbe történő vezetése esetén betartandó határkoncentrációkhoz, különös tekintettel a sérülékeny partiszűrősű kútrendszereken alapuló ivóvízellátásnál
- Külön rendeletben szabályozni kell a perzisztens, bioakkumulatív és toxikus per-és polifluorozott vegyületek koncentrációjának folyamatos kontrollját és ipari szennyvizekből történő hatékony eltávolítását
- Az ipartelepítési program keretében a folyóink partján épített gyárak működési engedélyének kiadásánál feltételként kell szabni az igazoltan hatékony víztisztítási technológia alkalmazását és a kritikus szennyezőanyagok koncentrációjának valós-idejű monitorozását lehetővé tevő analitikai rendszerek üzembe állítását. Mindezen infrastruktúra kialakítása és a mérőrendszerek validálása egyértelműen a beruházó cég feladatköréhez kell hogy tartozzon.
- A mezőgazdaságban alkalmazott növényvédőszer kiválasztásánál és engedélyeztetésénél figyelembe kell venni, hogy a polifluorozott peszticidek (PFP)

talajbéli degradációja során trifluorecetsav (TFA) keletkezik, amely gabonákban, gyümölcsökben és élelmiszerekben is megjelenik. Orvos-biológiai hatásai közül kiemelendő a pajzsmirigy hormonzavar, májkárosodás, csökkenő sperma minőség, szem és csontvázrendszeri rendellenesség és immunrendszeri hatások. Ezért törekedni kell PFP alapú növényvédőszer használatának mielőbbi betiltására és környezetbarát kemikáliákkal történő helyettesítésére.

## **A hazai ivóvízellátás forrásai és kritikus potenciális szennyezői**

A hazai ivóvíz-ellátást mintegy 95 %-ban felszín alatti vizek biztosítják és csupán 5%-ot képviselnek a felszíni vizekből (közvetlenül a vízfolyásból, völgyzárás tározókból vagy a Balatonból) kiemelt és kezelt ivóvizek. A felszín alatti vízadók esetében négy eltérő vízbázist különböztetünk meg, mégpedig a talajvizet (2-3%), a partiszűrésű vizet (30-35%), a rétegvizet (40-50%) és a karsztvizet (10-15%).

Ezek közül a folyók partján létesített parti szűrésű kutak a legsérülékenyebbek. A vízpartól 10-50 m távolságra kialakított partiszűrésű kútrendszerekben a folyóvíz homokos, kavicsos talajrétegen szivárog át és a benne oldott szerves és szervetlen szennyezőanyagok adszorpciós úton megkötésre kerülnek vagy biológiai folyamatok során degradálódnak. A szennyezők eltávolításának mértékét számos paraméter befolyásolja, így az eltávolítandó szennyezőanyagok és a természetes szűrőréteg fiziko-kémiai tulajdonságai, továbbá a szűrőréteg mikrobiális összetétele.

A biológiai úton történő lebontás azonban számos gyógyszer vagy ipari szennyezőanyag, különösen a per-és polifluorozott alkilvegyületek (PFAS) esetében gátolt. A szén és a fluor közötti rendkívül erős kémiai kötés miatt a PFAS vegyületeket „örökéletűnek” is tekintik. Ezen vízszennyezők döntő mértékben a folyók partjára telepített papírgyárak, elektronikai alkatrész és fémbevonat gyártók, továbbá Li-ion akkumulátor gyártó és újra feldolgozó üzemek nem megfelelően kezelt szennyvizével, valamint kisebb részben a kezelt kommunális szennyvizekkel és légköri kiülepedés révén jutnak a befogadó folyókba. Ahogy az irodalmi adatok már tanúsítják a partiszűrésű kutakból nyert ivóvizekben számos rövid szénláncú, hidrofíli karakterű PFAS vegyület (pl. GenX, ADONA) van jelen, amelyeket a már betiltott hosszú szénláncú vegyületek (PFOA, PFOS) helyettesítésére és a vízi környezetben végbemenő gyorsabb lebomlásuk reményében vezettek be.

Az európai folyókban és a partiszűrésű kutakból nyert ivóvizekben detektált PFAS vegyületek toxikus hatása máj és immunrendszeri károsodást, pajzsmirigy működési zavart és fejlődési rendellenességet eredményezhet. Ezért a 2026. január 12-én életbe lépett EU irányelv szerint az ivóvízben a PFAS vegyületek összkoncentrációját a 0.5 mikrogram/L, míg az EU szakértők által kiválasztott, gyakran használt 20 PFAS vegyület összkoncentrációját a 0.1 mikrogram/L értékben határozták meg. Ez azt jelenti, hogy a Dunából vagy a Tiszából partiszűréssel nyert ivóvizek minőségét monitorálni, illetve szükség esetén utókezeléssel javítani kell, eleget téve az EU-követelményeknek. Az előírt szennyezőkoncentrációk betartása granulált aktívszén, ioncsere, metal-organic-framework (MOF), vagy nagynyomású membrántechnológiák alkalmazását igényli. Ezek közül lehet kiválasztani az adott szennyezőprofilal rendelkező kútvíz hatékony és egyben a leggazdaságosabban működtethető tisztítási eljárását.

A PFAS vegyületeket alkalmazó ipari létesítményeken túlmenően jelentős mennyiségű polifluorozott növényvédőszer kerül felhasználásra a mezőgazdasági termelésbe bevont területeken. Ezen anyagokból, illetve a talajban keletkező bomlástermékeikből nagyobb esőzések során PFAS származékok jutnak a folyókba és bemosódás révén a talajvízbe. A talajban végbemenő degradációs folyamatok következtében a fluorozott peszticidekből toxikus trifluorecetsav (TFA) keletkezik, amelynek jelenlétét különböző gabonákban és az azokból

készített élelmiszerekben egy 2025-ben készült, Pan Europe tanulmányban igazolták. A vizsgálatba bevont 16 ország, köztük Magyarország összesen 66 gabona mintájában, illetve az azokból készített élelmiszerek 81,8 százalékában detektáltak TFA-t átlagosan 78.9 mikrogram/kg koncentrációban. Ez jelentősen meghaladja a TFA-ra is vonatkozó 10 mikrogram/kg „Maximum Residue Limit” értéket. Hasonlóan kritikus helyzetet tükröznek az európai borvizsgálati adatok, miszerint tíz ország - köztük Magyarország - fehér és vörösboraiban mért TFA medián értéke 122 mikrogram/L, ami két nagyságrenddel haladja meg az ivóvízben mért értékeket. A fentiek alapján szigorúan kell eljárni a különböző növényvédőszeresek használatának hazai engedélyezésénél és forgalmazásánál, törekedve a toxikus TFA koncentrációjának drasztikus csökkentésére a különböző agrártermékekben és az azokból készített élelmiszerekben.

Az EU-ban a PFAS vegyületek koncentrációja jelenleg csak az ivóvízminőségi irányelvben szabályozott, de az EU Joint Reseach Centre szakemberei már foglalkoznak a termőföldek talajminőség javítását célzó szennyvíziszap és annak felhasználásával készített komposztok engedélyezett PFAS tartalmának kérdéskörével. Hazánkban az 50/2001(IV.3) számú kormányrendelet értelmében a talajvédelmi hatóság engedélyezheti a szennyvíziszapok és komposztok mezőgazdasági célú felhasználhatóságát max. 5 év időtartamra. Ennek megítéléséhez szükséges kémiai vizsgálatoknál napjainkban főleg a nehézfém-szennyezők vannak a fókuszban, de az engedély kiadásához mielőbb szükség lenne a szennyvíziszapok, fermentátumok és az azok felhasználásával előállított komposztok PFAS tartalmának az ismeretére és határkoncentrációk meghatározására.

Megállapítható tehát, hogy az eddigiekben már jó bevált ipari víztisztítási technológiák alkalmazásával továbbra is biztosítható a nehézfémek, szerves oldószeresek, festékek, gyógyszermaradványok stb. eltávolítása, azonban a toxikus PFAS szennyezők káros humánegészségi és környezeti hatásainak elkerülése, illetve mérséklése érdekében új technológiák bevezetésével növelni kell az ipari víztisztítási technológiák hatásfokát, egyidejűleg törekedve a PFAS-tartalmú növényvédőszeresek új vegyületekkel történő helyettesítésére és a talajminőség javító adalékok (szennyvíziszapok és komposztok) PFAS szennyezettségének az ellenőrzésére.

### III. GAZDASÁG ÉS AGRÁRIUM

## A fenntartható gazdaság finanszírozása Magyarországon: lehetőségek és korlátok

*A karbonzegény gazdasági átállással erősödhet a magyar makrogazdasági struktúra, különösen mérséklődhet az energiainportigény, ami javítja az ország energiabiztonságát, valamint a folyó fizetési mérleget is. Ennek jelentősége a jelen gazdasági és háborús helyzetben különösen felértékelődik. Magyarországon a fenntartható finanszírozás fókuszba helyezéséhez az alapok megvannak, de ezek strukturált erősítése szükséges a továbblépéshez. Mindez alkalmas lehet az országról alkotott kép pozitív formálására.*

### Összefoglaló

A környezeti fenntarthatósági fordulat sikere azon áll vagy bukik, hogy az elkövetkező évtizedekben kiépülő infrastruktúrák, legyártott eszközök továbbra is a hagyományos, karbonintenzív (barna) formában, módokon valósulnak meg, vagy sikerül irányt váltani, és áttérni a karbonzegény, illetve CO<sub>2</sub>-semleges technológiákra (zöld).

Magyarország klímasemlegessé válása 2050-ig több száz milliárd euró beruházási és finanszírozási igénnyel jár, amit a közsféra forrásai nem képesek teljes egészében fedezni, így elengedhetetlen a magántőke bevonása. A magyar gazdaság zöld átállásának finanszírozására az utóbbi években már megjelentek az úgynevezett zöld, illetve fenntartható pénzügyi eszközök, bár volumenük még közel sem éri el a fejlett nyugat-európai piacokon tapasztalható szintet. Mivel az éghajlatváltozásból és más környezeti degradációból eredő pénzügyi hatások a gazdaság egészének fenntarthatóságát, ezen belül a pénzügyi rendszer stabilitását is fenyegetik, ezért a jegybankok szintén érdekeltek a gazdaság dekarbonizációjában.

Megfelelő ösztönzők révén a társadalom, gazdaság egésze, így a pénzügyi szereplők is mozgósíthatók, ennek eredményeként pedig a pénzügyi szektor is egyre inkább hozzá tud járulni Magyarország klímasemlegességre való átállításához.

### Ajánlások

- Erőteljesebben fel kell karolni és be kell építeni a **politikai gondolkodásba** a fenntarthatóság szempontjait különösen a finanszírozási döntések meghozatalakor.
- Olyan **szabályozási környezetet** szükséges létrehozni a fenntartható finanszírozás támogatása érdekében, mely megfelelő pozitív és negatív ösztönzők segítségével a fenntartható befektetések irányába terelik az állami és magántőkét.
- A **finanszírozói intézményrendszert** innovatív szabályokkal a fenntartható befektetések irányába kell terelni.
- A fenti ajánlások hatékony elérése érdekében szükséges az egységes központi irányítás.

A gazdaság összetett, sokszereplős rendszer: a javak előállítása, elosztása, fogyasztása sok szálon kötődik egymáshoz. Kérdéses ezért az olyan intézkedések hatása, melyek egy-egy területre, szereplőre irányulnak anélkül, hogy a többi tényezőt figyelembe vennék. A környezeti fenntarthatóság előtérbe helyezése esetén nemcsak a finanszírozás biztosítása jelenthet kihívást. Sok esetben az is kérdés mi minősül fenntarthatónak, illetve hogyan mérhetjük a fenntarthatóságot. Egy-egy konkrét beruházás esetén e kérdés még általában viszonylag egyszerűen megválaszolható, nagyobb rendszerek esetében azonban már falakba ütközhetünk.

Különösen igaz ez, amikor a gazdaság egészéről beszélünk, hiszen a gazdasági teljesítmény mérésére legelterjedtebben használt mutató, a GDP nem vesz figyelembe környezeti szempontokat.

Szintén korlátot jelent, hogy a monetáris politikai, politikai, valamint a gazdasági ciklusok jóval rövidebbek, mint amilyen időtávon a környezeti fenntarthatóság érdekében tett beruházások kifejtik hatásukat.

Általánosságban is, de ebben az összefüggésben kulcskérdés a megfelelő edukáció valamennyi gazdasági szereplő számára kiemelt figyelmet fordítva a finanszírozó entitásokra.

A gazdasági tevékenységek kapcsán megkerülhetetlen a finanszírozás szerepe: a javak megtermelése, a szükséges erőforrások előteremtése anyagi források nélkül nem lehetséges. A fenntartható gazdaság elérése érdekében számos jelenleg alkalmazott technológia és működési mechanizmus felülvizsgálata vagy cseréje szükséges, ami igen jelentős beruházást igényel. A gazdasági szereplők számára azonban mára számos eszköz áll rendelkezésre, köszönhetően az elmúlt évek pénzügyi innovációinak. Az ezek közötti optimális választás már az aktorok egyedi jellemzőin és preferenciáin múlik. Gyakran felmerülő kérdés, hogy a gazdaság fenntartható pályára állításában mi az egyes aktorok feladata. Mi tartozik az államhoz, mi a vállalati szektorhoz, mit tegyen a lakosság. Ebben a központosított irányítás érdemi segítséget tudna nyújtani. Az utóbbi években az előzőeken túl egyre inkább felértékelődik a jegybankok szerepe is e témában, mivel számos olyan eszközzel rendelkeznek, mellyel a pénzügyi szervezeteket a fenntarthatóság irányába terelhetik.

A rendelkezésre álló finanszírozási források nagyságrendje önmagában korlátot jelent, de egyben lehetőség is. Ezt alátámasztandó a fenntarthatóság érdekében tett irányváltás nagyságára vonatkozóan több becslés is létezik mind globális, mind hazai szinten. Pozitívum, hogy a globális energiaátmenethez szükséges befektetések esetén 2024-ben átléptük a 2000 milliárd dollárt, ami elsősorban áramhálózat-fejlesztésre, megújuló energiákra és elektromobilitásra került allokálásra. Az éghajlatváltozás mellett a biodiverzitás csökkenése is komoly kihívás elé állítja a döntéshozókat. Ráadásul az ökoszisztéma degradációjának mérése jóval összetettebb, mint az üvegházhatású gázkibocsátás meghatározása, holott szintén jelentős pénzügyi kockázatokkal jár<sup>7</sup>.

Magyarország esetében a karbonsemlegesség 2050-es elérése a 2020-2050-es periódusra a Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia szerint 48-70 milliárd euróra, míg a McKinsey 2022-es elemzése alapján 150-200 milliárd euróra tehető<sup>8</sup>. Ha ezt éves szintre bontjuk le, akkor a magyarországi GDP 2,5-3 százalékaról beszélünk. Csupán ezek a számok kifejezik, hogy milyen robusztus beruházási igényeket és egyben befektetési lehetőségeket rejt magában az átállás nemcsak magyar, hanem globális szinten egyaránt. A pénzügyi szektor, mely a finanszírozási megoldásokat nyújtja ezen keresztül is erősödhet.

Érdeemes szintén kiemelni, hogy mivel a fenntarthatósági célú EU-s és költségvetési források, habár jelentősen segítenek Magyarország számára a célok elérésében, önmagukban nem elegendőek, így a bankrendszerre és a tőkepiacra is fontos szerep hárul a szükséges finanszírozás megteremtésében. Ennek megvalósulása érdekében azonban a tapasztalatok alapján ösztönzőkre van szükség.

**Politika és szabályozás:** A szabályozási keretek a fenntartható finanszírozás támogatása érdekében fejlődnek. A politika és a szabályozás szerepe kiemelkedő a fenntarthatóság és annak finanszírozása vonatkozásában. A folyamat éllovasa az Európai Unió, mely kidolgozta fenntartható finanszírozásról szóló cselekvési tervét. E terv a tőkeáramlást a fenntartható befektetések irányába kívánja átirányítani (EC, 2018).

**Éghajlati kockázat és pénzügyi stabilitás:** Az éghajlatváltozásból fakadó kockázatok pénzügyi kockázatként való elismerése egyre nagyobb teret nyer. Ezáltal olyan intézményi

---

<sup>7</sup> MNB Zöld pénzügyi jelentés 2025 május

<sup>8</sup> Innovációs és Technológiai Minisztérium, 2021, McKinsey, 2022

szereplők is megszólíthatók, akikre eddig nem gondoltunk a fenntarthatóság finanszírozása kapcsán. A klímakockázatok hatással vannak a klasszikus jegybanki mandátumokra, úgymint a pénzügyi stabilitásra és az inflációra. A kérdés a piaci folyamatok szempontjából is releváns, az éghajlatváltozás és a pénzügyi eszközök árfolyama között azonosított összefüggés révén. Ezek alapján nem meglepő, hogy egyre nagyobb szerepet kap a pénzügyi vállalatok éghajlatváltozással kapcsolatos kockázatok közzététele, mely folyamatban kulcsszerepe van az ún. TCFD munkacsoportnak (Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD, 2017).

**Zöld pénzügyi termékek előretörése, különösen zöldkötvények:** A fenntarthatósághoz kötődő pénzügyi eszközök széles skálán mozognak (zöldkötvények, zöldhitelek, zöldalapok, zöldbetétek). Külön kiemelendő a környezeti előnyökkel járó projektek finanszírozására kibocsátott zöldkötvények, melyek kibocsátása az utóbbi években robbanásszerűen emelkedett, mely tény a kötvények árazásaiban is tetten érhető. Empirikusan alátámasztható a zöldkötvények szerepe az alacsony szén-dioxid-kibocsátású gazdaságra való átállás finanszírozásában. Fel kell hívni ugyanakkor a figyelmet a külső minősítés fontosságára. A különböző pénzügyi termékek fókuszba helyezése, innovatív megoldások bevezetése alkalmas lehet egy országról alkotott kép pozitív formálására.

## A körforgásos gazdaság erősítése Magyarországon

*A gazdasági növekedés és a környezeti fenntarthatóság közötti egyre erősödő feszültség a lineáris gazdasági modell fenntarthatatlanná válását eredményezte, ami szükségessé teszi a körforgásos gazdaság felé való rendszerszintű fordulatot. Ennek lényege nem pusztán a hulladékok hasznosítása és a hatékonyság javítása, hanem a megelőzés, az anyagfelhasználás abszolút csökkentése és ennek érdekében a fogyasztási minták átalakítása. Magyarország ebben a folyamatban az uniós átlaghoz képest elmaradásban van, ugyanakkor meglévő ipari és innovációs alapjai lehetőséget adnak a felzárkózásra. A nemzetközi tapasztalatok alapján a siker kulcsa a teljes életciklus-szemlélet alkalmazása, a megfelelően kialakított pénzügyi ösztönzők és a fogyasztói tudatosság erősítése.*

### Összefoglaló

A gazdasági növekedés és a környezeti fenntarthatóság közötti feszültség egyre erősebb, miközben a lineáris gazdasági modell hosszú távon nem tartható fenn. A körforgásos gazdaság valódi célja nem csupán a hatékonyság javítása, hanem a megelőzés, az anyagfelhasználás csökkentése és a fogyasztási minták átalakítása. A fenntarthatósági fordulat kulcsa az anyaghasználat abszolút mérséklése.

Magyarország teljesítménye elmarad az uniós átlagtól: magas az egy főre jutó anyagfelhasználás, alacsony az anyagtermelékenység és a körforgásos anyaghasználat aránya. A vállalatok többsége még nem alkalmaz teljes életciklusra épülő megközelítést, miközben a fogyasztói szokásokat a rövid élettartamú, anyagintenzív termékek dominálják. Ugyanakkor az ország rendelkezik a szükséges ipari és innovációs alapokkal az előrelépéshez.

A nemzetközi tapasztalatok alapján három kulcsterületet érdemes kiemelni. Egyrészt a körforgásosság már a terméktervezés során eldől, ezért a teljes életciklus-szemlélet beépítése a döntéshozatalba elengedhetetlen. Másrészt a pénzügyi ösztönzők és a kiterjesztett gyártói felelősség akkor hatékony, ha a kevesebb és egyszerűbb anyaghasználatot is jutalmazza. Harmadrészt a fogyasztói tudatosságnak és az életmódváltásnak kulcsszerepe van: a „kevesebb, de tartósabb” fogyasztás nélkül nem érhető el érdemi változás.

Összességében a körforgásos gazdaságra való átállás nemcsak környezetpolitikai, hanem gazdasági és társadalmi kérdés is. A megelőzésre és az anyagfelhasználás csökkentésére épülő megközelítés egyaránt szolgálja a fenntarthatóságot és a hosszú távú versenyképességet.

### Ajánlások

- **Rendszerszintű megközelítés és megelőzés** - Átfogó szabályozás szükséges, amely a teljes életciklus mentén – különösen a terméktervezésnél – érvényesíti a megelőzés és az anyagfelhasználás abszolút csökkentésének elvét.
- **Értéklánc-alapú együttműködés** - A körforgásos gazdaság megteremtése vállalatokon és szektorokon átívelő beavatkozást igényel. Ezért ösztönözni kell az értéklánc szereplőinek együttműködését, egyértelmű felelősségi és ösztönző rendszerrel támogatva a körforgásos megoldásokat.
- **Gazdasági ösztönzők megerősítése** - Az EPR- és egyéb pénzügyi rendszereket úgy kell kialakítani, hogy jutalmazzák a kevesebb, egyszerűbb és újrahasznosítható anyaghasználatot, ezzel befolyásolva a tervezési döntéseket.
- **Fogyasztói tudatosság és életmódváltás** - Be kell vezetni a javíthatósági és fenntarthatósági címkézést, valamint támogatni a tudatosabb, „kevesebb, de tartósabb” fogyasztást ösztönző megoldásokat.

- **Integrált szakpolitikai eszközök** - A szabályozási, gazdasági és információs eszközök összehangolt alkalmazása szükséges az anyagfelhasználás és a hulladék csökkentésére.
- **A meglévő stratégiai keretek megerősítése és fókuszváltás** - A körforgásos gazdaságra vonatkozó meglévő hazai stratégiákat indokolt megerősíteni és továbbfejleszteni oly módon, hogy azok nagyobb hangsúlyt helyezzenek a megelőzésre és az anyagfelhasználás abszolút csökkentésére.

A gazdasági növekedés és a környezeti fenntarthatóság közötti feszültség kezelése az egyik legnagyobb szakpolitikai kihívás. Az OECD előrejelzései szerint az anyagfelhasználás az OECD-országokban 2017 és 2060 között közel a duplájára nőhet, ami jelentős környezeti terhekkel, üvegházhatású gázkibocsátással és a Párizsi Megállapodás céljaihoz kapcsolódó kockázatokkal jár. **Ebben a környezetben a lineáris „kitermel–gyárt–használ–eldob” modell fenntarthatósági és versenyképességi szempontból is zsákutcának bizonyul.**

**A körforgásos gazdaság rendszerszintű megközelítést kínál:** a hulladékok és egyéb szennyezőanyagok keletkezésének a megelőzésére, a nyersanyagok és termékek lehető legmagasabb értéken történő újrahasználatára, valamint a természeti erőforrások fenntartható felhasználására épül. *A körforgásos gazdaság elvei szerint a megelőző jellegű szemléletet úgy kell a gyakorlatba ültetni, hogy az az anyagintenzitás csökkentésén és a hulladékok hasznosításon túl az anyagáramok abszolút mértékét és ezáltal a hulladékká váló termékek és csomagolóanyagok mennyiségét és veszélyességét is csökkentse.* **A körforgásos gazdaságra történő átállás nem csak környezetpolitikai, hanem gazdasági és versenyképességi kérdés is, hiszen a termékek élettartamának növelése és az anyagok körforgásban tartása hosszú távon költségcsökkentést és innovációt eredményezhet.**

Az Európai Unió az elmúlt években jelentős erőfeszítéseket tett a körforgásos gazdaság előmozdítására. 2015-ben kiadta első, majd 2020-ban megújított Körforgásos Gazdaság Akciótervét, melyek számos közösségi szintű kezdeményezés alapjául szolgálnak. Az Unió beavatkozás különösen a műanyagok, az élelmiszerlánc, a kritikus nyersanyagok, az építés és bontás, a biomassa és növényi és állati alapú termékek, illetve a műtrágyagyártás területeire tér ki és célja, hogy elősegítse a körforgásos gazdaság területén történő befektetéseket, eltávolítsa az akadályokat és kiegyenlített feltételeket biztosítson a vállalkozások számára. Magyarország helyzete ezzel szemben kettős képet mutat: egyrészt a körforgásos gazdaság legfontosabb mutatói tekintetében elmarad az Európai Unió legtöbb országától, másrészt azonban rendelkezik az előre lépéshez szükséges legfontosabb feltételekkel:

- Magyarországon az egy főre jutó anyagfelhasználás magas (17,8 t/fő), az anyagtermelékenység alacsony (1,8 USD/kg), a körforgásos anyaghasználat pedig mindössze 6,8 %. Az EU-átlagos egy főre jutó anyagfelhasználása kb. 14 t/fő, ami alacsonyabb, mint a magyarországi érték. Ez azt mutatja, hogy hazánk erőforrás-intenzívebb gazdasági szerkezettel rendelkezik az EU-átlagnál. A körforgásos anyagfelhasználás (circular material use rate) az EU-ban 2024-ben kb. 12,2 % volt, tehát a magyar arány jóval elmarad ettől az átlagtól.
- A vállalatok többsége egyszerűbb körforgásos megoldásokat alkalmaz, a stratégiai elköteleződés és a teljes életciklus-szemlélet ritka. Nemzetközi tapasztalatok szerint a fejlettebb körforgásos gazdasággal rendelkező országokban a vállalatok stratégiai szinten integrálják a teljes életciklus-szemléletet és LCA-alapú megközelítést a tevékenységeikbe (például a beszerzésbe és a terméktervezésbe), ami hozzájárul a magasabb újrahasznosítási és másodnyersanyag-arányokhoz. Ebben a tekintetben a magyar vállalati gyakorlat még jelentős felzárkózást igényel.

- A fogyasztói tudatosság alacsony, a rövid élettartamú termékek és csomagolások továbbra is dominálnak a vásárlások során, ami növeli a hulladékmennyiséget (2022-ben az újrahasznosítási arány 32,8% volt).

Az EU egészében a hulladék újrahasznosítási aránya magasabb: a teljes hulladéokra vonatkozóan kb. 44%, miközben cél ezen érték 60% fölé emelése 2030-ra.

Mindezek azt mutatják, hogy Magyarország **újrahasznosítási mutatói az EU-átlag alatt vannak**, és a fogyasztói tudatosság kérdésén túl a hulladék- és anyagáramlások kezelésének hatékonyságában is van tér a fejlődésre. **Ugyanakkor Magyarország rendelkezik olyan ipari és szolgáltatási kapacitásokkal, K+F-bázissal és EU-s keretrendszerrel, amelyek lehetővé teszik a körforgásos gazdaság erőteljes bővítését.**

A nemzetközi tapasztalatok és a hazai hiányosságok alapján három fő tanulság rajzolódik ki:

### **Teljes életciklus-szemlélet - a körforgásosság a terméktervezésnél dől el**

A megelőzés elvének az érvényesítése és általában a körforgásos gazdaság megvalósítása során figyelembe kell venni a teljes életciklus költségeket az alapanyagok gyártásától kezdve a termelési folyamatokon keresztül a fogyasztás és a hulladékká válás fázisáig. Azok az országok, amelyek a termékek teljes életciklusát figyelembe veszik, mérhetően csökkentették az anyagfelhasználást és növelték az anyagtermelékenységet. Például Németországban és Hollandiában a közbeszerzésekben a teljes életciklus-költségeket és környezeti hatásokat veszik figyelembe, ami a piacot a moduláris, javítható és újrahasznosítható termékek felé tereli. **A tapasztalat azt mutatja: ahol a tervezésben megjelenik a körforgásos szemlélet, ott a hulladék már nem „utólagos probléma”, hanem sokkal inkább megelőzhető kockázat.**

### **Pénzügyi ösztönzők és kiterjesztett termékfelelősség - a pénzügyi ösztönzők alakítják a vállalati viselkedést**

A körforgásos gazdaság megvalósítása egyértelmű versenyelőnyöket jelenthet a vállalkozások számára, azonban a társadalom számára költségekkel is jár, melyeket a 'szennyező fizet' elvének az alkalmazásával kell szétosztani az egyes társadalmi csoportok között. *A kiterjesztett gyártói felelősség elvét a törvényben foglaltakon túl a gyakorlatban úgy kell megvalósítani, hogy az méltányos legyen és egyúttal a körforgásos gazdaság valamennyi szereplőjét felelős magatartásra ösztönözze.* Az EPR-rendszerek modulálása Nyugat-Európában nem adminisztratív technika, hanem tudatos piaci jelzés. Belgium, Franciaország és Németország példája azt mutatja, hogy a könnyen újrahasznosítható, monomateriál vagy újrahasznosított alapanyagot tartalmazó csomagolások alacsonyabb díjakkal működnek, míg a vegyes, problémás megoldások magasabb terhet viselnek. Ennek hatására a vállalatok nemcsak a hulladékkezelést, hanem már a terméktervezést is újragondolják. A körforgásosság így nem „erkölcsi” kérdés, hanem racionális üzleti döntés.

### **Fogyasztói tudatosság erősítése - a keresleti oldal nem passzív szereplő**

A körforgásos gazdaság alapköve a fogyasztók szükségleteinek, fogyasztási szokásainak az újragondolása, a 'sufficiency' elvének gyakorlatba ültetése. Ennek érdekében a korábbiaknál sokkal határozottabb fellépésre van szükség a fogyasztók tudatosságának a növelése terén. Franciaországban és Belgiumban például bevezették a javíthatósági indexeket és fenntarthatósági címkéket, amelyek láthatóvá teszik a termékek élettartamát és újrahasználatosságát. Ezek a rendszerek mérhetően növelik a tartós és javítható termékek iránti

keresletet, miközben csökkentik a rövid távú impulzusvásárlásokat. Digitális eszközök, mint a SmartCalc.Earth alkalmazás, a személyes ökológiai lábnyom követésével tovább erősítik a tudatosságot.

Ezzel párhuzamosan jelentős mértékben *javítani kell a lakosság számára rendelkezésre álló hulladékkezelési infrastruktúrát* annak érdekében, hogy az alternatív, környezeti szempontból káros hulladékkezelési módok visszaszorulhassanak.

## Klímaokos mezőgazdaság a termelési szerkezet és a támogatások reformjával

*A magyar mezőgazdaság jelenlegi termelési szerkezete jelentős mértékben kitett a klímaváltozás hatásainak, miközben az előállított termékek fajlagos hozzáadott értéke nemzetközi összehasonlításban alacsonynak tekinthető. A szántóföldi növénytermesztés dominanciája – különösen a gabona- és olajosnövény-kultúrák túlsúlya – olyan rendszereket eredményezett, melyek érzékenyek az időjárási szélsőségekre, különösen az aszályokra és a csapadék időbeli egyenlőtleniségére. Ezzel párhuzamosan az agrárgazdaság értékláncba való integrációja korlátozott, ami hozzájárul a nyersanyag-export túlsúlyához és az alacsony jövedelemtermelő képességhez.*

*Emiatt **jelentős szerkezetváltásra van szükség** annak érdekében, hogy a hazai agráriumot elmozdítsuk az alapanyag termeléstől a magasabb feldolgozottsági szintet képviselő élelmiszeripari termékek előállítására felé úgy, hogy közben – főleg a szerkezetváltás miatt – **csökken a klímaváltozásnak való kitettség** is. Emellett **fontos lenne szakítani azzal a közpénz-felhasználási gyakorlattal**, ami miatt nagymértékben a támogatások okolhatók az idejétmúlt termelési szerkezet fennmaradásával.*

### Összefoglalás

A magyar mezőgazdaság jelenlegi, szántóföldi növénytermesztésre – különösen gabonákra és olajos növényekre – épülő termelési szerkezete egyszerre alacsony hozzáadott értékű és erősen kitett a klímaváltozás hatásainak. A szerkezet alacsony diverzitása, a nyersanyag-export dominanciája és az értékláncokba való gyenge integráció együttesen korlátozza a jövedelemtermelő képességet, miközben növeli a klimatikus kockázatokat. A megoldás kulcsa egy átfogó szerkezetváltás, amely a magasabb feldolgozottságú termékek irányába mozdul el, erősíti a helyi feldolgozást és a termelői együttműködéseket, valamint diverzifikáltabb, az agroökológiai adottságokhoz jobban illeszkedő termelést valósít meg. Ezzel párhuzamosan kiemelt szerepet kap a talajállapot javítása, a regeneratív gazdálkodási gyakorlatok alkalmazása, valamint a kutatás-fejlesztés és innováció.

A jelenlegi támogatási rendszer jelentős mértékben hozzájárul a kedvezőtlen szerkezet fennmaradásához, ezért annak reformja elengedhetetlen. A „közpénzeket közcélokért” elv érvényesítése érdekében a támogatásokat erősebben kellene környezeti és társadalmi eredményekhez kötni, például eredményalapú kifizetési rendszerek bevezetésével. Emellett indokolt a vissza nem térítendő támogatások részleges kiváltása pénzügyi eszközökkel, amelyek hatékonyabban ösztönzik a beruházásokat és a versenyképességet. A javaslatok összességében egy olyan, hosszú távú, térben differenciált agrárstratégia kialakítását célozzák, amely egyszerre növeli a hozzáadott értéket, javítja az alkalmazkodóképességet és erősíti a környezeti fenntarthatóságot.

### Ajánlások

- A hozzáadott érték növelésének egyik fő iránya a **feldolgozókapacitások fejlesztése** és a vertikális integráció erősítése lehetne.
- Fontos annak biztosítása, hogy a **további csökkenések ne érintsék** a jövedelmező termelésnek leginkább teret adó jó- vagy kiváló adottságú szántóterületeket.
- Annak érdekében, hogy a termelés szerkezete, mérete és módja a jelenleginél jobban alkalmazkodjon a környezet adta lehetőségeihez, egy térben specifikált, hosszú távú, a

várható környezeti változásokat (például az éghajlatváltozást) figyelembe vevő **mezőgazdasági stratégia megalkotása szükséges.**

- Az ökológiai gazdálkodás – mint a fenntarthatósági szempontból az egyik legelfogadottabb gazdálkodási mód – területi arányának további növelése mellett elengedhetetlen az egyéb, fenntarthatónak tekinthető **alternatív gazdálkodási módok** (agroökológia, regeneratív mezőgazdaság, ökológiai intenzifikáció, permakultúra stb.) felkarolása és támogatása.
- A környezetileg hasznos támogatások esetében ahhoz, hogy jobban érvényesüljön a „közpénzeket közcélokért” elv, szorgalmazni kellene az **eredmény-alapú kifizetési rendszerek** elterjedését, melyeknél a támogatás az indikátorok alapján meghatározott környezetvédelmi eredmény (pl. megőrzött vízmennyiség, talajban tárolt szén, védett fajok jelenléte) eléréséhez kapcsolódik. Az építési és a gépesítési beruházások terén a támogatások hatékonyabb felhasználása érdekében a **pénzügyi eszközöknek (hiteleknek) kellene nagyobb szerepet adni.**

### A termelési szerkezet reformja

Az utóbbi időkben leginkább az aszály, de a csapadékeloszlás szélsőséges alakulása meggyőzte a széles társadalmi rétegeket a klímaváltozás tényéről. Ennek negatív hatásait ellensúlyozandó, a törekvések mind hazai, mind nemzetközi szinten elsősorban az éghajlatváltozás mérséklésére irányulnak, ami alapvetően az ökológiai erőforrások korábbi állapotának a fenntartásában, többnyire csak ennek szándékában nyilvánul meg. Mivel számos elemzés alapján sajnos az látszik, hogy az éghajlatváltozás mérséklése érdekében kitűzött célok, főleg, ami a fosszilis energiahordozók felhasználási arányának csökkentésére és a megújuló energiaellátás arányának növekedésére vonatkoznak, a szükségesnél várhatóan jóval lassabb ütemben valósulnak meg, **a jelenleginél sokkal nagyobb figyelmet indokolt szentelnünk az alkalmazkodás lehetőségeire.**

A magyar mezőgazdaság alkalmazkodási lehetőségei leginkább az **elavult termelési szerkezet reformjában** rejlenek. Miközben Magyarország eddig viszonylag jó agroökológia adottságokkal rendelkezett, a mezőgazdasági területek használata sok esetben jelentősen eltért az adottságok által biztosított lehetőségektől. Nemcsak az a baj, hogy a mezőgazdasági területen belül a szántóterület aránya magas, hanem az is, hogy használata viszonylag kevés növényre (főleg gabonafélékre és olajosmagvú növényekre) koncentrálna történik. Ahogy Pinke et al. (2024) cikke megállapítja, ... „az elmúlt másfél évszázad során a magyar társadalom három legjelentősebb átalakulási korszakában lezajlott agrármodernizációs hulláma – az ún. „polgári Magyarország” kialakulásakor (a 19. sz. közepe és az első világháború kirobbanása között), a szocialista állam kiépítése során és a szocialista állam lebontását követően az 1990-es évek eleje óta – minden esetben az alacsony innovációs igényű és szűk termékpalettát kínáló növénytermesztés dominanciáját eredményezte.” Az utóbbi évek rámutattak arra, hogy a gabonafélék és az olajosmagvú növények termesztése a megváltozott klimatikus viszonyok között egyre bizonytalanabbá válik. Ráadásul a piaci viszonyok és a fogyasztói igények változása révén a gabonafélék értékesítése is egyre nagyobb nehézséget jelent. Sajnos az EU-s relatíve magas területalapú támogatások (a mezőgazdasági jövedelem 58%-a) is inkább csak elősegítik azt, hogy a gazdálkodók kevésbé észleljék a problémát.

A szántóterületek jelentős aránya ellenére nálunk is **megfigyelhető a mezőgazdasági területek drasztikus csökkenése**, hiszen az elmúlt negyedszázad során több mint 1 millió hektáros csökkenés történt, főként a „zöldmezős” beruházások, útépítések és a település fejlesztések következtében. Ezért különösen fontos annak biztosítása, hogy a további csökkenések ne érintsék a jövedelmező termesztésnek leginkább teret adó jó-, vagy kiváló adottságú szántóterületeket.

Mindezen okok miatt is fontos lenne a jelenlegi, a klímaváltozásnak meglehetősen kitett, fajlagosan kevés hozzáadott értéket képviselő, kellően nem diverz, ugyanakkor több évtizedes múltja révén meglehetősen merev termelési szerkezet átalakításának az elindítása. **A magyar mezőgazdaság egyik strukturális problémája a feldolgozottság alacsony szintje.** A nyersanyag-export dominanciája miatt a termelők jelentős része nem részesül az értéklánc magasabb szintjein keletkező jövedelmekből. A hozzáadott érték növelésének egyik fő iránya a feldolgozókapacitások fejlesztése és a vertikális integráció erősítése lehet. Ez magában foglalja a helyi feldolgozás, tárolás és logisztika fejlesztését, valamint a termelői együttműködések ösztönzését. A rövid ellátási láncok (REL-ek) és a helyi piacok fejlesztése szintén hozzájárulhat a jövedelmezőség növeléséhez, különösen a kisebb gazdaságok esetében. A minőségi termékek – például ökológiai gazdálkodásból származó vagy földrajzi eredetmegjelöléssel ellátott termékek – piaci pozíciója stabilabb és kevésbé kitett a globális árupiaci ingadozásoknak.

**A jelenlegi vetésszerkezet egyik fő problémája az alacsony diverzitás.** A kukorica és búza dominanciája különösen a kelet-magyarországi térségekben növeli az aszálykockázatot, ami a klímaváltozás előrehaladtával tovább fokozódik. Ennek kezelésére indokolt a vetésszerkezet diverzifikálása és **az agroökológiai adottságokhoz jobban illeszkedő kultúrák arányának növelése.** Emellett a kertészeti és ültetvénykultúrák – megfelelő termőhelyi adottságok mellett – magasabb hozzáadott értéket képviselhetnek, így hozzájárulhatnak a jövedelemstabilitáshoz.

Kiemelt jelentőségű a **talajállapot javítása** is. A **regeneratív mezőgazdasági gyakorlatok** – például a forgatás nélküli művelés, takarónövények alkalmazása és szervesanyag-visszapótlás – növelik a talaj vízmegtartó képességét és szervesanyag-tartalmát, ezáltal **mérséklék a klimatikus kitétséget.**

Mindezek mellett a **kutatásoknak, kísérleteknek kiemelt szerepet kell kapniuk,** beleértve a fajtanemesítések, a precíziós öntözés, valamint a géntechnológiai módszerek és azok szabályozásának kérdését is. Nem megkerülhető célkitűzés a területhasználat környezeti adottságokhoz történő alakítása, mellyel mérsékelhető a gyenge termőképességi adottságokkal rendelkező területeken a túlzottan intenzív mezőgazdasági termeléssel együtt járó környezeti terhelés. Az, hogy a földhasználat (a termelés szerkezete, mérete és módja) a jelenleginél jobban alkalmazkodjon a környezet adta lehetőségeihez, egy térben specifikált, hosszú távú, a várható környezeti változásokat (például az éghajlatváltozást) figyelembe vevő mezőgazdasági stratégia megalkotását igényli.

## Új típusú támogatások

Mivel a környezetnek a mezőgazdaság az egyik legjelentősebb használója és alakítója, fontos kérdés, hogy a mezőgazdaság támogatására felhasznált közpénzek miképpen szolgálják a környezet- és természetvédelmet. A hazai körülmények között elvégzett hatáselemzések is rámutatnak arra, hogy a **Közös Agrárpolitika környezetvédelmi célú intézkedései nem minden esetben érik el az elfogadható határfokot,** és esetenként vélelmezhető a támogatások közvetlen vagy akár közvetett negatív környezeti mellékhatása (ilyen például az a gyakorlat, hogy az agrár-környezetvédelmi kifizetésekben részesülő gazdálkodók egy része műtrágyát vásárol a támogatásból a magasabb hozamok elérése érdekében, miközben ez (ha nem is tilos), nem éppen a környezet védelmét szolgálja).

A közpénzek felhasználásának fontos alapelve, hogy minden esetben a közjót szolgáló tevékenységeket indokolt előnyben részesíteni. Igaz ez a mezőgazdaságra is, miszerint **közpénzből támogatni csak a társadalom számára fontos környezeti, szociális feladatokat megvalósító tevékenységeket célszerű.** A gazdaság (a versenyképesség) direkt támogatása csak akkor elfogadható, ha annak haszna legalább részben a befogadó vidék által felhasználható forrásokat bővíti (pl. helyi adókon keresztül). Magyarország a KAP keretében az EU

csatlakozás óta elsősorban a technológiai agrárfejlesztéseket helyezte/helyezi előtérbe (beruházási támogatások). A fenntarthatóság másodlagos problémaként vetődik fel. Ahhoz, hogy a KAP keretében támogatott agrár-környezetgazdálkodási és zöldítési intézkedések a jelenleginél nagyobb, pozitív környezeti hatásokat eredményezzenek, elengedhetetlen a szemléletváltás, ugyanis az EU javaslatait a hazai nyilvános vitákban gyakran „sötétzöld” narratívaként emlegetik. Az attitűdváltáshoz szélesebb körű társadalmi tájékoztatásra és tudástranszferre is szükség van.

Annak érdekében, hogy a támogatások mindinkább megfeleljenek a „közpénzeket közcélokért” elvnek, **szorgalmazni kellene az eredmény-alapú kifizetési rendszerek elterjedését, melyeknél a támogatás egy meghatározott környezetvédelmi eredmény eléréséhez kapcsolódik.** Európa-szerte számos kutatás történt annak kiderítése érdekében, hogy miképpen lehetne a támogatásokat a jelenleginél jobban összekapcsolni azokkal a környezeti hatásokkal, melyek létrejötte e támogatások alapvető célja. Itt elsősorban az agrár-környezetgazdálkodási kifizetések jelenlegi gyakorlatának a megváltoztatásáról van szó: különféle előírások megfogalmazása helyett a célokra kerül a hangsúly, és a kifizetések nem az előírások betartásához kötődnek, hanem a célok teljesüléséhez (pl. ha egy gazda vállalta egy élőhely megőrzését, csak akkor kap pénzt, ha ez megvalósul, ellenkező esetben – bármennyit is tett az ügy érdekében – nem jár kifizetés). Ez nyilván felerősíti az oktatási, képzési, tájékoztatási és demonstrációs háttér fontosságát. Nyugat-Európában már több helyen indítottak kisebb-nagyobb területen ilyen típusú kifizetési rendszert. Nálunk is megérett az idő arra, hogy legalább néhány pilot-területen, kísérleti jelleggel kipróbáljuk ennek a működtetését.

Ugyanakkor továbbra is szükségszerű a versenyképesség szempontjából elengedhetetlen **hozzáadott érték növelését** szem előtt tartani a mezőgazdasági ágazatban. Ennek előmozdítása általában beruházással jár, ami komoly finanszírozási problémát jelenthet. Ebben sokat segíthetnek a támogatások, de Európa számos tagállamában már egyre inkább a különféle **pénzügyi eszközök alkalmazásán** gondolkoznak. Ezek olyan támogatási formák, melyek – akár uniós források felhasználásával – a finanszírozást pénzügyi termékek formájában biztosítják a végső kedvezményezetteknek. Ezek a megoldások megosztják a kockázatokat a magánszektor partnereivel, így megsokszorozzák a közforrásokat, növelik a finanszírozás kínálatát, valamint ösztönzik a hitelezést és a befektetést a kockázatosabb vállalkozásokba.

Visszatérítendő jellegükből fakadóan alternatívát jelentenek a támogatási programokkal szemben ott, ahol a befektetés pénzügyi megtérülése elegendő alapot képez a befektetések visszafizetésére. Való igaz, hogy ez már nem ingyen pénz, hiszen vissza kell fizetni, de ha egy – akár induló – vállalkozás nem tud ezzel számolni, akkor inkább bele sem kell kezdenie. Az ebbe az irányba való kormányzati elmozdulás nálunk is öröndetes lenne (elsősorban az építési és a gépesítési beruházások terén), mert az így felszabaduló és támogatásokban megjelenő közpénzeket a támogatások révén valódi közcélokra (környezet- és természetvédelemre) lehetne fordítani.

## A helyben termelt élelmiszerek fogyasztásának elősegítése

*A klímaváltozáshoz való alkalmazkodás nem csak a mezőgazdasági termelőknek jelent feladatot. A lakosság élelmiszer ellátásában és egy változatos, a helyi adottságokhoz igazodó termelési szerkezet kialakításában maguk a fogyasztók is szerepet vállalhatnak. Könnyen lehet, hogy ezt a szerepet a jövőben a mainál jóval többen fogják majd betölteni, főként helyi élelmiszer-ellátó kezdeményezések résztvevőiként. Elengedhetetlen ennek a folyamatnak a támogatása oktatással, szemléletformálással és gyakorlati praktikákkal, nem utolsósorban a támogatási rendszer átalakításával.*

### Összefoglalás

A magyar élelmiszer-rendszer erősen koncentrált, hosszú ellátási láncokra épül, ami növeli a környezeti terhelést, csökkenti a termelők jövedelembiztonságát, és sérülékennyé teszi az ellátást. A helyben termelt élelmiszerek fogyasztásának erősítése és **a helyi adottságokra épülő termelési szerkezet kialakítása kulcsfontosságú, amelyet oktatással, szemléletformálással és megfelelő támogatási rendszerekkel kell ösztönözni.** Ebben kiemelt szerepet játszanak a rövid ellátási láncok (REL-ek), amelyek a termelők és fogyasztók közötti távolság csökkentésével fenntarthatóbb alternatívát kínálnak a globalizált élelmiszer-rendszerekkel szemben. A REL-ek nemcsak környezeti előnyökkel járhatnak – például a csökkentett szállítási igény révén –, hanem gazdasági szempontból is kedvezőbb jövedelmi pozíciót biztosíthatnak a termelők számára, miközben erősítik a vidéki gazdaságok stabilitását.

A rövid ellátási láncok egyik fontos megvalósulási formája a kosárközösség, amely közvetlen kapcsolatot teremt termelők és fogyasztók között, és elősegíti a szezonális, helyi termékek elterjedését. Ezek a rendszerek csökkentik a logisztikai költségeket és az ökológiai lábnyomot, miközben hozzájárulnak az egészségesebb élelmiszerek elérhetőségéhez és a társadalmi kohézió erősítéséhez. Bár a REL-ek számos fenntarthatósági előnnyel bírnak, Magyarországon elterjedésük még korlátozott, főként intézményi és infrastrukturális akadályok miatt. A fejlesztésük érdekében **szükséges a szakpolitikai koordináció javítása, célzott támogatások bevezetése,** a közétkeztetésben a helyi beszerzés ösztönzése, valamint a fogyasztói tudatosság növelése és a szélesebb társadalmi rétegek bevonása.

### Ajánlások

- A REL-ek horizontális jellegéből adódóan szükséges a **kormányzati koordináció javítása** (az agrár-, az energiaügyi / környezetvédelmi, valamint a belügyi tárca (közétkeztetés) között).
- A KAP Stratégiai Terv keretében érdemes lenne **önálló, dedikált jogcímeket** létrehozni a REL-ekhez kapcsolódó beruházásokra (feldolgozás, csomagolás, hűtés, logisztika), valamint **magasabb támogatási intenzitást** biztosítani kis- és közepes gazdaságok és együttműködések esetén.
- A **közétkeztetés** terén megfontolandó a kötelező vagy ösztönzött **helyi beszerzési arányok** bevezetése, valamint a **közbeszerzési szabályok** REL-barát értelmezésének a megvalósítása.
- Állami vagy önkormányzati szerepvállalás javasolt a **közösségi feldolgozó- és csomagolóegységek,** hűtött gyűjtőpontok, rövid szállítási láncokra optimalizált logisztika kialakítása érdekében.
- Annak érdekében, hogy a REL-ek ne csak a magasabb jövedelmű, tudatos fogyasztói csoportok számára jelentsenek „elit” megoldást, fontos lenne az alacsony jövedelmű csoportok bevonását segítő **pilot programok** indítása. Emellett állami szerepvállalással

megvalósított, a REL-eket megjelenítő és megerősítő országos **szemléletformáló kampányokra** is szükség lenne.

### **A rövid ellátási láncok fenntarthatósági szerepe**

A rövid ellátási láncok (REL-ek) az elmúlt évtizedekben a fenntartható élelmiszer-rendszerekről folytatott tudományos és szakpolitikai diskurzus egyik központi elemévé váltak. Megjelenésük szorosan összefügg az élelmiszer-termelés és -elosztás globalizációjával kapcsolatos kritikákkal, valamint azzal az igénnyel, hogy a környezeti, gazdasági és társadalmi fenntarthatóság szempontjai integrált módon érvényesüljenek. A rövid ellátási láncok a termelők és fogyasztók közötti fizikai, gazdasági és információs távolság csökkentésével alternatívát kínálnak a hagyományos, hosszú és erősen közvetített ellátási rendszerekkel szemben.

A szakirodalom a rövid ellátási láncokat olyan élelmiszer-ellátási rendszerekként határozza meg, amelyekben a közvetítők száma korlátozott, a földrajzi távolság viszonylag kicsi, és az információáramlás közvetlenebb és átláthatóbb a termelők és a fogyasztók között. A fogalom nem kizárólag térbeli közelséget jelent, hanem társadalmi és intézményi értelemben is szorosabb kapcsolatokat feltételez.

A REL-ek tipikus formái közé tartoznak a termelői piacok, a közösség által támogatott mezőgazdaság (CSA), a kosárközösségek, a közvetlen gazdasági értékesítés, valamint az olyan helyi vagy regionális intézményi beszerzési rendszerek, amelyek előnyben részesítik a helyben előállított termékeket. Ezek a modellek eltérő mértékben, de mindenképpen hozzájárulnak a helyi erőforrásokra épülő élelmiszer-rendszerek kialakulásához, megerősítéséhez.

A rövid ellátási láncok a fenntarthatóság mindhárom pillérében kedvező hatásokat eredményezhetnek. A *környezeti* fenntarthatóság tekintetében leginkább a szállítási távolságok csökkenését szokták kiemelni. Kétségtelen, hogy a rövidebb szállítási útvonalak elvileg mérséklék az energiafelhasználást és az üvegházhatású gázok kibocsátását, ugyanakkor a szakirodalom hangsúlyozza, hogy a tényleges környezeti hatásokat számos további tényező befolyásolja. Ilyen többek között a logisztikai szervezés hatékonysága, a szállítási eszközök kihasználtsága, valamint a termelési technológiák inputigénye.

*Gazdasági* szempontból a rövid ellátási láncok egyik legfontosabb előnye, hogy a hozzáadott érték nagyobb hányada marad a termelőknél és a helyi gazdaságban. A közvetítők számának csökkenése javíthatja a mezőgazdasági termelők jövedelmi pozícióját, miközben a fogyasztók számára is átláthatóbbá válik az árképzés folyamata. A REL-ek különösen fontos szerepet tölthetnek be a vidéki térségek gazdasági diverzifikációjában és rezilienciájának erősítésében. A helyi piacokra és közösségi értékesítési formákra épülő rendszerek csökkenthetik a globális piaci áringadozásoknak való kitettséget, és stabilabb bevételi forrást biztosíthatnak a kis- és közepes méretű gazdaságok számára. Ugyanakkor a szakirodalom rámutat arra is, hogy e rendszerek gyakran munkaigényesebbek, és méretgazdaságossági szempontból korlátozott növekedési potenciállal rendelkeznek.

A rövid ellátási láncok a fenntarthatóság *társadalmi* pillére szempontjából is jelentős hozzáadott értéket képviselnek. A közvetlen termelő–fogyasztó kapcsolatok erősítik a társadalmi kohéziót, növelik az élelmiszer-rendszer átláthatóságát, és hozzájárulnak az élelmiszer-önrendelkezéshez. A fogyasztók nagyobb mértékben válnak tudatossá az élelmiszerelőállítás környezeti és társadalmi következményeivel kapcsolatban.

### **A kosárközösségek lehetőségei**

A REL-ek előzőekben vázolt fenntarthatósági előnyei jól megfigyelhetők a *kosárközösségek* esetében, melyek a rövid ellátási láncok (REL) egyik legjelentősebb és legdinamikusabban

fejlődő szervezeti formáját jelentik. E közösségi alapú termékértékesítési modellek lényege, hogy a termelők meghatározott időközönként – jellemzően heti vagy kétheti ciklusban – előre összeállított termékcsomagokat juttatnak el a regisztrált fogyasztói csoportokhoz. A rendszer működési logikája a közvetlen termelő–fogyasztó kapcsolatra, az átlátható kínálati struktúrára, valamint a termékek szezonális jellegére épül, ezáltal jól illeszkedik a fenntartható élelmiszerrendszerek fejlesztését célzó elképzelésekhez.

A kosárközösségek működtetésének egyik legfontosabb előnye a logisztikai és ellátási költségek érdemi mérséklődése. A termékek szállítási távolsága jellemzően néhány kilométerre korlátozódik, ami minimálisra csökkenti mind a közúti szállításhoz kapcsolódó üzemanyag-felhasználást, mind a termékek többszöri átmeneti tárolását és csomagolását. Ennek következtében a kosárközösségi hálózatok a hagyományos nagykereskedelmi élelmiszerláncokhoz képest alacsonyabb ökológiai lábnyomú és költséghatékonyabb alternatívát biztosítanak. A közvetítők nélküli értékesítés a termelők számára kiszámíthatóbb jövedelemstruktúrát eredményez, mivel a végső fogyasztói ár jelentősebb hányada náluk realizálódik.

A rövid ellátási lánc e formája elősegíti az alacsonyabb külső inputigényű termesztéstechnológiák alkalmazását is. Mivel a termékeket nem szükséges hosszú távú tárolásra vagy szállításra előkészíteni, a tartósítószer, növényvédő szermaradványok és egyéb technológiai adalékok használata jelentős mértékben csökkenthető. A frissesség, az eredet nyomon követhetősége és a közvetlen fogyasztói visszacsatolás miatt javul az egészséges élelmiszerek elérhetősége, miközben mérséklődik a környezeti terhelés.

A kosárközösségek jelentős társadalmi és közösségi kohéziót erősítő funkcióval is bírnak. A termelők és a fogyasztók közötti rendszeres interakció – akár digitális platformokon keresztül, akár személyes átvételi pontokon vagy a gazdák termőföldjén – a bizalom, a transzparencia és a kölcsönös felelősség normáit erősíti. A közösségi alapú élelmiszer-ellátási formák az élelmiszer-eredetre, a termelési módszerekre és a fenntarthatósági szempontokra vonatkozó fogyasztói tudatosság növekedését is előmozdítják. Mindez hozzájárul a helyben termelt zöldségek és gyümölcsök fogyasztási arányának emelkedéséhez, ezáltal a mezőgazdaság termelési szerkezetének kedvezőbb irányba történő átalakításához is.

A rövid ellátási láncok fejlesztése kiemelt célként jelenik meg az Európai Unió Közös Agrárpolitikájában (KAP). A 2014–2020-as, majd a 2023–2027-es KAP-időszakban egyaránt hangsúlyos elem a helyi piacok erősítése, a termelők piaci pozíciójának javítása és a fenntartható élelmiszer-rendszerek támogatása. A REL-ek különösen a vidékfejlesztési beavatkozások (II. pillér) keretében, együttműködési, rövid ellátási láncokra irányuló és helyi gazdaságfejlesztési intézkedések formájában jelennek meg, összhangban az Európai Unió „Termelőtől a fogyasztóig” (Farm to Fork) stratégiájával.

## IV. ENERGIA ÉS TÁRSADALOM

## Tiszta és ellátásbiztos energiaátmenet

*A növekvő villamosenergia-igény kielégítését a lehető legnagyobb mértékben alacsony széndioxid-kibocsátású technológiákkal kell megvalósítani. A nap- és szélenergia, az energiatárolás és a határkeresztezõ összeköttetések bővítése, valamint a kiszámítható alapterhelés biztosítása egyidejûleg mérsékli a költségeket, csökkenti az importfüggõséget és erősíti az energiabiztonságot és a fenntartható fejlõdést.*

### Összefoglaló

A megújuló forrásokból történõ villamosenergia-termelés tekintetében az elmúlt években jelentõs elõrelépés történt, azonban az idõjárásfüggõ technológiák elterjedése új kihívásokkal jár. A következõ idõszak fõ feladatai az energiatárolás költséghatékony és környezettudatos megoldása, a rugalmasság erősítése az energiahálózatok forrás, valamint a felhasználó oldalán, a hálózati összeköttetések javítása és a különbözõ vezetékességi energiaellátórendszerek összekapcsolása (integrálása).

A növekvõ villamosenergia-igény kielégítését a lehető legnagyobb mértékben alacsony széndioxid-kibocsátású technológiákkal kell megvalósítani. A megújuló energiaforrások mellett a nukleáris energia használata is indokolt lehet, amennyiben a gazdasági szereplõk áramkereslete jelentõsen emelkedik. Az ipari felhasználók növekvõ elektromos energia keresletét kielégítõ erõmûveket a költségvetési források kímélésével, a magántõke bevonásával célszerû megvalósítani, figyelemmel a tüzelõanyagellátás kockázataira.

- A nap- és szélenergia, az energiatárolás és a határkeresztezõ összeköttetések bővítése, valamint a kiszámítható alapterhelés biztosítása egyidejûleg mérsékli a költségeket, csökkenti az importfüggõséget, erősíti az energiabiztonságot és a fenntartható fejlõdést.
- Jelentõs elõrelépésre van szükség a két legnagyobb fosszilisenergia-felhasználó szektor, a közlekedés és az épületek kibocsátásának mérséklése tekintetében. A közlekedési alágazatok közül a kötõpályás közlekedési módok fejlesztése segítheti leginkább a dekarbonizációs célok elérését.
- Az épületeknél az energiahatékonyság javítását komplex energetikai felújításokkal kell ösztönözni. A rossz energiahatékonyságú lakásállomány korszerûsítése és a távhõrendszerek megújuló/geotermikus alapra, illetve hõszivattyúkra állítása egyszerre mérsékli a kibocsátásokat és az energiaszegénységet.

A strukturális dekarbonizáció csak komplex, hosszútávon kiszámítható szakpolitikai keretrendszerrel biztosítható.

### Ajánlások

- A növekvõ villamosenergia-igény kielégítését a lehető legnagyobb mértékben alacsony széndioxid-kibocsátású technológiákkal kell megvalósítani. Tõrekedni kell a technológiászemleges és stabil szabályozási környezet kialakítására az új erõmûvi, hálózati és energiatárolási kapacitások létesítése során.
- Az ipari felhasználók villamosenergia-keresletét kielégítõ erõmûvi és energiaellátó kapacitásokat a költségvetési források kímélésével, a magántõke bevonásával célszerû megvalósítani.
- Egyértelmû, részletes, lokális szempontokat figyelembe vevõ jövõkép kidolgozására van szükség a korábban kiépült párhuzamos energetikai rendszerek szerepének tisztázása érdekében.

- Szükséges az energiahálózatok, mint kritikus infrastruktúra elemek rezilienciájának növelése, figyelembe véve a rendszerek kölcsönhatását a környezettel és más kritikus infrastruktúrákkal.
- Az épületszektor energiahatékonyságának javítására a kibocsátáscsökkentési stratégia egyik legfontosabb elemeként kell tekinteni. Ki kell dolgozni az épületenergetikai szabályozás konzisztens követelményrendszerét.
- A közlekedési kibocsátások rövid és középtávú csökkentésének leghatékonyabb eszköze a közlekedési rendszer strukturális átalakítása, különösen a közösségi közlekedés és a villamosított vasúti rendszerek szerepének erősítése.

## Tiszta és ellátásbiztos energiaátmenet

Az éghajlatváltozásról szóló Párizsi Megállapodás<sup>9</sup> fő célkitűzése, hogy a globális átlaghőmérséklet emelkedése 1,5 °C-on belül maradjon az évszázad végéig. Az EU valamennyi tagállama, így hazánk is aláírta az egyezményt. Az EU a globális cél elérése érdekében több intézkedéscsomagot fogadott el, mint az Európai Zöld Megállapodást<sup>10</sup>, az „Irány az 55%!” intézkedéscsomagot<sup>11</sup> vagy a nettó zéró kibocsátási célt szolgáló iparról szóló rendelet<sup>12</sup>. A felsorolt intézkedések középpontjában az üvegházhatású gázok kibocsátásának azonnali és radikális csökkentése áll, amely szerint a 2050-es nettó zéró kibocsátási célok elérése érdekében már 2030-ig 55%-os emissziócsökkenést kell elérni az 1990-es bázisévvel összehasonlítva.

Az emissziócsökkentés szempontjából kulcsfontosságú a fosszilis eredetű tüzelőanyagok elégetéséből és az ipari folyamatokból származó, éves szinten és globálisan mintegy 37 Gt széndioxid-egyenértékű kibocsátás folyamatos csökkentése. A Nemzetközi Megújuló Energia Ügynökség (IRENA) elemzése szerint<sup>13</sup> a kibocsátáscsökkentés 70%-ának három kulcsterületen kell bekövetkeznie: megújuló energiaforrások használatának növelése (25%), energiahatékonyság (25%) és elektrifikáció (20%). Annak ellenére, hogy az Európai Unió csak mintegy 7–8%-át adja a teljes kibocsátásnak, a közösségnek kiemelt szerepe van az átállást biztosító új technológiák, mint a nap- és szélenergia termelés, elektrolizálók, biogáz, hőszivattyúk, energiatárolók és hatékonyabb energiahálózati megoldások<sup>14</sup> elterjedésének támogatásában és az ehhez kapcsolódó technológiák fejlesztésében.

Az Európai Unió dekarbonizációs törekvéseinek jelentősége az elmúlt évek geopolitikai változásai következtében felerősödött, mivel a fosszilis energiahordozók importjától való függőség, az energiaellátás biztonságának egyik meghatározó kockázati tényezőjévé vált. Különösen a földgáz és a kőolaj esetében meghatározó az import szerepe. Ez a kitétség azonban ellátásbiztonsági kockázatot jelent. Ezért **a fosszilis energiahordozók felhasználásának csökkentése, valamint a megújuló energiaforrások arányának növelése nemcsak a dekarbonizációs célok elérését támogatja, hanem az ellátásbiztonságot is növeli, egyben csökkenti az energiaárak külső sokkokkal szembeni érzékenységét.**

A hazai emissziócsökkentési intézkedések követik az európai szakpolitikák fő irányait. A terveket a Nemzeti Energia és Klímaterv (NEKT) foglalja össze<sup>15</sup>, amelynek célkitűzései

<sup>9</sup> <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>

<sup>10</sup> <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/european-green-deal/>

<sup>11</sup> <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/fit-for-55/>

<sup>12</sup> [https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/green-deal-industrial-plan/net-zero-industry-act\\_hu](https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/green-deal-industrial-plan/net-zero-industry-act_hu)

<sup>13</sup> <https://www.irena.org/Energy-Transition/Outlook>

<sup>14</sup> A felsorolt technológiák, kiegészítve a széndioxid-megkötéssel jelennek meg a nettó zéró kibocsátási célt szolgáló iparról szóló rendeletben, mint az ipari dekarbonizációt biztosító kulcstechnológiák.

<sup>15</sup>

<https://cdn.kormany.hu/uploads/document/a/a7/a7d/a7da5f85f73cf6cfc825947142eeacadbbba8b96e.pdf>

között szerepel az energiaszuverenitás és az energiabiztonság megerősítése, a dekarbonizáció és a lakossági támogatások fenntartása.

A magyar energiarendszer már ma is erőteljesen kapcsolódik az európai hálózatba, így az energiaszuverenitás erősítése során indokolt a földrajzi helyzetünkből adódó adottságaink kihasználása, a régiós együttműködés erősítése. A magyar energiabiztonság alapja a hazai energiatermelés komparatív előnyökön alapuló összehangolása a szomszédainknál tervezett beruházásokkal, valamint a magyar földgáz- és villamosenergia-piacok lehető legteljesebb integrálása az egységes európai energiapiacokba.

A megújuló forrásokból történő villamosenergia-termelés tekintetében az elmúlt években jelentős előrelépés történt, azonban az időjárásfüggő technológiák elterjedése új kihívásokkal jár. A következő időszak fő feladatai az **energiatárolás** költséghatékony és környezettudatos megoldása, a **rugalmasság erősítése az energiahálózatok forrás és felhasználói oldalán**, a **hálózati összeköttetések javítása és a különböző vezetékes energiaellátó-rendszerek összekapcsolása** (integrálása). Választ kell találni a **párhuzamos energetikai rendszerek** (gázhálózat, távhőrendszer, elektromos hálózat) gazdasági, környezeti és társadalmi szempontú **fenntartható jövőképek** biztosítására.

Az elektrifikáció miatti növekvő villamosenergia-igény kielégítését a lehető legnagyobb mértékben alacsony széndioxid-kibocsátású technológiákkal kell megvalósítani. **Törekedni kell a technológiasemleges és stabil szabályozási környezet kialakítására. A piacérett technológiákat alkalmazó új termelő kapacitások létesítése nem függhet a támogatási rendszerektől.** A megújuló energiaforrások mellett a nukleáris energia használata is indokolt lehet, amennyiben a gazdasági szereplők áramkereslete jelentősen emelkedik. Az ipari felhasználók növekvő villamosenergia-keresletét kielégítő erőműveket a **költségvetési források kímélésével**, a magántőke bevonásával célszerű megvalósítani, figyelemmel a tüzelőanyagellátás kockázataira. Kockázatot jelent, ha egyes tervezett állami nagyberuházások nem, vagy csak jelentős késedelemmel valósulnak meg, mivel a bejelentések gátolják a magánbefektetői aktivitást. Reális és transzparens információszolgáltatásra van szükség a tervezett új nukleáris létesítmény (Paks 2) helyzetéről és a meglévő atomerőmű üzemidő hosszabbításáról. Tekintettel arra, hogy a vezetékes energiaellátó rendszerek egyben kritikus infrastruktúrák is, ezért a geopolitikai helyzet megváltozása azt igényli, hogy a rendszerüzemeltetők erőfeszítéseket tegyenek a **hálózatok rezilienciájának növelése** érdekében.

## **Energiafogyasztási és emissziós trendek az ipari és háztartási szektorban**

Magyarország üvegházhatású gázkibocsátása az 1990-es bázisévhez képest 2023-ra mintegy 40%-kal csökkent. A csökkenés döntő része az 1990-es évek első felében következett be, és elsősorban a gazdasági szerkezet átalakulásához kapcsolódott. A KSH ipari termelési volumenindexének szezonálisan és munkanappal kiigazított adatai alapján az ipari termelés volumene 2021 és 2023 között mintegy 8%-kal csökkent. Ezzel párhuzamosan az ipar végső energiafelhasználása a MEKH adatai szerint 2021 és 2024 között 377,866 PJ-ról 322,887 PJ-ra mérséklődött, ami mintegy 15%-os csökkenést jelent.

**Az ipari energiafelhasználás csökkenése elsősorban a termelési volumen visszaesésével magyarázható, miközben az ipari szerkezet változása részben ellensúlyozhatta, azaz ronthatta ezt a hatást.** Amennyiben az ipari termelés volumene nem csökkent volna, akkor az ipari végső energiafelhasználása 2024-ben mintegy 40–50 PJ-al magasabb lehetett volna a megfigyelt értéknél. Úgy tűnik, hogy a **közelmúlt kibocsátáscsökkenésének jelentős része ciklikus gazdasági hatásokkal magyarázható,**

azaz csak részben tekinthető a strukturális dekarbonizáció eredményének. A kibocsátáscsökkenéshez ugyanakkor hozzájárult a megújuló energiaforrások részarányának növekedése is, amely a bruttó végső energiafogyasztáson belül 2024-ben már meghaladta a 18%-ot.

**A lakossági kibocsátások alakulását az elmúlt másfél évtizedben jelentős mértékben befolyásolta a lakossági energiaárak szabályozása.** A rezsicsökkentés bevezetését megelőző időszakban a lakossági energiafelhasználás és az ahhoz kapcsolódó CO<sub>2</sub>-kibocsátás mérsékelten csökkenő trendet mutatott. Ebben az időszakban az állam a szociálpolitikai célú támogatásokat elsősorban célzott támogatási eszközökön keresztül kívánta megvalósítani. A lakossági energiaárak érdemben tükrözték a beszerzési költségek alakulását, ami erős ösztönzőt teremtett az energiafogyasztás csökkentésére és az energiahatékonysági beruházásokra. A 2013-ban elkezdődött rezsicsökkentés következtében a lakossági földgáz- és villamosenergia-árak az akkori piaci árszintek alá kerültek. A lakossági energiafelhasználás csökkenő trendje lelassult, a földgázfelhasználás a 2014–2021 közötti időszakban viszonylag stabil, évi mintegy 8–9 milliárd m<sup>3</sup> tartományban alakult.

**Ez a stabilizáció arra utal, hogy bár az alacsony, szabályozott energiaárak mérsékeltek az energiahatékonysági beruházások gazdasági ösztönzőit és csökkentették a fogyasztás árérzékenységét, az energiahatékonyság javulása, az épületenergetikai szabályozás lassú szigorodásával továbbra is fennmaradt.**

A rezsicsökkentés járulékos hatásaként lakossági piacon olyan helyzet alakult ki, hogy a lakossági fogyasztók számára de facto megszűnt a szabad szolgáltatóválasztási joga, az árszabályozás pedig elszakadt a költségalapú árképzéstől. Az állami tulajdonú lakossági energiaszolgáltató veszteségét a központi költségvetés direkt támogatással kompenzálja. A 2021–2022-ben bekövetkezett energiapiaci válság és a szabályozási környezet módosítása ugyanakkor jelentős fordulópontot eredményezett. A lakossági földgázfelhasználás egy éven belül mintegy 15–20%-kal csökkent, és 2023-ra megközelítőleg 7 milliárd m<sup>3</sup> körüli szintre esett vissza. Ez a csökkenés az energiaárak emelkedésére adott fogyasztói reakcióval, az energiamegtakarítási intézkedésekkel, valamint az időjárási tényezőkkel volt magyarázható. A fogyasztásvisszaesés mintegy 2–4 MtCO<sub>2</sub>/év nagyságrendű kibocsátáscsökkenést eredményezett a 2021 előtti szinthez képest. A lakossági energia eredetű CO<sub>2</sub>-kibocsátás alacsonyabb szinten stabilizálódott, megközelítőleg 13–14,5 MtCO<sub>2</sub>/év tartományban.

Mindezen folyamatok eredményeképp Magyarország **egy főre jutó üvegházhatású gázkibocsátása** az Eurostat előzetes adatai alapján 2024. évre mintegy **5 tonna-egyenérték/fő, amely az európai uniós átlagnál alacsonyabb érték**<sup>16</sup>.

## Épületenergetika és távhőrendszerek

A fentiek alapján megállapíthatjuk, hogy **a fogyasztói árak hatása rövidtávon jóval markánsabb, mint az épületenergetikai szabályozásé. Közép- és hosszútávon azonban az épületenergetikai szabályozás konzisztens követelményrendszere nélkül nem lehet csökkenő pályán tartani a fosszilis energiafelhasználást és a CO<sub>2</sub>-kibocsátást. Ezért az épületszektor energiahatékonyságának javítására a kibocsátáscsökkentési stratégia egyik legfontosabb elemeként kell tekinteni.**

Az energiahatékonyság érdemi javulása elsősorban komplex energetikai felújítások révén érhető el, amelyek az épület hőveszteségének csökkentését és a fűtési rendszer hatékonyságának növelését egyaránt magukban foglalják. Ide tartozik az épülethatároló szerkezetek hőszigetelése, a nyílászárók cseréje, valamint a korszerű, magas hatásfokú fűtési

---

<sup>16</sup> [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg\\_13\\_10/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_13_10/default/table?lang=en)

rendszerek alkalmazása. Mivel a beruházások megtérülési ideje gyakran hosszú, a háztartások önmagukban korlátozott mértékben képesek finanszírozni az átfogó energetikai felújításokat.

Az állami támogatások és finanszírozási programok csökkentik a kezdeti beruházási költségeket és javítják a beruházások gazdasági megtérülését, ezáltal elősegítik az energiahatékonysági intézkedések szélesebb körű elterjedését. Nemzetközi tapasztalatok azt mutatják, hogy **az energiahatékonysági beruházások volumenét nemcsak a támogatások mértéke, hanem azok kiszámíthatósága és hosszú távú stabilitása is jelentősen befolyásolja.** A kiszámítható, többéves időtávon is fennmaradó támogatási rendszerek csökkentik a beruházási bizonytalanságot, ösztönzik a háztartások és a kivitelezői szektor beruházási aktivitását, valamint lehetővé teszik a felújítási kapacitások fokozatos bővülését.

**Az energiahatékonysági intézkedések hatásának pontos értékeléséhez elengedhetetlen a részletes és megbízható statisztikai adatgyűjtés.** A magas minőségű adatgyűjtés és monitoring lehetővé teszi az energiahatékonysági politikák eredményességének értékelését, a támogatási rendszerek célzottabb kialakítását, valamint a kibocsátáscsökkentési intézkedések költséghatékonyságának javítását.

A lakossági és városi hőellátás dekarbonizációjában fontos eszköz a távhőrendszerek fejlesztése, alacsony kibocsátású és energetikailag hatékony energiaforrásokra történő átállítása, a hőszállítási veszteségek csökkentése és a fogyasztók szabályozhatóságának növelése. Magyarországon a távhő a városi hőellátás egyik meghatározó formája: mintegy 650 ezer lakás, azaz a teljes lakásállomány közel 15%-a, valamint számos közintézmény és üzleti célú épület csatlakozik távhőrendszerhez. **A távhőrendszerek egyik legfontosabb előnye, hogy lehetővé teszik az alacsony kibocsátású és megújuló alapú hőtermelési technológiák, az energiatárolás, a nagyléptékű hőszivattyúk, valamint esetenként az ipari hulladékhő hatékony integrálását. Jelentős előnyök származhatnak abból is, hogy a hőtermelés a villamosenergia-rendszer szempontjából egy rugalmassági eszköz.** Magyarország kedvező adottságokkal rendelkezik a geotermikus energia felhasználására. Számos távhőrendszerben már ma is jelentős részarányt képeznek a geotermikus hőforrások. Célszerű lehet további rendszerek kiépítése is, ugyanakkor gazdaságilag, műszakilag és geológiaiilag sem tartjuk reálisnak a távhőrendszerek többségének geotermikus hőforrásra történő átállítását.

## **Kibocsátáscsökkentési lehetőségek a közlekedési szektorban**

Az épületszektor energiahatékonyságának javítása mellett a hazai kibocsátáscsökkentési stratégia másik meghatározó eleme a közlekedési szektor dekarbonizációja. Magyarországon a közlekedés hozzájárulása a teljes üvegházhatású gázkibocsátáshoz 2022-ben 26,3% volt. A közlekedési kibocsátás 1990 és 2019 között 9,4 Mt-ról 15,6 Mt-ra nőtt. A növekedés elsősorban a közúti közlekedés térnyerésével magyarázható, amely 2022-ben az ágazat teljes kibocsátásának mintegy 94%-át adta. A közúti közlekedés továbbra is döntően olajalapú, az elektromobilitási programok ellenére a villamos energia aránya a közúti közlekedésben 2024-ben mindössze 0,4% volt<sup>17</sup>.

**A közlekedési kibocsátások növekedésének egyik fő oka, hogy a közlekedési módok közötti arányok megváltoztak és eltolódtak a közúti közlekedés irányába.** Az egyéni gépjárműhasználat térnyerése, valamint a közúti áruszállítás növekedése strukturális módon növelte a fosszilis üzemanyag-felhasználást. Mivel a közúti közlekedés dekarbonizációja a járműállomány megújulási és az infrastruktúrafejlesztési igények miatt lassú folyamat, **a kibocsátáscsökkentés egyik leghatékonyabb eszköze - megfelelő infrastruktúrafejlesztés mellett - a közlekedési módok közötti arányok átalakítása.** Ebben kiemelt szerepet játszik a

<sup>17</sup>

[https://www.mekh.hu/download/a/b5/b1000/7\\_3\\_oroszagos\\_eves\\_IEA\\_tipusu\\_reszletes\\_energiamerleg\\_2014\\_2024.xlsx](https://www.mekh.hu/download/a/b5/b1000/7_3_oroszagos_eves_IEA_tipusu_reszletes_energiamerleg_2014_2024.xlsx)

vasúti közlekedés, különösen a villamosított vasúti rendszerek fejlesztése. A korszerű, villamos vasúti közlekedés fajlagos energiafelhasználása és kibocsátása lényegesen alacsonyabb (5–15 gCO<sub>2</sub>/tkm), mint a közúti közlekedésé (60–120 gCO<sub>2</sub>/tkm). A vasút már ma is élen jár az elektrifikáció terén, a vasúti szektor összes energiafelhasználásának 76%-a villamos energia volt 2024-ben<sup>18</sup>. **Ezért a közútról vasútra történő forgalomát helyezés a közlekedési szektor kibocsátáscsökkentésének egyik leghatékonyabb eszköze.**

Különösen fontos szerepet játszik az elővárosi és városi közlekedés, ahol a közlekedési kereslet koncentrált, és jelentős potenciál áll rendelkezésre az egyéni gépjárműhasználat kiváltására. **A kiszámítható, megbízható és megfelelő kapacitású közösségi közlekedési rendszerek kulcsszerepet játszanak a közlekedési módváltás befolyásolásában.**

Az elektromobilitás hosszú távon fontos szerepet játszhat a közúti közlekedés dekarbonizációjában, rövid és középtávon azonban várhatóan korlátozott marad a hatása. Ennek oka a járműállomány lassú megújulása, valamint a töltő és a villamos hálózati infrastruktúra kapacitásának korlátozottsága. További bizonytalanságot jelent az akkumulátortechnológia fejlődése, valamint a gyártás környezeti hatásai. Ennek következtében az elektromobilitás érdemi kibocsátáscsökkentési hatása elsősorban hosszabb távon érvényesülhet.

---

18

[https://www.mekh.hu/download/a/b5/b1000/7\\_3\\_orzagos\\_eves\\_IEA\\_tipusu\\_reszletes\\_energiamerleg\\_2014\\_2024.xlsx](https://www.mekh.hu/download/a/b5/b1000/7_3_orzagos_eves_IEA_tipusu_reszletes_energiamerleg_2014_2024.xlsx)

## Az energiahasználat és energiaátmenet térbeli és társadalmi egyenlőtlenségei: energiaigazságosság, energiaszegénység

*Az energiahasználat és az energiaátmenet Magyarországon is jelentős térbeli és társadalmi egyenlőtlenségeket mutat: míg a kedvezőtlen helyzetű, főként rurális térségekben élő, alacsony energiahatékonyságú lakásokban lakó háztartások körében magas az energiaszegénység kockázata, addig a jobb helyzetű, városi háztartások nagyobb eséllyel tudnak alkalmazkodni, javítani energiahatékonyságukat és részt venni a megújuló energiára való átállásban. Az energiaátmenet így nem csupán technikai, hanem társadalmi kérdés is, amely igazságossági, részvételi és elosztási dimenziókkal bír; ezek figyelmen kívül hagyása azzal fenyeget, hogy a hátrányos helyzetű csoportok kimaradnak az átmenetből, ami az egész folyamat sikerét veszélyezteti. A közpolitikai ajánlások ezért olyan, térben és társadalmilag célzott beavatkozásokat sürgetnek, amelyek javítják az energiaszegény háztartások hozzáférését az energiahatékonysági és megújuló támogatásokhoz, figyelembe veszik a helyi sajátosságokat, erősítik a helyi önkormányzatok és közösségek szerepét, valamint elősegítik a decentralizált, a lakosság részvételén alapuló energiarendszerek kialakulását az igazságos és fenntartható energiaátmenet érdekében.*

### Összefoglaló

Magyarországon az energiahasználat és az energiaátmenet folyamata jelentős térbeli és társadalmi egyenlőtlenségekkel terhelt. A hátrányos helyzetű, jellemzően vidéki térségekben élő, alacsony energiahatékonyságú lakásokban élő háztartások sokkal nagyobb arányban vannak kitéve az energiaszegénységnek, miközben a jobb anyagi helyzetű, városi lakosság könnyebben tud alkalmazkodni az energiaátmenet kihívásaihoz. Ez az eltérés nemcsak életminőségi különbségeket eredményez, hanem az energiaátmenet sikerességét is veszélyezteti.

Az energiahasználat kérdése szorosan összefügg a klímaváltozással, hiszen az energiatermelés és -fogyasztás az egyik fő forrása az üvegházhatású gázkibocsátásnak. Az energiaátmenet ezért elengedhetetlen a fenntarthatóság szempontjából, ugyanakkor nem tekinthető pusztán technológiai problémának: társadalmi, gazdasági és politikai dimenziói is meghatározók. Az energiához való hozzáférés ma már alapvető feltétele az emberhez méltó életnek és a társadalmi részvételnek, így ennek hiánya az energiaszegénység speciális formájaként jelenik meg.

A magyarországi kutatások egyértelműen kimutatták, hogy az energiaszegénység kockázata koncentráltan jelenik meg bizonyos társadalmi csoportok és térségek esetében. Az eddigi szakpolitikai válaszok – különösen az árszabályozásra épülő megközelítések – nem bizonyultak kellően hatékonyak, mivel nem vették figyelembe az eltérő helyi szükségleteket és erőforrásokat. Ennek következtében a hátrányos helyzetű csoportok gyakran kimaradnak az energiahatékonysági és megújuló energia programokból.

Hangsúlyozzuk az energiaigazságosság szemléletének fontosságát, amely az erőforrások igazságos elosztását, az érintettek elismerését és a döntéshozatalban való részvételt helyezi középpontba. A jövő energiarendszereinek decentralizáltabbá és kell válniuk, biztosítva a lakosság részvételét a döntésekben, ahol a háztartások, mint termelők és fogyasztók egyben (vagyis „prosumerek”) az energiarendszer aktív szereplőivé lépnek elő. Ehhez azonban új kormányzási modellekre, a helyi szereplők megerősítésére, valamint a jelenlegi, centralizált rendszerekkel ellentétes ösztönzők lebontására van szükség.

## Ajánlások

- Komplex energiaszegénység-ellenes stratégia kialakítása. Az energiaszegénységet nemcsak energetikai, hanem szociálpolitikai kérdésként is kezelni kell, összehangolva a lakhatási, szociális és foglalkoztatási politikákkal.
- Célzott energiahatékonysági programok bevezetése. Kifejezetten az energiaszegénység által leginkább érintett, alacsony jövedelmű és vidéki háztartások számára kell kialakítani támogatási rendszereket (pl. szigetelés, fűtőkorszerűsítés), egyszerű hozzáféréssel és alacsony önrésszel.
- Térségi alapú energiapolitika kialakítása. A szakpolitikai beavatkozásokat differenciálni kell a helyi adottságok szerint, figyelembe véve a településtípusokat, infrastrukturális különbségeket és társadalmi viszonyokat.
- Az energiaár-szabályozás reformja. Az általános árszabályozás helyett célzott, rászorultság-alapú támogatási rendszerekre van szükség, amelyek hatékonyabban kezelik az energiaszegénységet.
- Helyi önkormányzatok és közösségek szerepének erősítése. Növelni kell a helyi szereplők döntési és forrásallokációs lehetőségeit, különösen az energiahatékonysági és megújuló projektek tervezésében és megvalósításában.
- Decentralizált energiarendszerek és energiaközösségek támogatása. Szabályozási és pénzügyi ösztönzőkkel kell segíteni a helyi energiatermelést és -megosztást (pl. közösségi napelemprojektek), valamint a háztartások prosumer szerepbe lépését.
- Részvételi döntéshozatal erősítése (energiaállampolgárság). Intézményesíteni kell az állampolgári részvételt az energiapolitikai döntésekben, például konzultációk, közösségi tervezés és partnerségi modellek révén.

Az energiahasználat jelenlegi mértéke, és módja az emberi tevékenység-okozta klímaváltozás egyik legfontosabb tényezője, az ökológiai válság kiemelt oka. Ebből következően az energiaátmenet: az energiatermelés- és fogyasztás rendszereinek átalakítása az üvegházhatású gáz-kibocsátás csökkentése érdekében kulcsfontosságú a természeti, és társadalmi rendszerek fennmaradása szempontjából. Az elmúlt évtizedekben tudományos konszenzus alakult ki arról, hogy az energiatermelés- és felhasználás rendszerei nem pusztán technikai, hanem társadalmi szempontból is értelmezhető, és értelmezendő rendszerek, e rendszerek társadalomtudományi vizsgálata pedig tudományos szempontból releváns, és szakpolitikai szempontból is kiemelt fontosságú téma.

Az energiához való hozzáférés – így a fűtéshez, világításhoz, főzéshez, háztartási készülékek működtetéséhez szükséges energia, ideértve egyre inkább a megfelelő hűtés lehetőségét is – alapvető az emberhez méltó élethez, és a társadalmi életben való részvételhez: ma már az oktatásba, a munkaerőpiacra való bekapcsolódáshoz, a másokkal való kapcsolattartáshoz is elengedhetetlen. Az, ha egy háztartás nem fér hozzá az emberhez méltó élethez szükséges, és társadalmi szükségleteit kielégítő mennyiségű energiához, a szegénység egy speciális fajtájának: energiaszegénységnek tekinthető.

A háztartások energiahasználatára és ennek problémáira, energiahasználatuk átalakítására, a válsághelyzetekre való adaptációra fordítható erőforrásai jellegzetes társadalmi és térbeli mintázatot mutatnak.

Magyarországi kontextusban az elmúlt évek kutatásai széleskörűen foglalkoztak e mintázatok feltárásával. Rámutattak egyebek mellett arra, hogy az alacsony státuszú, társadalmi-gazdasági szempontból kedvezőtlen helyzetű rurális területeken, alacsony energiahatékonyságú lakásban élő, fűtéshez szilárd tüzelőanyagot használó háztartások esetében sokszoros az energiaszegénység kockázata: e háztartások nem rendelkeznek elegendő erőforrással ahhoz, hogy az emberhez méltó élethez, a társadalmi életbe való bekapcsolódáshoz

szükséges mennyiségű energiához jussanak, ami jelentős társadalmi integrációs kockázatot is jelent. Mindeközben a magasabb státuszú, nagyobb településeken élő háztartások lényegesen nagyobb eséllyel élnek jobb energiahatékonyságú lakásban, és képesek erőforrásokat szerezni energiahasználatuk hatékonyságának javítására, a megújuló energiaforrásokra való átállásra, amely magasabb életminőséggel is együtt jár.

E társadalmi, térbeli mintázatok megismerése kulcskérdés ahhoz, hogy az energiaátmenetet célzó, az energiaszegénységgel kapcsolatos, illetve az elmúlt években, a geopolitikai feszültségek mellett átalakuló energiapiacok, sokszor szélsőséges ármozgásaihoz adaptálódó szakpolitikai intézkedések képesek legyenek az eltérő szükségletekhez és erőforrásokhoz szabott beavatkozásokra. Ennek hiányában az alacsony státuszú, energiaszegény háztartások és azok a területek, ahol ilyen háztartások koncentrálódnak, szisztematikus hátrányba kerülhetnek. Az elmúlt évtized magyarországi kutatásai részletesen elemezték az energia hatósági árszabályozásának, illetve az árszabályozás változásainak térbeli-társadalmi hatásait, az energiaválságra adott háztartási reakciókat, valamint foglalkoztak az energiahatékonyság javítását célzó, illetve megújuló energiaforrásokra való átállást segítő hivatott támogatási rendszerek elérhetőségével, javaslatokat is megfogalmazva a szakpolitikai intézkedések relevanciájának és hatékonyságának növelésére. A javasolt intézkedések azonban jellemzően nem kerültek elfogadásra, így a vezetékes energiarendszerek árszabályozására koncentráló állami támogatáspolitikai nem tudott érdemi és kellő hatékonyságú válaszokat adni az energiaszegénység problémájára.

Erre a folyamatra reflektál az energiatermelést- és használatot a társadalmi igazságosság kontextusába helyező energiaigazságosság-diskurzus, amely az energiatermelés- és fogyasztás rendszereit mindenekelőtt elosztási szempontból (erőforrások, előnyök, és hátrányok elosztása), az érintett csoportok értékeinek, érdekeinek fel- és elismerése szempontjából, valamint az energiarendszerekkel kapcsolatos döntésekbe való bevonás, és részvétel szempontjából vizsgálja. Az energiatermelés- és használat társadalomtudományos vizsgálata fontos hozzájárulást jelent ahhoz, hogy az energiaátmenetből ne maradjanak ki a hátrányos helyzetű háztartások, és területek, ami társadalmi hatásain túl az energiaátmenet egészét veszélyezteti, ezzel globális fenntarthatósági kockázatot hordoz.

A fenntarthatóbb energiahasználatra való átállás nem pusztán a fosszilis energiahordozókról megújuló energiaforrásokra való átállást igényli, hanem az energiatermelés- és fogyasztás rendszereinek, mint társadalmi rendszereknek az újragondolását is. Ennek során megváltoznak az aktorok szerepei és hatalmi viszonyai: a nagy, centralizált energiaellátó rendszerek helyett decentralizált, a sokszor időjárásfüggő energiatermelést- és a fogyasztást helyben integráló rendszerek jönnek létre. E rendszerekben a háztartások maguk is egyszerre termelők, és fogyasztók (ún. prosumerek). Ez már ma is realitás: a MAVIR adatai alapján a lakossági napelemek beépített teljesítménye közel 3000 MW, az elmúlt egy év során az ezek által megtermelt energia 2,1 TWh volt, ami a teljes hazai villamosenergiafogyasztás kb. 5%-a, a teljes lakossági áramfogyasztás 16–18%-a. Ez a rendszerek, és a termelő-fogyasztók rezilienciáját is növeli a környezeti, és egyéb, így a geopolitikai kihívásokkal szemben is.

Az energiarendszerek ilyen típusú átalakulása ugyanakkor az energiakormányzás új modelljeinek kialakítását is igényli, amelyben a termelő-fogyasztók nem, mint a nagy rendszereknek kitett szereplők, hanem mint aktív energiaállampolgárok vesznek részt. Magyarországon az elmúlt évek kutatásai foglalkoztak, illetve foglalkoznak ilyen kezdeményezések vizsgálatával, bemutatva, hogy ugyan számos ilyen típusú kezdeményezés indult az elmúlt években, ezek egyelőre azonban kevés sikerrel tudnak működni, mert az árszabályozási rendszer és a monopolizált lakossági vezetékes energiaszolgáltatás működési logikája tökéletesen ellentétes a lokális kezdeményezésekkel.

A térbeliség fontos dimenziója az energiahasználat, és fenntarthatóság társadalomtudományos vizsgálatának. Ez a szempont a környezetszociológia kezdeteihez

nyúlik vissza, amely az 1970-es években lokalizált környezeti konfliktusokhoz kapcsolódóan jött létre önálló kutatási területként. Az energiahasználat fenntarthatóságának növelésében, a klímaváltozáshoz hozzájáruló folyamatok megfékezésében, és a klímaváltozás hatásainak kezelésében kulcsszerepe van a helyi aktoroknak: a helyi önkormányzatoknak, és minden helyi kormányzati, civil, és gazdasági szereplőnek, egyebek mellett a helyi erőforrásokra építő, és helyi viszonyokra reflektáló kezdeményezések kidolgozásában és megvalósításában.

## Az egészségügyi rendszer rezilienciája és a megelőzés

*A következő évek egyik legfontosabb kormányzati feladata olyan egészségügyi rendszer kialakítása, amely nemcsak kezeli a válságokat, hanem megelőzi azok súlyos következményeit. Ehhez a prevenció megerősítésére, a digitális és mesterséges intelligencián alapuló megoldások rendszerszintű bevezetésére, valamint stabil, független és tudományosan megalapozott intézményi működésre van szükség.*

### Összefoglaló

A reziliencia az egészségügyi rendszer azon képessége, amely lehetővé teszi a váratlan és a megszokott terhelést meghaladó kihívásokhoz (pl. COVID-19, zoonotikus fertőzések) való gyors alkalmazkodást és hatékony válaszlépéseket. A valódi ellenállóképesség azonban túlmutat a járványkezelésen: magában foglalja a rendszerszintű fenntarthatóságot is. Napjaink legnagyobb strukturális terhét a nem fertőző krónikus megbetegedések (NCD) eszkalációja jelenti, amely megelőzési fordulat nélkül fenntarthatatlanná teszi az ellátórendszert. A jövőbeli stabilitás alapfeltétele az adatvezérelt, digitálisan támogatott ellátás, a hatékony ellátórendszer kapacitástervezése, a hatékony betegútmenedzsment, a tudományos alapokon nyugvó független intézményrendszer, valamint a kritikus ellátási láncok szuverenitásának biztosítása.

### Ajánlások

- **Alkotmányos alapok:** Az alaptörvényből kikerült az egészségügy kockázatközösségi és szolidaritási alapú biztosításának meghatározása. Nemzetközi bizonyítékok alapján kijelenthető, hogy a szolidaritási és kockázatközösségi egészségügy nemcsak a jólét alapja, hanem gazdasági szempontból is a leghatékonyabb egészségügyi szervezési alapelv. Javasoljuk ennek alkotmányban történő rögzítését.
- **Szakmai integritás és finanszírozás:** Az egészségügyi hatóságok és intézmények (népegészségügy, készletgazdálkodás) stabil, kiszámítható finanszírozásának megteremtése, tudományos műhelyként való megerősítése és vonzó életpályamodell biztosítása. Egészségügyi hatósági és intézmények integritásának biztosítása.
- **Intézményi integráció:** Egy szintetizáló feladatkörrel felruházott hatósági komponens létrehozása, amely a jelenleg széttagolt jogköröket koordinálva képes kezelni az összetett globális kihívásokat, például az antibiotikum-rezisztenciát (AMR).
- **Prevenációs fókusz a gazdaságpolitikában is:** A népegészségügyi szabályozók (pl. Népegészségügyi termékadó - NETA, jövedéki adó) komplex ösztönző és életmódkommunikációs eszközként történő karbantartása és szigorítása, a bevételek prevencióra és az ellátórendszer hatékonyságának növelésére fordítása és a megelőzési szolgáltatások integrálása az alapellátásba. A népegészségügyi cselekvés intézményeinek megerősítése.
- **Digitális pajzs és adatstratégia:** Az EESZT-re épülő telemedicina és mesterséges intelligencia (MI) alapú döntéstámogató rendszerek kiterjesztése, rendszerképességgé és az ellátásszervezés minden szintjére. Az EESZT intelligens tudásmotorként Intelligens EESZT-vé történő fejlesztése. Adatvezérelt és bizonyíték alapú irányítás intézményesítése. Egy nemzeti egészségügyi adatstratégia mentén a valós idejű adatokon alapuló vezetői információrendszer és forrásallokáció megteremtése.
- **Stratégiai autonómia:** Az ellátásbiztonság tartalmi és intézményi megerősítése: A stratégiai gyógyszer-, és orvostechnológiai készletek és hazai gyártókapacitások megerősítése/védelme,

valamint méretgazdaságossági szempontok alapján részvétel az erre irányuló nemzetközi közös gyártási/beszerzési mechanizmusokban.

- **Fenntartható egészségügy:** A fenntarthatóan működő egészségügy, azon szabályozott egészségügyi ellátás, amely biztosítja a jelenlegi lakosság egészségügyi szükségleteinek kielégítését anélkül, hogy veszélyeztetné a jelen, illetve a jövő nemzedékeinek energetikai, környezeti, gazdasági vagy társadalmi erőforrásait. Az ellátórendszer fejlesztésének, anyag (altaógáz, egyszerhasználatos eszközök, csomagolás stb.) és erőforráshasználatának (energiaintenzív területek stb.) monitorozása és folyamatos fenntarthatósági kiigazítása.

## **A reziliencia és a rendszerszintű fenntarthatóság**

A reziliencia az ellenállóképességet jelenti olyan váratlan, illetve a megszokott terhelés mértékét és jellegét meghaladó kihívásokkal szemben, amelyek gyors alkalmazkodást és hatékony válaszlépéseket igényelnek. A fertőző betegségek – a COVID–19 világjárvány vagy az újonnan felbukkanó zoonotikus kórokozók – rámutattak: a társadalmi és intézményi reziliencia nem opció, hanem létkérdés.

A reziliencia azonban nem csupán a sokkok kezelése, hanem a fenntarthatóság is. A nem fertőző krónikus megbetegedések (NCD) eszkalációja olyan strukturális terhet ró az ellátórendszerre, amely megelőzési fordulat nélkül fenntarthatatlanná válik. A valódi ellenállóképesség kulcsa ezért az aktív prevenció. Magyarország az EESZT révén képes arra, hogy személyre szóló, adatvezérelt orvosi és betegirányú megelőzési megoldásokkal támogassa ezt a folyamatot, tehermentesítve a fizikai infrastruktúrát (pl. virtuális rendelők).

## **Független intézményrendszer és tudományos integritás**

A reziliencia egyik alappillére a szakmailag kiváló, független és gyors reagálásra képes intézmények megléte. Ezek az egységek nem csupán adminisztratív szervek, hanem tudományos műhelyek, amelyek bizonyíték alapú beavatkozásokat kezdeményeznek. A magas szintű tudományos teljesítmény garانتálja, hogy a válaszok megalapozottak és arányosak legyenek, amihez stabil finanszírozás és szakmai integritás szükséges.

## **A „One Health” (Egy egészség) szemlélet**

Az egészségügy egymással összefüggő komponensekből áll, amelyek kölcsönös függésben működnek. Az élelmiszerbiztonság, a környezet állapota és a fertőző betegségek terjedése elválaszthatatlan. A jelenlegi széttagolt, korlátozott hatáskörű hatóságok helyett integráltabb, szintézist végző szervezetekre van szükség, amelyek elismerik az ember, az állat és a környezet egészségének egységét.

Kiemelt példa erre az antibiotikum-rezisztencia (AMR). Az AMR egyidejűleg érinti a humán-, állat- és környezeti egészséget, és évente több millió halálesetért felelős. Kezelése csak integrált, One Health alapú megközelítéssel, tudományosan megalapozott és független hatóságok együttműködésével képzelhető el.

## **Aktív szabályozás és ösztönzők**

Az egészségügyi reziliencia belső védvonalát az életmód befolyásolása jelenti. A népegészségügyi termékadó (NETA) következetes karbantartása és a dohánytermékek szigorú adóztatása stratégiai kérdés. A sportos életmód és az egészségtudatosság rendszerszintű ösztönzése csökkenti a kórházi terhelést, ami kritikus kapacitástartalékot szabadít fel válsághelyzetekre.

## **Digitális pajzs: EESZT és Mesterséges Intelligencia**

Az EESZT adatvagyona a reziliencia motorja. Az Intelligens EESZT tudásmotor létrehozása a jelenleg futtatott “proof of concept” megoldások alapján technikailag és intézményileg lehetséges.

- Telemedicina: A személyes találkozások számának csökkentésével javítja a hozzáférést a távoli régiókban, és hatékonyá teszi a legkritikusabb erőforrást: az orvosi időt.
- Mesterséges Intelligencia (MI): Lehetővé teszi a betegutak precíziós szervezését, a várólisták kezelését és a járványügyi predikciót, az automatikus diagnosztikát, a precíziós szűréseket a terápiás predikciót. Az adatok „becsatornázása” a döntéshozatalba a gyors alkalmazkodóképesség záloga.

## **Stratégiai autonómia és ellátási láncok**

A COVID–19 rávilágított a globális ellátási láncok sérülékenységre. A reziliencia alapfeltétele a kritikus gyógyszerek és orvostechnológiai eszközök regionális elérhetősége. Ösztönözni kell a hazai és közép-európai gyártókapacitásokat, valamint nemzetközi beszerzői közösségeket kell kialakítani a gazdaságos volumen és a hiányjelenségek elkerülése érdekében.

## **Fenntartható egészségügy**

A 21. század legnagyobb népegészségügyi kihívása az ökológiai válság. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) deklarációja alapján a környezetszennyezés és éghajlatváltozás egészségügyi vészhelyzetnek minősül. Évente 13 millió haláleset környezeti tényezők okán következik be világszerte. Az egészségügyi rendszernek mindamelllett, hogy fel kell készülnie a változó természeti környezet által okozott emelkedő betegségszám megelőzésére és ellátására, figyelembe kell vennie az egészségügyi rendszer azon paradoxonát, hogy a gyógyító tevékenységen túl, az egészségügyi rendszer működése közvetlenül befolyásolja az éghajlat változását és jelentős környezet károsító hatásokkal rendelkezik. Az egészségügyi rendszer felelőssége nem csupán az, hogy kezelje a környezetszennyezés és éghajlatváltozás miatt kialakult betegségeket, hanem aktív szerepet kell vállalnia a megelőzésben és radikálisan csökkentenie kell a saját környezetszennyező tevékenységeit a fenntartható egészségügyi módsze

## Oktatás, K+F és zöld készségek felgyorsítása

*A fenntarthatóságra nevelés integrált oktatáspolitikai megközelítést, rendszerszintű szakpolitikai koordinációt és tudományosan megalapozott pedagógiai megújulást igényel; az oktatás és nevelés transzformatív szerepére építve olyan szakpolitikai lépésekre van szükség, amelyek a pedagógusképzés, a gyakorlatorientált tanulás és a transzdiszciplináris megközelítések erősítésével támogatják a fenntartható fejlődés céljainak hazai érvényesülését.*

### Összefoglaló

Az oktatás és nevelés kulcsszerepet játszik a fenntartható fejlődés elveinek megvalósításában, amit nemzetközi és hazai dokumentumok is hangsúlyoznak. Az 1992-es Rioi Konferencia, a Thessaloniki Deklaráció (1997), az UN Decade of ESD (2005–2014), a Rio+20 dokumentum és a 2030 Agenda for Sustainable Development (SDG 4) mind kiemelik az oktatás transzformatív és rendszerszintű szerepét a környezeti tudatosság, a felelős fogyasztás és az aktív állampolgári részvétel erősítésében.

Magyarországon a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia (2012–2024) és a NAT 2020 a fenntarthatóságot horizontális, keresztantervi fejlesztési területként integrálja, hangsúlyozva a természettudományos, társadalomtudományi és gyakorlati tantárgyak közötti összekapcsolást. Az oktatás célja nem csupán ismeretátadás, hanem a kritikai gondolkodás, a rendszerszemlélet, a felelős döntéshozatal és az aktív állampolgári magatartás fejlesztése.

A hatékony fenntarthatósági oktatás érdekében elengedhetetlen a pedagógusok folyamatos továbbképzése, a gyakorlati és projektalapú tevékenységek integrálása, valamint a tudományos kutatásokra és bizonyítékokon alapuló (evidence-based) módszertanokra épülő pedagógiai gyakorlat. A transzdiszciplináris megközelítés a pszichológia és a természettudományok bevonásával segíti a fenntarthatósággal kapcsolatos attitűdök, értékek és viselkedésformák kialakítását.

A hazai fejlesztés stratégiai koordinációt igényel: szükséges egy grémium létrehozása, amely összehangolja a tudományos és oktatási célokat, irányelveket ad a gyakorlati megvalósításhoz, és figyelembe veszi a nemzetközi jó gyakorlatokat. Az oktatás minden szintjén biztosítani kell az egyenlő esélyű hozzáférést és a társadalmi különbségek csökkentését, hogy a fenntarthatóságra nevelés hosszú távon, rendszerszintű célként érvényesülhessen.

### Ajánlások

- **Integrált, horizontális oktatás** – A fenntarthatóságra nevelés legyen minden tantárgyban jelen, a természettudományos, társadalomtudományi és gyakorlati tantárgyakban egyaránt.
- **Transzdiszciplináris megközelítés** – A pedagógiai gyakorlat szoros kapcsolatban legyen a pszichológiával és a természettudományokkal az attitűd- és viselkedésformálás érdekében.
- **Projekt- és gyakorlatorientált tanulás** – A tantervi szint mellett a gyakorlati tevékenységek, projektek és akciók integrálása szükséges a fenntarthatósági ismeretek elmélyítésére.
- **Tanár-továbbképzés** – Biztosítani kell a pedagógusok folyamatos szakmai képzését a fenntarthatósági tartalmak és pedagógiai módszerek terén.
- **Élethosszig tartó tanulás támogatása** – Az oktatás minden szintjén fejleszteni kell a kritikai gondolkodást, rendszerszemléletet és aktív állampolgári magatartást.
- **Rendszerszintű koordináció** – Létre kell hozni egy grémiumot, amely összehangolja a tudományos és oktatási célokat, és irányelveket ad a gyakorlati megvalósításhoz.

- **Regionális és társadalmi különbségek kezelése** – Biztosítani kell az egyenlő esélyű hozzáférést és a társadalmi egyenlőtlenségek csökkentését az oktatás minden szintjén.

Az oktatás és nevelés szerepének fontossága a fenntartható fejlődés elveinek megvalósításában már az 1990-es évektől kezdve hangsúlyosan felmerült. Az 1992-es Rioi Konferencia az első olyan nemzetközi kezdeményezés, amely kiemeli az oktatás és nevelés szerepét a fogyasztási szokások megváltoztatásában, a környezeti tudatosság fejlesztésében és a döntéshozatali folyamatokban való informált részvételben.

Ezeket a korai elképzeléseket erősítette meg a UNESCO által vezetett kezdeményezés, a Thessaloniki Deklaráció (1997), amely kiterjesztette a szűkebb értelemben vett környezeti képzést a tágabb értelemben vett, értékalapú fenntarthatósági képzéssé (Education for Sustainable Development, ESD), mely a környezeti elkötelezettség mellett magába integrálja a társadalmi igazságosságot, az etikát és a kulturális dimenziókat is.

A 2000-es években jelentős erőfeszítések történtek az elvek megvalósítására. Az ENSZ által a fenntartható oktatásnak és nevelésnek szentelt évtized (UN Decade of Education for Sustainable Development, 2005–2014) nagy mértékben hozzájárult az ESD formális és informális oktatásba, valamint az élethosszig tartó tanulásba való integrálásához. Európában pedig a UNECE Strategy for ESD keretében történt előrelépés a fenntarthatóság konkrét politikákba való integrálása felé.

A Rioi Konferencia huszadik évfordulóján kiadott Rio+20 „The Future We Want” c. dokumentum megerősítette az oktatás és nevelés szerepét a fenntartható életmód, a zöld gazdaság és inkluzív társadalmak előmozdításában, a tanulást a rendszerszintű átalakulás (transformation) előfeltételeként elfogadva.

Az oktatás és nevelés melletti legerősebb elköteleződés a 2015-ben meghatározott 2030 Agenda for Sustainable Development, melyben különálló (SDG 4) és az összes többi SDG teljesítését lehetővé tevő célként jelenik meg az oktatás és nevelés. Az oktatás fontosságára kitér a klímaváltozással foglalkozó Párizsi Megállapodás, illetve a UNESCO „ESD for 2030” keretrendszere, mely a transzformatív tanulást és a viselkedésben bekövetkező változást helyezi a középpontba.

Mindezek a dokumentumok az oktatásra és nevelésre nemcsak mint a megvalósítás eszközére tekintenek, hanem mint a hosszú távú, rendszerszintű fenntarthatóság alapvető mechanizmusára.

Magyarországon a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács által készített Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia (2012–2024) a tudást a fenntartható fejlődés megvalósításának egyik legfontosabb erőforrásaként tárgyalja, ugyanakkor felhívja a figyelmet a tudás felhalmozásával kapcsolatos problémákra is (pl. regionális különbségek, a tudáshoz való hozzáférés), és megállapítja, hogy „a fenntartható módon működő gazdaság kialakításához szükséges innovációk kifejlesztését megalapozó tudás gyarapításában lemaradás tapasztalható az ezen a téren élenjáró országokhoz képest”.

A Keretstratégia célként „a népességében stabil, egészséges, a kor kihívásainak megfelelő készségekkel és tudással rendelkező emberek alkotta, a kirekesztettséget fokozatosan csökkentő társadalom” elérését határozza meg. A dokumentum szerint „olyan oktatás-nevelés-képzés (és kulturális intézményrendszer) kialakítása a cél, amely egyfelől fejleszti az értékeket, erkölcsi normákat, a társadalmi minőséget, az érzelmeket, a közösségekhez való kötődést, rendszerszemléleti képességet ad, másfelől biztosítja a munkavégzéshez szükséges tudás, készségek és kompetenciák elsajátítását, a társadalmi tanulás új formáinak létrejöttét, kialakítja az élethosszig tartó tanulásra való igényt”. Az intézményrendszernek törekednie kell az egyenlő esélyű hozzáférés biztosítására a társadalmi egyenlőtlenségek csökkentése érdekében.

A nevelési intézmények, civil szervezetek és egyházak családi értékeket közvetítő tevékenységeinek támogatása szintén a társadalmi fenntarthatóságot kell, hogy szolgálja.

A Keretstratégia megállapítja, hogy „a tudást előállító intézményrendszer hatékonyságának növelése legfőképp az állam feladata, azonban a különböző nonprofit szervezetek számára is ajánlasként fogalmazható meg ezek minőségének és hatékonyságának megőrzése, illetve növelése”.

A 2020-ban kiadott Nemzeti alaptanterv (5/2020. (I.31.) Korm. rendelet) a fenntarthatóságra nevelést nem önálló tantárgyként, hanem horizontális, keresztantervi fejlesztési területként jeleníti meg. A dokumentum a „kiemelt fejlesztési területek” között nevesíti a fenntarthatóság és környezettudatosság elvét, amelynek célja a természeti erőforrásokkal való felelős gazdálkodás, a környezeti problémák megértése, valamint a jövő generációk iránti felelősség kialakítása.

A fenntarthatósági tartalmak elsősorban a természettudományos műveltségterület tantárgyaiban (környezetismeret, természettudomány, biológia, földrajz, kémia, fizika) jelennek meg hangsúlyosan, különös tekintettel az ökológiai rendszerekre, a klímaváltozásra, az energiahasználatra és az erőforrás-gazdálkodás kérdéseire. Emellett a társadalomtudományi tantárgyak (történelem, állampolgári ismeretek, gazdasági és pénzügyi ismeretek) a fenntarthatóság társadalmi és gazdasági dimenzióit dolgozzák fel, például a felelős állampolgári részvétel, a tudatos fogyasztás és a globális összefüggések értelmezése révén. A „Technika és tervezés” tantárgy gyakorlati kontextusban foglalkozik az energiatakarékossággal, az újrahaznosítás és a fenntartható életvitel kérdéseivel.

A NAT megközelítése kompetenciaalapú: a fenntarthatóságra nevelés nem csupán ismeretátadásként jelenik meg, hanem a rendszerszintű gondolkodás, a kritikai elemzés, a felelős döntéshozatal és az aktív állampolgári magatartás fejlesztésének eszközeként. Ennek megfelelően a fenntarthatóság pedagógiai integrációja az egész tantervet átható elvként értelmezhető.

A fent felvillantott mechanizmusok alapján láthatjuk az elveket, irányokat, amerre Magyarországnak is haladnia kellene ezen a területen az oktatásban. Ha áttekintjük Nyugat-Európa országainak ide vonatkozó szabályozásait, néhány esetben nagyon jó példákat találunk a gyakorlati megvalósításra is.

Összefoglalva az európai jó gyakorlatokat, Magyarországra vonatkozóan is körvonalazódhat egy feladatlista, amelyen haladhatunk a fenntartható fejlődés oktatásában, mind az alapfokú, mind a középfokú, illetve a felsőfokú, elméleti és gyakorlati képzések területén. Csak akkor juthat el a tanulóifjúsághoz a naprakész információ, ha a tanáraik is megkapják a megfelelő továbbképzéseket, amelyek tervezett, minden oktatási intézményt elérő jelenléti vagy online képzéseket jelentenek.

Történekműveltségfejlesztések e területen, de mindenképpen szükséges egy grémium létrehozása, amely megfogalmazza az általános irányelveket és a konkrét fejlődési/fejlesztési folyamatot. Ennek lenne feladata a tudományos és az oktatási célok összehangolása, ütemezése. Néhány alapelv, amelyeket javasolunk figyelembe venni az újabb képzési technikák, tantervek kidolgozásánál: a fenntartható fejlődés és a globális éghajlatváltozás oktatásánál mindenképpen figyelembe kell venni a téma bonyolultságát és interdiszciplináris jellegét (földrajz, biológia, matematika, fizika, művészetek, gazdaságtan, ökológia, etika egyaránt érintett).

A fiatalságnak, de az idősebb nemzedékeknek is el kell fogadni az egész életen át tartó tanulás elvét, s célul kell kitűzni a lakosság egyre nagyobb hányadára vonatkozóan a környezetünkben zajló folyamatok és változások ok-okozati összefüggéseinek jobb megértését. Sőt, célul kell kitűzni, hogy életünk szektorait (étkezés, energiafelhasználás, utazás stb.), az elmúlt időszakban bekövetkezett éghajlati-ökológiai változások figyelembevételével módosítsuk. Ezek az információk mind az általános iskolában, mind a középiskolában, több tantárgynál is új elemekként jelennek meg. Az oktatásnak ebben az esetben nem csupán az

ismeretanyag szűken vett átadása a célja, hanem az esetlegesen több nemzedéken át beidegződött rossz gyakorlatok megváltoztatása és az attitűdformálás.

A fenntartható fejlődésre vonatkozó ismeretek előre egyeztetett módon, több tantárgy tantervi szintjén kell, hogy megjelenjenek. Ennek mértéke és irányelvei szoros egyeztetéseket igényelnek. A változásoknak a tantervi szint mellett a gyakorlati tevékenységekben, projektekben és akciókban is meg kell jelenniük. Az itt említett változások miniszteriális és egyetemi szervezést igényelnek, a tanárok továbbképzése és az új oktatási bővítéseknek az ország összes iskolájában való bevezetése pedig nem kis koordinációval történhet.

Különösen fontos, hogy az oktatás és nevelés a fenntarthatóság témakörében a tudományos kutatások talaján, evidence-based eredményekre épüljön, mind a fenntarthatóság, a klímaváltozás, a globális változások és krízisek tényleges témáit illetően, mind az edukáció folyamatait (produktív oktatás, kültéri tanulás, a tudati beavatkozás és a szemléletformálás egzakt hatásmérését illetően). A pedagógiai és neveléstudományi kutatásoknak szerves kapcsolatban kell állniuk a pszichológiatudománnyal, hogy pontosan értsük a fenntarthatósággal kapcsolatos emberi vélekedéseket, attitűdöket, a meggyőző közlések és a véleményformálódás folyamatait, segítsük a kritikus gondolkodás és tudományos szemlélet biztonságos alakulását, valamint a globális és klímaváltozások kapcsán kialakuló öko- és klímaérzelmeket, természethez való viszonyulást, cselekvést segítő és gátló tényezőket, illetve az ezek kapcsán kialakuló pszichológiai állapotok hatékony támogatását. Ugyanígy szoros együttműködés szükséges a transzdiszciplinaritás jegyében a természettudományokkal is.

## Az egyes fejezetek szerzői

Kormányzati és intézményi-szervezeti változások a környezeti fenntarthatóság érdekében Magyarországon	Bándi Gyula
A fenntartható fejlődési szempontok érvényesítése az állam működésében	Antal Miklós, Felsmann Balázs, Kőrösi Csaba, Boda Zsolt, Zilahy Gyula
A tudomány szerepe a fenntarthatóság konstruktív megközelítésében és gyakorlatában	Báldi András, Szathmáry Eörs
Természet alapú megoldások és a biológiai sokféleség védelme	Báldi András, Földvári Gábor
A víz ügye és a fenntarthatóság	Szöllősi-Nagy András
Víztakarékos öntözés és hatékony vízhasznosítású növényfajták nemesítése	Popp József
A mezőgazdasági termőterületek vízgazdálkodásának újragondolása, különös tekintettel az együttműködések előmozdítására	Podmaniczky László
Felszíni vizeink és ivóvízbázisaink védelme ipari és mezőgazdasági tevékenység során kibocsátott kémiai szennyezőkkel szemben	Záray Gyula
A fenntartható gazdaság finanszírozása Magyarországon; lehetőségek és korlátok	Kandrács Csaba
A körforgásos gazdaság erősítése Magyarországon	Chikán Attila, Zilahy Gyula
Klímaokos mezőgazdaság a termelési szerkezet és a támogatások reformjával	Jolánkai Márton, Podmaniczky László
A helyben termelt élelmiszerek fogyasztásának elősegítése	Podmaniczky László
Tiszta és ellátásbiztos energiaátmenet	Belgya Tamás, ifj. Chikán Attila, Felsmann Balázs, Grabner Péter
Az energiahasználat és energiaátmenet térbeli és társadalmi egyenlőtlenségei: energiaigazságosság, energiaszegénység	Boda Zsolt, Grabner Péter, Kőszeghy Lea
Az egészségügyi rendszer rezilienciája és a megelőzés	Szócska Miklós, Kemenesi Gábor, Földvári Gábor
Oktatás, K+F és zöld készségek felgyorsítása	Bartholy Judit, Düll Andrea, Zilahy Gyula
Szerkesztette	Z. Karvalics László