

## Környezeti jövőképek és előretekintések nemzetközi és hazai tapasztalatainak áttekintése

---

**Dr. Pomázi István,**  
a Környezetvédelmi és Vízügyi  
Minisztérium főtanácsadója  
E-mail: pomazi@mail.kvvm.hu

**Szabó Elemér,**  
a Környezetvédelmi és Vízügyi  
Minisztérium főtanácsosa  
E-mail: szabo@mail.kvvm.hu

A modern társadalmak vezetői mind inkább felismerik, hogy a közpolitikák, a vállalati stratégiák és az egyéni választások megvalósítása egyre összetettebbé válik. Ezért a gyors változások és növekvő bizonytalanság közepette elengedhetetlen a jövő és az azt alakító hatóerők jobb és sokrétűbb megértése. A szerzők áttekintést adnak az elmúlt évtizedekben elkészült környezeti jövőképek és előretekintések nemzetközi és hazai tapasztalatairól. A tanulmány összefoglalja a Római Klub, az ENSZ Környezetvédelmi Program, az OECD és az Európai Környezetvédelmi Ügynökség ez irányú tevékenységeit, valamint a hazai kísérletek fő jellemzőit. A szerzők hangsúlyozzák a környezeti haladás mérésének fontosságát jól megtervezett mutatók alkalmazásával. Végezetül a szerzők az éghajlatváltozás, légszennyezés, erdősültség, természetvédelem és ökológiai gazdálkodás példáján mutatják be az elérendő céltól való távolság mérési lehetőségeit és nehézségeit.

TÁRGYSZÓ:  
Környezetstatisztika.  
Nemzetközi összehasonlítás.

A modern társadalmak irányítói egyre inkább tudatára ébrednek annak, hogy a közpolitikák, a vállalati stratégiák és az egyéni választások megvalósítása mind összetettebbé válik. Ezért a gyors változások és növekvő bizonytalanság közepette megkerülhetetlen a jövő és az azt alakító hatóerők jobb és sokrétűbb megértése. Ez segíthet a különböző közpolitikák kialakításában és a döntéshozatalban a kormányzás valamennyi szintjén. A hatékony hazai környezetpolitikának összhangban kell lennie a nemzetközi kötelezettségvállalásokkal és hazai célkitűzésekkel, amelyeket „a céltól való távolság” mérésével folyamatosan nyomon kell követni, és – szükség esetén – jelezni kell a cél megvalósításához vezető útról való letérést a döntéshozók felé. E tanulmány a környezeti jövőképek nemzetközi és hazai tapasztalatainak bemutatásával a jövőbeni környezetpolitika megalapozásához kíván hozzájárulni.

A modern értelemben vett jövőkutatás mintegy ötven évre tekint vissza. Az 1960-as évek új jelenségei, mint például a népesség rohamos növekedése, a meg nem újuló erőforrások kimerülésének jelei, a fokozódó környezetszennyezés, az oktatás világválsága, és sok egyéb változás iránya mind azt mutatták, hogy a gazdaság növekedése a korábbi keretek mellett nem fenntartható, a növekedés-fejlődés új útjait kell keresni. Világszerte mind nagyobb figyelem fordul a jövő felé: hogyan tovább? Meddig nőhet a Föld lakossága, mikorra várható a nyersanyag- és energiaforrások kimerülése, meddig viseljük el környezetünk szennyeződésének növekedését?

A jövőkutatók tudományos eszközökkel vizsgálják, miként ismerhető meg a jövő, hogyan állíthatók elő ismeretek a még nem létező folyamatokról, eseményekről, kapcsolatokról és állapotokról. Feltárják a fejlődés nagy tendenciáit, és a társadalmi-gazdasági jövő lehetséges változatait. Ezek között katasztrófa jellegű feltételezések éppúgy megtalálhatók, mint a jövő kedvező irányú elmozdulását valószínűsítő változatok. A katasztrófát előrejelzők értelemszerűen nagyobb hatást váltanak ki a társadalomban, mint azok, amelyek a jövő zökkenők nélküli átmenetét, kialakulását valószínűsítik.

Instabil világunkban nemcsak a hivatásszerűen jövőt kutató szakemberek azok, akik a jövő aspektusait vizsgálják, hanem a legkülönbözőbb területeken tevékenykedő, tervezésben-jövőkutatásban laikus egyének, társadalmi és gazdasági csoportok is tudatosan fordulnak a jövő felé. A jövő iránti érdeklődéssel együtt megerősödött a jövő egyéni és csoportszintű befolyásolásának igénye, és megnőtt az egyes emberek mint gondolkodó, döntéshozatalra képes, cselekvő egyének felelőssége is. Mind többen szeretnék tudni, mennyire formálható a jövő.

A jövő mint válasz kifejezi az eddigi tevékenységünkre adott következményeket és reakciókat, és mint a múlt ítélete jutalom és büntetés jelleggel egyaránt utalhat ed-

digi munkánkra. A jövőt tehát differenciáltan kell értelmeznünk: egyszerre jelenik meg mint a lehetőségek tere, mint a céljainkat, vágyainkat tartalmazó és valósággá formáló idősík, és mint az eddigi tevékenységünket jutalmazó vagy büntető világ (Nováky [2005]).

Napjaink jövőkutatását nemcsak a más tudományterületek képviselőivel való együttműködés jellemzi, hanem a *részvétel* és a *cselekvésorientáltság* is. Újabb keletű az a felismerés, hogy a jövőalternatívák megfogalmazásába be kell vonni az érintetteket is, akik jövőorientált és felelős gondolkozásukkal segíthetik a megalapozottabb forgatókönyvek kidolgozását, ugyanis a közösen elfogadható jövő megvalósításában is szívesebben vesznek részt azok, akik az előkészítő szakaszban is tevékenyen kifejtették véleményüket.

## 1. Rövid történeti visszapillantás a Római Klub számára készített jelentésektől napjainkig

Az 1970-es éveket – némi túlzással – nevezhetnénk akár a világmodellek évtizedének is, hiszen a különféle szervezetek megbízásából egyre-másra születtek a világ jövőjét felvázoló, a globális problémákat sorra vevő és megoldásukra javaslatot is tevő jelentések. Noha az ezekben az időkben keletkezett világmodellek megközelítésmódjuk és céljaik következtében jelentősen eltértek egymástól, mégis elég jól kirajzolódnak általuk a legsürgősebb beavatkozást igénylő területek és problémakörök. Valamennyi globális jelentés szinte egyöntetűen érzékelteti, hogy milyen meghatározó a környezet állapota a jövő szempontjából, ezért a környezeti folyamatok nem hagyhatók figyelmen kívül a jövő forgatókönyveinek előállításánál.

*Meadows et al.* [1972] „A növekedés határai” című, a Római Klub számára írt – akkoriban nagy vihart kavart –, ma már klasszikusnak számító könyvükben végső megoldásként a nulla növekedést javasolták, világmodelljükben – melyben a környezet alapvető szerepet játszik – a különféle visszacsatolások révén a környezet változása is vizsgálható volt. Ennek alapján jutottak arra a végkövetkeztetésre, hogy a környezet romlásának elsődleges oka az öncélú növekedést előidéző tőkeberuházás, amely a szennyezés végső, ha úgy tetszik kiindulási pontja. A világmodell készítői nem törekedtek pontos előrejelzések készítésére, csupán a csatolt rendszerek viselkedését figyelték, és megállapították, hogy gyakorlatilag minden szennyező anyag mennyisége exponenciálisan növekszik (a későbbi kritikák alapvetően ezt a megállapítást érintették).

A Római Klub számára készített második jelentés (*Mesarovic–Pestel* [1974]) világmodellje alapelveit tekintve Meadowsék modelljéhez hasonló, de sok mindenben

mégis eltért attól. A modell egyik legfontosabb jellemzője térségi szemlélete, amely azt jelenti, hogy a rendszer különböző módon csatolt részei különböző határaikkal különböző időpontokban kerülnek kapcsolatba. A térségi fejlődési folyamatok különféle hierarchikus szinteken, ún. rétegekben (környezeti, technológiai, népesedési, gazdasági, csoport, egyén) mennek végbe. Például a környezeti réteghez tartoznak a geofizikai állapotok és folyamatok, az ökológiai folyamatok, valamint a növény- és állatvilág. E világmodell alapján tett legfőbb megállapítás az, hogy a világ kölcsönösen egymásra ható térségek rendszere, amelyekben globális kihatású regionális katasztrófák és összeomlások alakulhatnak ki. Ezek az események a globális összefüggések figyelembevételével globális intézkedésekkel háríthatók el. Egy ilyen megoldási lehetőség a differenciálatlan növekedés meghaladása és a szerves növekedés kialakulása.

A Római Klub számára készített harmadik jelentés (*Tinbergen* [1979]) az előző kettőtől eltérően nem világmodellen alapult, hanem szakértők bevonásával tárta fel a világ égető problémáit, főként a fejlődő országok nehézségeire és Észak–Dél ellentétére helyezve a hangsúlyt. Megoldási javaslatai az előző két jelentésénél konkrétabb, de kicsit utópisztikus formát öltenek, amennyiben például mind az iparilag fejlett, mind a fejletlenebb országok elfogadják a *Kenneth Boulding* által 1966-ban alkotott „Föld-ürhajó” fogalmát. Olyan fejlesztési módokat kell találni, amelyek úgy képesek kielégíteni az alapvető emberi szükségletek belső határait, hogy közben nem veszélyeztetik az erőforrások és a környezet külső határait. Ennek érdekében tudomásul kell venni, hogy a gazdasági növekedés üteme kevésbé fontos, mint a természet kizsákmányolásáé.

A magyar származású Nobel-díjas fizikus, *Gábor Dénes* vezette kutatócsoport Római Klub számára készült jelentése (*Gabor et al.* [1978]) valamennyi világmodell közül a legrészletesebben kidolgozott, ám a fő hangsúlyt a világ készletei, termelési lehetőségei és erőforrásai kapták (energia, nyersanyagok, élelmiszerek, éghajlat).

Az ENSZ megbízásából készült tanulmány (*Leontieff et al.* [1978]) kiemelten foglalkozott a fejlődés és a környezet közötti kapcsolat tanulmányozásával. A regionális input–output modell hipotetikus alternatívákat vázol fel, amelyek mindegyike figyelembe vette a környezetszennyezés problémáját mint a társadalmi-gazdasági tevékenységek velejáróját. Végeredményben a környezetszennyezés súlyos probléma, de ésszerű határok között kezelhető, költségei magasak, de elviselhetők, így leküzdésük nem jelenthet elháríthatatlan akadályt a gyors ütemű fejlődés számára.

Az OECD számára készített Interfutures-jelentés (*Lesourne et al.* [1979]) a világ-gazdaság hosszú távú növekedésének alternatíváit vázolta fel. A jelentés – amely kellemő súllyal számol a környezettel is – a lehetséges jövőképek körvonalazásával az OECD-tagországok kormányainak gondolkodását kívánta elősegíteni. A jelentés szerint a legnagyobb figyelmet a termőtalaj csökkenése, az éghajlatra gyakorolt emberi hatás, a víz állapota és a mérgező anyagok követelik.

*Meadows–Meadows–Randers* [1993] húsz év elteltével felülvizsgálták korábbi előrejelzéseiket. Könyvükben kiemelték a „túllövésre” utaló, egyre erősebb jelzéseket, például a gabonatermelés és a népesség viszonya, az éghajlat változása, az ózonlyuk kialakulása. Ugyanakkor a rendelkezésre álló készletek újabb becsléseinek és a környezetvédelmi intézkedések hatásának figyelembevételével lassúbb lecsengéssel számoltak.

*Meadows–Randers–Meadows* [2004] harminc év elteltével újra elemezték a folyamatokat a magyarul „A növekedés határai: 30 év múltán” címen megjelent művükben, amelyben megállapítottak, hogy a „túllövés” megtörtént (például a globális ökológiai lábnyom 1,2 Föld volt), és a „túllövés” összeomlás fogja követni. Azonban az emberiségnek lehetősége van a Földnek okozott károkból – ha nem is mindent, de – valamennyit helyreállítani, amennyiben hatékonyságot növelő intézkedéseket vezet be és korlátozza a hulladékképződést.

## **2. Környezetvédelemmel (is) foglalkozó nemzetközi szervezetek környezeti jövőképei és előretekinései**

Az elmúlt másfél évtizedben a nemzetközi és nemzeti környezetpolitika készítői felismerték, hogy a közép- és hosszú távú stratégiák kidolgozásához nélkülözhetetlen a tudományosan megalapozott előretekinések készítése. A nemzetközi szervezetek közül az ENSZ Környezetvédelmi Programja (UNEP) úttörő szerepet játszott ezen a területen.

### **2.1. Egyesült Nemzetek Szervezete**

A UNEP Globális Környezeti Előretekinés (Global Environmental Outlook – GEO) projektjét az Agenda 21-ben megfogalmazott környezeti jelentéstételi kötelezettségek alapján kezdeményezte 1995-ben. A GEO projektnek két alapvető vonulata van:

- 1. ágazatokat átívelő globális, részvételen alapuló értékelés:* a részvétel itt azt jelenti, hogy az értékelési folyamatba bevonják a regionális elképzeléseket és szempontokat, egyetértésre törekcsenek a prioritások meghatározásával kapcsolatban, a döntéshozók és a tudományos élet képviselői közötti párbeszéd alapján folyik a tevékenység;
- 2. környezetértékelési jelentés:* a jelentés áttekinti a világ környezeti állapotát a környezeti gondok, trendek és új jelenségek bemuta-

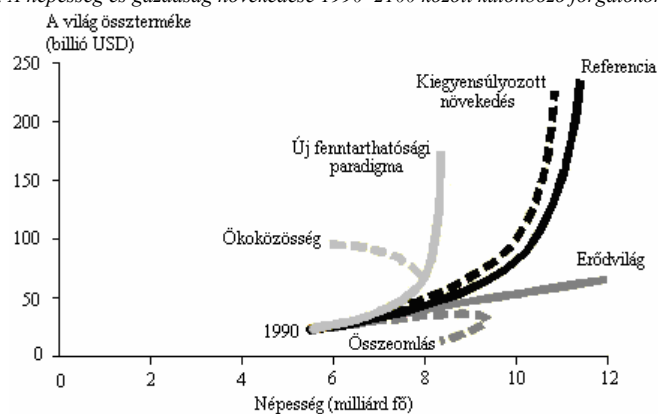
tásával a terhelés–állapot–válasz ok-okozati láncolat felvázolásával együtt (részletesebb áttekintés található *Pomázi–Szabó* [2006] munkájában), ezzel útmutatóul szolgál a nemzetközi környezetpolitikák alakításához, tervezéshez és erőforrás-feltáráshoz.

A GEO-jelentések talán a legfontosabb UNEP-kiadványok. Eddig négy GEO-jelentés látott napvilágot: GEO-1, GEO-2, GEO-3 és GEO-4. A sorozat jelentései integrált értékelési módszerek segítségével rendszeresen áttekintik a világ környezeti állapotát és az alkalmazott környezetpolitikákat, továbbá előrettekintéseket is tartalmaznak. Az egyes jelentésekből a továbbiakban azokra a részekre összpontosítjuk figyelmünket, amelyek a folyamatok jövőbeli lehetséges irányával foglalkozik. A GEO-jelentések hét nagy régióra – Afrika, Ázsia és Csendes-óceáni térség, Európa, Latin-Amerika és Karib-térség, Észak-Amerika, Nyugat-Ázsia, sarkvidékek – bontva vizsgálják a trendeket. A négy eddig megjelent GEO-jelentésben alkalmazott előrejelzési megközelítés kiadványról-kiadványra jelentős fejlődésen ment át.

A GEO-1 (*UNEP* [1997]) jelentésben egyetlen „szokásos üzletmenet” forgatókönyvet elemeztek, amely az egyes térségek nyugati életvitelhez (termelés, fogyasztás, erőforrás-gazdálkodás) való közeledését vázolta. Az elemzéshez a környezeti témák viszonylag széles körét vették alapul, de a nehezen modellezhető témakörök, például a halászat vagy ipari kockázatok sem itt, sem a következő két kötetben nem szerepeltek. A GEO-1 hatáselemzése a kölcsönkapcsolatban álló térségek rendszerén alapult. A számításokhoz használt eszközök: a Stockholmi Környezeti Intézet által kifejlesztett PoleStar (fantáziánév: globális és regionális társadalmi-gazdasági forgatókönyvek) és a holland Környezetértékelési Ügynökség által fejlesztett IMAGE-modell egy-egy korábbi változata a regionális modellezéshez és a közvetlen térségi hatások becslésére. A beruházások esetében – fokozatosan kiterjesztve valamennyi térségre – a rendelkezésre álló legjobb technikák alkalmazásának hatását szakértői becslések segítségével vették figyelembe, de magába a modellbe és a forgatókönyv-elemzésbe ezt nem építették be. (Lásd az 1. ábrát.)

A GEO-1 modellezésen alapuló előrettekintése 2015-ig szól (egy esetben azon túl is egészen 2100-ig). Néhány kiválasztott témakörben megkísérelte a környezeti és társadalmi-gazdasági tényezők és összefüggések mennyiségi elemzését, amely a múlt trendjeiből és a jelentés készítésének idején tapasztalt helyzetből indult ki. Noha a jelentés hangsúlyozza, hogy nem szándékozik „előrejelezni” a jövőt, ez az érzés joggal merülhet fel az olvasóban, hiszen csak egyetlen forgatókönyvet mutat be, amelyet a Stockholmi Környezeti Intézet által irányított csoport (Globális Forgatókönyv Csoport – Global Scenario Group) dolgozott ki. A hagyományos forgatókönyv-fejlesztés módszerét követve úgy számoltak, hogy nagyobb politikai vagy intézményi változások nem fognak történni.

1. ábra. A népesség és gazdaság növekedése 1990–2100 között különböző forgatókönyvekben



Forrás: UNEP [1997].

1. táblázat

A múlt és a jövő egyes trendjei a GEO-1 jelentésben

Megnevezés	Térség						
	Afrika	Ázsia és Csendes-óceáni térség	Európa	Latin-Amerika	Észak-Amerika	Nyugat-Ázsia	Világ
	Népesség						
Összesen (millió fő)							
1950	218	1 321	572	164	166	69	2 510
1990	639	2 926	790	446	277	202	5 280
2015	1 256	4 070	862	639	320	411	7 560
2050	2 198	5 161	894	820	330	726	10 129
Átlagos évi változás (százalék)							
1950–1990	27	20	8	25	13	27	19
1990–2015	27	13	4	15	6	29	14
2015–2050	16	0,7	1	7	1	16	8
	GDP						
Összesen (milliárd dollár*)							
1950	102	395	1719	184	1 722	73	4 195
1990	413	4 661	8143	1145	6 031	570	20 964
2015	1 009	11 990	15 063	2 431	13 075	1 572	45 140
2050	4 300	30 753	27 274	6 905	21 625	6 905	95 954
Átlagos évi változás (százalék)							
1950–1990	36	64	40	47	32	53	41
1990–2015	36	39	25	31	31	41	31
2015–2050	42	27	17	30	14	43	22

(A táblázat folytatása a következő oldalon.)

(Folytatás.)

Megnevezés	Térség						
	Afrika	Ázsia és Csendes- óceáni térség	Európa	Latin- Amerika	Észak- Amerika	Nyugat- Ázsia	Világ
	Energiaigényesség						
Összesen (MJ/dollár*)							
1950	12	12	18	11	22	5	18
1990	15	15	16	13	15	20	15
2015	16	15	12	10	10	17	13
2050	14	11	8	8	6	9	9
Átlagos évi változás (százalék)							
1950–1990	10	5	–3	4	–10	34	–4
1990–2015	–4	2	–10	–8	–15	–7	–8
2015–2050	–0,5	–1	–1,4	–7	–1,7	–1,9	–1,1
	Vízkiwétel						
Összesen (km <sup>3</sup> /év)							
1950	.	.	.	.	.	.	.
1990	145	1 298	715	179	511	130	2 978
2015	199	1 654	871	241	582	168	3 715
2050	280	2 048	912	302	574	211	4 327
Átlagos évi változás (százalék)							
1950–1990	.	.	.	.	.	.	.
1990–2015	13	10	8	12	5	11	0
2015–2050	10	6	1	7	0,0	7	4

\* 1990. évi dollárban számolva.

Forrás: UNEP [1997].

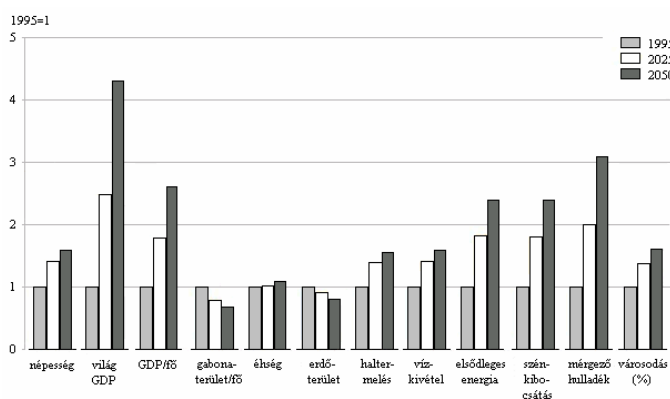
A GEO-2 (UNEP [1999]) – amely az ezredfordulóra tekintettel GEO-2000 néven vált ismertté – nagyrészt megerősíti a GEO-1 jelentésben előrevetített folyamatokat. A GEO-2 előretekintésének fókuszja az alternatív politikák térségi sajátosságokon alapuló elemzése felé mozdult el, amelyek időhorizontja 2015. Mindegyik térség egy-egy sajátos témakörét elemezték az alapforgatókönyvvel összefüggésben, például édesvízkészletek Nyugat-Ázsiában, városi levegőtminőség Ázsiában és a Csendes-óceáni térségben, erdők Latin-Amerikában és a Karib-tengeri térségben. Az elemzésekhez egységesen egy hatlépcsős módszertant követtek, amely a politikai kérdéseket, az alapforgatókönyvet, a környezetpolitikák teljes megvalósításának környezeti hatásait, járulékos intézkedéseket, továbbá azok környezeti hatásait és a következtetéseket tartalmazta (UNEP/RIVM [1999]). A globális forgatókönyveket számos regionális forgatókönyv alapján dolgozták ki, amelyek témájukban és részletezettségük tekintve eltérő mélységűek voltak, azonban kivétel nélkül rámutattak a jelenkori politikák hiányosságaira és csapdáira, továbbá arra, hogy mit lehet tenni a regionális szinten kulcsfontosságú problémák kezelése érdekében.



A GEO-1 jelentést követő időszakban a Stockholmi Környezeti Intézet a globális forgatókönyvek újabb mennyiségi elemzésével részleteiben is feltárta a jelenlegi fejlődési pálya következményeit („visszaesés” forgatókönyve). A „visszaesés” forgatókönyve szerint 2050-ig a jelenlegi folyamatok menete fenntartható, de ez a lényegében nem fenntartható fejlődés a XXI. század második felében rendkívül kockázatos hagyaték lenne utódainknak. A következtetések azon alapulnak, hogy sem lényeges gazdasági, politikai, műszaki vagy környezetvédelmi fejlődés, sem válság nem történik, és a nyugati értékrend az uralkodó. A megállapítások néhány érdekesebb elemét mutatjuk be a következőkben.

A világ népessége 2050-ig 65 százalékkal nő (9,3 milliárd fő), a gazdasági kibocsátás több mint négyszeresére emelkedik. Ezzel párhuzamosan az energia- és víz-igény rendre 140 és 60 százalékkal növekedik. Elegendő élelem áll rendelkezésre, de az éhezés jelensége nem tűnik el, ahogy a szegénységé sem. 6,7 milliárd ember (a világnépesség közel háromnegyede) városokban él. Az OECD-országok gazdasági kibocsátásának részesedése a világtermelésben az 1995. évi 55 százalékról 2050-re 40 százalékra csökken, ami az egy főre jutó GDP-értékek közeledését jelzi, de abszolút értékben a különbség fokozódik (1995: 17000 dollár, 2050: 47000 dollár). Az erőforrások használata a hatékonyság javulása miatt kevésbé gyorsan bővül, de így is hatalmas terhelést jelent a megújuló és nem megújuló erőforrásokra egyaránt. Például a tengeri állományok már most is túlhalászottak, és az igények előrevetített növekedése (70%) az akvakultúrák lényeges kibővítését eredményezhetik. 2050-ben több mint 2 milliárd ember vízben szegény területen fog élni. A mezőgazdasági területek 37-ről 42 százalékra növekednek, ezzel párhuzamosan további 17 százalék erdőterület tűnik el. A fosszilis tüzelőanyag égetéséből származó szén-dioxid-kibocsátás 2,4-szeresére, a mérgező anyagok kibocsátása háromszorosára nő (UNEP [1999]).

2. ábra. Egyes trendek 2050-ig a GEO-2000 „visszaesés” forgatókönyve szerint



Forrás: UNEP [1999].

Noha a forgatókönyveket óvatosan kell kezelni, keretet nyújtanak a hosszabb időtávú tanulmányokhoz, és segítenek megérteni, hogy mit lehet, és mit nem lehet tenni. Például egy átfogó politikai reform lényegesen megváltoztathatja az előbb említett értékeket. A politikai reformforgatókönyv elemzése arra kereste a választ, vajon a jelenlegi globális fogyasztói szokások és termelési formák átmehetnek-e egy fenntarthatóbb formába, ha a korábban javasolt politikákat széleskörűen elfogadják és megvalósítják. Amennyiben ez lehetségesnek mutatkozott, akkor ennek alapján fogalmazták meg a nagyra törő társadalmi és környezeti célokat 2050-re.

2. táblázat

*Forgatókönyvek az energiatermeléshez kapcsolódó nitrogénkibocsátásra a GEO-3 jelentésben  
(1000 kilotonna)*

Térség	2002	2032			
		Piac elsőbbsége	Politika elsőbbsége	Biztonság elsőbbsége	Fenntarthatóság elsőbbsége
Észak-Amerika	8,38	5,95	3,96	8,55	2,49
Közép-Amerika és Karib térség	0,52	1,08	0,89	1,26	0,53
Dél-Amerika	0,91	2,50	1,98	2,74	1,16
Észak-Afrika (Szudán nélkül)	0,27	0,91	1,06	1,00	0,56
Nyugat- és Közép-Afrika	0,12	0,42	0,52	0,36	0,26
Kelet-Afrika, Nyugat-Indiai- óceán (Szudánnal)	0,04	0,17	0,23	0,15	0,12
Dél-Afrika	0,47	1,17	0,90	1,16	0,46
Nyugat-Európa	3,13	2,39	1,79	2,56	0,89
Közép-Európa	0,56	1,13	0,81	0,92	0,41
Kelet-Európa	1,48	2,33	1,84	1,98	0,84
Nyugat-Ázsia	1,03	2,11	2,00	2,38	1,28
Dél-Ázsia	1,44	6,59	4,05	3,98	1,37
Északnyugat-csendes-óceáni térség	3,82	8,14	4,31	6,71	1,87
Dél-Kelet-Ázsia	0,69	1,82	1,55	1,26	0,64
Ausztrália, Új-Zéland és Dél- csendes-óceáni térség	0,41	0,31	0,22	0,40	0,11
Világ	23,24	37,03	26,12	35,41	12,97

*Forrás: UNEP [2002].*

A GEO-3 (UNEP [2002]) jelentésben egy stratégiaibb megközelítést alkalmaztak a GEO-2000 jelentésben vizsgált politikaoptimalizáláson túlmenően. Ennek

megfelelően a GEO-3 távolabbra tekint előre, mint a megelőző jelentések tették. A jelentés feltárta az alternatívák következményeit és hatásait, továbbá átfogóan meghatározta a jövő irányait. A négy mereven elkülönülő – a társadalom számára azonban egyaránt elképzelhető – forgatókönyv (1. piac elsőbbsége, 2. politika elsőbbsége, 3. biztonság elsőbbsége, 4. fenntarthatóság elsőbbsége) kifejezetten elbeszélő (narratív) leírás, kiegészítve számszerű elemekkel, amelyek 2032-ig, 30 évre tekintenek előre. (Érdekes, hogy a GEO-3 megjelentetésének évében éppen harminc év telt el az 1972. évi Stockholmi Konferencia óta.) A mennyiségi hatáselemzés témakörét a GEO-1 stílusában kiszélesítették. A GEO-3 jelentés egyik forgatókönyve sem kíván előrejelzés lenni a klasszikus értelemben, de az alternatív jövőképek bepillantást engednek abba, hogy az események milyen irányban haladhatnak az elkövetkező három évtizedben. Az alternatív forgatókönyvek kidolgozása és elemzése a Stockholmi Környezeti Intézet (PoleStar modell), a holland Országos Közegészségügyi és Környezeti Intézet (RIVM – Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu) (IMAGE-modell), a japán Környezeti Kutatások Országos Intézete (AIM – Asian Pacific Integrated Model – Integrált környezeti-gazdasági modell), a német Kassel Egyetem Környezeti Rendszerek Kutatásának Központja (WaterGAP – Water – Global Assessment and Prognosis, Víz Globális Értékelés és Előrejelzés), a norvég Természetkutató Intézet GLOBIO- (Global Methodology for Mapping Human Impacts on the Biosphere – Globális Módszertan a Bioszférára gyakorolt Emberi Hatások Térképezésére) projektje együttműködésében valósult meg. (Lásd a 2. táblázatot.)

A legfrissebb, 2007 októberében közreadott GEO-4 jelentésben (UNEP [2007b]) a GEO-3 jelentéshez hasonlóan – konzultációk eredménye alapján – ugyanazt a négy jól elkülönülő forgatókönyvet használták 2050-ig terjedő kitekintéssel. A forgatókönyvek kidolgozásának háttérét elsősorban a Global Scenario Group képezte, ám jelentős hatást gyakoroltak az Éghajlat-változási Kormányközi Testület (International Panel on Climate Change – IPCC) a Víz Világforum (World Water Forum) és az Üzleti Világtanács a Fenntartható Fejlődésért (World Business Council on Sustainable Development) eredményei is. Figyelembe vették még a Millenniumi Ökoszisztéma Értékelés (Millennium Ecosystem Assessment – MEA) keretében kidolgozott globális és szubglobális forgatókönyveket. A forgatókönyvek modellezési háttérét a GEO-3 jelentésnél használták képezték kiegészülve a MEA keretében használt IMPACT (International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade – Mezőgazdasági áruk és kereskedelem politikai elemzésének nemzetközi modellje), EcoOceans (fantázianév: tengeri halászat modellezése) és más modellekkel. Mind a hét régióban négy-négy narratív forgatókönyv készült, amelyek alapján végül kialakították a globális forgatókönyveket.

A UNEP 2007 októberében jelentette meg a GEO-jelentések módszertanával és tapasztalatainak felhasználásával egyik szubregionális jövőképét, a „Kárpátok kör-

nyezeti előretekintést” (UNEP [2007a]), amely három különböző forgatókönyvet vázol fel minőségi alapokon a Kárpátok térségének 2020-ig elképzelhető jövőképeire.

## 2.2. Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet

A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD), amely 1961-ben alakult és jelenleg 30 tagországot tömörít, világszerte elismert kormányközi elemző központ. Számos közpolitikai területen végez rendszeres elemzéseket és fogalmaz meg ajánlásokat a tagállamok kormányai számára. A különböző közpolitikák jobb megalapozását szolgálják az adott szakterületre készülő rendszeres előretekintések. Ezek közül csak néhányat tekintünk át, amelyek fontos információkat szolgáltatnak a jövő környezetpolitikáinak kidolgozásához.

Az OECD 2001-ben jelentette meg az első „Környezeti előretekintést”, amely 2020-ig próbál képet adni a gazdaságban lezajló legfontosabb trendekről és azok környezetre gyakorolt hatásairól (OECD [2001]). Az előretekintés alapozta meg az OECD „Környezeti stratégia a XXI. század első évtizedére” című dokumentumot, amelyet az OECD-tagállamok környezetvédelmi miniszterei fogadtak el (Pomázi–Szabó [2001]). Az előretekintés fogalmi keretét a „terhelés–állapot–válasz” modell biztosítja. A jelentés a múltbéli és jövőbeni környezetállapotot vizsgálja meg 12 régióban és 26 különböző ágazatban. A 2020-ra szóló gazdasági előrejelzések kidolgozásához a globális, dinamikus általános egyensúlyi modellt (JOBS), a feltételezhető környezeti hatások értékeléséhez pedig a már korábban említett PoleStar modellt használták. A politikai szimulációk eredményeit egy referencia-forgatókönyvvel hasonlították össze.

A múltbéli trendek és jövőbeni kilátások elemzése alapján a jelentés azonosította a legsúlyosabb környezeti gondokat, amelyekkel az OECD-országoknak szembe kell nézniük a következő évtizedben, valamint azokat a környezeti terheléseket, amelyeket viszonylag jól sikerült kezelni. A szakértői elemzések átfogó eredményeit az ún. „forgalmi jelzőlámpa” módszerrel jelenítették meg a könnyebb érthetőség kedvéért. (A lámpák jelentése a következő: *zöld lámpa*: azok a környezeti kérdések, amelyeket jól kezelnek, vagy amelyeket tekintve jelentős javulásokat értek el az elmúlt években, de az országoknak továbbra is körültekintőknek kell lenniük. *Sárga lámpa*: azok a környezeti kérdések, amelyek továbbra is kihívásokat jelentenek, de kezelésük javul, vagy amelyeknek az állapota bizonytalan, vagy amelyeket a múltban jól kezeltek, de ez jelenleg nincs így. *Piros lámpa*: azok a környezeti ügyek, amelyeket nem kezelnek jól, vagy rossz, vagy rosszabbodó állapotban vannak, és sürgős figyelmet kívánnak.)

Az OECD 2006-ban kezdte meg a második, 2030-ig szóló Környezeti Előrettekintés kidolgozását, amely megújítja és kiterjeszti a 2001-ben közzétett jelentés előrevezetéseit. A 2008 tavaszán megjelenő előrettekintés az ENV-LINKAGES általános egyensúlyi modellt alkalmazza, társítva azt egy integrált környezeti hatásmodellel (IMAGE). Az eredeti IMAGE-modellt az OECD továbbfejlesztette, és saját modelljéhez illesztette. Az általános egyensúlyi modellt 26 ágazatra és 34 régióra alkalmazták a hosszú távú (2030-ig, egyes esetekben 2050-ig) gazdasági előrevezetések kidolgozásakor.

Az OECD [2007b] „Környezeti Előrettekintés 2030” című dokumentuma a gazdasági és környezeti trendek előrevezetéseiről és a politikai cselekvések szimulációjáról nyugszik annak érdekében, hogy azonosítani lehessen a jövő fő környezeti kihívásait. Ezeket a kihívásokat – az első előrettekintéshez hasonlóan – jelzőlámpával tették szemléletessé a döntéshozók számára. Az előrettekintés fő megállapításait érdemes röviden áttekinteni. A következő évtizedekben az emberiség visszafordíthatatlanul kockáztatja a tartós gazdasági prosperitáshoz szükséges környezeti alapot. Sürgősen cselekedni kell, különösen a „piros lámpával” jelzett területeken (ilyenek például az éghajlatváltozás, a biológiai sokféleség csökkenése és a növekvő vízhiány). További politikai erőfeszítések nélkül az üvegházhatású gázok kibocsátása 37 százalékkal növekszik, amely a globális hőmérséklet 1,5–3,4°C-os emelkedéséhez vezethet 2050-ig. A hőmérséklet emelkedésének következményeként gyakoribbá válhatnak a hőhullámok, aszályos időszakok, viharok és árvizek. A ma ismert növény- és állatfajok mintegy 10 százaléka halhat ki, főként a földhasználatban bekövetkező változások miatt. A vízhiány tovább rosszabbodik, a súlyos vízhiánnyal küzdő területeken élő emberek száma a jelenlegi 2,6 milliárdról 3,6 milliárdra nőhet. A politikai tétlenség és a késlekedő intézkedések a környezetvédelem területén már most is jelentős közvetlen (például egészségügyi kiadások) és közvetett (például a munkaerő termelékenységének csökkenése) gazdasági és társadalmi költségekkel járnak. Ugyanez vonatkozik a biológiai sokféleség csökkenésére (például halállomány pusztulása) és az éghajlatváltozás elleni küzdelemre. (Lásd a 3. táblázatot.)

Az OECD évente két ízben jelenteti meg a gazdasági előrettekintését, amely általában egy évre előre elemzi a fő gazdasági trendeket, és vizsgálja azokat a gazdaságpolitikákat, amelyek a magas és fenntartható gazdasági növekedéshez szükségesek az OECD-tagállamokban (OECD [2007a]). A nem OECD országokban várható fejlődést is részletesen értékelik a kötetekben. Ezeket a gazdasági előrejelzéseket mindig nagy figyelem övezi más fontos nemzetközi pénzügyi szervezetek (Nemzetközi Valutaalap, Világbank stb.) és a nemzeti kormányok részéről egyaránt.

A Nemzetközi Energia Ügynökség (International Energy Agency – IEA) 1993 óta készít közép- és hosszú távú energiapiaci előrejelzéseket az Energia Világmodell felhasználásával. A modell hat fő modult tartalmaz: végső energiaigény, energiatermelés, olajfinomítás és más átalakítások, fosszilisenergia-ellátás, szén-dioxid-

kibocsátás és beruházások. A legutóbbi Energia Világmodell 21 régiót fed le. A 2007-ben megjelent és 2030-ig szóló energia-előretekintés (IEA [2007]) a következő területeket tekinti át: globális energiakilátások; az energiafelhasználás környezeti hatásai, különös tekintettel a tüzelőanyagok elégetéséből származó szén-dioxid-kibocsátásokra; a politikai intézkedések és technológiai változások hatásai és az energiaágazat beruházási igényei. Az energia-jövőkép három forgatókönyvet vizsgál, és külön figyelmet fordít India és Kína, a világ két leggyorsabban növekvő energiapiacának elemzésére.

3. táblázat

Az OECD Környezeti előretekintés fő jelzései 2030-ig

Terület	Zöld lámpa	Sárga lámpa	Piros lámpa
Éghajlatváltozás		– Az energiatermelésből származó üvegházhatásúgáz-kibocsátások csökkentésének hatékonysága GDP-egységre vetítve	– Globális üvegházhatásúgáz-kibocsátás – Nem OECD-országok üvegházhatásúgáz-kibocsátásai (különösen a BRIC*-országokban) – A már változó éghajlat növekvő bizonyossága
Biológiai sokféleség és megújuló természeti erőforrások	– Védett természeti területek – A világ erdőterületei	– Erdőgazdálkodás	– Ökoszisztémák minősége – Tengeri védett területek – Fajok számának csökkenése – Özönnövények – Trópusi erdők – Illegális fakitermelés – Ökoszisztémák feldarabolódása
Víz	– Pontforrások vízszennyezése (ipar, települések)	– Felszíni vizek minősége	– Vízihiány – Felszín alatti vizek minősége – Mezőgazdasági vízhasználat és -szennyezés
Levegőminőség	– OECD-országok SO <sub>2</sub> -és NO <sub>x</sub> -kibocsátásai		– Városi levegőminőség a fejlődő országokban
Hulladék és veszélyes vegyi anyagok	– Hulladékgazdálkodás az OECD-országokban – OECD-országok CFC-kibocsátásai	– Településhulladék-keletkezés – Fejlődő országok CFC-kibocsátásai	– Veszélyeshulladék-keletkezés – Hulladékgazdálkodás a fejlődő országokban – Vegyi anyagok a környezetben

\* BRIC-országok: Brazília, Oroszország, India, Kína.

Megjegyzés. Valamennyi trend globális, ha másként nincs jelezve.

Forrás: OECD [2007b].

Az OECD az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezetével (Food and Agriculture Organization – FAO) közösen jelenteti meg mezőgazdasági előretekintését. A legutóbbi, sorrendben a 13. ilyen dokumentum a 2007–2016 közötti időszakra vetíti előre a mezőgazdasági termelés és piac fő trendjeit (*OECD/FAO* [2007]) A piaci előrevetítések 39 országot és 19 régiót ölelnek fel, nemcsak az OECD-országokra terjednek ki, hanem magukban foglalják Argentínát, Brazíliát, Indiát, Kínát és Oroszországot. A jövőbeni trendek kidolgozásakor figyelembe veszik a világgazdasági körülményeket, a népesség növekedését, a nemzeti mezőgazdasági és kereskedelmi politikákat, a termelési technológiákat és a természeti viszonyok alakulását. A meghatározó feltételezések alapján a mezőgazdasági előretekintés átfogó képet nyújt arról, hogyan fejlődhetnek az elkövetkező évtizedben a mezőgazdasági piacok.

### 2.3. Európai Unió

Az Európai Környezetvédelmi Ügynökséget (European Environment Agency – EEA) az Európai Közösség rendelettel hozta létre 1990-ben, de – hosszas előkészületek után – csak 1994-ben kezdte meg ténylegesen működését. Legfőbb küldetése a döntéshozók és az európai lakosság számára időszerű, megbízható, összehasonlítható és tárgyilagos információk összegyűjtése és jelentések közzététele a jelen és az előrelátható környezeti folyamatokról. Az információk elemzését integrált értékelési módszerekkel folytatja, vagyis a környezeti folyamatokat a gazdasági és társadalmi folyamatok figyelembevételével vizsgálja. Az EEA nyitott bármely EU-n kívüli ország előtt a csatlakozásra, amelyik céljaival egyetért. A jelenleg 32 EEA-tag mellett 6 együttműködő ország vesz részt a szervezet munkájában.

Az 1992. évi környezetállapot-jelentésben (*CEC* [1992]) az EU 12 tagországra vonatkozóan néhány esetben szerepelt a trendek előrevetítése az ezredfordulóig, de ezekről részletesebb háttérismertetet nem közöltek. Az Ötödik Környezetvédelmi Cselekvési Program haladásához kapcsolódó jelentés (*EEA* [1995]) az EU 15 országokra vonatkozóan tárta fel a környezeti trendeket, de az előretekintés továbbra is nagyvonalú és csak az ágazati trendek narratív leírására szorítkozott a múltbéli folyamatok továbbvezetésével.

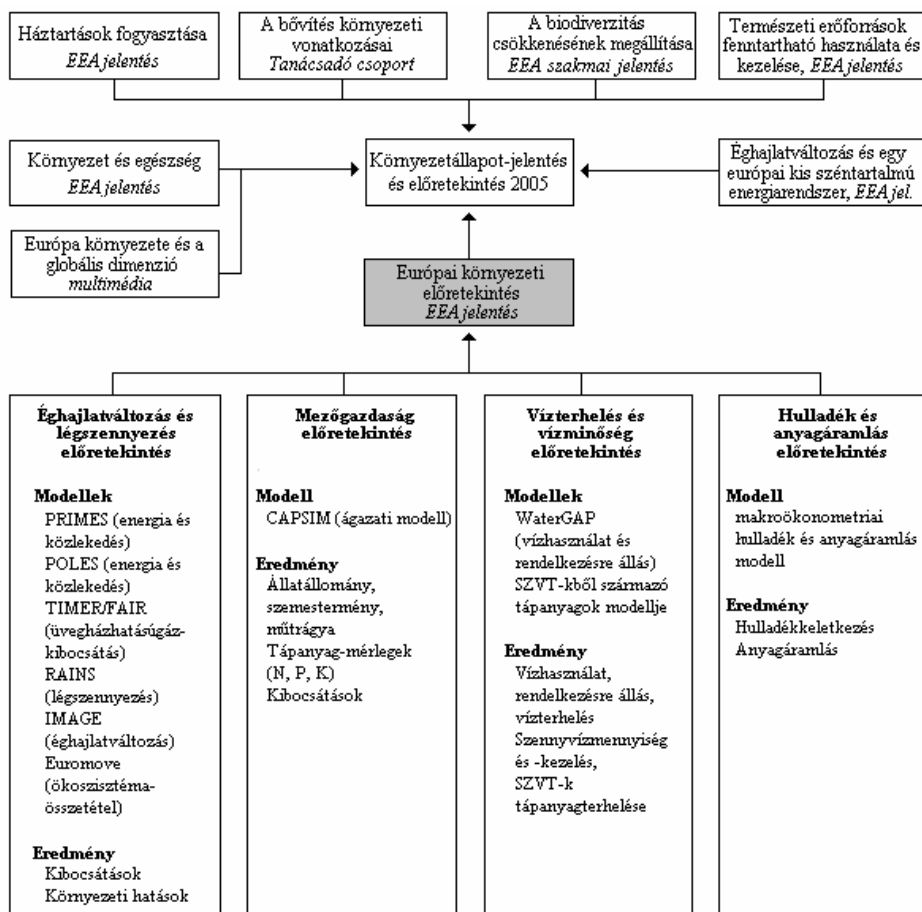
1998-ban a Maastrichti Egyetem Integrált Értékelés és Fenntartható Fejlődés Nemzetközi Központja (International Centre for Integrated Assessment and Sustainable Development – ICIS) irányításával a VISIONS-projekt keretében áttekintették az azt megelőző évtized során készített európai forgatókönyvtanulmányokat. Mintegy 40 dokumentumot értékelték, amelyek közül kilencet részletesebb vizsgálatok alá vontak (*van Asselt et al.* [1998]). Az EEA kérésére ezt kibővítették azon globális forgatókönyvek vizsgálatával, amelyek fontos eredmé-

nyeket mutatnak Európa tekintetében. Az EEA ennek a vizsgálatnak az eredményeit már közvetlenül hasznosította az 1999-ben közzétett jelentésben (EEA [1999]). Az előretekintés időtávja néhány kivételes témától (például éghajlatváltozás) eltekintve általában 2010. A környezeti trendeket a „szokásos üzletmenet” forgatókönyvből vezették le, amely összefüggő társadalmi-gazdasági feltételezéseken, az akkori környezet állapotán és a már létező vagy javasolt politikákon alapult. Csak egyetlen, viszonylag nagy növekedési forgatókönyvet dolgoztak ki az Európai Bizottság Környezetvédelmi Főigazgatóságával (akkoriban XI. Főigazgatóság) egyetértésben, és ezt alapforgatókönyvnek nevezték el. A forgatókönyv az EU 15 országaira készült, az akkor csatlakozásra váró országokra ez nem terjedt ki, azonban „mi történik akkor, ha...” típusú megközelítésben vizsgálták ezeket az országokat is. A forgatókönyvet, amely szintén az integrált környezetértékelés módszerével készült, az Európai Bizottság és a UNEP is felhasználta további vizsgálataihoz. A kiterjedt modellrendszer néhány főbb eleme a következő volt: WorldScan és GEM-E3 a gazdasági fejlődésre, MIDAS/PRIMES az energiafelhasználás és szén-dioxid-kibocsátás alakulására, az RIVM által fejlesztett IMAGE és CARMEN a légszennyezőanyagok koncentrációjára és a vizek tápanyag-koncentrációjára, az Alkalmazott Rendszerelemzések Nemzetközi Intézete (International Institute for Applied Systems Analysis – IIASA) által fejlesztett RAINS-modell (Regional Air Pollution Information and Simulation – Regionális Légszennyezés Információ és Szimuláció) a légszennyezőanyagok terjedésére.

Az EEA 2005-ben jelentette meg legutóbbi átfogó értékelését az EU-tagállamok környezeti állapotáról (EEA [2005a]), és ehhez kapcsolódón adták közre önálló dokumentum formájában a környezeti előretekintést (EEA [2005b]). Ez utóbbi jelentés a kulcsfontosságú társadalmi-gazdasági folyamatokat értékeli az EU Fenntartható Fejlődés Stratégiája, valamint a Hatodik Környezetvédelmi Cselekvési Program tükrében, különös hangsúlyt helyezve az éghajlatváltozásra, a levegőtisztaságra és a vízzel kapcsolatos kérdésekre. A jelentés több dokumentumra támaszkodik, amelyek segítségével feltárja a valószínűsíthető jövőképeket egész Európa és régiói számára. Az elemzések időtávja 2020, az éghajlatváltozás esetében 2100, és – ahol lehetséges volt modellek segítségével – új mennyiségi információkat vagy minőségi elemeket vettek figyelembe az EEA egyes jelentéseiből és más tanulmányokból. Az alapforgatókönyv az Európai Bizottság Közlekedés és Energia Főigazgatóságának (DG TREN) „Európai energia és közlekedési trendek 2030-ig” című dokumentumán alapul, amelyet a Környezetvédelmi Főigazgatóság CAFE (Clean Air for Europe – Tiszta levegőt Európának) programjában is felhasználtak. További feltevésekkel is éltek annak érdekében, hogy szélesebb környezeti előretekintéshez jussanak: például szerkezeti változások és műszaki fejlődés, árak alakulása, az EU-politikák (Közös Agrárpolitika stb.) megvalósítása. (Lásd a 4. táblázatot.)



3. ábra. Az EEA „Környezetállapot-értékelés és előtekintés 2005” című jelentését támogató dokumentumok és modellek



Megjegyzés. SZVT: szennyvíztisztító telep.  
 Forrás: EEA [2005b] alapján saját szerkesztés.

A 3. ábra mutatja be, hogy az Európai Környezetvédelmi Ügynökségben a környezeti előtekintés kidolgozása alulról felfelé építkező, összegző folyamat, amelyben a tényfeltáró jelentések mellett meghatározó szerepet játszanak a jövőképzés megalapozásához szükséges ágazati és tematikus modellek és forgatókönyvek.

– PRIMES: az EU tagállamaira vonatkozóan az energiapiac keresleti és kínalmi oldalának egyensúlyát szimuláló modellrendszer,

amelyhez több matematikai modell is kapcsolódik (például MIDAS, GEM-E3).

– POLES (Prospective Outlook on Long-term Energy Systems): Energiarendszerek hosszú távú kilátásai.

– TIMER (Targets Image Energy Regional Model): Regionális energiamodell célképei.

– Euromove: fajsintű valószínűségi modell.

– FAIR (Framework to Assess International Regimes for the differentiation of commitments).

– RAINS (Regional Air Pollution Information and Simulation): Regionális Légszennyezés Információ és Szimuláció.

– IMAGE (Integrated Model to Assess the Global Environment): Globális Környezeti Értékelés Integrált Modellje).

– CAPSIM (Common Agricultural Policy Simulation Model): Közös Agrárpolitika Szimulációs Modell.

– WaterGAP (Water: Global Assessment and Prognosis): Víz: Globális Értékelés és Előrejelzés.

4. táblázat

*Egyes globális és Európa-skálájú előretekintések összehasonlítása*

Szervezet	Célterület	Forgatókönyv	Időtáv
Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA) (1999)	Európa környezete	Előretekintés (tematikus előrevetítések)	2010 és tovább
Globális Forgatókönyv Csoport, Stockholmi Környezeti Intézet (SEI) (1997, 1998)	Környezet, emberi értékek	„Szokásos üzletmenet” világ-forgatókönyvek (beleértve a piaci tényezők és politikai reformok változásait) „Barbarizációs” forgatókönyvek (beleértve az „összeomlás” és „erőd” változatokat) Nagy átalakulások forgatókönyvei (beleértve az ökoközösség és új fenntarthatósági paradigma változatokat)	2050
Éghajlat-változási Kormányközi Testület (IPCC) (2000)	Éghajlat, üvegházhatású gázok kibocsátása	A1 forgatókönyvcsalád (globális gazdaságirányultságú világ) A2 forgatókönyvcsalád (regionális gazdaságirányultságú világ) B1 forgatókönyvcsalád (globális környezetirányultságú világ) B2 forgatókönyvcsalád (regionális környezetirányultságú világ)	2100

*(A táblázat folytatása a következő oldalon.)*

(Folytatás.)

Szervezet	Célterület	Forgatókönyv	Időtáv
Millenniumi Ökoszisztéma Értékelés (MEA) (2005)	Biológiai sokféleség, ökoszisztémák	„Globális összehangolás” forgatókönyv (globális gazdasági növekedés és közjavak) „Az erő rendje” forgatókönyv (regionális biztonság és gazdasági növekedés) „Mozaikos” forgatókönyv (regionális, helyi alkalmazkodás/rugalmas irányítás) „Technokert forgatókönyv” (globális zöld technológia)	2050
OECD Környezeti Előretekintés (2001)	Gazdaság és környezet	OECD „referencia-előretekintés”	2020
GEO-3 (UNEP) (2002)	Környezet	„Piac elsőbbsége” forgatókönyv „Politika elsőbbsége” forgatókönyv „Biztonság elsőbbsége” forgatókönyv „Fenntarthatóság elsőbbsége” forgatókönyv	2032
Üzleti Világtanács a Fenntartható Fejlődésért (WBCSD) (1997)	Üzlet és fenntarthatóság	„Frog!” forgatókönyv (piacvezérelt növekedés és gazdasági globalizáció) „GEOPolity” forgatókönyv (a fenntarthatóság felülről lefelé való közelítése) „Jazz” forgatókönyv (a fenntarthatóság alulról felfelé való közelítése)	2050
Világ Víz Jövőkép (WWV) (2000)	Víz	„Szokásos üzletmenet” forgatókönyv „Technológia, gazdaság és magánszféra” forgatókönyv „Értékek és életmód” forgatókönyv	2025

Forrás: EEA [2005b] alapján saját összeállítás.

### 3. Környezeti jövőkép-készítési törekvések Magyarországon

A magyar jövőkutatás mint szakterület első kezdeményei az 1960-as évek közepén jelentkeztek, szinte egy időben az 1968-ban megalakult Római Klubbal és az új gazdasági mechanizmus elindulásával. Tudományterületi elismertségét jelzi, hogy alig egy évtized után az MTA Jövőkutatási Bizottságot hozott létre a művelésére. E bizottság vizsgálta a Római Klub által kezdeményezett világmodelleket, kiemelte az ezekben tárgyalt témakörök jelentőségét, és felismerte az emberi tényező jövőalakító szerepét.

Az 1980-as években a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium (és jogelődje: az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal) előrejelzéseket készítettett a hosszú távú környezeti (és gazdasági-társadalmi) folyamatok alakulására. A környezetvédelem hosszú távú tervezése szempontjából meghatározó elméleti-módszertani kérdések és problémakörök feltárása mellett a környezeti modellezés módszertani szempontjainak figyelembevételével – és kapcsolódva a világmodellekhez, továbbá a KGST-szintű (Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa) modellezéshez – egy hazai hosszú távú komplex környezetvédelmi modellt dolgoztak ki (Nováky [1990]). Ettől az időtől kezdve a társadalmi-gazdasági folyamatok jövőbeli alakulása – és a jövő kutatás módszertani kérdései mellett – mindjobban előtérbe kerültek a környezet és a régiók, valamint az ember jövőalkotó ereje (Nováky [2007]).

Az MTA Társadalmi Konfliktusok Kutató Központja gondozásában, a „Környezet és Fejlődés” különszámaként jelent meg az MTA és a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium megbízásából készült „Magyarország környezeti jövőképe” című dokumentum (Beliczay–Bulla–Vári [1994]). Ez a jövőkép a természeti környezet egyes elemeit tartalmazta, kiegészítve a gazdasági és társadalmi folyamatok elemzésével. A 2010-ig célokat is kitűző jövőkép három lehetséges fejlesztési forgatókönyvet fogalmazott meg: „környezetkímélő struktúraváltás”; „környezetkímélő technológiaváltás”; „jelenlegi struktúrák tovább élnek” („szokásos üzletmenet” forgatókönyv). Bulla–Vári [2003] azt vizsgálták, hogy az 1994-ben kitűzött fő célok az eltelt közel tíz év során hogyan teljesültek, ha pedig nem teljesültek, mik voltak azok közvetlen és mélyebb szerkezeti okai. Kitértek a korábban még nem érzékelhető, így a forgatókönyvekben figyelembe nem vett, úgynevezett gyenge jelekre, amelyek az idők folyamán felerősödtek, és valós problémává váltak (például városok és vidék komplex környezetminősége).

Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB, jelenleg Nemzeti Kutatási Technológiai Hivatal) 1997-ben döntött a Technológiai Előtekintési Program (TEP) elindításáról és megjelentetéséről (OMFB [1999]). A TEP arra vállalkozott, hogy új eszközökkel, több ezer szakértő bevonásával támogassa a sikeres felzárkózási stratégia kidolgozását a következő 15–20 évre. Egy itthon újnak számító módszer, a Delphi-típusú közvélemény-kutatás, valamint további tudományos eszközök alkalmazásával kutatók, gazdasági és államigazgatási szakemberek elemezték az életminőség és a versenyképesség javításához legfontosabbnak tartott területek helyzetét. A TEP során nyolc területre összpontosítottak: emberi erőforrások; egészség- és élettudományok; informatika, távközlés, média; a természeti és épített környezet védelme és fejlesztése; termelési és üzleti folyamatok; agrárgazdaság és élelmiszeripar; közlekedés, szállítás; energetika. A helyzetelemzés, a konzultációk, a viták és a két fordulóban elvégzett szakmai közvélemény-kutatás eredményei alapján a munkacsoportok több, egymástól minőségileg eltérő jövőképet vázoltak fel, és a legkedvezőbbnek ítélt jövőkép megvalósításához ajánlásokat fogalmaztak meg. Környezeti szempontból három forgatókönyvet fogalmaztak meg: 1. az optimista

„fenntartható esély”, 2. az „Édentől keletre” (környezeti szempontok nem érvényesülnek Magyarországon) és 3. a pesszimista „parlagfű és beton” forgatókönyv.

Az elmúlt évtizedek tapasztalatainak áttekintése után megállapítható, hogy módszertani megfontolásból valamennyi jövőalternatíva – így a környezeti jövőképek megfogalmazása is – alapvetően négy nagy csoportba osztható, amelyek a várakozások (változás-változatlanság) és a lehetőségek (stabil-instabil) kettős tagolódás megfelelői kombinációi. E kombinációk *Nováky* [2005] nyomán következőképpen összegezhethők:

– *Az I. jövőalternatíva – a pató pálos gondolkodással jellemezhető alternatíva* – azt mutatja, hogy a lehetőségek és a várakozások összhangban vannak, mindegyikre a változatlanság a jellemző: a világgazdasági helyzet és a magyar gazdaságpolitika, valamint az általános politikai helyzet változatlanságával számol. A várakozások is a meglevőt, a változatlanságot preferálják. E jövőalternatíva veszélye, hogy ha valamelyik oldal kibillen ebből a helyzetből, a jövő nem tartható kézben, mert nem vagyunk erre felkészülve.

– *A II. jövőalternatíva – az 1848-as forradalmi ifjúság és gondolkodók világához hasonlítható alternatíva* – azt mutatja, hogy a lehetőségek és a várakozások nincsenek összhangban. A folyamatok és a helyzetek nem változnak, és nem is változtathatóak, jóllehet a társadalom változtatni szeretne ezeken. A társadalom képes lenne a változtatásra, de az objektív helyzet ezt nem teszi lehetővé. A szubjektum előreszalad az objektív folyamatokhoz képest. Ez az alternatíva azzal a veszéllyel járhat, hogy a társadalom széttöri a kereteket, és forradalmi helyzetet idéz elő.

– *A III. jövőalternatíva – az elmegy a hajó alternatíva* – esetében sincs összhang a lehetőségek és a várakozások között: a folyamatok változnának, a helyzetek megújulnának, de nincs olyan társadalmi erő, amely ennek élére állna. A társadalom vagy éretlen arra, hogy észrevegye a megújulási lehetőségek megjelenését, vagy megfélemlített, és azért nem mer változtatni. Ennek az alternatívának az a veszélye, hogy mivel a társadalom nem ismeri fel az instabil, a változtatási lehetőséget magában hordó helyzetet, ezért az kihasználatlan marad.

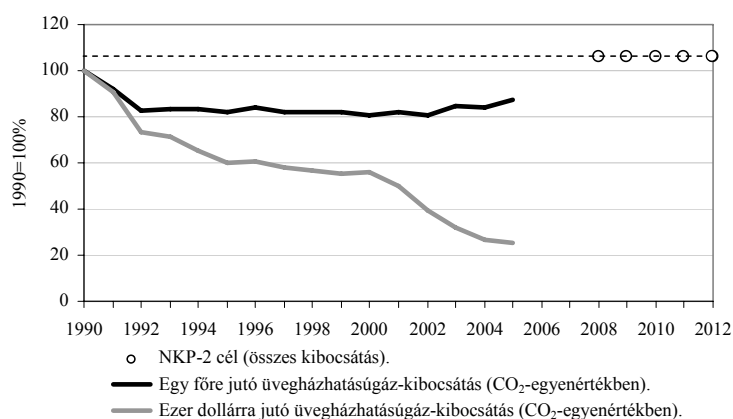
– *A IV. jövőalternatíva – a mindent vagy semmit alternatíva* – a lehetőségek és a várakozások között összhangot mutat: egyaránt előrevivő elemet tartalmaz a lehetőség és a szándék oldal; az akarati oldal szerencsésen találkozik a folyamatokban, szituációkban levő lehetőségekkel. Mind a két oldal változtatható, illetve változni akar. Ennek a jövőalternatívának az a veszélye, hogy nem lehetünk biztosak abban,

hogy jól ismertük-e fel, hogy merre kell menni, hiszen a sok lehetséges jövő közül esetleg rosszul választunk, nem kellő perspektívában, nem kellő komplexitással gondolkodunk, és ezért esetleg a kialakuló jövőváltozatot nem tudjuk kézben tartani.

### 3.1. A haladás mérése – céltól való távolság

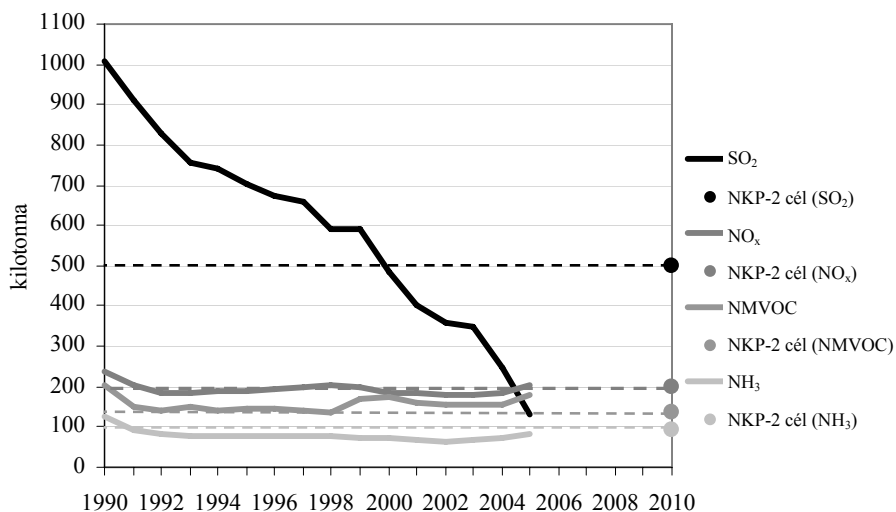
A környezeti mutatók nemcsak a múlt trendjeinek feltárására és bemutatására alkalmasak, hanem gyakran alkalmazzák azokat a jövő lehetséges vagy kívánatos célállapotának leírására is. Ugyanis a jelenből a jövőbe vezető utat is mérni kell, különben nem látjuk világosan, hogy előre vagy visszafelé haladunk-e vagy egy helyben állunk. A kitűzött jövőbeli célok eléréséhez vezető út bemutatására alkalmas a céltól való távolság mérésének eszköze. A mérés hatékonyságát és időszerűségét mindazonáltal jelentősen befolyásolja az adatgyűjtés gyakorisága, az adatfeldolgozás gyorsasága és minősége, valamint hozzáférhetősége is. Az előrehaladás pontos, folyamatos és rendszeres mérése és közzététele nemcsak a társadalom tájékoztatását szolgálhatja, hanem fontos szerepet játszhat a kormányzati (és önkormányzati) stratégiák kidolgozásában és esetleges felülvizsgálatában, továbbá a szükséges beavatkozások és korrekciók megtételében. A céltól való távolság bemutatását is jól szolgálják az úgynevezett vezérmutatók. A 4., 5., 6., 7. és 8. ábrakon a „Magyarország környezeti vezérmutatói 2004” kiadvány (Pomázi–Szabó [2005]) egyes mutatóinak felújított változata látható, amelyek nagyon jól jelzik, hogy a számszerűsített célkitűzések teljesülése – a stratégia végrehajtása – miképp halad.

4. ábra. Üvegházhatásúgáz-kibocsátás Magyarországon, 1990–2005 és a szakterületi célkitűzés



Megjegyzés. Itt és a következő ábrákban NKP-2: 2. Nemzeti Környezetvédelmi Program (2003–2008).  
Forrás: Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium adatai alapján saját szerkesztés.

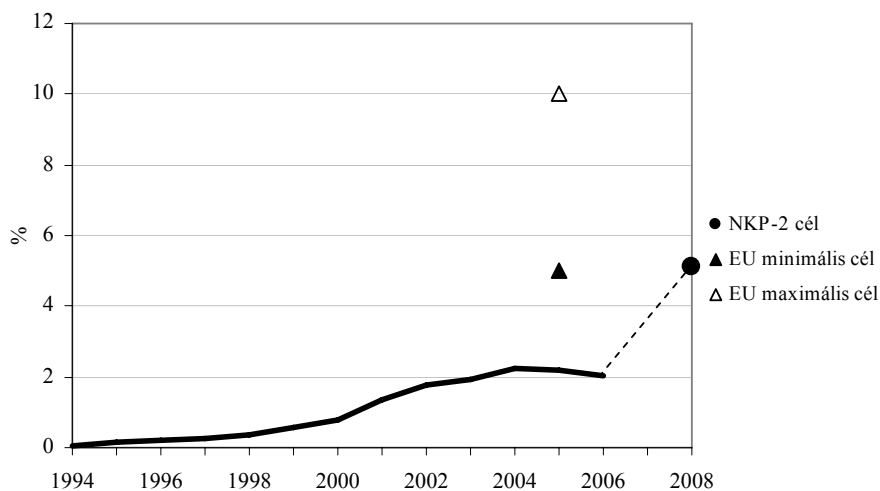
5. ábra. Légszennyezőanyag-kibocsátás Magyarországon, 1990–2005 és a szakterületi célkitűzések



Megjegyzés. NMVOC: nem metán illékony szerves vegyületek.

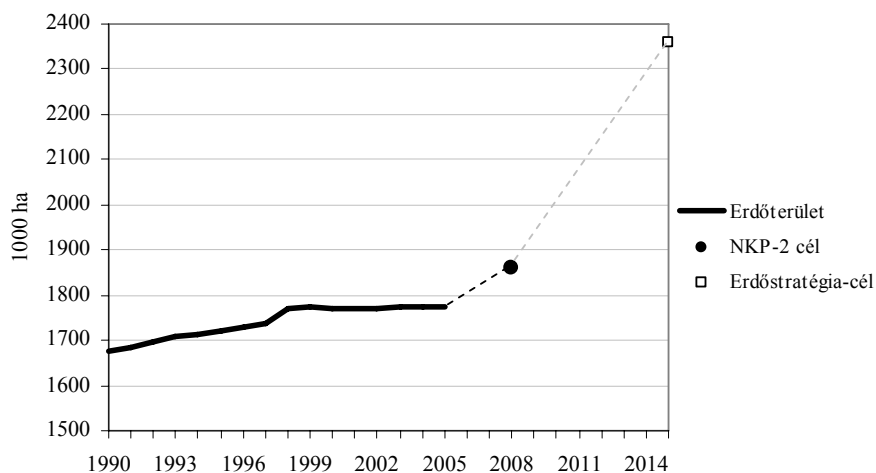
Forrás: Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium adatai alapján saját szerkesztés.

6. ábra. Ökológiai gazdálkodásba vont mezőgazdasági terület aránya Magyarországon, 1994–2006 és a szakterületi célkitűzések



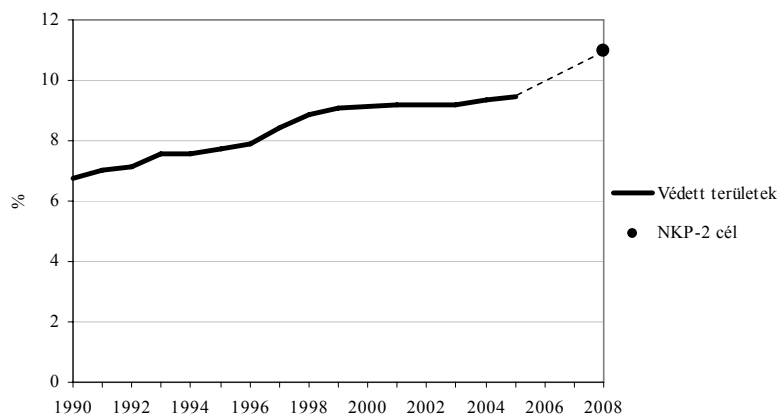
Forrás: Biokontroll Hungária Kht, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium adatai alapján saját szerkesztés.

7. ábra. Erdőterület változása Magyarországon, 1990–2005 és a szakterületi célkitűzések



Forrás: Központi Statisztikai Hivatal, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium adatai alapján saját szerkesztés.

8. ábra. Védett területek, 1990–2005 és a szakterületi célkitűzés



Forrás: Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium adatai alapján saját szerkesztés.

Az ábrák elemzése nyomán megállapítható, hogy egyes környezeti célok elérése túlzottan egyszerű, úgy is mondhatnánk, az eredeti célkitűzés nem jelent igazi kihívást erőfeszítések megtételére, hanem eleve „garantálja” a biztos megvalósulást (az üvegházhatásúgáz-kibocsátás és a légszennyező anyagok közül a kén-dioxid-kibocsátás). A másik tipikus hiba – amit a tervezés során el lehet követni – a túl



nagyra vágyó célok kitűzése a hozzá vezető utak körültekintő elemzése hiányában (ökológiai gazdálkodás, erdőterület és védett területek).

Végezetül mindenkor szem előtt kell tartani, hogy a kitűzött célok felé haladás, stagnálás vagy céltól való távolodás pontos mérését sokszor az is nehezítheti, hogy statisztikai-módszertani változások miatt gyakran nem lehetséges konzisztens idősorillesztés, legfeljebb áthidaló szakértői becslések felhasználásával hozható az idősor önmagában összefüggővé. Más szavakkal, csak a hosszabb távon stabil (környezet-) statisztikai adatgyűjtések és részletes elemzések rendszere képes kellő támogatást nyújtani a környezetpolitikai teljesítmények nyomon követéséhez, és – ehhez szorosan kapcsolódóan – az előrehaladás megbízható mérésére lehet csak megfelelően alapozni a környezeti jövőképek kialakításának módszereit.

## Irodalom

- BELICZAY E. – BULLA M. – VÁRI A. (szerk.) [1994]: Magyarország környezeti jövőképe. *Környezet és Fejlődés*. 5. évf. 3. sz.
- BULLA M. – VÁRI A. [2003]: Magyarország környezeti jövőképe – egy évtized távlatából. In: *Bulla M. – Tamás P. (szerk.): Magyarország környezeti jövőképe*. Országos Környezetvédelmi Tanács, MTA Szociológiai Kutatóintézet. Budapest.
- CEC [1992]: *The State of the environment in the European Community – Overview*. COM(92)23 final vol. III. Commission of the European Communities. Brussels.
- EEA [1995]: *Environment in the European Union 1995. Report for the review of the Fifth Environmental Action Programme*. Copenhagen.
- EEA [1999]: *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental Assessment Report No. 2. European Environment Agency. Copenhagen.
- EEA [2005a]: *European environment outlook*. EEA Report No4/2005. European Environment Agency. Copenhagen.
- EEA [2005b]: *The European environment. State and outlook 2005*. European Environment Agency. Copenhagen.
- GABOR, D. ET AL. [1978]: *Beyond the age of waste*. Pergamon. Oxford.
- IEA [2007]: *World energy outlook*. International Energy Agency. Paris.
- LEONTIEFF, E. ET AL. [1978]: *A világgazdaság jövője*. Központi Statisztikai Hivatal. Budapest.
- LESOURNE, J. ET AL. [1979]: *Facing the future: Mastering the probable and managing the unpredictable*. OECD: Paris.
- MEADOWS, D. H. ET AL. [1972]: *The limits to growth*. Universe Books. New York.
- MEADOWS, D. H. – MEADOWS, D. – RANDERS, J. [1993]: *Beyond the limits*. Chelsea Green Publishing Company. White River Junction, Vermont.
- MEADOWS, D. – RANDERS, J. – MEADOWS, D. H. [2004]: *The limits to growth: The 30 year global update*. Chelsea Green Publishing Company. White River Junction, Vermont. Magyarul: *A növekedés határai. Harminc év múltán*. 2005. Kossuth Könyvkiadó. Budapest.

- MESAROVIC, M. – PESTEL, E. [1974]: *Mankind at the turning point*. Second report to the Club of Rome. E. P. Dutton and Co., Inc. New York.
- NOVÁKY E. [2007]: A magyar jövőkutatás kialakulásáról, fejlődéséről és új feladatairól. *Magyar Tudomány*. 168. évf. 9. sz. 1114–1117. old.
- NOVÁKY E. [2005]: Oktatási-szakképzési jövőalternatívák új szemléletben. *Szakképzési Szemle*. 21. évf. 3. sz. 290–316. old.
- NOVÁKY E. (szerk.) [1990]: *Prognosztizálás, tervezés, modellezés a környezetvédelemben*. Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium. Budapest.
- OMFB [1999]: *Technológiai Előretekintési Program*. Budapest.
- OECD [2001]: *Environmental outlook*. OECD. Paris.
- OECD [2007a]: *Economic outlook* No. 81. May. OECD. Paris.
- OECD [2007b]: *Environmental outlook to 2030*. Draft, September. OECD. Paris.
- OECD/FAO [2007]: *Agricultural outlook – 2007–2016*. OECD/FAO. Paris.
- POMÁZI I. – SZABÓ E. [2005]: *Magyarország környezeti vezérmutatói 2004*. Környezetvédelmi és Vízügyi minisztérium. Budapest.
- POMÁZI I. – SZABÓ E. [2006]: A környezeti mutatók alkalmazásának nemzetközi és hazai tapasztalatai. *Statistikai Szemle* 84. évf. 10–11. sz. 996–1017. old.
- POMÁZI I. – SZABÓ E. [2001]: *Környezeti, előretekintés, stratégia és kulcsmutatók az OECD-ben*. Környezetvédelmi Minisztérium. Budapest.
- TINBERGEN, J. [1979]: *A RIO-jelentés. A nemzetközi gazdasági rend átalakítása*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest.
- UNEP [1997]: *Global environment outlook 1*. Earthscan Publications Ltd. London.
- UNEP [1999]: *Global environment outlook 2*. Earthscan Publications Ltd. London.
- UNEP [2002]: *Global environment outlook 3*. Earthscan Publications Ltd. London.
- UNEP [2007a]: *Carpathian environment outlook*. UNEP/DEWA. Geneva.
- UNEP [2007b]: *Global environment outlook 4*. Earthscan Publications Ltd. London.
- UNEP/RIVM [1999]: *GEO-2000 Alternative policy study for Europe and Central Asia: Energy-related environmental impacts of policy scenarios 1990–2010*. Nairobi: United Nations Environment Programme. Bilthoven: RIVM.
- VAN ASSELT, M. B. A. ET AL. [1998]: *Towards visions for a sustainable Europe: An overview and assessment of the last decade of European scenario studies*. ICIS Report Nr. I98-E001. University of Maastricht. Maastricht.

## Summary

Developing environmental outlooks and visions can help in designing better, accountable and measurable environmental policies and plans. The authors give an overview of the international and Hungarian experiences on environmental outlooks carried out in the last decades. The article summarises the pioneer work of the Club of Rome in the field of world future scenarios focusing on resource depletion and environmental problems. In addition authors focus on environmental outlooks developed by the United Nations Environment Programme, the Organisation for Economic Cooperation and Development and the European Environment Agency, and the Hungarian attempts.

Finally, the authors emphasise the importance of measuring environmental progress using well-designed indicators, and show how the distance-to-target can be measured on the Hungarian examples of climate change, air pollution, forested area, nature protection and organic farming.