

## AZ ÖKOSZISZTÉMÁK ÉS AZ EMBERI ÉLETMINŐSÉG - SZINTÉZIS



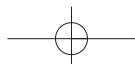
A Millenniumi ökoszisztéma-felmérési jelentés egy Nagyszabású nemzetközi program, amely a döntéshozók és a lakosság számára tudományos tájékoztatást ad az ökoszisztéma-változások emberi jólétre gyakorolt hatásairól és lehetséges válaszokat ad a változásokra, hogy azokat kezelni, ellensúlyozni tudjuk. A felmérést az ENSZ főtitkára, Kofi Annan indította el 2001 júniusában, és 2005. márciusában zárták le. Az elkészült dokumentumok a <http://www.millenniumassessment.org> oldalról letölthetők. A Jelentés hozzájárul számos kiemelten fontos ENSZ egyezmény végrehajtásának értékeléséhez is. Ha a jelentés hasznosnak bizonyul az érdekelt felek számára, várhatóan minden 5-10 évben sor kerül ilyen integrált értékelésre és emellett lehetnek akár rendszeres, nemzeti szintű ökoszisztéma-értékelések is.

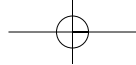
A Jelentés az ökoszisztéma-szolgáltatásokat, az ökoszisztémákból nyerhető javakat és hasznot vizsgálja: hogyan változtak meg és miért, hogyan befolyásolják változásai a jólétet a jelenben és a jövő évtizedekben és hogy a különböző szinteken milyen

válaszok adhatók egy fenntarthatóbb ökoszisztéma-gazdálkodás érdekében. A Jelentés a tudományos irodalom, adatsorok, tudományos modellek és a különböző érintett felek tudásának szintézisével készült. Az eredmény 15 tematikus jelentés, amelyek a fent említett honlapon elérhetők. A számos közreműködő a [www.MAweb.org](http://www.MAweb.org) oldalon olvasható.

A Jelentés így olyan eszköz, amely azonosítja a cselekvési prioritásokat. Útmutatást ad a tervezéshez és a gazdálkodáshoz, és szembesít az ökoszisztémákra ható múltbeli és jövőbeli döntéseink következményeivel. Segít a különböző válaszok megtalálásában, amelyekkel a fenntarthatósági célok elérésében segítenek. Úgy gondoltuk, hogy az általános szintézis jelentés, amely jó összefoglalót ad ezekről, hasznos információkkal, rendszerszemléletű gondolatokkal szolgálhat olvasóinknak. Hírlevelünkben a döntéshozók számára készített rövidítését adjuk közre, és az esetleges szakkifejezéseket mindenhol megmagyarázzuk, kifejtjük.

*A Szerkesztők*

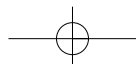
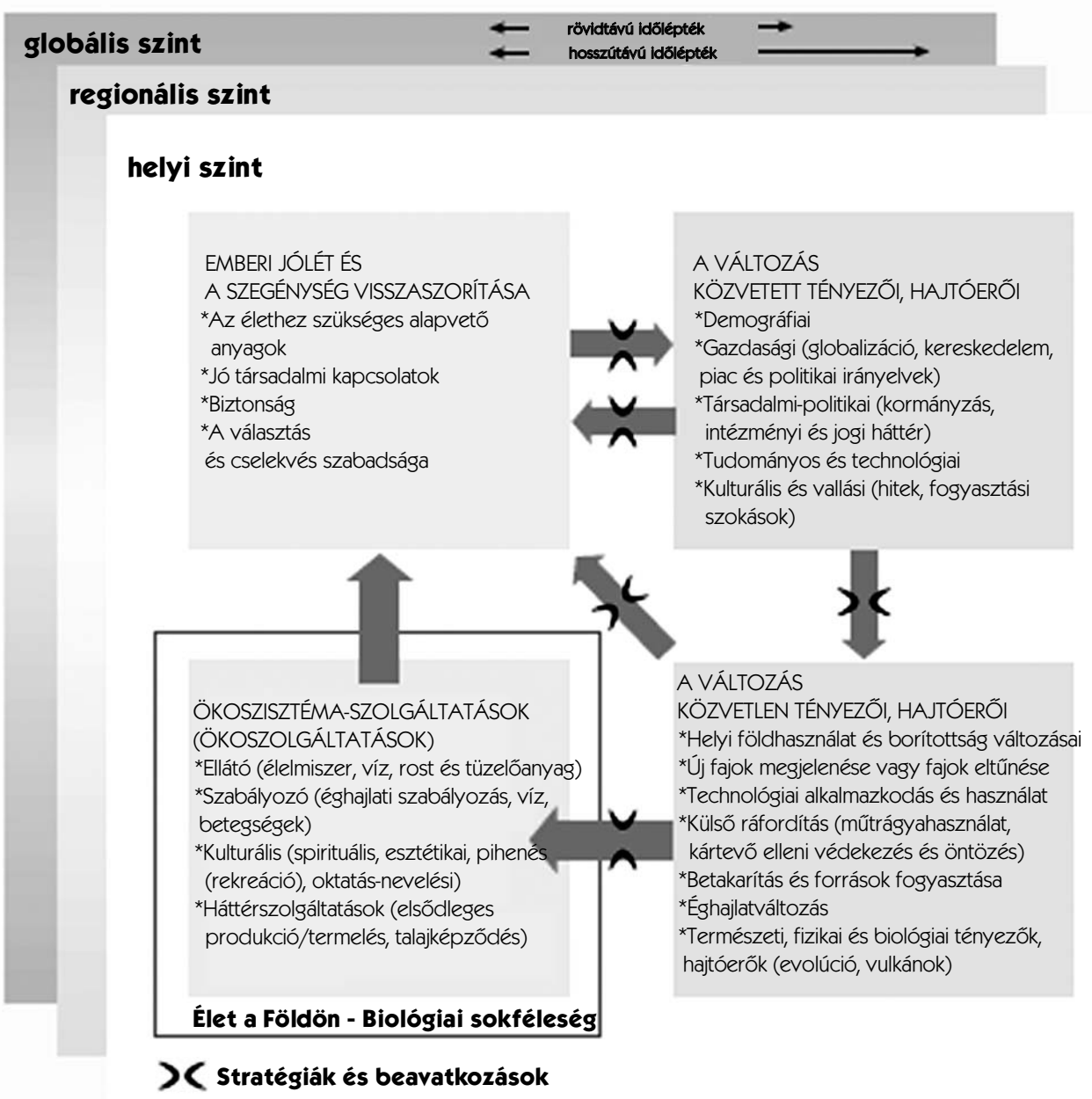


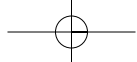


A. ábra

**A MILLENNIUMI JELENTÉS FOGALMI KERETRENDSZERE A BIOLÓGIAI SOKFÉLESEG, AZ ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁSOK, AZ EMBERI JÓLÉT ÉS A VÁLTOZÁS TÉNYEZŐI (HAJTÓERŐI) KÖZÖTTI KÖLCSÖNHATÁSOKRA**

A biológiai sokféleségre közvetetten ható tényezők, mint a populáció, technológia és életstílus (az ábra jobb felső sarka) változásokat okozhatnak a biológiai sokféleséget közvetlen befolyásoló tényezőkben, mint a halászat és műtrágyák használata (jobb alsó sarokban). Ezek változásokat idéznek elő az ökoszisztémákban és az általuk biztosított szolgáltatásokban (bal alsó sarok), ezáltal hatással vannak az emberi egészségre. E kölcsönhatások több szinten és szintek között is előfordulhatnak. Például az épületfa iránti nemzetközi kereslet regionális erdőborított-ság-csökkentéshez vezethet, amely megnöveli egy helyi folyó mentén az áradás mértékét. Hasonlóan, a kölcsönhatások különböző időléptékek mentén is megvalósulhatnak. Különböző stratégiák és beavatkozások alkalmazhatók az ábrázolt struktúra számos pontján, hogy az emberi jólétet és az ökoszisztémák megőrzését segítsük.





# AZ ÖKOSZISZTÉMÁK<sup>1</sup> ÉS AZ EMBERI ÉLETMINŐSÉG - SZINTÉZIS ÖSSZEFOGLALÓ A DÖNTÉSHOZÓK RÉSZÉRE

*A világon mindenki teljes mértékben függ a Föld ökoszisztémáitól és az általuk nyújtott olyan "szolgáltatásoktól" mint a táplálék, a víz, a betegségek kezelése, az éghajlat szabályozása, a lelki beteljesedés és az esztétikai élvezet. Az elmúlt ötven év során az emberiség minden eddiginél gyorsabban és szélesebb körben változtatta meg ezeket az ökoszisztémákat - főként abból az okból kifolyólag, hogy megfeleljen a táplálék, az édesvíz, a faanyag, farróst és az üzemanyag iránti rohamosan növekedő keresletnek. Bolygónk ebből adódó átalakítása ugyan jelentősen hozzájárult az emberi jólét növekedéséhez és a gazdasági fejlődéshez, azonban a különböző régiók meglehetősen egyenlőtlenül részesedtek az előnyökből és a folyamatok költségei a maguk teljességében is csak mostanában válnak nyilvánvalóvá.*

Az ökoszisztémákkal való bánásmódunkból eredően három fontos probléma már most jelentős károkat okoz, főképp a szegényebb rétegeknek; és amennyiben nem kezeljük a felmerült gondokat, akkor hosszútávon az ökoszisztémákból származó haszon csökkenésével kell számolnunk.

- Először is, a **Millenniumi ökoszisztéma-felmérési jelentés (Millennium Ecosystem Assessment, továbbiakban Millenniumi Jelentés)** által vizsgált ökoszisztémák nyújtotta lehetőségek (röviden **"ökoszisztéma szolgáltatások" vagy ökoszolgáltatások**) 60 százaléka folyamatosan hanyatlik vagy fenntarthatatlan mértékben használjuk. Ebbe a körbe tartozik az édesvíz, a halászatra és horgászatra létesített halastavak, a lég- és víztisztítás, valamint a regionális és helyi klíma, a természeti veszélyforrások és a kártevők szabályozásának területe. Az imént felsorolt ökoszolgáltatások színvonalának romlásából és megsemmisüléséből származó veszteséget nehéz felmérni, ám a meglévő bizonyítékok alapján elmondható, hogy a kár mértéke jelentős, és folyamatosan növekszik. Számos ökoszolgáltatás annak következtében indult hanyatlásnak, hogy más szolgáltatások - például a táplálék - kínálatát igyekeztünk növelni bizonyos eljárások során. Az ilyen fajta "átváltás" oda vezet, hogy a hanyatlás következményeit sokszor egy másik embercsoport viseli, vagy a jövő generációk fizetnek majd érte.

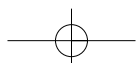
- Másodsor: megalapozott - azonban nem teljes - bizonyíték alapján az ökoszisztémákban kiváltott átalakítások megnövelik az egyenetlen (gyorsuló, váratlan és potenciálisan visszafordíthatatlan) változások bekövetkeztének valószínűségét, amelyek az emberi életminőség tekintetében fontos következményekkel járnak. Példaként említhetjük a következőket: betegségek megjelenése, a vízminőség hirtelen változása, holt zónák ke-

letkezése a parti vizekben, a halastavak populációjának összeomlása és a regionális éghajlatban bekövetkezett eltolódások.

- Harmadsorban az ökoszolgáltatások hanyatlása (amikor egy ökoszisztéma szolgáltató képessége tartósan csökken) olyan káros hatásokkal jár, amelyek a szegényeket aránytalanul súlyosan érintik, illetve társadalmi egyenlőtlenségek kialakulásához vezetnek. Néha éppen ezek a szegénység és a társadalmi viszályok fő okozói. Ez nem azt jelenti, hogy az ökoszisztémában végbement változások - mint például a megnövekedett élelmiszer-termelés - nem emeltek ki sokakat a szegénység vagy éhezés körülményei közül, azonban ezek a változások olyan egyéneket és közösségeket károsítottak meg, akiknek nehéz helyzetét legtöbbször nem veszik figyelembe.

Minden régióban, különösen a Szaharától délre eső afrikai országokban, az ökoszisztémák állapota és "szolgáltatásainak" kezelése meghatározó tényező a szegénység csökkentésében. Az ökoszolgáltatások hanyatlása már így is jelentős akadályt gördít a - nemzetközi közösség által 2000 szeptemberében elfogadott - Millenniumi Fejlesztési Célok megvalósítása elé, további súlyosbodásuk várható azonban az elkövetkezendő ötven év során. Az ökoszolgáltatások sok esetben fenntarthatatlan mértékű, túlzott kiaknázása 2050-ig tovább növekszik a GDP jövőbeli - várhatóan háromtízszoros - növekedése következtében, annak ellenére, hogy a Föld népességének gyarapodása a század közepére lelassul, majd egy adott szinten stabilizálódik. Nem valószínű, hogy az ökoszisztéma-változás legfontosabb gerjesztői, hajtóerői gyengüljenek a század első felében; sőt ezek közül kettő - az éghajlatváltozás és túlzott tápanyag-ellátás - minden valószínűség szerint tovább súlyosbodik.

<sup>1</sup>Az ökoszisztéma szó szerint ökológiai rendszert jelent. Bármely biológiai objektum, amely rendelkezik a rendszer és ökológiai kritériumokkal (egyed feletti, még inkább populáció feletti szerveződéssel bír), ökoszisztémának tekinthető. A rendszer fő kritériumai, hogy komponensei egymással tényleges kapcsolatban legyenek, és működőképes legyen. Az ökológiai modell a valóság leírására nem, csak annak megközelítésére alkalmas. Forrás: Környezetünk magazin. Más oldalról: az ökoszisztéma területileg jól lehatárolható, a fajok meghatározott számával és arányával rendelkező működési alapegység. Minden ökoszisztémát az élőhely és a (növény-, állat-, mikroorganizmus) fajok együttese alkotja. - a ford.



### A Millenniumi Jelentés négy kulcsfontosságú megállapítása

- Az elmúlt ötven év során az emberiség minden eddigénél gyorsabban és széleskörűbben változtatta meg az ökoszisztémákat, főként abból kifolyólag, hogy megfeleljen a táplálék, az édesvíz, a faanyag, farost és az üzemanyag iránti rohamosan növekedő keresletnek. Ez a földi élővilág sokféleségének jelentős és nagyrészt visszafordíthatatlan csökkenését okozta.
- Az ökoszisztémákban létrehozott változások javították az életminőségen és gazdasági fellendüléshez vezettek; azonban a nyereségnek ára volt: számos ökoszolgáltatás hanyatlását, egyenetlen változások növekvő veszélyét, valamint bizonyos embercsoportok növekvő szegénységét idézve elő. Hacsak nem kezeljük őket, ezek a problémák jelentősen csökkentik az ökoszisztémák haszonélvezeti lehetőségét a jövő generációk számára.
- Az ökoszolgáltatások hanyatlása jelentős mértékben rosszabbodhat jelen század első felében; illetve akadályozza a Millenniumi Fejlesztési Célok megvalósulását.
- Az ökoszisztémák hanyatlási folyamatának visszafordítása és a "szolgáltatásaik" iránti növekvő kereslet egyidejű kielégítése olyan kihívást jelent, melyeket a Millenniumi Jelentés által vizsgált lehetséges forgatókönyvek némelyike megvalósíthatónak tart. Ehhez azonban olyan jelentős változások szükségesek - az ágazati politikák, az intézmények és a gyakorlati alkalmazás terén - amelyek még meg sem indultak. Számos lehetőség kínálkozik egyes ökoszolgáltatások megőrzésére vagy javítására olyan módszerekkel, amelyek csökkentik a negatív átváltásokat (csereviszony, trade off<sup>2</sup>), ugyanakkor a más ökoszisztémákkal való pozitív együttthatás (szinergia) lehetőségét nyújtják.

Azok a régiók, amelyek számára a Millenniumi Célok teljesítése a legnagyobb kihívást jelenti, egybeesnek azokkal a régiókkal, amelyek az ökoszisztémák hanyatlásából származó gondokkal küszködnek. Általában a vidéken élő szegények - a Millenniumi Célok elsődleges célcsoportja - azok, akik a legközvetlenebb módon támaszkodnak az ökoszolgáltatásokra, ezáltal ők a leginkább kiszolgáltatottak az e szolgáltatásokat érintő változások tekintetében.

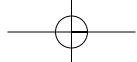
Még egyszerűbben szólva, bármely előrelépés a Millenniumi Célok - a szegénység és az éhínség eltörlése, az egészségi állapot javulása, és a környezeti fenntarthatóság - terén valószínűleg nem lesz tartós, ha azon ökoszolgáltatások, amelyekről az emberiség leginkább függ, folyamatosan tovább romlanak. Ezzel szemben az ökoszolgáltatásokkal való megfelelő gazdálkodás

költséghatékony lehetőségeket teremt arra, hogy segítségével együttes (szinergikus) módon kezeljük a több-rétű fejlesztési célokat.

Nem létezik egyetlen egyszerű megoldás ezekre a problémákra, hiszen számos, már ismert kihívás kölcsönhatásából származnak - ide sorolható az éghajlatváltozás, a biológiai sokféleség csökkenése és a talajleromlás (talajdegradáció). Mindegyikük önmagában is elég összetett ahhoz, hogy külön, kiemelten foglalkozzunk vele. Az ökoszisztémák hanyatlásának lassítását vagy visszafordítását célzó múltbeli eljárások jelentős haszonnal jártak, de általában véve nem tudtak lépést tartani az erősödő terheléssel és kereslettel. Mindezek ellenére tág terünk nyílik arra, hogy e problémák súlyosságán enyhítsünk a következő évtizedekben. Valójában a Millenniumi Jelentés által részletesen elemzett négy lehetséges forgatókönyv közül három arra enged következtetni, hogy az ágazati politikák, az intézmények és a cselekvéseink által enyhíthetjük az ökoszisztémákra nehezedő növekvő nyomás számos, bár nem minden negatív következményét. Ehhez tekintélyes változásokra van szükség, melyek azonban még el sem kezdődtek.

Az ökoszisztémákkal való fenntartható gazdálkodást biztosító hatékony válaszainkhoz jelentős változtatásokra van szükség az intézmények és a kormányzás, a gazdaságpolitika és a gazdasági ösztönzők, a társadalmi és viselkedésbeli tényezők, a technológia, illetve a tudás terén. Az eljövendő néhány évtized alatt a következő intézkedések által tudnánk lényegesen csökkenteni a problémák súlyosságát: az ökoszisztémákkal való gazdálkodás célkitűzéseinek különböző ágazatokba (például mezőgazdaságba, erdészetbe, pénzügyekbe, kereskedelembe és egészségügybe) történő integrálása, az ökoszisztémákkal való gazdálkodásban résztvevő kormányzati és magángazdasági teljesítményre vonatkozó elszámoltathatóság és átláthatóság növelése, a visszas támogatások, szubvenciók eltörlése, a gazdasági eszközök és a piac-alapú megközelítésmódok gyakoribb alkalmazása, az ökoszisztéma szolgáltatásaitól függő vagy az ezek romlása által érintett csoportok "helyzetbe hozása", olyan technológiák szorgalmazása, amelyek hozzájárulnak ugyan a terméshozam növeléséhez, de nincs a környezetre káros hatásuk, az ökoszisztémák helyreállítása, valamint az ökoszisztémák és szolgáltatásaik nem-piaci értékének beszámítása a gazdálkodási döntésekbe. A döntéshozók részére készült jelen összefoglaló további részében bemutatjuk a Millenniumi Jelentés négy fő megállapítását a megoldandó

<sup>2</sup> Trade-off: az ökológiában "csereviszony" vagy "cserearány", a közgazdaságban "átváltás". Akkor beszélünk róla, ha olyan döntéssel állunk szemben, mikor egyik vagy másik aktivitásba való befektetésről kell határozni. Az egyikbe történő befektetés a másikba való befektetés rovására történik, hiszen a források végesek.



problémákkal kapcsolatban, valamint az ökoszisztémák megőrzésére és fenntartható használatuk biztosítására javasolt lépéseket.

**A világ ökoszisztémáinak működésében és szerkezetében gyorsabb változások mentek végbe a huszadik század második felében, mint az emberi történelem bármely más szakasza során. [1. megállapítás]**

- Az 1950-es éveket követő harminc év során újonnan művelésbe vont terület mennyisége meghaladja az 1700 és 1850 között eltelt százötven év alatt feltört földterület nagyságát. Napjainkban a szárazföldi területek egynegyede áll művelés alatt (azaz olyan táj, amelynek legalább harminc százalékán folyik gabonatermelés, vetésforgó, bekerített jószágtenyésztés, vagy vízkultúra).
- A világ korallzátonyainak körülbelül 20%-a elpusztult, további 20%-a pedig károsodott a huszadik század utolsó évtizedeiben. Ugyanezen időszakban a mangrove erdők körülbelül 35%-a tűnt el (azokban az országokban, amelyekről elegendő adatunk van, és amelyek a mangrove által borított összterület csaknem felét jelentik).
- 1960 óta a gátak mögé szorított víz mennyisége megkétszereződött, és három-hatszorosa a víztározókban lévő víz mennyisége a folyókban található. 1960 óta a folyókból és tavakból történő vízkivétel megduplázódott; melynek legjelentősebb része (mintegy 70 százaléka) mezőgazdasági célokat szolgál.
- 1960 óta megkétszereződött a reaktív (biológiaihoz hozzáférhető) nitrogén mennyisége a talajban, míg a foszforé megháromszorozódott. A Földön - 1913 óta gyártott összes szintetikus nitrogén-tartalmú műtrágya mennyiségének több mint felét 1985 óta használták fel.
- 1750-től 2003-ig a széndioxid légköri koncentrációja körülbelül 32%-kal növekedett (kb. 280 ppm-ről 360 ppm<sup>3</sup>-re), elsősorban a fosszilis tüzelőanyagok (kőolaj, földgáz) égetéséből adódóan, valamint a talajhasználatban lezajlott változások következtében. A növekedés körülbelül 60%-a (60 ppm, azaz 60 per millió részecske) az 1959 utáni időszakban következett be.

**Az emberiség alapvetően - és jelentős mértékben visszafordíthatatlan módon - megváltoztatja a földi élővilág változatosságát; s e változások legnagyobb része a biológiai sokféleség kárára történik, veszteséget jelent. [1]**

- A világ 14 fő szárazföldi biomja<sup>4</sup> közül kettő területének több mint kétharmadát, további négy területének pedig több mint felét alakították át 1990-re, elsősorban

mezőgazdasági hasznosítás céljából (lásd a 3. ábrát).

- Jelenleg számos taxonómiai csoporton belül a legtöbb faj populációjának nagysága vagy változatossága, esetleg mindkettő egyszerre csökken.
- Földünkön a fajok eloszlása egyre homogénebbé válik; más szóval: a világ bármely pontján található fajkészlet egyre jobban hasonul a világ más pontjain élő fajok összetételéhez, elsősorban az új fajok - véletlenszerű, vagy szándékos - behurcolása következtében, mely főképp a növekvő utazási és szállítási igényeknek köszönhető.
- A bolygón élő fajok száma csökken. Az elmúlt néhány száz év során a fajkihalás üteme az emberiségnek köszönhetően ezerszeresére emelkedett a földtörténet tipikus átlagához képest. Az emlősök, madarak és kétlélűek 10-30%-a jelenleg kihalással veszélyeztetett. Veszélyeztetett fajok legnagyobb arányban főképp az édesvízi ökoszisztémákban találhatók.
- A genetikai változatosság világszinten is csökkent, különösen a tenyésztett-termesztett fajok esetében.

**Az ökoszisztémákban legtöbbször azért hajtottak végre változtatásokat, hogy a táplálék, a víz, a fa- és rostanyag, valamint a fűtőanyag iránti drámaián megnövekedett keresletet kielégítsék. [2]**

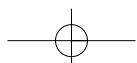
Bizonyos ökoszisztémabeli változások olyan, az ökoszolgáltatások felhasználásához nem kapcsolódó tevékenységek - nem szándékos - következményei, mint például az utak, kikötők, városok fejlesztése, és szennyezőanyagok kibocsátása. A legtöbb ökoszisztémabeli változás azonban olyan átalakítások közvetett vagy közvetlen eredménye, amelynek során az ökoszolgáltatások iránti növekvő keresletet igyekeztek kielégíteni. Főképp a táplálék, a víz, a fa- és rostanyag, valamint a fűtőanyag - tűzifa és vízenergia - iránti keresletre gondolunk itt.

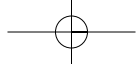
1960 és 2000 között az ökoszolgáltatások iránti igény jelentősen megnövekedett, mivel a világ népessége megkétszereződött (elérte a 6 milliárd főt), a világgazdaság pedig több mint hatszorosára növekedett. A kereslet kielégítése érdekében az élelmiszertermelés közelítőleg két és félszeresre növekedett, a vízfelhasználás megkétszereződött, a cellulóz- és papírcélú fakitermelés megháromszorozódott, a vízenergia kapacitás megkétszereződött, a faanyag kitermelés pedig több, mint felével gyarapodott.

Az ökoszolgáltatások iránti növekvő igényre válaszul a kínálat egyre nagyobb hányadát használtuk fel (például egyre több vizet használtunk öntözésre, emeltük a

<sup>3</sup> ppm: pars per million, azaz hány ilyen részecske (itt: széndioxid-molekula) van egymillió között. -ford.

<sup>4</sup>Biomok: a Föld klimatikus hatásra kialakuló sajátos növény- és állatvilággal rendelkező övezetei. Pl. a mérsékelt övi erdők.





tengeri halászat intenzitását), valamint növeltük olyan szolgáltatások termelését mint a gabonafélék vagy állat-állomány. A termelésnövelést új technológiák bevezetésével (új gabonafélék, műtrágyázás és öntözés), valamint a gabonatermelés, az állattenyésztés és vízkultúra esetében a termőterület kiterjesztése által értük el.

**Mind az átlagot, mind a legtöbb országot tekintve elmondható, hogy az elmúlt évtizedek során az ökoszisztémákban végrehajtott változtatások tekintélyes mértékben hozzájárultak az életminőség javulásához és a fejlődéshez. [3]**

A ökoszisztémákban végrehajtott legjelentősebb változtatások nagy részére szükség volt az élelem és ivóvíz iránti növekvő igények kielégítése érdekében. Ezen változtatások nyomán csökkent az alultáplált emberek száma, és javulás következett be az emberi egészség terén is. Századokon át a mezőgazdaság (ide értve a halászatot és az erdészetet is) volt a fejlődési stratégiák tartóoszlopa az államok számára, hiszen az ebből származó bevételeket ipari beruházásokra és a szegénység csökkentésére fordíthatták. Habár 2000-ben az élelmiszertermelés értéke a világ GDP-jének csak 3%-át jelentette, mégis a mezőgazdaság a Föld népességének körülbelül 22%-át, azaz a világ teljes munkaerő-kínálatának felét foglalkoztatja. A 765 USA dollár per fő alatti jövedelemmel rendelkező (a Világbank által alacsony jövedelmű fejlődőnek titulált) országokban pedig a mezőgazdaság a bruttó hazai termék 24%-át adja.

*Ezen nyereségek tagadhatatlanok, azonban egyre nagyobb árat fizettünk értük: számos ökoszisztémát károsított, megnőtt az ökoszisztémákban bekövetkező nem lineáris változások kockázata, egyesek számára súlyosbodott a szegénység, és a társadalomban nőtt az egyenlőtlenség és igazságtalanság.*

## **AZ ÖKOSZOLGÁLTATÁSOK HANYATLÁSA ÉS NEM FENNTARTHATÓ HASZNÁLATA**

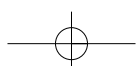
**A jelen vizsgálat során felmért ökoszisztémák körülbelül 60%-át (a 24-ből 15-öt, ideértve a szabályozó és kulturális szolgáltatások 70%-át) károsítottuk jelentősen vagy használjuk nem fenntartható módon. [2] (Ld. 1. táblázat)**

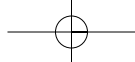
A következő ökoszisztémák minősége romlott jelentősen az utóbbi 50 év során: halastavak, vízellátás, hulladékkezelés és méregtelenítés, víztisztítás, természeti katasztrófák elleni védelem, levegőminőség-szabályozás, helyi és regionális klíma-szabályozás, erózió szabályozás, lelki beteljesedés, esztétikai élvezet. Két szolgáltatás - a halastavak és az édesvizek - kiaknázása már jóval a felett a szint felett történik, mint ami - nem-hogy a jövőbeli, de már - a jelenlegi igények mellett fenntartható lenne. Nagy biztonsággal állítható, hogy a kereskedelmi szempontból fontos halállományok legalább egynegyede túlhalászott. Alacsony vagy közepes bizonyosság mellett állítható, hogy a globális édesvíz-használat 5% és 25% közötti szinten haladja meg a hosszútávon hozzáférhető kínálatot és már most is vagy mesterséges (gépesített) vízkivétellel vagy a felszín alatti vízkészlet terhére elégtűjük ki az igényeket.

Alacsony és közepes bizonyossággal állítható, hogy az öntözés miatti vízkivétel 15-35%-kal haladja meg a rendelkezésre álló készletmennyiséget és ezért fenntarthatatlan. A 15 ökoszisztémák minőségének romlásával szemben, csak 4 szolgáltatásé javult az elmúlt 50 év során, melyből három az élelmiszer-termelést érinti: termények, állatállomány és vízkultúra. A 19. század folyamán és a 20. század elején a szárazföldi ökoszisztémák átlagban (nettó) forrásai voltak a CO<sub>2</sub>-kibocsátásnak, azonban a múlt század közepén nettó széndioxid-nyelőkkel váltak. Ennek következtében az elmúlt 50 év során az ökoszisztémák szerepe a szén-megkötésen keresztül megnövekedett a globális éghajlat szabályozásában.

**Egy ökoszisztémát javítására tett kísérlet gyakran okoz károkat más szolgáltatásokra nézve [2, 6]**

Példaként említhető, hogy az élelmiszertermelés növelése tipikusan együtt jár a fokozott víz- és műtrágyahasználattal vagy a megművelt földterület kiterjesztésével; ami azonban gyakran okoz hanyatlást az egyéb ökoszisztémákban oly módon, mint például a víz más célra való hozzáférhetőségének csökkenése, a vízminőség romlása, a biológiai sokféleség és az erdőborítottság csökkenése (amely viszont az erdészeti termékek csökkenéséhez és üvegházhatású gázok kibocsátásához vezethet). Hasonlóan, az erdők mezőgazdasági területté alakítása jelentősen megváltoztatja az áradások gyakoriságát és nagyságát, bár e hatást befolyásolják a helyi ökoszisztéma jellemzői és a növényzetel való borítottság változásának jellege.





## 1. táblázat

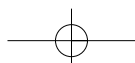
### A MILLENNIUMI JELENTÉSBEN ÉRTÉKELT ELLÁTÓ, SZABÁLYOZÓ ÉS KULTURÁLIS ÖKOSZISZTÉMA - SZOLGÁLTATÁSOK

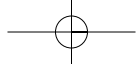
Az állapot jelzi, hogy a szolgáltatás körülményei globálisan javultak-e ( például ha a szolgáltatás termelési kapacitása növekedett) vagy romlottak-e a közelmúltban. A javulás ill. romlás meghatározása az alsó Jegyzetben olvasható. A negyedik szolgáltatási kategória, a háttérszolgáltatások, nem szerepelnek e táblázatban, mert az emberek nem közvetlen használják ezeket.

| szolgáltatás   | alkategória         | állapot   | megjegyzések  |
|--|---------------------|---|---|
| <b>ELLÁTÓ SZOLGÁLTATÁSOK</b>   |                     |   |   |
| Élelmiszer   | Termények           | ▲   | jelentős termelés-növekedés   |
|  | Állatállomány       | ▲   | jelentős tenyésztés-növekedés   |
|  | Halastavak          | ▼   | túlhalászat miatt csökkenő hozam                                      |
|  | Víz kultúra         | ▲   | jelentős termelés-növekedés   |
|  | Vadhús              | ▼   | csökkenő hozam  |
| Rostanyag  | épületfa            | +/-   | erdőfelület-csökkenés egyes régiókban, növekedés másokban             |
|  | Pamut kender selyem | +/-   | csökkenő termelés egyes rostanyagoknál, növekedés másoknál            |
|  | Fa tüzelőanyag      | ▼   | csökkenő termelés   |
| Genetikai források   | ▼                   | kihálás miatt elveszett, termények genetikai forrásának vesztesége  |   |
| Biokémiai anyagok,<br>Természetes<br>Gyógyszerek és<br>Gyógyhatású anyagok | ▼                   | kihálás miatt elveszett, túlzott betakarítás  |   |
| Édesvíz  | ▼                   | nem fenntartható ivóvíz-használat, ipari tevékenység és öntözés, a vízenergia mennyisége változatlan, de a gátak miatt nő az energia kiaknázása |   |
| <b>SZABÁLYOZÓ SZOLGÁLTATÁSOK</b>   |                     |   |   |
| Levegőminőség-szabályozás  |                     | ▼   | a légkör öntisztító képessége csökkent                                |
| Éghajlat-szabályozás   | Globális            | ▲   | a szénbefogás nettó forrás a huszadik század közepe óta               |
|  | Regionális és helyi | ▼   | a negatív hatások túlsúlya  |
| Víz-szabályozás  |                     | +/-   | ökoszisztéma-változás illetve helyrajz szerint változik               |
| Erózió szabályozása  |                     | ▼   | megnövekedett talajleromlás   |
| Víz tisztítás és hulladékkezelés   |                     | ▼   | romló vízminőség  |
| Betegség szabályozás   |                     | +/-   | ökoszisztéma-változástól függő  |
| Kártevő szabályozás  |                     | ▼   | a természetes kontroll leromlott<br>a mesterséges növényvédelem miatt |
| Beporzás   |                     | ▼ <sup>a</sup>  | szembetűnő globális csökkenés a beporzók egyedszámában                |
| Természeti veszélyhelyzet-szabályozás                                      |                     | ▼   | a természetes pufferekben veszteség (lápok, mangrove erdők)           |
| <b>KULTURÁLIS SZOLGÁLTATÁSOK</b>   |                     |   |   |
| Lelki és vallási értékek   |                     | ▼   | a szent helyek és fajok gyors csökkenése                              |
| Esztétikai értékek   |                     | ▼   | a természetes területek minőségének és mennyiségének csökkenése       |
| Rekreáció és ökoturizmus   |                     | +/-   | sok terület bevonva, de sok leromlott                                 |

Jegyzet: Az ellátó szolgáltatásoknál a javulás alatt azt értjük, hogy a szolgáltatás (termelése) megnövekedett a változások miatt azon a területen, ahol a szolgáltatás elérhető (pl. mezőgazdaság elterjedése) illetve megnövekedett termelést értünk egységnyi területre. A termelést akkor tekintjük leromlottnak, ha a jelenlegi használat meghaladja a fenntartható szintet. A szabályozó és háttérszolgáltatások esetében a javulás, erősödés olyan szolgáltatásbeli változásra utal, amely nagyobb haszonnal jár az emberek számára (pl. egy betegség-szabályozó szolgáltatás javítható azzal, ha egy köztes-hordozó faj eltűnik, ezáltal nem adja át a betegséget az emberre). A szabályozó és háttérszolgáltatások leromlása azt jelenti, hogy a szolgáltatásból nyerhető haszon csökken, akár a szolgáltatásban bekövetkezett változás miatt (pl. mangrove erdő vesztesége csökkenti egy ökoszisztéma viharvédelmi hasznát), akár a szolgáltatás határainak kiterjesztésére irányuló emberi nyomás miatt (pl. kiterjedt szennyezés, amely meghaladja az ökoszisztéma vízminőség-fenntartó képességét). A kulturális szolgáltatásoknál a javulás, erősödés olyan ökoszisztéma-jellemző változására utal, amely az ökoszisztéma által nyújtott kulturális (rekreációs, esztétikai, lelki stb. ) előnyöket, hasznot növeli.

"a" jelentése: alacsony-közepes bizonyosságú. Minden nem jelölt egyéb trend közepes vagy magas bizonyossággal állítható.





**Az ökoszolgáltatások hanyatlása gyakran jelentős károkat okoz az emberi jólétre nézve [3, 6]**

Az ökoszolgáltatásokban bekövetkező változásoknak az emberi jólétre gyakorolt hatásairól meglehetősen kevés információ áll rendelkezésre. Sok ökoszolgáltatást nem monitoroznak, emellett nehéz az ökoszolgáltatásokban beállt változások egyedi hatását megbecsülni a szociális, kulturális és gazdasági tényezőkhöz képest, melyek szintén hatnak az emberi jólétre. Ennek ellenére, a következő példák azt bizonyítják, hogy az ökoszolgáltatások hanyatlásának a megélhetésre, az egészségre, illetve a helyi és nemzetgazdaságra gyakorolt káros hatásai számottevőek.

1. *Az erőforrások kezelésével kapcsolatos legtöbb döntést elsődlegesen a piacosított ökoszolgáltatások befolyásolják, míg a nem piacosított / piacosítható hasznok elvesznek vagy hanyatlanak. Ezen nem piacosított hasznok gyakran igencsak jelentősek és számos esetben értékesebbek, mint a piacosított szolgáltatásokból származók.*

Például az egyik legátfogóbb tanulmány szerint, amely az erdőkből származó piacosított és nem piacosított gazdasági értékeket vizsgálta 8 mediterrán országban, az épületfa és a tűzifa általában az erdő teljes gazdasági értékének kevesebb, mint egy harmadát tette ki az összes vizsgált országban. A nem fa-alapú, erdőből származó termékek, így a rekreáció, vadászat, vízgyűjtő terület védelem, szénmegkötés és passzív használat (a közvetlen használattól független értékek) "haszna" 25% - 96%-át jelenti az erdők teljes gazdasági értékének.

2. *A fenntarthatóbb ökoszisztéma-gazdálkodáshoz kötődő teljes gazdasági érték gyakran magasabb, mint az ökoszisztéma átalakításával (gazdálkodás, tarvágas és más intenzív használat) nyerhető érték.* Viszonylag kevés tanulmány hasonlította össze az ökoszisztémák teljes gazdasági értékét (beleértve mind a piacosított, mind a nem piacosított "szolgáltatások" értékét) különböző kezelési módok esetén, de az ebben a témakörben létező tanulmányok szerint az ökoszisztémák fenntarthatóbb gazdálkodásából származó ha-

szon meghaladja az átalakításból eredőt. (1. ábra)

3. *Az ökoszolgáltatások hanyatlásához köthető gazdasági költségek és egészségügyi kiadások mértéke igen jelentős lehet.*

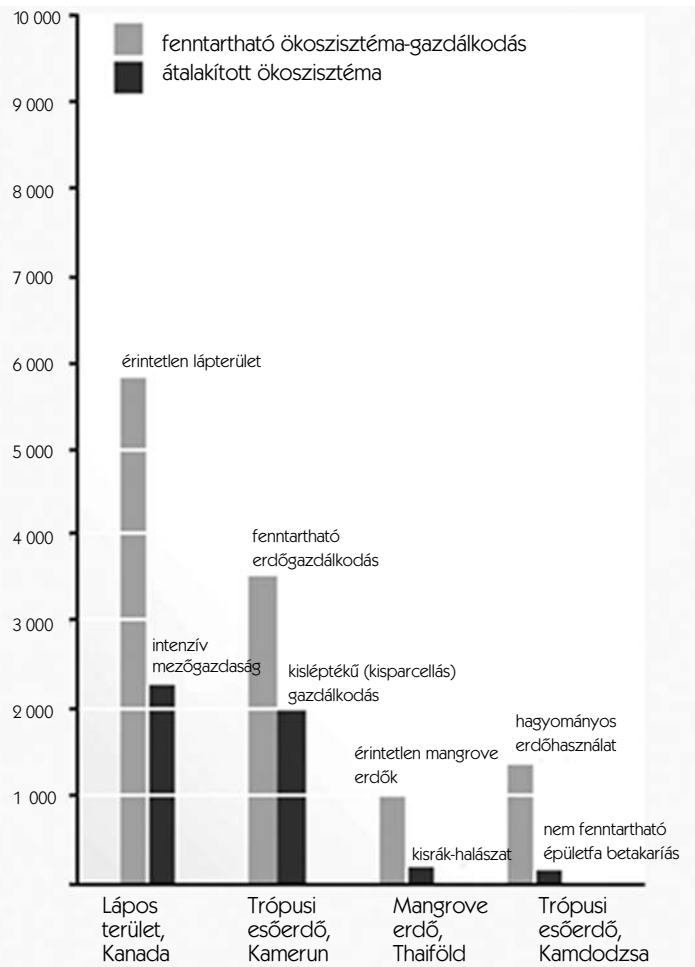
- A Newfoundland-i tőkehal-állomány túlhalaszat miatt

1. ábra

**A VÁLTAKOZÓ GAZDÁLKODÁSI GYAKORLAT GAZDASÁGI HASZNA**

Minden esetben a fenntarthatóbb ökoszisztéma-gazdálkodás nettó haszna nagyobb, mint az annak megfelelő átalakított ökoszisztéma, még akkor is, ha a magán (piaci) haszon nagyobb lenne az átalakított ökoszisztéma esetében. (Ahol értéksávok vannak megadva az eredeti forrásban, ott az alacsonyabb becslést vettük és ezt jelenítettük meg az ábrában.)

**Nettó (jelenlegi) érték USA dollárban hektáronként**

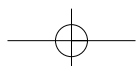


Forrás: Millenniumi Jelentés

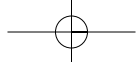
bekövetkezett összeomlása az 1990-es évek elején több tízezer embert tett munkanélkülivé, a segély és az átképzés költsége legalább 2 Mrd USA dollár volt.

- 1996-ban az Egyesült Királyságban 2,6 Mrd USA dollárba rúgtak a mezőgazdaság azon extra költségei, amelyek a mezőgazdasági gyakorlatnak a vízre (szennyezés és eutrofizáció<sup>5</sup>), a levegőre (üvegház hatású gázok

<sup>5</sup>Tápanyagoknak, különösen nitrogén- és/vagy foszforvegyületeknek a vízben való feldúsulását jelenti, ami algák és magasabb rendű növényi életformák növekedésének felgyorsulását okozza, és ezzel nemkívánatos zavart eredményez a vízben lévő szervezetek egyensúlyi helyzetében, és a szóban forgó víz minőségében. (Forrás: www.euvki.hu)







kibocsátása), a talajra (területen kívüli erózió, üvegház hatású gázok kibocsátása) és a biológiai sokféleségre gyakorolt káros hatásaiából adódtak. Hasonlóan, az édesvízi eutrofizáció okozta károk (a telkek elérteketlenedése, vízkezelési költségek, a víztestek csökkent rekreációs értéke és a turizmus gyengülése) csak Angliában és Walesben az 1990-es évek folyamán évi 105-160 millió dollárra becsülhetőek és további 77 milliót jelentett a károk helyreállításának költsége.

▪ A tengeri élőlények megbetegedésének és új kórokozók felbukkanásának gyakorisága növekvőben van. Néhányuk, mint a ciguatera (tropikus és szubtropikus tengeri halfajban felhalmozódó algaméreg okozta emberi mérgezés; keringési, emésztőrendszeri és idegi tünetekkel -a ford.) az ember egészségére is veszélyt jelent. A parti vizekben előforduló káros illetve mérgező algavirágzások eseteinek gyakorisága és intenzitása egyaránt növekszik, károsítva más tengeri erőforrásokat (például halászat) és az embert. Egy különösen súlyos algavirágzás-sorozat alkalmával 1989-ben, Olaszország parti vízkultúra-ipara 10 millió, a turizmus 11,4 millió USA dollárt veszített.

▪ Az áradások és tüzek gyakorisága és hatása egyaránt jelentősen növekedett az elmúlt 50 év során, ami részben az ökoszisztémákat érintő változásoknak tudható be. Példaként említhető a partmenti élővilág trópusi viharokra való nagyobb érzékenysége (illetve a viharokra való nagyobb hajlam) a mangrove erdők kivágásának következtében, illetve a megváltoztatott földhasználat következtében gyakoribbá váló áradások a Jangce alsó folyásán. Az extrém körülményekből, eseményekből adódó éves gazdasági veszteségek tízszeresére növekedtek az 1950-es évekhez képest. Ez az érték 2003-ban 70 millió USA dollár volt, amiből a természeti katasztrófák (áradás, tűz, vihar, aszály, földrengés) a biztosítással fedezett veszteségek 84%-áért felelősek.

4. A kulturális szolgáltatások veszteségeiből eredő hatásokat különösen nehéz felmérni, pedig sokunk számára nagyon jelentősek. Az ökoszisztémák mindig is erősen befolyásolták az emberi kultúrákat, tudásrendszereket, vallásokat és szociális kölcsönhatásokat. A Millenniumi Jelentés számos, globális szint alatti felmérése úgy találta, hogy az ökoszisztémák lelki és kulturális értékei a többi szolgáltatás fontosságával vetekszik számos helyi közösségben, mind a fejlődő (szent liget-erdők Indiában), mind az iparosodott országokat (városi parkok) tekintve.

(1. táblázat)

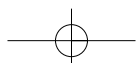
### **Az ökoszolgáltatások leromlása a tőkejavakban bekövetkezett veszteséget is jelent. [3]**

A megújuló erőforrások - mint például az ökoszolgáltatások - csakúgy, mint a nem megújuló erőforrások - mint az ásványtartalékok, néhány talajtápanyag, és a fosszilis tüzelőanyagok - a tőkejavak közé sorolhatók. A hagyományos nemzetgazdasági mérlegek azonban nem mérik, nem mutatják ki a veszteségek között ezen források kimerülését vagy hanyatlását. *Ennek eredményeként egy ország kivághatná erdőit és kimeríthetné halastavait, miközben ez csak a GDP (a "folyó" gazdasági jólét mérője) növekedéseként jelentkezne, mivel nem tartjuk nyilván a tőkében (gazdagságban) keletkezett csökkenést, amely pedig megfelelőbben jelzője a jövőbeli gazdasági jólétnek. Ráadásul sok ökoszolgáltatás (mint az édesvíz a víztározókban és a légkör használatá szennyezőanyag-nyelőként) szabadon hozzáférhető mindenki számára, így ezek hanyatlását nem tükrözik a standard gazdasági mutatók.*

Amikor a természeti értékek kimerítésével kapcsolatos gazdasági veszteségek becslését beépítik a teljes nemzeti jólét mérésekbe, ezek jelentősen megváltoztatják azon országok mérlegét, melyek hangsúlyosan függnek a természeti erőforrásoktól. Például Ecuador, Etiópia, Kazahsztán, a Kongói Demokratikus Köztársaság, Trinidad és Tobago, Üzbegisztán és Venezuela, nettó megtakarítása pozitív mérleget mutatott 2001-ben, azaz az ország nettó jólétének növekedésére utalt, holott ezek az országok valójában veszteséget könyvelhettek el a nettó megtakarítások terén, ha a számításokba bele vesszük a természeti erőforrások (energia és erdők) hanyatlását és a szén-kibocsátás okozta károkat (ami az éghajlatváltozáshoz járul hozzá).

### **Bár egyes szolgáltatások hanyatlása néha garantálhat nagyobb nyereséget más szolgáltatásokban, gyakrabban fordul elő, hogy a társadalom érdekeinél jelentősebb mértékű ez a degradáció, mivel sok leromlott szolgáltatás a "közjó" kategóriájába tartozik. [3]**

Bár az embereknek hasznuk származik az olyan ökoszolgáltatásokból, mint például a levegő és vízminőség szabályozása, vagy az esztétikus táj, még sincs piacuk ezeknek a szolgáltatásoknak és senki sincs ösztönözve arra, hogy fizessen ezen javak fenntartásáért. Mikor pedig egy cselekvés egy szolgáltatás olyan leromlásához vezet, ami más egyéneknek kárt okoz, nem létezik (vagy egyes esetekben nem is létezhet) olyan piaci mechanizmus, amely biztosítaná, hogy a károsodott egyéneke kárát megtérítsék.



### **A tehetős társadalmi csoportok sem zárkóznak el az "ökoszisztéma szolgáltatások" leromlása elől. [3]**

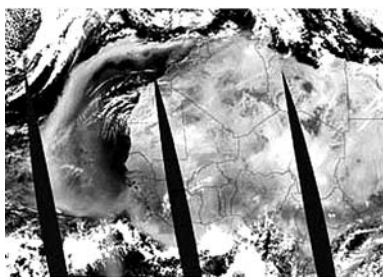
A mezőgazdaság, a halászat és az erdőgazdálkodás egykor a nemzetgazdaságok gerincét alkotta és a természeti erőforrások feletti ellenőrzésből állt döntően a politikai napirend. Bár ezen iparágak továbbra is megőrizték fontosságukat, más iparágak viszonylagos gazdasági és politikai jelentősége túlszárnyalta őket az iparosodott országokban a múlt század folyamán. Ennek okai között olyanokat találunk, mint a gazdaság váltása a mezőgazdasági jellegről ipari és szolgáltatási alapúra, a városiasodás, illetve új technológiák fejlesztése annak érdekében, hogy néhány szolgáltatás termelékenységét fokozzák ill. másokat helyettesítsenek. Ennek ellenére az ökoszolgáltatások hanyatlása számos módon érezteti hatását az iparosodott régiókban és a fejlődő országok tehetős rétegeiben is:

- Az ökoszolgáltatások hanyatlásának fizikai, gazdasági vagy szociális hatásai túlterjedhetnek a nemzethatáron (Ld. 2. ábra). Például a talajpusztulás és az ebből adódó porviharok vagy tüzek más, közeli országok levegőminőségét is ronthatják.

2. ábra

PORFELHŐ AFRIKA ÉSZAKNYUGATI PARTVONALÁNÁL, 2004. MÁRCIUS 6.

Ezen a képen a vihar a Föld kerületének mintegy egyötödényi területét fedi. A porfelhők több ezer kilométert utazva Florida nyugati partjánál vassal termékenyítik meg az óceánt. Ez összefügg a régióban tapasztalható toxikus algavirágzással, Észak-Amerika területén légzési problémákkal és hat a karibi térség korallzátonyaira is. A száraz területek leromlása súlyosbítja a porviharok miatt fellépő problémákat.



Forrás: Nemzeti Repüléstani és Világűr Hivatal, földi obszervatórium

- A szolgáltatások hanyatlása súlyosbítja a fejlődő országokban a szegénységet, lassítja a regionális gazdasági növekedést, továbbá konfliktusok kirobbanásához, ezáltal menekültáradat megindulásához vezethet. Mindezek hatással lesznek a szomszédos iparosodott országokra is.

- Ha az ökoszisztéma- változás hozzájárul az üvegház

hatású gázok kibocsátásához, erősítve ezáltal a globális éghajlatváltozást, akkor ennek hatása alól egy ország sem vonhatja ki magát.

- Számos iparág még ma is közvetlenül függ az ökoszolgáltatásoktól. A halászat összeomlása például sok közösséget károsított az iparosodott országokban. Az erdészet, a mezőgazdaság, a halászat és az ökoturizmus (mint ipar) jövőbeli kilátásai egyaránt közvetlenül kötődnek az ökoszolgáltatásokhoz, míg más szektorok pl. biztosítás, bankok és az egészségügy erősen, bár kevésbé közvetlenül függenek az ökoszisztémák "szolgáltatásaiban" bekövetkezett változásoktól.

- A tehetősebb rétegek mentesülhetnek ugyan a hanyatlás egyes hatásaitól, de nem mindegyiktől. A kulturális szolgáltatásokat például nem lehet helyettesíteni.

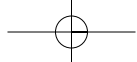
- Bár a mezőgazdaság, a halászat és az erdőgazdálkodás relatív gazdasági jelentősége csökken az iparosodott országokban, más ökoszolgáltatások - pl. az esztétikai élvezet és a rekreációs lehetőségek - szerepe nő.

### **Nehéz hatékonyan gazdálkodni az ökoszisztémákkal és felmérni a bennük végbemenő változások horderejét, mert a hatások jelentős része késleltetve jelentkezik. Elképzelhető, hogy a hatás távolabb jelentkezik a változás helyszínétől, illetve a változás költsége és haszna gyakran nem ugyanannál az érintett csoportnál merül fel. [7]**

Számottevő tehetetlenség (a rendszer a zavarásra késleltetve válaszol) jellemző az ökológiai rendszerekre. Ennek következtében gyakran hosszú idő telik el a változás és az összes következmény érzékelhetővé válása között. A foszfor például nagy mennyiségben halmozódik fel sok művelés alatt álló talajban, feltöltődéssel, eutrofizációval fenyegetve a folyókat, tavakat és sekély óceánpartokat. Beletelhet azonban évekbe vagy évtizedekbe is, míg az erózió vagy más folyamatok révén a foszfor által okozott hatás nyilvánvalóvá válik.

*Hasonlóan, évszázadok telnek majd el, míg a globális hőmérséklet újra egyensúlyba kerül a megváltozott légköri üvegházgáz-koncentráció mellett és még több időre van szükségük a biológiai rendszereknek arra, hogy válaszolni tudjanak az éghajlatváltozásra.*

Ráadásul az ökoszisztéma-változások hatásainak egy része messzebb jelentkezik a változás helyétől. Például a vízgyűjtő terület felső folyásánál bekövetkező változások befolyásolják a vízfolyást és a vízminőséget az alsóbb szakaszokon, illetve egy fontos ivási vízterület sérülése másutt csökkenti majd a fogást. Mind az ökológiai rendszerek tehetetlensége, mind az ökoszisztéma-



változások költségeinek és hasznának időbeli és térbeli különválása okozhat olyan gyakori helyzetet, hogy a hatásokat elszenvedő egyének (jövőbeli generációk vagy az alsó folyásnál élő földtulajdonosok) nem ugyanazok, mint akik a hasznot húzták. Ezek az időbeli és térbeli mintázatok rendkívül megnehezítik, hogy az ökoszisztéma-változások teljes költségét és hasznát felmérjük vagy különböző érintett felekhez kössük a költségeket és hasznokat. Ezen túlmenően a jelenlegi intézményi rendszerek és intézkedések nem alkalmasak arra, hogy mindeme kihívással megbirkózzanak.

(1. ábra)

## NÖVEKVŐ VALÓSZÍNŰSÉG AZ ÖKOSZISZTÉMÁK NEM LINEÁRIS (LÉPCSŐZETES) ÉS POTENCIÁLISAN HIRTELEN VÉGBEMENŐ VÁLTOZÁSAIRA

**Megalapozott, de hiányos bizonyítékok vannak arra nézve, miszerint az ökoszisztémákban bekövetkező változások növelik annak valószínűségét, hogy e rendszerek nem lineáris (esetenként gyorsuló, hirtelen avagy potenciálisan visszafordíthatatlan) változásokat szenvednek, mely változások az emberi jólétre nézve is jelentős következményekkel járnak. (7)**

Az ökoszisztémák változásai általában fokozatosan mennek végbe. A változások közül néhány nem lineáris. Azonban ha bármilyen rendszer átlép egy bizonyos határértéket, az a rendszert egy más, az előzőtől nagymértékben eltérő állapotba juttatja. Jellemző ezen változásokra, hogy néha hirtelenszerűen következnek be, nagy területeket érintenek és nehéz, költséges vagy éppenséggel lehetetlen a visszafordításuk. Néhány esetben ugyan előrelépés történt egyes nem lineáris változások előrejelzése terén, azonban az ökoszisztémák és nem lineáris változások többségénél a tudomány - annak ellenére, hogy gyakorta képes a változás bekövetkeztének fokozódó veszélyére felhívni a figyelmet - képtelen előre jelezni a határértéket, melyet átlépve a változás bekövetkezik. Néhány példa a nagy kiterjedésű nem lineáris változásokra:

- **Betegségek felbukkanása.** Ha egy fertőzött személy átlagban legalább egyvalakit megfertőz, akkor a járvány tovaterjed, ha azonban ez a szám egy alatt marad, a járvány megszűnik. Az 1997-98-as El Nino idején az áradások kolerajárványhoz vezettek Dzsibutiban, Szómáliában, Kenyában, Tanzániában és Mozambikban. Az afrikai Nagy-Tavak klímaváltozás okozta felmelegedése

olyan körülményeket teremthet, melyek megnövelik a kolera környező országokba való tovaterjedésének kockázatát.

- **Eutrofizáció és oxigénhiány.** Amint a tápanyagtartalom elér egy bizonyos határértéket, az édesvízi és part ment ökoszisztémák nagymértékű és hirtelen változásokat szenvedhetnek, káros algavirágzást (a toxikus fajok felszaporodását is ideértve) eredményezve, amely számos esetben oxigénhiányos zónák kialakulásához vezet, kipusztítván ezzel az állati szervezetek többségét.

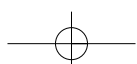
- **A halászat összeomlása.** Szomorú példája ennek az Atlanti-óceáni Newfoundland szigetétől keletre eső tőkehal-állomány 1992-es összeomlása, amely a hosszú évszázadokon át megélhetési forrást biztosító halászat feladására kényszerítette az ebből élőket. Magáért beszél, hogy a legyengült állomány regenerálódása akár évekig is eltarthat, ha egyáltalán képes lesz rá annak ellenére, hogy a halászatot jelentősen csökkentették vagy teljesen be is szüntették.

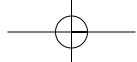
- **Új fajok betelepülése, fajok kihalása.** A zebraakagyló (Dreissena polymorpha) az Egyesült Államok édesvízeibe való behurcolása a St. Clair tó őshonos akagylófajainak eltűnéséhez vezetett, továbbá éves szinten 100 millió USA dollár extra kiadást jelent az energiaiparnak és más, a vízrendszert igénybe vevő ágazatoknak.

- **Regionális éghajlatváltozás.** Az erdőirtások általában az esőzések gyakoriságának csökkenését eredményezik. Mivel az erdőségek léte alapvetően csapadékfüggő, az erdőfelület csökkenése és a csapadékmennyiség csökkenése között pozitív visszacsatolás léphet fel (azaz a visszahúzódó erdőterületek csökkenő csapadékmennyiséget eredményeznek tovább csökkentve ezzel az erdőterületek nagyságát - a ford.), amely bizonyos körülmények között az erdőborítottság nem lineáris változásához vezet. (2. ábra)

**A fokozódó bozóthús-kereskedelem különösen jelentős, a nem lineáris változásokkal összefüggő veszélyt rejt magában, jelen esetben felgyorsítja a változás sebességét (7)**

Különösen Afrikában és Ázsiában okoz gondot a növekvő bozóthús fogyasztás és bozóthús-kereskedelem, amely egyre nagyobb nyomásnak tesz ki számos, ezeken a területeken előforduló fajt. Noha a vadászott fajok populációmérete - egy bizonyos ideig - képes fokozatos mértékben csökkenni a fokozódó vadászat következtében, amint a vadászat mértéke meghaladja a (populációk által) még fenntartható szintet, a populációk gyorsuló ütemű hanyatlásnak indulnak. Ez a fajok kihalásához vezethet, továbbá hosszabb távon csökkenti az ezen élelemforrásoktól függő emberek készleteit.





Mindezekon felül, a bozóthús-kereskedelem és -fogyasztás egy olyan, meglehetősen közeli kapcsolat kialakulásához vezet az ember és (az emberrel viszonylag közeli rokonságban álló) táplálékul szolgáló állat között, mely magában hordozza a nem lineáris változás kockázatát, nevezetesen eddig ismeretlen és komoly veszélyt jelentő kórokozók felbukkanását. Tekintve az országhatárokon átívelő, nemzetközi utazások sebességét és nagyságrendjét, az újonnan megjelenő kórokozók gyorsan szétterjedhetnek az egész világon.

**A nem lineáris változások bekövetkeztek növekvő valószínűsége a biológiai sokféleség csökkenésére és az ökoszisztéma változásokat előidéző összetett elsődleges tényezők (hajtóerők) fokozódó nyomására vezethető vissza. (7)**

A fajok és a genetikai sokféleség eltűnése csökkenti az ökoszisztémák rezilienciáját (rugalmasságát), azaz azt a tartományt amelyen belüli zavarást (diszturbanciát) még képes kivédeni az ökoszisztéma anélkül, hogy átlépne azt a határértéket, mely egy merőben más szerkezet és működés kialakulásához vezetne. Ezen felül, a változást kiváltó tényezők (hajtóerők), mint például a túlhasznosítás, klímaváltozás, invazív fajok és a tápanyagterhelés, mind olyan határértékek felé terelik az ökoszisztémákat, amelyekkel egyébként lehet, hogy soha nem kerültek volna szembe.

**AZ EGYÉNT ÉS KÖZÖSSÉGEKET ÉRINTŐ SZEGÉNYSÉG SÚLYOSBODIK, MELY EGYÜTTAL HOZZÁJÁRUL A KÖZÖSSÉGEK KÖZÖTTI JOGTALANSÁG ÉS EGYENLŐTLENSÉG NÖVEKEDÉSÉHEZ IS**

**Az ökoszisztémák nyújtotta lehetőségek kiaknázása valamint ezen szolgáltatások megtermelése terén elért fejlődés ellenére a szegénység aránya még mindig magas, növekvő egyenlőtlenséggel kell számolni, és sokak számára az ökoszolgáltatások vagy az ezekhez való hozzáférés lehetősége nem kielégítő. (3)**

- 2001-ben 1,1 milliárd ember jövedelme nem érte el a napi 1 USA dollárt. Döntő többségük, mintegy 70%-uk vidéken, falvakban él, akiknek megélhetése nagyban függ a mezőgazdaságtól, legeltetéstől és vadászattól.

- Az elmúlt évtizedben nőtt az egyenlőtlenség mind a jövedelmek, mind az emberi jólét mérésére szolgáló egyéb mutatók terén. Egy, az Afrika szub-szaharai tér-

ségében született gyermek húszszor nagyobb valószínűséggel hal meg 5 éves kora előtt, mint egy iparilag fejlett országban született társa, és ez a fajta egyenlőtlenség nagyobb mint volt egy évtizeddel ezelőtt. A 90-es években 21 ország - közülük 14 a szub-szaharai régióban található - esetében mutatkozott visszaesés a humán fejlődés index (Human Development Index) alapján történő besorolásban, amely a gazdasági jólét, az egészség és az oktatás mérésére szolgáló három komponensű mutató.

- Az egy főre eső élelmiszertermelés elmúlt négy évtizedben bekövetkezett növekedése ellenére, a 2000-2002 közötti időszakban mintegy 852 millióra becsülték az alultápláltak számát, 37 millióval többre, mint az 1997-99 közötti időszakban. Mind az alultápláltak számát, mind az egy főre eső élelmiszertermelésben mutatkozó növekedést tekintve Dél-Ázsia és Afrika szub-szaharai térsége a leginkább visszamaradott régiók. Méginkább feltűnő, hogy az egy főre eső élelmiszertermelés a szub-szaharai régióban visszaesett.

- Mintegy 1,1 milliárd ember nem jut egészséges ivóvízhez, és több mint 2,6 milliárd számára nem áll rendelkezésre megfelelő szennyvízelvezető hálózat. Világszerte hozzávetőlegesen 1-2 milliárd embert érint a vízhiány. 1960 óta folyamatosan, tízévente mintegy 20%-kal nő a felhasznált vízmennyiség a rendelkezésre álló mennyiséghez képest.

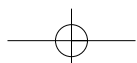
**Az ökoszolgáltatások pusztulása nagy károkat okoz a világ legszegényebbei közül sokaknak és nem ritkán ez a szegénység fő okozója is egyben (3,6)**

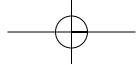
- Afrika, Ázsia, Latin-Amerika és a karibi térség városi lakosságának több mint a fele szenved egy vagy több betegségben a nem kielégítő vízellátásnak és szennyvízhálózat kiépítettségnek köszönhetően. Évente megközelítőleg 1,7 millió ember hal meg világszerte a nem kielégítő víz- és higiéniai viszonyok, valamint szennyvízkezelés következtében.

- A saját ellátást szolgáló halászat visszaszorulása miatt a fejlődő országokban csökken az olcsó fehérjeforrás. Az 1985-1997 közötti időszakban, Kína kivételével az egy főre eső halfogyasztás a fejlődő országokban visszaesett.

- Az elsivatagosodás milliók - közöttük a száraz- és félszáraz területeken élő szegények nagy részének - megélhetését befolyásolja.

(3. ábra)





**Az ökoszisztéma változások "nyertesei" és "vesztesei" által kialakított mintázat - és különösen e változások szegényekre, nőkre és öslakosokra gyakorolt hatása - mind a mai napig nem szerepel kellő súllyal a gazdálkodási döntések meghozatala során. (3, 6)**

Jellemző, hogy míg az ökoszisztéma változások néhányaknak hasznot hajtanak, addig másoknak -, akik vagy a forrásokhoz való hozzáférésüket vagy a megélhetésüket veszthetik el, esetleg a változásokkal járó egyéb folyamatok érintik őket kedvezőtlenül - kiadásokat okoznak. Számos okból kifolyólag, elsősorban a szegények, a nők és a bennszülött, öslakos közösségek azok, akik leginkább megszenvedik a változásokat.

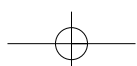
- Az ökoszisztéma-gazdálkodás terén bekövetkezett számos változás azzal jár, hogy a korábban közös javak magánkézbe kerültek. Emiatt gyakran megtörténik, hogy az ezen javaktól függő egyének és közösségek (mint a bennszülöttek, erdőlakó közösségek és egyéb marginalizált, a nagy a politikai és gazdasági befolyással bíró centrumoktól viszonylag távol eső csoportok) elvesztik a források használata feletti jogait.
- Egyes, az ökoszisztémák és ökoszolgáltatások változásai által érintett emberek és területek igen kiszolgáltatottak és szegényesen ellátottak ahhoz, hogy képesek legyenek megbirkózni az ökoszisztémák esetleges nagymértékű változásaival. E nagymértékben veszélyeztetett csoportok közé tartoznak azok, akiknek szükségletei a rendelkezésre álló ökoszolgáltatásokkal nem fedezhetőek, például nem kielégítő a vízellátottság vagy olyan területek lakói, ahol az egy főre eső mezőgazdasági termelés folyamatosan hanyatlak.
- A számos társadalomban jelenlévő, a férfiak és nők szerepét és jogait illető nagyfokú különbségek oda vezetnek, hogy nagymértékben megnövekszik a nők kiszolgáltatottsága az ökoszolgáltatásokban beálló változások következtében.
- Mivel elvétele születnek csak arra vonatkozó felmérések, hogy a vidéki szegények milyen mértékben veszik igénybe az ökoszolgáltatásokat, így jellemzőnek mondható, hogy a szegénység feltérképezése céljából készült nemzeti statisztikák átsiklanak e tény fölött. Ez a környezeti erőforrásokkal mint szegénységcsökkentő tényezővel nem számol, ezáltal (a szegénység visszaszorítására) alkalmatlan stratégiák kialakításához vezet. Például, egy közelmúltban készült, 17 ország adatait összesítő tanulmány arra a végeredményre jutott, hogy az erdős területeken lévő háztartások jövedelmének 22%-a olyan forrásokból származik, amit a nemzeti statisztikák rendre nem tartalmaznak, úgy mint a természet biztosította élelemforrások, tűzifa, takarmány, gyógynö-

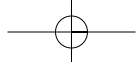
vények és épületfa. E tevékenységekről elmondható, hogy összehasonlítva a szegényebb és jómódúbb családokat, az előbbiek teljes bevételének jóval nagyobb részét képezték, és különösen nagy jelentőségük volt azokban az időszakokban, mikor egyéb megélhetési források - előrelátható vagy előre nem látható módon - csökkentek.

**A fejlődő országok száraz és félszáraz területeinek jövőbeni fejlesztése leginkább azon cselekvésektől függ, melyek az ökoszisztémák hanyatlásának elkerülését - illetve, ahol az már megindult, annak lassítását vagy visszafordítását - célozzák meg. (3, 5)**

Bolygónk szárazföldjeinek mintegy 41%-a száraz és félszáraz területként határozható meg. Több mint 2 milliárd ember lakja ezen területeket, akiknek több mint 90%-a fejlődő országokban él. A Millenniumi Jelentés által vizsgált összes rendszert figyelembe véve, a száraz és félszáraz ökoszisztémák (a vidéki és városi területekre esőket egyaránt beleértve) mentek keresztül a legnagyobb népességnövekedésen a 90-es évek folyamán. Noha a száraz és félszáraz területek adnak ott-hont a Föld népessége mintegy egyharmadának, a Föld megújuló vízforrásainak mindössze 8%-át birtokolják. A kevés és egyenetlen eloszlású csapadék, a magas hőmérséklet, a talaj alacsony szervesanyag-tartalma, a közműszolgáltatásokkal - mint az elektromos áram és vezetékes víz - való ellátás magas költségei, továbbá az alacsony népsűrűségből adódó korlátozott infrastrukturális beruházások mind nagy kihívást jelentenek az ezen a területen élőknek. Rájuk jellemző leginkább, hogy az emberi jólét legalacsonyabb szintjén élnek; itt a legalacsonyabb az egy főre jutó GDP és a legmagasabb a csecsemőhalandóság aránya.

A környezeti feltételek nagyfokú változékonysága és a viszonylag nagymértékű szegénység kombinációja egyfelől ugyan rendkívül rugalmas földhasználati stratégiák kialakulásához vezetett, másfelől azonban mégiscsak azt eredményezi, hogy a térség lakói igen kiszolgáltatott helyzetbe kerülhetnek az ökoszisztémák változásai során. A száraz és félszáraz ökoszisztémákra nehezedő nyomás egyes ökoszolgáltatások esetében, mint amilyen a talajképződés vagy vízellátás, már meghaladta a még fenntartható szintet és folyamatosan növekszik. Jelenleg az egy főre eső vízellátás mindössze kétharmad része az emberi jólét minimális szintjéhez szükségesnek. A Föld száraz és félszáraz területeinek megközelítőleg 10-20%-a leromlott állapotú (közepes biztonsággal megítélhető), amely az ezeken a területeken





élőket közvetlenül károsítja, és közvetve - biofizikai (porviharok, üvegházhatású gázok kibocsátása és regionális klímaváltozások) továbbá szocio-ökonómiai hatások (emberek elvándorlása és növekvő szegénység, melyek nem ritkán konfliktusok és instabilitás kialakulásához vezetnek) révén - egy nagyobb népességet is érint.

A hatalmas kihívások ellenére, mind e területek népessége, mind pedig az általuk kifejlesztett gazdálkodási stratégiák már bizonyították rugalmasságukat és azt, hogy képesek a talajleromlás megelőzésére. Mindezt azonban egy elhibázott közösségi politika vagy nem megfelelő fejlesztési stratégia alááshatja vagy ellenkező esetben, alkalmas módszerek révén tovább erősítheti.

A Millenniumi Jelentés négy különböző, a jövő ökoszisztémáira és az emberi jólétre vonatkozó valószínűsíthető forgatókönyvet dolgozott ki (lásd A Millenniumi Jelentés forgatókönyvei című keretes írásunkat). A forgatókönyvek két, az egész világra kiterjedő fejlődési irányt vizsgáltak; az egyik szerint a világ nagymértékben globalizálódik, míg a másik egy fokozódóan regionalizálódó világgal számol. Ezen kívül szemügyre vették az ökoszisztéma-gazdálkodás két lehetséges útját is; a történésekre pusztán válaszreakciókat adó, a problémákat azok nyilvánvalóvá válása után néven nevező úgynevezett reaktív megközelítést és a kezdeményező, az ökoszolgáltatások hosszú távú fenntarthatóságát megcélzó megoldásokat tudatosan kereső, úgynevezett pro-aktív megközelítést.

(4. ábra)

**Napjainkban a legtöbb, az ökoszisztéma változásokért felelős elsődleges tényező (hajtóerő) vagy állandónak tekinthető vagy - és a legtöbb ökoszisztémára ez jellemző -, fokozódó ütemű átalakuláson megy keresztül. (lásd a 3. ábrát a 16. oldalon) A Millenniumi Jelentés által vázolt mind a négy forgatókönyv az ökoszisztémákra ható nyomás növekedésével számol a XXI. század első felében. (4, 5)**

Az ökoszisztéma változásokat kiváltó legfontosabb elsődleges tényezők (hajtóerők) az élőhely változások (a földhasználat változásai, a folyók vízkivétel hatására bekövetkező fizikai megváltozása), a túlhasznosítás, invazív idegen fajok, szennyezés és klímaváltozás, melyek gyakorta egymást erősítő hatásúak. A földhasználat változásai például nagyobb mérvű tápanyagterhelést eredményezhetnek (ha a földterület intenzív mezőgazdasági művelés alatt áll), az üvegházgázok kibocsátásának mértéke növekedhet (ha az erdőterületeket

felszámolták) és növekedhet az invazív fajok száma (a nagy zavarású élőhelyeknek köszönhetően).

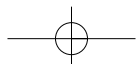
▪ **Élőhely átalakítás**, különösképpen a mezőgazdasági művelésbe vonás. A Millenniumi Jelentés forgatókönyvei szerint a füves és erdős területek további 10-20 %-át alakítják át (nagy részüket mezőgazdasági művelés alá vonják) 2000 - 2050 között és ez várhatóan az alacsony jövedelmű országokra és a száraz, félszáraz területekre koncentrálódik majd. A fejlett ipari országokban tovább nő az erdővel borított területek nagysága.

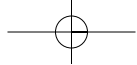
▪ **Túlhasznosítás**, elsősorban a túlhalászat. A tengerek és óceánok halállományai (a célfajokat és a véletlenül a hálóba akadt fajokat egyaránt ideértve) szinte mindenütt 90%-kal csökkent az ipari mértékű halászat kezdetét megelőző szinthez képest, és a kifogott fajok egyre inkább a kevésbé értékes kategóriába esnek, a tápláléklánc alacsonyabb szintjeiről származnak, mivel a magasabb szinten elhelyezkedő fajok populációi kimerülőben vannak. Ez a fajta terhelés a Millenniumi Jelentés mind a négy forgatókönyve szerint fokozódik a jövőben.

▪ **Invazív idegen fajok**. Fokozódik az invazív idegen fajok és a kórokozó organizmusok terjedése. Ez egyrészt a szándékos betelepítéseknek, másrészt az egyre gyakoribbá váló utazásoknak és intenzív kereskedelmi tevékenységből adódó véletlenszerű behurcolásoknak köszönhető, és rendkívül káros következményei vannak mind az őshonos fajokra, mind az ökoszolgáltatásokra nézve egyaránt.

▪ **Szennyeződések**, kiváltképpen a tápanyagterhelés. Az emberi tevékenység hatására a szárazföldeken keringő reaktív nitrogén mennyisége a duplájára nőtt és egyes előrejelzések szerint 2050-ig további kétharmaddal növekszik majd. A Millenniumi Jelentés három forgatókönyve szerint a tengerparti ökoszisztémák felé történő, az egész Földre kiterjedő globális nitrogénáramlás további 10-20 %-kal fog növekedni 2030-ig (közepes bizonyossággal állítható), és leginkább a fejlődő országokat érinti majd. Mindez nemcsak az édesvízi és tengerparti ökoszisztémák eutrofizációjához járul hozzá, hanem az édesvízi és szárazföldi ökoszisztémák elsavasodását is okozza (amely ezen ökoszisztémák biológiai sokféleségére is kihat).

A nitrogén bizonyos mértékig szerepet játszik a talajközeli ózon kialakulásában (amely a mezőgazdasági termelékenység és az erdők produktivitásának csökkenéséhez vezet), a sztratoszféra ózonrétegének pusztulásában (a vékonyodó ózonréteg a Földre érkező UV-B sugárzás növekedéséhez vezet, növelve ezzel a bőrrákos megbetegedések számát), és az éghajlatváltozásban is. Mindezek egészségügyi vonzatai közé





## 1. szövegdoz

### A MILLENNIUMI JELENTÉS FORGATÓKÖNYVEI

A Millenniumi Jelentés négy különböző forgatókönyvet dolgozott ki a célból, hogy megvizsgálja az ökoszisztémák és az emberiség jólétének valószínűsíthető jövőjét. A forgatókönyvek mindegyike az ökoszisztéma változásokat kiváltó elsődleges tényezőkre és kölcsönhatásaira vonatkozó előfeltevésekből indul ki.

A Globális hangszerelés (Global Orchestration) egy globális szinten összekapcsolt társadalmat ír le, amely figyelmét a globális kereskedelemre és gazdasági liberalizációra összpontosítja. Noha fontos lépéseket tesz a szegénység és egyenlőtlenség mértékének csökkentése érdekében és az állami beruházások (mint infrastruktúra és közoktatás) fejlesztése terén, az ökoszisztémákat érintő problémákra késlekedve reagál (nem kísérli meg megelőzni a problémákat, csak utánuk megy). Itt a legnagyobb a gazdasági növekedés a négy forgatókönyv közül, és 2050-re ez számol a legkisebb népességgel.

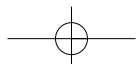
A Hatalmi rend (Order from Strength) egy régiókra széttagolt világot ábrázol, amely a biztonságra és védelemre rendezkedett be, elsősorban a helyi piacokat hangsúlyozza, kevés figyelmet fordít a közösségi feladatok ellátására és az ökoszisztémákkal kapcsolatos problémáknál szintén nem kezdeményez, csak reagál rájuk. A gazdasági növekedés aránya az összes forgatókönyv közül itt a legalacsonyabb (különösen a fejlődő országok esetében), és idővel tovább csökken, mialatt a népességnövekedés a legnagyobb.

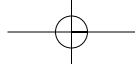
A Mozaikos alkalmazkodás (Adapting Mosaic) szerint az egyes vízgyűjtő területekre kiterjedő, regionális ökoszisztémák állnak a politikai és gazdasági aktivitás közepontjában. A helyi intézményrendszer erős, általános gyakorlat a helyi szintű ökoszisztéma-gazdálkodás és ebben erőteljes a társadalom kezdeményező szerepe. A kezdeti lassú gazdasági növekedés idővel felgyorsul; majdnem akkora népességgel számol, mint a Hatalmi rend forgatókönyve.

A Technokert (Technogarden) egy globális kapcsolatokon és nagymértékben környezetbarát technológián alapuló világot vetít előre, amely az ökoszolgáltatások biztosítása érdekében intenzíven kezelt, gyakran mesterségesen átalakított ökoszisztémákat használ. A nehézségek elkerülése érdekében a kezdeményező, pro-aktív ökoszisztéma-gazdálkodás útját követi. A gazdasági növekedés viszonylag nagy és gyorsuló ütemű, a populációméretet illetően a forgatókönyv közepes nagyságú népességgel számol 2050-re.

A forgatókönyvek nem hivatottak a jövőbeni eseményeket megjósolni. Céljuk az volt, hogy feltérképezzék az ökoszisztémákat alakító tényezők (hajtóerők) és az ökoszolgáltatások változásainak előre nem kiszámítható viselkedését. Mindegyik forgatókönyvre jellemző, hogy napjainkban zajló tendenciákból indul ki, és azt az álláspontot képviseli, hogy az eddigi irányvonal nem követhető; nem tehetünk úgy, mintha mi sem történné. Kifejlesztésük során mennyiségi és minőségi analízist egyaránt igénybe vettek. Néhány ökoszisztéma alakító tényező (mint a földhasználat változás, szén- kibocsátás) és ökoszolgáltatás (vízkivétel, élelmiszer-termelés) mennyiségi előrejelzése már "bejártott", szakértők által felülvizsgált globális modelleken alapultak. Egyéb tényezők, mint például a technikai fejlődés és gazdasági növekedés sebessége, az ökoszolgáltatások közül különösen a háttér szolgáltatások (például a talajképződés) és kulturális szolgáltatások (például kikapcsolódási és pihenési lehetőségek), és az emberiség jóléte mutatóinak (például egészségi állapot, szociális kapcsolatok megléte) becslése minőségi alapon történt.

Általánosságban elmondható, hogy a forgatókönyvek kidolgozása során használt mennyiségi modellek növekvő változásokkal számoltak, ennek ellenére a határértékeket, az extrém események bekövetkezteként kockázatát vagy az ökoszolgáltatásokat érintő nagy kiterjedésű, hatalmas költségekkel járó vagy visszafordíthatatlan változásokat nem tudták kezelni. Ennélfogva a nagy és előre nem jelezhető ökoszisztéma változások veszélyét és hatásait mindegyik forgatókönyv minőségileg tünteti fel. A Globális hangszerelésben megfogalmazottak szerint megszüntetik a kereskedelmi határokat és a torzító támogatásokat, a fő hangsúlyt a szegénység és éhezés felszámolására helyezik. A Mozaikos alkalmazkodás szerint 2010-re a világ legtöbb országa GDP-jének közel 13%-át az oktatásra költi (összehasonlításképpen 2000-ben ez mindössze 3,5% volt) és szaporodnak azon intézményi megállapodások, melyek a tudás és különböző képességek régiók közötti cseréjét, transzferét célozzák meg. A Technokert politikája arra helyezi a fő hangsúlyt, hogy fizet az ökoszolgáltatásokat biztosító vagy fenntartó magánszemélyeknek és cégeknek. A forgatókönyv például azzal számol, hogy 2015-re az európai mezőgazdaság 50%-a, míg az észak-amerikai 10%-a célozza az élelmiszertermelés és egyéb ökoszolgáltatások egyensúlyba hozatalát. Ezen kívül figyelembe kell venni, hogy a környezetkímélő technológiák kifejlesztése az ökoszolgáltatások produktívitásának jelentős növekedésével jár, új helyettesítőket talál és egyúttal csökkenti a káros átváltások (trade-off) számát is.

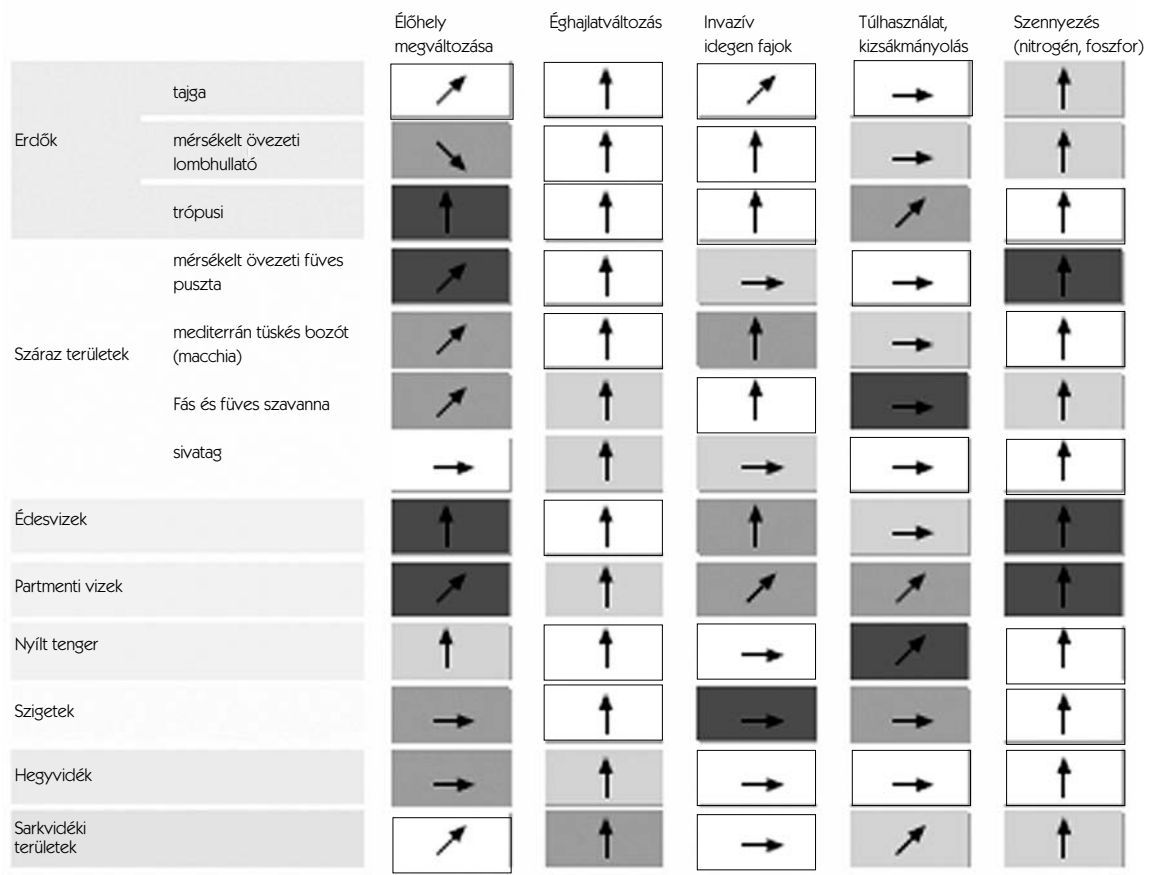




### 3. ábra

#### A BIOLÓGIAI SOKFÉLELÉGBEN ÉS AZ ÖKOSZISZTÉMÁKBAN FELLÉPŐ VÁLTOZÁS FŐ TÉNYEZŐI (HAJTÓERŐI)

A cella színe az adott tényező, hajtóerő hatását jelzi a biológiai sokféleségre minden egyes ökoszisztéma-típusnál, az utóbbi 50-100 évben. A jelentős hatás az, ha az utóbbi évszázadban a hajtóerő jelentősen megváltoztatta a biológiai sokféleséget az adott biomban; gyenge hatás az, ha kevés befolyással bírt ugyanerre. A nyilak a hajtóerő irányát, trendjét jelzik. Vízszintes nyilak: a jelenlegi hatás szintje változatlan, átlós és függőleges nyilak: folyamatban levő növekvő hatástrendek. Például ha egy ökoszisztémát nagyon erős hatás érte egy bizonyos tényező-hajtóerő oldaláról az elmúlt évszázadban (pl. invazív fajok megtelepedésének hatása szigeteken), a vízszintes nyíl jelzi, hogy ez a nagy hatás valószínűleg folytatódik. Ez az ábra szakértők bevonásával készült, a Millenniumi Értékelés Feltételek és Trendek Munkacsoportjának jelentése alapján, melyben a változás hajtóerőit, tényezőit elemzik. Az ábra globális hatásokat és trendeket jelenít meg, ami eltérhet a specifikus régiókéttől.

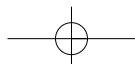


A hajtóerő hatása a biológiai sokféleségre a múlt század folyamán

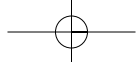
|                   |  |
|-------------------|--|
| gyenge hatás      |  |
| közepes hatás     |  |
| erős hatás        |  |
| nagyon erős hatás |  |

A hajtóerő jelenlegi irányvonala

|                              |  |
|------------------------------|--|
| gyengülő hatás               |  |
| folytatólagos hatás          |  |
| erősödő hatás                |  |
| nagyon gyorsan növekvő hatás |  |







sorolható az ózonszennyezés asztmát és légzési funkciókat károsan befolyásoló hatása, a fokozódó pollen-termelés miatt megnövekedett allergiás és asztmás megbetegedések száma, az úgynevezett csecsemő bekékülés szindróma, a rák és egyéb krónikus megbetegedések kialakulásának fokozott veszélye az ivóvíz (megengedettnél magasabb) nitráttartalma miatt illetve a légkör kisméretű részecskéi okozta számos tüdő- és szívbetegség.

▪ *Emberi (antropogén) eredetű éghajlatváltozás.* A közelmúlt éghajlatváltozásai, különösen néhány regionális szintű hőmérséklet-emelkedés a biológiai sokféleség és az ökoszisztémák igen jelentős átalakulását eredményezte. Így például megváltozott egyes fajok elterjedési területe, populációmérete, szaporodási vagy vándorlási időszaka. Egyes kártevők inváziója és számos betegség kitörése gyakoribbá vált. A tengervíz felszíni rétegeinek - a legmelegebb hónap középhőmérsékletét  $0,5 - 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ -al meghaladó - felmelegedése számos korallzátony nagyarányú, szerencsére az esetek nagy részében visszafordítható kifehéredését eredményezte (melyet a zátonyok felépítésében részt vevő színes algák pusztulása okoz - a ford.).

A század végére az éghajlatváltozás és annak hatásai válhatnak olyan legfontosabb elsődleges tényezőkké globális szinten, melyek leginkább felelőssé tehetők a biodiverzitás csökkenéséért és az ökoszolgáltatások megváltozásáért. Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) által kidolgozott forgatókönyvek az ipari forradalmat megelőző szinthez képest a földfelszín átlaghőmérsékletének  $2 - 6,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os növekedését jósolják 2010-re. Emellett számolni kell az egyre gyakoribbá váló árvizekkel és szárazsággal illetve a tengerszint további  $8 - 88\text{ cm}$ -es emelkedésével; ez utóbbi az 1990- 2100 közötti időszakra érvényes. Világszerte mind nagyobb mértékű lesz a biodiverzitás (= biológiai sokféleség) károsodása, gyorsuló ütemben zajlik az éghajlatváltozás és egyre szaporodnak az ökoszisztémát érintő egyéb változások is. Ennek ellenkezője is igaz azonban; az előre jelzett éghajlatváltozások (hőmérséklet-emelkedés, csapadékmennyiség növekedése) eredményeképpen egyes régiók ökoszolgáltatásai kezdetben feljavulhatnak, így ezen régióknak előnyük származhat a mérsékelt klímaváltozásból. A mélyrehatóbb változások bekövetkeztével egyidejűleg azonban a káros hatások túlsúlyba kerülnek az előnyökkel szemben, és ez a világ legnagyobb részére igaz. Számos tudományos bizonyíték van arra, hogy ha a földfelszín átlaghőmérséklete több mint  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -al meghaladja az ipari forradalom előtti szintet

vagy a hőmérséklet-emelkedés sebessége meghaladja a tízévenkénti  $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot, akkor az világszerte jelentős változásokat okoz az ökoszolgáltatások terén (közepes biztonsággal állítható). Arra vonatkozóan azonban semmi biztosat nem lehet állítani, hogy mekkora hőmérséklet-emelkedéshez vezet az, ha az üvegházgázok koncentrációja stabilizálódik a légkörben, noha a Testület előrejelzései szerint ez a koncentráció nem haladhatja meg a  $450\text{ ppm}$ -et (hogy a veszélyessé váló hőmérséklet-emelkedés elkerülhető legyen.).

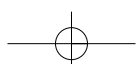
**A Millenniumi Jelentés mind a négy forgatókönyve azzal számol, hogy az ökoszisztéma változásokat okozó tényezők (hajtóerők) előrevetített változása maga után vonja az ökoszolgáltatások használatának jelentős növekedését, számos esetben a szolgáltatások hanyatlását és a biológiai sokféleség további csökkenését. (5)**

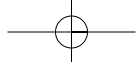
- A Millenniumi Jelentés forgatókönyvei szerint az elkövetkezendő ötven évben a különböző termények iránti igény  $70 - 85\%$ -kal, míg a víz iránti igény  $30 - 85\%$ -kal fog növekedni, továbbá a fejlődő országokban jelentősen megnövekszik majd a vízkivétel, a fejlett ipari országokban azonban csökkenni fog (közepes biztonsággal állítható).

- Az élelmiszerbiztonság kérdése 2050-re nem megoldott, nem számolják fel a gyermekkori alultápláltságot (a Millenniumi Jelentés egyes forgatókönyvek szerint néhány régióban növekedni fog) a növekvő élelmiszerellátottság és változatosabb táplálkozás ellenére sem (közepes biztonsággal állítható).

- A forgatókönyvek, különösen amelyek a környezetvédelmi problémák megoldása során a reaktív, a problémákra utólag reagáló megközelítést alkalmazzák, az édesvízi szolgáltatások (vízi élőhelyek, halprodukció, háztartási, ipari és mezőgazdasági célú vízellátottság) hanyatlását vetítik előre (közepes biztonsággal állítható).

- Az előrejelzések szerint 2050-re az őshonos fajok helyi szintű biológiai sokféleség csökkenésének fő oka az élőhelyek eltűnése és egyéb ökoszisztéma változások lesznek a Millenniumi Jelentés mind a négy forgatókönyv szerint (nagy biztonsággal állítható). Az egész bolygót tekintve, a növények esetében az egyensúlyi fajszám az Millenniumi Jelentés forgatókönyvei szerint előreláthatóan mintegy  $10 - 15\%$ -kal fog csökkenni pusztán az élőhelyek eltűnésének köszönhetően az 1970-2050 közötti időszakban (kis biztonsággal állítható), továbbá egyéb tényezők, mint a túlzott begyűjtés, invazív fajok, szennyeződések és klímaváltozások tovább növelik a kihalás arányát.





### **Az ökoszolgáltatások hanyatlása jelentősen korlátozza a Millenniumi Fejlesztési Célok (Millennium Development Goals) és ezek célkitűzéseinek 2015-ig történő megvalósítását. (3)**

Az ENSZ által 2000- ben elfogadott Millenniumi Fejlesztési Célok nyolc pontban megfogalmazott szándéka az emberi jólét növelése a következők révén: a szegénység, éhezés, gyermek- és anyai halandóság csökkentése; a mindenki számára elérhető oktatás; a betegségek megfékezése és kézben tartása; a nemi egyenlőtlenségek felszámolása; a környezeti állapot fenntarthatóságának biztosítása és a nemzetközi együttműködés előmozdítása révén. Az országok egyetértettek abban, hogy az egyes pontokban megfogalmazott célkitűzéseket 2015- re teljesítik. Gyakori egybeesés, hogy azoknak a régióknak okozza a legnagyobb gondot a kitűzött célok megvalósítása, melyek a legsúlyosabb ökoszisztéma hanyatlással néznek szembe. A Millenniumi Fejlesztési Célok elérésében kétségkívül a társadalom- és gazdaságpolitikai eszközök játsszák majd a legfőbb szerepet, azonban számos cél és célkitűzés nem lesz megvalósítható az ökoszisztéma gazdálkodás jelentős javítása nélkül. Az ökoszisztéma változások szerepét egyes embercsoportok súlyosbodó szegénysége kapcsán (1. pont, 1. célkitűzés) már korábban megfogalmazták. Hasonlóképpen szoltunk már egy hanyatló ökoszisztéma rendszer keretei között a környezeti állapot fenntarthatóságának - többek között a biztonságos ivóvízhez jutás (7. pont, 9., 10., 11. célkitűzések) - képtelenségéről. További három Millenniumi Fejlesztési Cél elérése szintén nagymértékben függ a környezetbarát ökoszisztéma gazdálkodástól:

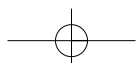
- **Éhezés (1. pont, 2. célkitűzés).** A Millenniumi Jelentés mind a négy foratókönyve számol azzal, hogy az éhezés felszámolása érdekében történnek előremutató lépések, azonban a folyamat sokkal lassúbb lesz annál, semmint hogy teljesüljön a nemzetközi megállapodás alapján született célkitűzés, amely szerint 1990 és 2015 között felére csökkentik az éhínségben szenvedők számát. Mindezekon felül, ott a leglassúbb ütemű a fejlődés, ahol legnagyobb a probléma, nevezetesen Dél-Ázsiában és Afrika szub-szaharai régiójában. Az ökoszisztémák állapota, különösen az éghajlat, a talajpusztulás és víz hozzáférhetősége, nagymértékben befolyásolják a célok elérhetőségét azáltal, hogy erőteljes hatással vannak mind a természet, mind a vadon termő élelmiszernövények terméshozamára.
- **Gyermekhalandóság (4. pont).** A gyermekhalandóság nagy része az alultápláltságra vezethető vissza. A Millenniumi Jelentés három foratókönyve 2050- re a

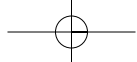
gyermek alultápláltságának mintegy 10- 60%- os csökkenését jósolja, azonban a Hatalmi rend foratókönyve szerint az alultápláltság 10 %- kal növekedni fog (kis biztonsággal állítható). A gyermekhalandóság és a nem kiélegető minőségű víz okozta megbetegedések szoros kapcsolatban állnak egymással. A csecsemőhalandóság egyik fő oka a hasmenéses megbetegedésekre vezethető vissza világszerte. Ehhez jön még a malária, mint a gyermekhalandóság egy másik fontos tényezője Afrika számos szub-szaharai országában.

- **Betegségek (6. pont).** A Millenniumi Jelentés derülőtöbb foratókönyvei szerint a 6. pontban megfogalmazottak már megvalósultak. A Hatalmi Rend szerint elképzelhető azonban, hogy az egészségügyi és szociális különbségek mélyülnek Észak és Dél között, tovább súlyosbítva a helyzetet számos alacsony jövedelmű régióban. Az ökoszisztéma változások az emberi kórokozók - mint a malária, kolera - egyes területekre vonatkoztatott egyedszámát (abundanciáját) is befolyásolják, továbbá új betegségek jelentkezésének veszélyét is magukban hordozzák. Afrika összes megbetegedéseinek mintegy 11%-áért a malária felelős, és becslések szerint a kontinens GDP -je 100 milliárd USA dollárral több lett volna (ami hozzávetőlegesen 25%- os többletet jelent) 2000- ben, ha a betegséget 35 évvel ezelőtt felszámolják. Az alábbi fertőző betegségek gyakoriságát különösen nagymértékben befolyásolják az ökoszisztéma változások: malária, bilharsiasis (vérmételetybetegség), lymphomatikus filariasis (elefántiázis), japán agyvelő-gyulladás (encephalitis), dengue láz (csonttörési láz), leishmaniasis, Chagas kór, meningitisz (agyhártyagyulladás), kolera, nyugat-nílusi vírus és Lyme-kór.

### **A Millenniumi Jelentés három foratókönyve jelzi, hogy a politikai-, intézményi- és gyakorlati szint jelentős változásai mérsékelhetik az ökoszisztémák fokozódó megterhelésének negatív következményeit, ehhez azonban igen mélyreható változásoknak kell végbemenniük és jelenleg semmi nem mutat ez irányba. (5)**

Kizárólag a Hatalmi rend foratókönyve jósolja, hogy az ökoszolgáltatások közül a háttér-, szabályozó- és kulturális szolgáltatások mind rosszabb állapotban lesznek 2050- re, mint napjainkban. A másik három foratókönyv szerint a három kategória közül legalább az egyik jobb állapotban lesz 2050- re, mint az volt 2000- ben. (lásd 4. ábra) Ahhoz, hogy ezek a pozitív változások bekövetkezzenek, elengedhetetlen, hogy a beavatkozás kellően átfogó és mélyreható legyen. Továbbá a





következőket kell, hogy magában foglalja: jelentős befektetések környezetbarát technológiákba; aktív és alkalmazkodó gazdálkodás; kezdeményező (pro-aktív) cselekvési formák kialakítása a környezeti problémák kezelésére, mielőtt azok teljes mélységükben éreztetnék hatásukat; az állami beruházások (oktatás, egészségügy) jelentős növelése; határozott lépések megtétele a társadalmi- és gazdasági egyenlőtlenségek csökkentésére és a szegénység felszámolására; végül a humán kapacitás mind nagyobb bevonása az ökoszisztéma gazdálkodásba, annak alkalmazkodóbbá tétele érdekében. Mindegyik forgatókönyvben, még azokban is, ahol az egy vagy több ökoszolgáltatási kategóriában fejlődés mutatkozik, a biológiai sokféleség csökkenése folytatódik, ennélfogva kétséges, hogy az ökoszolgáltatások hanyatlá-

sának mérséklésére irányuló cselekvési programok hosszú távon való működtetése sikeres lehet.

**Múltbéli cselekvések azt mutatják, hogy az ökoszisztéma hanyatlás visszafordítása jelentős eredményeket hozott, általában azonban ezek a fejlesztések nem képesek lépést tartani a növekvő terheléssel és követelményekkel. (8)**

Noha a Millenniumi Jelentés által felmért ökoszisztémák mindegyike valamilyen mértékű negatív változáson már keresztülment, a hanyatlás mértéke jóval nagyobb lett volna, ha e változásokra semmiféle választ nem próbáltunk volna adni az elmúlt évtizedekben. Például több

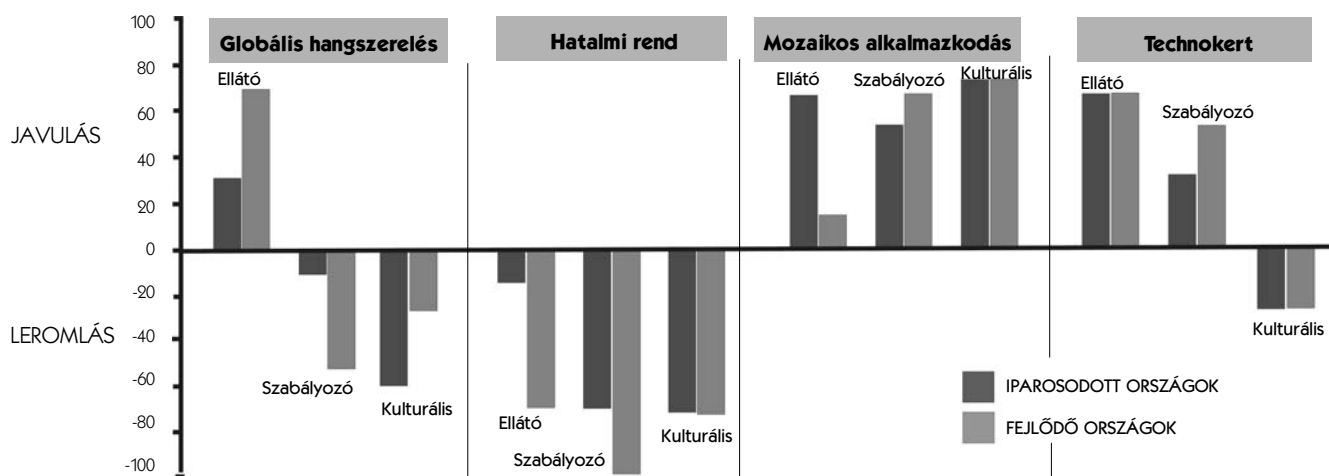
**4. ábra**

**A 2050-IG ERŐSÖDŐ VAGY GYENGÜLŐ**

**ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁSOK SZÁMA A NÉGY MILLENNIUMI ÉRTÉKELÉS FORGATÓKÖNYV SZERINT**

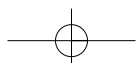
Az ábra az erősödő illetve gyengülő ökoszisztéma-szolgáltatások (ökoszolgáltatások) számában tapasztalható nettó változást mutatja, a Millenniumi Jelentés mind a négy forgatókönyvébenél, minden szolgáltatás-kategóriára és az iparosodott és fejlődő országokra egyaránt. A változást az adott kategóriában vizsgált szolgáltatások teljes számának adott százalékaként fejeztük ki. Így a 100% degradáció azt jelenti, hogy az adott kategóriában 2000-hez képest minden szolgáltatás leromlott 2050-re, míg az 50% javulás azt jelentheti, hogy hat szolgáltatásból három erősödött és a többi változatlan maradt, vagy a hatból négy erősödött és egy romlott, gyengült. A vizsgált szolgáltatások teljes száma minden kategóriánál: hat ellátó szolgáltatás, kilenc szabályozó szolgáltatás és öt kulturális szolgáltatás volt.

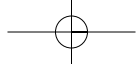
Az ökoszisztémákban bekövetkezett változások százaléka



| szolgáltatások száma | Globális hangszerezés |   |   |   |   | Hatalmi rend |   |   |   |   | Mozaikos alkalmazkodás |   |   |   |   | Technokert |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------|-----------------------|---|---|---|---|--------------|---|---|---|---|------------------------|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| erősödött            | 3                     | 4 | 0 | 1 | 0 | 1            | 1 | 1 | 0 | 0 | 0                      | 1 | 4 | 3 | 5 | 6          | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 1 | 1 |
| nincs változás       | 2                     | 2 | 8 | 2 | 3 | 2            | 3 | 0 | 3 | 0 | 2                      | 0 | 2 | 1 | 4 | 3          | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| gyengült, romlott    | 1                     | 0 | 1 | 6 | 2 | 2            | 2 | 5 | 6 | 9 | 3                      | 4 | 0 | 2 | 0 | 0          | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 |

Forrás: Millenniumi Ökoszisztéma-Jelentés





mint 100 ezer védett területet (nemzeti parkokat és a fenntartható hasznosítás - mint a fűrészáru, természet nyújtotta források betakarítása - érdekében kezelt területeket), amely a szárazföldek 11,7 %-át borítja, hoztak létre napjainkig. Ezek fontos szerepet játszanak a biológiai sokféleség és az ökoszolgáltatások megőrzésében (noha e területek eloszlásában, különösen egyes fontos tengeri és édesvízi ökoszisztémák esetén, még mindig hézagok mutatkoznak). A technikai haladás szintén segítette az ökoszisztémákra nehezedő nyomás csökkenésében, melyet az ökoszolgáltatásra vonatkozó igény fokozódása eredményezett.

**Helyettesítők mindössze néhány ökoszolgáltatásra dolgozhatók ki, de ezek költsége rendszerint magas, illetve a helyettesítők alkalmazása negatív környezeti hatásokat is eredményezhet. [8]**

Példaként megemlíthető, hogy a fa felhasználása a vinil, műanyagok vagy a fém helyettesítőjeként, a világ fafelhasználásának lassú növekedéséhez vezetett az elmúlt években. Ám annak ellenére, hogy a helyettesítők

növeli az üvegházhatású gázok nettó kibocsátását. A helyettesítők gyakran drágábbak is, mint az eredeti ökoszolgáltatások.

**Az ökoszisztémák pusztulásának folyamatát leginkább olyan tevékenységekkel lehet visszafordítani, amelyek kezelni próbálják a negatív hatásokat vagy a változás öt közvetett hajtóereje közül egyet vagy többet erősítnek. E hajtóerők a következők: népesség-változás (ideértve a növekedést és vándorlást), változás a gazdasági teljesítményben (ideértve a gazdasági növekedést, egyenlőtlenségeket a vagyoneelosztásban és kereskedelmi mintázatokban), szociálpolitikai tényezők (ideértve a konfliktus jelenlététől egészen a döntéshozatalban való részvételig fennálló tényezőket), kulturális tényezők és technológiai változás. [4]**

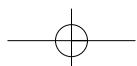
Összességében e tényezők befolyásolják a termelés szintjét, az ökoszolgáltatások fogyasztását, illetve a termelés fenntarthatóságát. A gazdaság, illetve a népesség növekedése egyaránt az ökoszisztémák szolgáltatásainak fokozott igénybevételéhez vezet, noha a - bár-

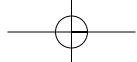


milyen volumenű - fogyasztás negatív környezeti hatása azon technológiák hatékonyságától függ, amelyeket e szolgáltatások előállításakor igénybe veszünk. Az ökoszisztémák leromlásának csökkentése érdekében tett erőfeszítések azonban gyakran nem foglalkoznak e közvetett alakító tényezőkkel. Például az erdő-

igénybevétele csökkentheti az ökoszolgáltatásokra gyakorolt nyomást, végül nem mindig beszélhetünk pozitív hatásokról. Az energiatermeléshez használt fa helyettesítése fosszilis energiahordozókkal például lecsökkenti az erdőkre gyakorolt nyomást, valamint a beltérben mérhető légszennyezést, ugyanakkor meg-

gazdálkodás döntéseit a belső érdekek helyett egyre inkább a szektoron kívüli tényezők befolyásolják, úgymint a kereskedelempolitikai döntések és intézmények, a makro-ökonómiai politikák, illetve az egyéb szektorokban - mezőgazdaság, infrastruktúra, energiaipar és bányászat - hozott döntések.





**Az ökoszisztémák fenntartható gazdálkodását biztosító hatékony válaszleépéseknek feladatként meg kell célozniuk az előbb bemutatott közvetett tényezőket (hajtóerőket), valamint le kell győzniük a következő akadályokat: [8]:**

- Nem megfelelő intézményi és kormányzati intézkedések, a korrupció jelenléte, illetve a gyenge szabályozási és elszámoltatási rendszer.
- Piaci hiányosságok, illetve a gazdasági ösztönzők rendszerének hibás kialakítása.
- Szociális és viselkedési tényezők, amely kiterjed egyes csoportok politikai és gazdasági erejének hiányára is (mint pl. szegény emberek, nők, illetve bennszülöttek), akik kifejezetten függnek az ökoszisztéma szolgáltatásaitól, illetve kedvezőtlenül hat rájuk a leromlás.
- A befektetések hiánya olyan technológiák fejlesztése és terjesztése esetében, amelyek növelhetnék az ökoszisztémák felhasználásának hatékonyságát, és lecsökkenthetnék az ökoszisztémák változását előidéző különböző tényezők negatív hatásait.
- Nincs elégséges tudás (ugyanakkor a jelenleg elérhető ismereteket nem használják ki) az ökoszisztémák kezeléséről, és a politikai, technológiai, viselkedési és intézményi válaszokról, amelyek segítségével ezen szolgáltatások előnyei kiaknázhatóvá válnának az erőforrások megőrzésével egyidejűleg.

A felsorolt akadályokat tovább növeli, hogy az ökoszisztémák értékelésére és kezelésére fordított emberi és intézményi kapacitás gyenge, hiányoznak a beruházások a szolgáltatások használatának szabályozása és kezelése területén, illetve társadalmi, valamint döntéshozói szinten hiányzik a tudatosság a szolgáltatások lepusztulása következtében fennálló veszélyekkel, valamint az ökoszisztémák fenntarthatóbb gazdálkodási lehetőségeivel kapcsolatban.

**A Millenniumi Jelentés 74 válaszlehetőséget vizsgált meg az ökoszisztémák, az integrált ökoszisztéma gazdálkodás, a biológiai sokféleség fenntartható használata és védelme illetve az éghajlatváltozás témakörében.**

Számos ezek közül figyelemreméltó ígéretekkel kecsegtet az említett akadályok legyőzésére, az ökoszisztéma által nyújtott szolgáltatások megőrzésére vagy fenntartható fejlesztésére vonatkozóan. Az egyes szektorokban (ágazatokban) alkalmazható biztató lehetőségek ismertetése a 14. oldalon ("A Millenniumi Jelentés forgatókönyvei") található, míg a következő részekben a kulcsproblémákra, a legnagyobb akadályokra adnak hatékony válaszlehetőségeket.

## INTÉZMÉNYEK ÉS KORMÁNYZÁS

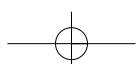
**Az intézményi és környezetvédelmi igazgatásban lezajló változások általában szükségesek ahhoz, hogy kialakuljanak a hatékony ökoszisztéma-gazdálkodáshoz szükséges feltételek, míg egyéb helyzetekben a meglévő intézmények tudják kezelni a felmerülő problémákat, de jelentős akadályokat kell leküzdeniük. [8]**

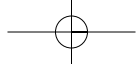
Számos létező intézménynek mind nemzetközi, mind nemzeti szinten megvan a jogosultsága arra, hogy foglalkozzon az ökoszisztémák szintjének csökkenésével, ám eközben különböző kihívásokkal kell szembenézniük, amelyek elsősorban az ágazatok közötti nagyobb együttműködés szükségességéből erednek, valamint a sok szint között kialakítandó, koordinált válaszok hiányából. Ugyanakkor, mivel ebben az értékelésben azonosított számos kérdés az elmúlt rövid időszakban vált aktuálissá, a ma létező intézményrendszert még nem e gondolatok jegyében alakították ki, ezért - elsősorban nemzeti szinten - szükséges lenne egyes esetekben új intézmények kialakítása.

Különösen figyelemmel kell lenni a meglévő nemzeti és globális intézményekre, amelyek létrehozása nem azért történt, hogy a - legtöbb ökoszisztémára jellemző - közös tulajdonú erőforrások kezelésével foglalkozzanak. A tulajdonjog és az erőforrásokhoz való hozzáférés, a döntéshozatalban való részvételhez való jog, valamint az egyes forráshasználati módok szabályozása vagy a hulladék-kibocsátás kérdéskörei erőteljesen befolyásolhatják az ökoszisztéma-gazdálkodás fenntarthatóságát, illetve alapvető meghatározói annak, hogy ki nyer, illetve ki veszít az ökoszisztéma változások miatt. A korrupció, amely a hatékony ökoszisztéma-gazdálkodás jelentős akadálya lehet, szintén a gyenge szabályozási rendszerből és a gyenge felelősségre vonatkozásból táplálkozik.

Biztató beavatkozási lehetőségek lehetnek a következők:

- Az ökoszisztéma-gazdálkodás céljainak más szektorokba, illetve szélesebb fejlesztési, tervezési keretbe integrálása. A legfontosabb, ökoszisztémákat érintő politikai döntéseket gyakran olyan ügynökségek, illetve politikai platformok hozzák, amelyek nem egyeznek meg azokkal, akik az ökoszisztémák védelmét tűzték zászlajukra. Például, a Szegénység Csökkentési Stratégiát a fejlődő országok kormányai készítették a Világbank, illetve egyéb olyan intézmények részére, amelyek erőteljes





## 2. szövegdoboz:

### PÉLDA NÉHÁNY, BIZONYOS SZEKTOROKBAN ALKALMAZHATÓ BÍZTATÓ ÉS HATÉKONY VÁLASZRA

A következőkben illusztrációként bemutatunk néhány olyan válaszlehetőséget, amelyek egyes szektorok esetében biztatónak és hatékonynak bizonyultak.

A válasz abban az esetben tekinthető hatékonynak, ha kiemeli és javítja a célul kitűzött ökoszolgáltatást és hozzájárul az emberi jóléthez anélkül, hogy jelentős negatív hatást gyakorolna egyéb szolgáltatásokra vagy károsan befolyásolna más embercsoportokat. Egy válasz nem akkor tekinthető biztatónak, ha hosszú értékelhető eredménylistával rendelkezik, hanem akkor ha sikeresnek tűnik vagy léteznek olyan ismert módszerek, amelyek módosítják a választ annak érdekében, hogy hatékony legyen.

#### Mezőgazdaság

- A káros gazdasági, szociális és környezeti hatást eredményező termelési támogatások megszüntetése.
- A megnövekedett élelmiszerellátást negatív hatások nélkül - túlzott víz-, tápanyag-, illetve növényvédőszer-felhasználás - biztosító mezőgazdasági tudomány és technológia fejlesztése és terjesztése.
- Olyan politikai válaszlehetőségek alkalmazása, amelyek elismerik a nők szerepét az élelmiszerek előállításában és felhasználásában, és amelyek jogokkal ruházzák fel a nőket valamint számukra hozzáférést illetve ellenőrzést biztosítanak az élelmiszerbiztonság szempontjából fontos erőforrások felett.
- Szabályozási-, ösztönző- és piaci alapú eszközök kombinációjának alkalmazása a tápanyagok túlzott használatának elkerülése érdekében.

#### Halászat és vízkultúra

- A tengeri halászati kapacitás csökkentése.
- A tengeri halászat szigorú szabályozása mind a kvóták elosztása, mind a bevezetésük tekintetében, továbbá intézkedések megtétele a bejelentés nélküli és szabályozatlan fogások elkerülése érdekében. Egyedj, átruházható kvóták alkalmazása

megfelelő lehet bizonyos helyzetekben, így elsősorban hideg vizeken, egy fajra épülő halászhelyek esetében.

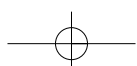
- Megfelelő szabályozási rendszer kialakítása a vízkultúra káros környezeti hatásainak csökkentése érdekében.
- Tengeri védett területek kijelölése, amely tartalmaz olyan területeket is, ahol ideiglenesen meghatározott módon tilos a halászat.

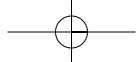
#### Víz

- A vízgyűjtők által nyújtott ökoszolgáltatások pénzügyi ellentételezése.
- Az édesvízi erőforrásokhoz való jog elosztásának fejlesztése a természetmegőrzés fontossága valamint az ösztönzők összhangba hozása érdekében.
- A vízgazdálkodásra vonatkozó információ átláthatóságának növelése és a perifériára szorult érdekelt felek nagyobb fokú képviselése.
- A víz piacainak fejlesztése.
- A természetes környezet használatának növekvő hangsúlya, illetve a gátaktól, töltésektől eltérő eszközök alkalmazása az árvízi védekezésben.
- Befektetések ösztönzése a tudomány és technológia területén, és a hatékonyabb vízfelhasználás érdekében a mezőgazdaságban is.

#### Erdészet

- A jóváhagyott fenntartható erdőgazdálkodási gyakorlatok integrálása a pénzügyi intézmények, kereskedelmi előírások, globális környezeti programok, illetve globális biztonsági döntések esetén.
- A helyi közösségek felhatalmazása az erdészeti termékek fenntartható felhasználásának támogatása érdekében. E kezdeményezések összességében jelentősebbek, mint azok, amelyek kormányzati vagy nemzetközi folyamatok eredményei, ám az elterjesztésben fontos a támogatásuk.
- az erdészeti irányítás reformja, illetve a nemzeti irányítás alatt álló nemzeti erdészeti programok fejlesztése és érdekelt felekkel történő egyeztetése.





hatással vannak a nemzeti fejlesztési prioritások alakulására, ám általánosságban megállapítható, hogy ezen intézmények nem veszik figyelembe az ökoszisztémák fontosságát a legszegényebbek alapvető emberi képességeinek és lehetőségeinek fejlesztésekor.

- Többoldalú környezetvédelmi megállapodások, kétoldalú környezetvédelmi egyezmények, valamint más nemzetközi gazdasági és szociális intézmények közötti koordináció növelése. A nemzetközi egyezmények nélkülözhetetlen eszközei a nemzeti határokon áterjedő, ökoszisztémákhoz kapcsolódó problémák megoldásának, ám jelenlegi hatékonyságukat számos akadály gyengíti. Lépések történtek annak érdekében, hogy növekedjen a koordináció e mechanizmusok között, ami



segített kiszélesíteni az alkalmazott eszközök sorát. Mindamellett további szükség van a többoldalú környezetvédelmi egyezmények és a politikailag nagyobb erővel rendelkező nemzetközi intézmények - mint gazdasági és kereskedelmi megállapodások - közötti koordinációra, annak biztosítására, hogy ne egymással ellentétes célok érdekében harcoljanak. Ezen túlmenően gondoskodni kell arról, hogy a megszülető egyezmé-

nyeket nemzeti szinten koordinálják a vonatkozó intézmények, illetve a szektorok egymás között.

- Növelni a kormányzatok, illetve a magánsektor döntéshozatalainak átláthatóságát, illetve felelősségre vonatosságát, amennyiben az hatással van az ökoszisztémákra, ugyanakkor biztosítani az érdekelt felek nagyobb részvételét a döntéshozatalban. A nyilvánosság részvételével kialakított törvények, intézkedések, intézmények és piacok nagyobb valószínűséggel hatékonyak és inkább ezeket tartják igazságosnak. Az érdekelt felek közreműködése hozzájárul a döntéshozatali folyamathoz, mivel lehetővé teszi a hatások és a sebezhetőség, illetve az átváltásokkal (csereviszonyokkal, trade-off) együtt járó költségek és hasznok megosztásának jobb megértését, valamint a speciális helyzetekben rendelkezésre álló válaszlehetőségek szélesebb körének azonosítását. Ezen túlmenően az érdekelt felek bevonása és a döntéshozatal átláthatósága növelheti a felelősségvonalas lehetőségét, illetve csökkenti a korrupció kialakulásának esélyét.

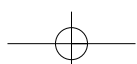
## GAZDASÁG ÉS ÖSZTÖNZŐK

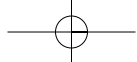
### **A gazdasági és pénzügyi beavatkozások az ökoszisztémák javainak és szolgáltatásainak használatát szabályozó erős eszközöket biztosítanak. [8]**

Mivel a legtöbb ökoszolgáltatás adás-vételére nincsen kialakult piac, így a piaci eszközök nem alkalmasak arra, hogy kielégítő jelzést adjanak, amelyek egyéb esetekben alkalmazhatók lennének a szolgáltatások hatékony elosztására, illetve fenntartható használatának megvalósítására. Az emberi viselkedést befolyásoló lehetőségek tárháza áll rendelkezésre arra, hogy e kihívást gazdasági és pénzügyi eszközök segítségével megoldjuk. Ennek ellenére a piaci mechanizmusok, illetve a legtöbb gazdasági eszköz csak akkor tud hatékonyan működni, ha a támogató háttérintézmények is rendelkezésre állnak, így a mechanizmusok elterjedtebb alkalmazása érdekében szükség van az intézményi kapacitás építésére.

Bízható beavatkozások a következők:

1. *Olyan támogatások megszüntetése, amelyek az ökoszolgáltatások túlzott igénybevételét eredményezik (illetve, ahol lehetséges e támogatások átcsoportosítása a nem piaci-alapú ökoszolgáltatások finanszírozására).* 2001-2003 között az OECD országok mezőgazdasági részére kifizetett kormányzati támogatások összege meghaladta a 324 milliárd USA dollárt éves szinten, ami harmada a világ 2000. évi mezőgazdasági





termelésének. Az összeg jelentős részét termelési támogatás formájában fizették ki, ami nagyobb élelmszertermeléshez vezetett az ipari országokban, mint amennyit a globális piaci lehetőségek biztosítottak. Ezen túlmenően elősegítette a műtrágyák és növényvédőszeres túlzott felhasználását ez országokban, illetve ezzel párhuzamosan lecsökkentette a mezőgazdaság termelékenységét a fejlődő országokban. Az OECD-n kívüli országok jelentős része szintén helytelen anyagfelhasználási/ráfordítási, illetve termelési támogatási rendszert működtet, amelyek alkalmazása gyakori más szektorokban, így a vízgazdálkodás, halászat és erdőgazdálkodás területén is. Noha e vitatható támogatási formák megszüntetése nettó előnnyel járna, költségeket is eredményezne. Kompenzációs mechanizmusokra lenne szüksége olyan szegény emberek esetében, akiket negatívan érint a támogatások hiánya, illetve a mezőgazdasági támogatások OECD országokon belüli megszüntetését össze kellene kapcsolni olyan tevékenységekkel, amelyek célja az ökoszolgáltatásokra gyakorolt negatív hatások minimalizálása a fejlődő országokban.

2. *Gazdasági eszközök, illetve piaci alapú megközelítések szélesebb körű használata az ökoszolgáltatásokkal való gazdálkodásban. Ilyenek például a következők:*

- Adók vagy használati díjak igénybevétele az externális költségekkel<sup>6</sup> járó tevékenységek esetében (olyan átváltások/csereviszonyok, amelyeket nem számolnak el a piacon). Példaként megemlíthetők a kiterjedt, megnövekedett tápanyag-felhasználás esetén alkalmazott adók vagy az ökoturizmus használati díjai.

- Piacok kialakítása, ideértve a maximált kereskedés (cap-and-trade) rendszereit. Az egyik legdinamikusabban fejlődő piac, amely az ökoszolgáltatásokhoz kapcsolódik, a szén-piac. Megközelítőleg 64 millió tonna szén-dioxid ekvivalens cserélt gazdát különböző projekteken keresztül a 2004. január-május közötti időszakban, közel annyi, mint a teljes 2003. év folyamán. A 2003-as kereskedések értéke körülbelül 300 millió USD volt. A kereskedések közel negyede valamilyen beruházást is tartalmazott az ökoszolgáltatás javítására vonatkozóan (vízenergia vagy biomassza). Előreláthatólag a piac 10-44 milliárd USD -ra nő 2010-re. A tápanyagok kereskedelmére vonatkozó rendszer piaci formában való kialakítása a túlzott tápanyag-felhasználás csökkentését szintén alacsony költségből oldaná meg az Egyesült Államokban.

- Az ökoszolgáltatások megfizetése. Costa Rica például 1996-ban egy nemzeti természetvédelmi díjszabási rendszert alakított ki, mellyel rábírja a földtulajdonosokat arra, hogy ökoszolgáltatásokat nyújtsanak. E prog-

ram keretein belül a costa rica-i brókerek teremtik meg a kapcsolatot a nemzetközi, illetve a hazai "vevők" valamint a helyi "eladók" között a különböző "termékeknek", mint a szén, a biológiai sokféleség, vízgyűjtő szolgáltatások és a tájképi szépség. Egy másik innovatív természet-megőrzési finanszírozási mechanizmus a "biológiai sokféleség ellentételezés", ahol a fejlesztők fizetnek a természet-megőrzési tevékenységekért, kompenzálандó azt az elkerülhetetlen károsítást, amelyet a projekt végrehajtása okoz a biológiai sokféleségnek.

- Olyan mechanizmusok, amelyek lehetővé teszik a fogyasztók számára, hogy preferenciáik kifejezésre kerüljenek a piacon keresztül. Például a jelenlegi, halászati és erdőgazdálkodási gyakorlatokra vonatkozó tanúsítási rendszer lehetőséget nyújt az embereknek arra, hogy támogassák a fenntarthatóságot a fogyasztói döntéseiken keresztül.

## SZOCIÁLIS ÉS VISELKEDÉSI VÁLASZOK

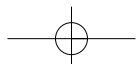
**A szociális és viselkedési válaszok - beleértve a népeségpolitikát, közoktatást, a civil társadalmi tevékenységeket, illetve közösségek, a nők, valamint a fiatalok jogokkal való felruházását, feljogosítását,- eszközöket biztosíthatnak a környezet leromlása problémájának megoldására. [8]**

Ezek rendszerint olyan beavatkozások, amelyeket az érdekelt felek kezdeményeznek és hajtanak végre az eljárási vagy demokratikus jogaik érvényesítésén keresztül az ökoszisztémák és emberi jólét javítása érdekében.

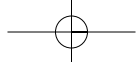
Bízható beavatkozások lehetnek a következők:

1. *Intézkedések bevezetése annak érdekében, hogy a nem fenntarthatóan kezelt ökoszolgáltatások összesített fogyasztása csökkenjen.* A fogyasztói döntést, azaz hogy az egyének mit és mennyit fogyasztanak nemcsak az árak alakulása befolyásolja, hanem a kultúrához, etikához és értékekhez kapcsolódó viselkedési szempontok is. Kormányzati lépések (mint például oktatási és lakossági tudatosság-növelési programok vagy a kereslet-vezérelt gazdálkodás támogatása), ipari kezdeményezések (tanúsító által igazolt fenntartható forrásokból származó nyersanyagok felhasználása, például továbbfejlesztett termékcímkézés), valamint civil szervezetek (az emberek tudatosságának növelésén keresztül) elősegíthetnek olyan viselkedésbeli változások

<sup>6</sup>negatív externális (külső) költségről van szó. Ez azt az összeget jelenti, amellyel olyan személyek jólétszökkenése fejezhető ki, akiknek az adott gazdasági ügylethez semmi közük nincsen (nem termelők és a terméknek nem vásárlói), s akik az elszennvedett hátrányokért semmiféle kárpótlásban nem részesülnek. (Ilyen lehet például egy gyárhoz közeli lakos kéményfüst miatti megbetegedése.) Az externális költség tehát nem a vállalatnál jelenik meg, ezért az adott termék vagy szolgáltatás ára sem tartalmazza. (A szerk.)







kat, amelyek hatására lecsökkenhet a leromlott ökoszolgáltatások iránti kereslet. Az összefogyasztás csökkentésére irányuló erőfeszítések ugyanakkor néha olyan intézkedéseket is igényelnek, amelyek az azonos ökoszolgáltatásokhoz való hozzáférést, valamint ezek fogyasztásának növelését célozzák olyan speciális csoportok számára, mint a szegények.

2. *Kommunikáció és oktatás.* A kommunikáció és az oktatás fejlesztése kulcsfontosságú a környezeti egyezmények (ill. a Johannesburg-i Intézkedési Terv) által megfogalmazott célok elérése érdekében, illetve általánosságban a természeti erőforrásokkal való fenntartható gazdálkodás érdekében. Mind a közvélemény, mind a döntéshozók előnyt kovácsolhatnak az ökoszisztémákról, illetve az emberi jólétről szóló oktatásból, bár jellemzően és általában az oktatás inkább jelentős szociális hasznot termel, amely segíthet az ökoszisztémák leromlásában szerepet játszó számos hajtóerő semlegesítésében. Míg a kommunikáció és az oktatás fontossága jól ismert, a hatékony munkavégzéshez szükséges emberi és pénzügyi erőforrások biztosítása továbbra is problémát jelent.

3. *Olyan csoportok jogokkal való felruházása, amelyek különösen függnek az ökoszolgáltatásoktól, mint a nők,*

ők a jelenlegi, ökoszolgáltatásokra vonatkozó döntések hosszabb távú "haszonélvezői". A hagyományos földterületek bennszülöttek általi ellenőrzése környezeti előnyökkel járhat egyes esetekben, noha ennek elsődleges igazolása továbbra is emberi és kulturális alapon nyugszik.

## TECHNOLÓGIAI VÁLASZOK

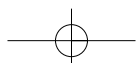
**Ismerve az ökoszolgáltatások iránti növekvő igényt, továbbá az ökoszisztémákra nehezedő növekvő nyomást, alapvető fontosságú olyan technológiák kifejlesztése és terjesztése, amelyek a forráshasználat hatékonyságának növelését, vagy a hajtóerők, mint az éghajlatváltozás vagy tápanyagterhelés határainak csökkentését célozzák. [8]**

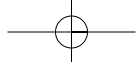
A technológiai változás alapvető néhány ökoszolgáltatás iránti növekvő igény kielégítése szempontjából, és a technológia ígéretes lehetőségeket rejt a jövőben jelentkező keresletnövekedés kielégítésére. A túlzott tápanyag-felhasználásból eredő szennyeződések csökkentésére vonatkozóan már rendelkezésre állnak elfogad-



*bennszülöttek és fiatalok.* A nők által birtokolt tudás és a bennük rejlő lehetőségek ellenére a döntéshozatalban való részvételüket általában leszűkítik a fennálló gazdasági, szociális és kulturális struktúrák, szerkezetek. A fiatalok szintén kulcsfontosságú érdekelt felek, mivel

ható költségszerkezetű technológiai lehetőségek. Ide tartoznak az olyan technológiák is, amelyek a pontforrásokon keresztüli kibocsátások csökkentését célozzák, vagy változást jelentenek a szántóföldi növénytermesztés gyakorlatában, illetve precíziós farmgazdálkodást





tesznek lehetővé, hogy például ellenőrizhetővé váljon a felhasznált (mű)trágya. Azonban új politikai szabályozás szükséges ezen eszközök megfelelő mértékű alkalmazása érdekében, hogy csökkenthető, illetve végső soron megfordíthatóvá váljon a tápanyag-felhasználás növekedése (még akkor is, ha bizonyos területeken, mint például az afrikai szub-szaharai régióban növelni is kell a tápanyagbevitelt, mivel ott túl kevés trágyát használnak). Ugyanakkor, a környezetre és az emberi jólétre gyakorolt negatív hatások ugyanúgy megfigyelhetők egy új technológia bevezetésekor, ezért bevezetésük előtt alapos értékelés és vizsgálat szükséges.

Bízható beavatkozások lehetnek a következők:

1. *Olyan technológiák támogatása, amelyek magasabb termésmennyiséget eredményeznek, de nem vezetnek negatív hatásokhoz a vízkészletre, a tápanyagkészletre nézve, valamint a növényvédőszer használatból eredően.* A mezőgazdaság terjedése továbbra is az egyik legjelentősebb oka a biológiai sokféleség csökkenésének a 21. században. Speciális technológiák fejlesztése, értékelése és terjesztése szükséges ahhoz, hogy jelentős mértékben csökkenthető legyen az ökoszolgáltatásokra gyakorolt nyomás. Lényeges, hogy segítségükkel fenntartható módon növelhető legyen az egységnyi területre eső élelmiszertermelés olyan káros mellékhatások, átváltások (csereviszony v. trade-off) nélkül, mint a megnövekedett víz-, tápanyag vagy növényvédőszer felhasználás.

2. *Ökoszolgáltatások helyreállítása.* Az ökoszisztéma helyreállítása számos országban alkalmazott gyakorlat jelenleg. A korábbi, átalakulás előtti ökoszisztémákhoz hasonló rendszerek rendszerint helyreállíthatók és az eredetihez hasonló szolgáltatásokat tudnak nyújtani. Ugyanakkor a helyreállítás költsége általában rendkívül magas a környezet pusztulását megelőző intézkedésekhez képest. Nem minden szolgáltatás helyreállítható, ugyanakkor a jelentősen leromlott szolgáltatások csak tetemes időráfordítás árán hozhatók helyre.

3. *Az energiahatékonyságot és az üvegházhatású gázok kibocsátását csökkentő technológiák támogatása.* Az üvegházhatású gázok kibocsátásának jelentős csökkentése technológiailag lehetséges, az energiaellátásban, energiaigények kialakításában, illetve hulladékgazdálkodásban elérhető tág technológiai lehetőségek következtében. Az előre jelzett kibocsátások csökkentése az energiatermelési technológiák széles körét kívánja meg az üzemanyag-átállástól (szén/olajról gázra), valamint erőmű hatékonyság-növeléstől egészen a megújuló energiaforrások technológiáinak nagyobb felhasználásáig, kiegészítve az energiahatékonyabb közlekedéssel, építőiparral és más ipari termeléssel. A kibocsá-

tás-csökkentés szükségszerű velejárója egyrészt a támogató háttérintézmények és politikák kialakítása és bevezetése, hogy a technológiák piacra történő bevezetésével kapcsolatban fellépő akadályokat leküzdjék, másrészt a kutatás és fejlesztés közszféra és magán-szféra általi finanszírozásának megnövekedett igénye, illetve a hatékony technológia-transzfer.

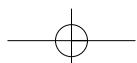
## TUDÁSBELI VÁLASZOK

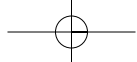
**Az ökoszisztéma-gazdálkodás hatékony megvalósítását akadályozza mind az ökoszisztémák különféle jellemzőire vonatkozó tudás és információ hiánya, mind annak kudarca, hogy a rendelkezésre álló információkat megfelelően használjuk fel gazdálkodási döntéseink során. [8, 9]**

A legtöbb régióban például viszonylag behatárolt információk állnak rendelkezésre az ökoszisztémák szolgáltatásainak gazdasági értékére és helyzetére vonatkozóan, illetve ezek fogyását csak ritkán regisztrálják a nemzetgazdasági elszámolási rendszerekben. Meglepően kevés globális alapadat áll rendelkezésre a különböző típusú ökoszisztémák, illetve területhasználatok kiterjedésére és változásának trendjeire vonatkozóan.



A környezeti és gazdasági körülmények jövőbeni alakulásának modellezésére használt eszközök csak korlátozottan képesek az ökológiai visszacsatolások (visszajelzések, feedback) beépítésére, beleértve az ökoszisztémák nem-lineáris változásait, illetve viselkedési válságok beépítésére, mint például olyan tanulás, amely az ökoszisztémák adaptív kezelése segítségével valósul meg. Ugyanakkor a döntéshozók nem használnak fel minden rendelkezésre álló, kapcsolódó információt.





Ez részben az intézményi elégtelenségnek tudható be, amely megakadályozza, hogy a politikákhoz köthető tudományos információk eljussanak a döntéshozókhoz. Másrészt köszönhető annak a hiányosságnak, hogy nem jut felszínre a más formában rendelkezésre álló tudás és információ (pl. hagyományos tudás, illetve a gyakorlati tudás), amely sokszor jelentős értéket képvisel az ökoszisztéma gazdálkodásban.

Bízható beavatkozások a következők:

1. *Az ökoszisztémák nem-piaci értékének beépítése az erőforrás gazdálkodás, illetve beruházási döntésekbe.* A legtöbb erőforrás-gazdálkodási, illetve beruházási döntésre nagy hatást gyakorol az alternatív politikai döntések pénzben kifejezhető költsége és haszna. A döntések minősége javítható, ha a döntéshozók információhoz jutnak az alternatív lehetőségek összes gazdasági értékével kapcsolatban, illetve ha tanácskozási mechanizmusokat iktatnak be, amellyel nem-gazdasági megfontolásokat is mérlegelnek a döntés-előkészítési folyamat során.

2. *Valamennyi kapcsolódó tudás és információs lehetőség,* így a hagyományos ismeretek és a gyakorlati tudás felhasználása az értékelési, illetve döntéshozatali folyamatokban. Az ökoszisztémákkal való hatékony gazdálkodás tipikusan "helyszín-alapú" tudást igényel, a speciális tulajdonságokra és az ökoszisztéma történetére vonatkozó információkra is szükség van. A hagyományos tudás vagy a gyakorlati ismeretek, amelyekre a helyi erőforrással gazdálkodók tettek szert, sokszor jelentős értéket képviselnek az erőforrás-gazdálkodás területén, de csak ritkán építik be a döntéshozatali folyamatokba, és sokszor helytelenül nem kerülnek a figyelem középpontjába.

3. *Az ökoszisztéma változás emberi jólétre gyakorolt hatásainak értékelésére létrehozott intézményi kapacitás továbbfejlesztése és fenntartása, illetve az értékelések végrehajtása.* Nagyobb technikai kapacitásra van szükség a mezőgazdaság, erdőszet és halgazdálkodás területein. Ám e szektorok esetében már fennálló kapacitások, még amilyen kicsi is egyes országokban, még mindig nagyobb, mint amelyet egyéb ökoszolgáltatások hatékony kezelése igényelne.

**Számos keretrendszer és módszer áll rendelkezésre annak érdekében, hogy bizonytalan adatok, jóslatok, összefüggések és léptékek, arányok mellett jobb döntéseket hozunk. Az aktív adaptív kezelés különösen értékes eszköz lehet az ökoszisztéma-gazdálkodásokra vonatkozó döntések bizonytalanságának csökkentésére. [8]**

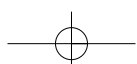
Széles körben alkalmazott döntést segítő módszer a költség-haszon elemzés, a kockázatelemzés, a több kritérium alapján történő értékelés, az elővigyázatosság elve, illetve az érzékenységvizsgálatok. A forgatókönyvek kialakítása szintén eszköz lehet abban, hogy a bizonytalanság számos arcával megküzdjünk, ám az ökológiai rendszerekre és az emberi válaszokra vonatkozó behatárolt ismereteink következtében akármilyen egyedi forgatókönyv továbbra is bizonytalan marad. Az aktív adaptív kezelés olyan eszköz, amely különösen értékes lehet, figyelembe véve az összekapcsolódott szocio-ökológiai folyamatokban rejlő bizonytalanságokat. Ez magában foglalja olyan kezelési programok kialakítását, amelyek célja azon hipotézis tesztelése, hogy az ökoszisztéma egyes funkciói mennyire hatnak egymásra, ezáltal gyorsabban lecsökkenti a rendszer bizonytalanságát.

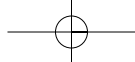
**A fenntartható fejlődést elősegítő döntéshozás megerősítéséhez elegendő információ áll rendelkezésre az ökoszisztémát érintő változások hajtóerőiről, valamint az ökoszolgáltatások változásának emberi jólétre gyakorolt hatásairól, illetve a különböző válaszlehetőségek szerepéről. A kutatások szükségességét, valamint az információs hiányokat szintén feltárták e tanulmány keretein belül. Megmutatta azokat a tevékenységeket is, amelyek az említett szükségletekre választ adhatnak és jelentős előnyöket hozhatnak, a politika és az intézkedések tökéletesebb információellátásának köszönhetően. [9]**

Az adat- és tudásbeli hiányosságok következtében ez értékelés nem tudott teljes mértékben választ adni valamennyi, a felhasználók által feltett kérdésre. A hiányosságok egy része az ökoszolgáltatások monitoring rendszerének és ezeknek az emberi jóléthez kapcsolódó gyengeségeiből ered.

Más esetekben a felmérés jelentős igényeket támaszt további kutatások elvégzésére, ilyen igény volt például az ökoszisztémák nem-lineáris változásainak jobb megértése és az alternatív gazdálkodási lehetőségek gazdasági értékének meghatározása. Ha a monitoring- és kutatási rendszereket fejlesztenék, és ezeket összekapcsolnák az ökoszolgáltatások vizsgálatával más nemzetek és régiók esetében is, az jelentős mértékben emelné az ökoszisztéma változás emberi jólétre gyakorolt hatásával foglalkozó jövőbeni globális vizsgálatok hasznosságát.

2005





MAGYAR TERMÉSZETVÉDŐK SZÖVETSÉGE

B U D A P E S T

ÜLLŐI ÚT 91/B. III. 21.

1091

KÖRNYEZETVÉDELEM ÉS KÖRNYEZETPOLITIKA

KÜLÖNSZÁM

## AZ ÖKOSZISZTÉMÁK ÉS AZ EMBERI ÉLETMINŐSÉG - SZINTÉZIS

AZ ÁBRÁK, TÁBLÁZATOK ÉS SZÖVEGES ILLUSZTRÁCIÓK FORRÁSA:

MILLENNIUMI ÖKOSZISZTÉMA-FELMÉRÉSI JELENTÉS ÁLTALÁNOS SZINTÉZISE

KIADJA ÉS TERJESZTI: MAGYAR TERMÉSZETVÉDŐK SZÖVETSÉGE

1091 BUDAPEST, ÜLLŐI ÚT 91/B. III. 21. TEL: 216-7297 FAX:216-7295 DRÓTPOSTA: INFO@MTVSZ.HU

SZERKESZTŐ: BOTÁR ALEXA

FORDÍTOTTÁK: NIKL ÁGNES, PÁSTI ANGÉLA, ZÓLYOMI ÁGNES MTVSZ-ÖNKÉNTESEK

GRAFIKAI SZERKESZTÉS-TÖRDELÉS: KISS JÓZSEF

NYOMDAI MUNKÁK: MICROPRESS KFT.

KÉSZÜLT 700 PÉLDÁNYBAN, KÖRNYEZETBARÁT PAPÍRON

A szerkesztők köszönettel vesznek minden - a hazai környezetvédelemmel és az Unióval kapcsolatos eseményekre, kiadványokra vonatkozó - információt és a hírlevelet érintő egyéb (kritikai) észtevéteit. Lapzártá minden hónap 20-án. A cikkben közölt kijelentések és vélemények nem feltétlenül tükrözik a szerkesztők álláspontját! A Hírlevélben közölt írások egyeztetés után a forrás feltüntetésével közölhetők más kiadványokban. A hírlevél anyagai, illetve a terjedelmi okokból kimaradt cikkek az interneten is olvashatók: [www.mtvsh.hu/EU-oldal](http://www.mtvsh.hu/EU-oldal). A link: <http://www.mtvsh.hu/eukornypol/hirlevel>

A HÍRLEVÉL KIADÁSÁT A KÖVICE 7.3 ÉS A NEMZETI CIVIL ALAPPROGRAM TÁMOGATJA

