

A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS MEGVALÓSÍTÁSÁNAK ALTERNATÍVÁI A TECHNOLOGIAI FEJLŐDÉS TÜKRÉBEN

Dr. Pomázi István

osztályvezető, KTM Környezetstratégiai Főosztály

A fenntartható fejlődéssel kapcsolatos politikai és tudományos viták általában három kérdéskört érintenek, amelyek jelentős hatással vannak a környezetpolitikára:

Népességnövekedés

A Föld népessége 1950 óta több mint kétszeresére növekedett és az előrejelzések szerint a jelenlegi 5,5 milliárról 2025-re mintegy 8,5 milliárdra növekszik. A népességszaporodás aránytalanul gyorsan fog lezajlani a fejlődő országokban. A világ népessége urbanizációjának üteme meg fogja haladni a népességnövekedés ütemét, 2025-re a városlakók száma várhatóan megháromszorozódik.

Gazdasági növekedés

A globális gazdasági kibocsátás 1950 óta ötszörösére nőtt, a kereskedelmi energiafelhasználás pedig 1971-1991 között 45%-kal emelkedett. A fémek teljes világfelhasználása (ez az egyik releváns mutatója az anyagigénynek) ezen időszak alatt szintén növekedett: alumínium (20%), nikkel (37%), cink (21%).

Szegénység és globális egyenlőtlenség

Hatalmas vagyon- és jövedelemkülönbség figyelhető meg a fejlett és a fejlődő országok között. Az OECD országokban az egy főre jutó évi GDP átlagosan eléri a 20 ezer dollárt, míg ez a mutató a fejlődő világ átlagában alig haladja meg a 2 ezer dollárt. Az országokon belüli egyenlőtlenségek szintén számottevőek, növelve ezzel a politikai, társadalmi feszültséget és elégedetlenséget. Az elmúlt évtizedekben a fejlődő országokban megfigyelhető százalékosan magas gazdasági növekedés ellenére a globális szakadék a gazdag és a szegény régiók között tovább mélyült. A Föld népességének 20%-át kitevő gazdagok jövedelmi részesedése az 1960. évi 70%-ról 1990-re 83%-ra emelkedett.

A fent tárgyalt három problémakör közötti kölcsönhatásokat és a lehetséges politikai válaszokat foglalja össze az 1. ábra.

Egy amerikai trendkutató csoport 2025-ig tekintette át a tudományban és technológiai fejlődésben várható fő trendeket. A mintegy 4000 oldalas elemzőanyag alapján öt fő fejlődési területet tekintettek át, amely meghatározó módon alakítani fogja a következő évezred első évtizedeit. Ezek a következők:

– Információs technológiák

- Géntechnológia
- Anyagtechnológia, új anyagok használata
- Energiatechnológia
- Agytechnológia

A hatodik terület, amely nem önálló technológiai trendet képvisel, hanem átfogja, befolyásolja valamennyi többi területet és jövőképet, a fenntartható fejlődés filozófiája, másképpen fogalmazva a minden bizonnyal egyre nagyobb teret nyerő környezeti tudatosság (environmentalizmus).

A fenti fejlődési irányok közül a területi korlátok és a fenntartható fejlődéssel való közvetlenebb kapcsolódásuk miatt ezúttal csak hármat tekintünk át részletesebben.

Információs technológiák

A globális információs technológia már napjainkra is mélyreható változásokat eredményezett a társadalomban és a gazdaságban, mindmáig azonban nem tudatosult az emberek túlnyomó része számára, hogy milyen átalakulási következményekkel járhat az információs forradalom.

A száloptika tömeges használata a fejlett országokban a jövőben olyan mértékben csökkenti majd a telekommunikáció költségeit, hogy gyakorlatilag "ingyenessé" válik. Az alacsony költségű kommunikáció egyre inkább meg fogja határozni az üzleti életet, a munkavégzés helyét és módját. Már most kitapinthatóan látszanak a jelei annak, hogy az informatika az elektronikus kereskedelem kialakulásához fog vezetni és ezzel új kapcsolati rendszereket fog létrehozni, amelyek különböző társadalmi problémákat eredményezhetnek, mint pl. a méltányosság és a bizalmasság kezelése. A szociális kérdések megoldását jelentős mértékben az határozza majd meg, ahogyan ezeket a hálózatokat és bonyolult rendszereket tervezik, megépítik és szabályozzák. Az információs technológia univerzális alkalmazásainak négy lépcsőfokát lehet megkülönböztetni. Az első a megfelelő adatok összegyűjtése és feldolgozása, a következő az adatok átalakítása információvá és az a tanulási folyamat, hogyan lehet az üzleti életben és a kormányzati irányításban hatékonyabban felhasználni az új információkat. A harmadik egyelőre feltáratlan terület az információ átalakítása tudássá, majd az utolsó fázis, ahol nem sok történt eddig, a bölcsesség elérése. A fenntartható fogyasztás megvalósítása kapcsán sok vita folyik az információs társadalom esetleges környezeti előnyeiről, különös tekintettel a mobilitásra. Az információtechnológia, az elektronikus hálózatok terjedése csökkentheti a közlekedési-szállítási igényeket, jöllehet eleddig kevés empirikus bizonyíték van erre. Sőt feltételezhető, hogy ösztönözheti az emberi természetes kíváncsiság alapján a mobilitást. Naisbitt amerikai trendkutató szerint a jövő évezredben a légiközlekedés válik a meghatározó tömegközlekedési módozattá, főként a turizmushoz kapcsolhatóan.

Anyagtechnológia és új anyagok

Az anyagtechnológiákat, az új anyagok használatát erőteljesen meg fogják határozni azok a társadalmi hatóerők, amelyek a tartósabb, hosszabb élettartamú, újrahasznosítható, újragyártható és visszanyerhető anyagok iránti növekvő igényt eredményezhetik., mind gazdasági, mind környezeti megfontolásokból. Az anyagfelhasználás a jövőben elmozdul a miniatűrízálás és a modularitás felé. A kisebb modulok kevesebb anyagot és energiát használnak fel, könnyebb őket kicserélni, javítani vagy visszanyerni. Az emberi hajszál átmérőjénél vékonyabb ún. mikroeszközök már jelenleg is kereskedelmi forgalomban vannak. Ezek az eszközök szenzorokként és funkcionális elemekként működnek majd a gépekben és az élőszervezetekben, így az emberben mérő és ellenőrző eszközök formájában (pl. egészségügy). A mikrovilágon túl az öt nagyságrenddel kisebb ún. nanovilág létezik. Ez a koncepció az egyes atomok és molekulák manipulációján nyugszik a természet működési mechanizmusait követve. A nanotechnológia analóg módon utánozni próbálja a természet által irányított folyamatokat. A természet a sokkal komplexebb anyagokat jóval hatékonyabb módon tudja előállítani, mint amelyre az ember technológiailag egyáltalán képes. A biomimetika, a természet által előállított termékekkel analóg anyagfejlesztés forradalmasítja az anyagtudományt. Lehetséges, hogy a technológiai fejlődés szempontjából ez állhat a legközelebb a fenntartható fejlődés tényleges megvalósításához, legalábbis a mai ismereteink és felfogásunk szerint.

Energiatechnológia

A jövőben várhatóan kisebb lesz az egyetlen energiaforrástól való függőség és diverzifikálódik az energiaforrások használata. A legnagyobb bizonytalanság az energia jövőképekben az, hogy a jelenlegi technológiai tevékenységek révén az éghajlatváltozás realitása és jelentősége igazolódik-e vagy sem. A kétségeken túlmenően az energiatechnológiák előtt álló rövidtávú kihívás a tömeges energiahatékonyság és -takarékoság térnyerése.

A szerkezetek, épületek, tervezés, szigetelés és az elektromos energia áramlás hatékonyság javulása, valamint az új, hatékonyabb olaj- és gázalapú motorok fejlesztése valószínűleg nem lesznek elegendők. A jövőben várhatóan a nem-szénalapú fűtőanyagok két primer forrása lesz meghatározó a globális energiainfrastruktúrában. Az első az atomenergia, a francia modellt követve, a tervezés uniformizálódásával, a méretgazdaságossággal, az alkatrészek és a személyzet kicserélhetőségével. Az energia jövőképekben a nukleáris energia egyedüli versenytársa a napenergia, mind aktív, mind passzív alkalmazási lehetőségekkel. A szélenergia technológiák az utóbbi évtizedben nagy fejlődésen mentek keresztül (ld. pl. Kalifornia), így ennek hasznosítása kiegészítheti az előbbit. Ha az üvegházhatású gázok okozta felmelegedés valószínűsége nem növekszik, akkor a fosszilis tüzelőanyagok kiaknázása állítja a kihívások elé a technológiai fejlődést (felszínalatti földtani térképezés, új fűrástechnológiák stb.).

Eddig Európa érte el a legnagyobb haladást az energiatakarékoságban, míg az Egyesült Államok és Kanada jóval hátrább tart. A jövő évezred igazi problémája azonban Kínában, Indiában és Indonéziában jelentkezik, amelyek jelentős gazdasági fejlődése hosszabb távon a fosszilis tüzelőanyagokra fog támaszkodni. Az éghajlat változás kezelése egyre inkább előtérbe helyezi a nem-

szénelapú alternatívák ösztönzését. Azonban ez a kérdés is tipikusan átfogó politikai megközelítést igényel, amelyben jelenleg a rövidtávú politikai gondolkodás és a hosszú távú globális érdek feloldhatatlannak látszó dilemmája érvényesül.

A környezeti gondolkodás (environmentalizmus) jelentős hatással lesz az összes technológiai változásra azon tény növekvő globális felismerése következtében, hogy az új technológiák az elmúlt évtizedekben sokszor teljesen elfogadhatatlan negatív hatásokkal jártak, amelyeket el lehetett volna kerülni vagy hatásukat jelentősen mérsékelni. Ez a történelmi lecke a jövő tervezésének egyik tartós alapja lehet. A környezetre gyakorolt potenciális hatások rutinszerűen integrálódni fognak a tervezési és termelési folyamatokba függetlenül attól, hogy rövid vagy hosszú távúak, lokális, regionális vagy globális léptékűek. Az environmentalizmus központi tudománya az ökológia lesz. E tudomány gyors változáson megy majd keresztül egy elméleti, viszonylag átfogó elvekkel operáló diszciplína felől egy pragmatikusabb, alkalmazott tudomány felé. Elmozdulás fog e területen bekövetkezni az ökoszisztémák fenntartása, megőrzése, sőt újak létrehozása irányában.

A fejlett országokban annak következtében, hogy az idő egyre nagyobb hányadát fogják az emberek zárt térben tölteni, az anyagok, a szerkezetek megválasztása, a tervezés során lényeges szempont lesz a belső levegő és víz minősége, valamint a megfelelő hangszigetelés.

Technológiafejlődési forgatókönyvek

A technológiaváltás, az új technológiák bevezetése során több általános kihívással kell szembenézni atekintetben, hogy a technológiai rendszer mennyire találkozik a környező társadalmi, gazdasági és intézményi struktúrákkal. A fejlett országokban alapvetően három kérdés vár megválaszolásra ebben az összefüggésben:

- Lehetséges lesz-e fenntartani a jólét és a foglalkoztatottság magas szintjét?
- Lehetséges lesz-e fenntartani a jelenlegi ökológiai egyensúlyokat?
- Hogyan befolyásolja a kapcsolatokat a világ többi részével?

Most részletesebben csak az első két kérdés megválaszolásával foglalkozunk. Ezek a kihívások valóban megkérdőjelezhetik az új technológiákkal párosuló növekedési modellek létjogosultságát. Ezért alternatív forgatókönyvek kidolgozása szükséges, amelyek a legvalószínűbb jövőképeket tárhatják fel. Az első forgatókönyv a "hagyományos tudáson" alapszik, amely a jelenkor meghatározó véleménycsokrait fordítja le a jövőre vonatkozóan. Az elemzések további finomítása érdekében két alternatív forgatókönyvet dolgoztak ki. Ezek az alternatívák egyszerű transzformációi a "hagyományos tudás" forgatókönyvnek, az első a felelősségátruházást a piaci erőkre bízta, míg a második az

intézményi folyamatokat részesíti előnyben. A forgatókönyvek kidolgozásában a hosszú távú elemzések és következtetések az OECD régióra, a fejlett gazdaságú országok csoportjára vonatkoznak.

1. A "hagyományos tudás" forgatókönyv

a/ Gazdasági növekedés és foglalkoztatás

Az új technológiák bevezetésével járó innováció, a kereskedelmi specializáció és pénzügyi globalizáció pozitív hatásai ellenére az OECD régió növekedési rátája viszonylag alacsony marad mind a népességszaporodást, mind a gazdasági gyarapodást tekintve.

Népesség és GDP növekedés (évi ráták százalékban)

	Népességnövekedés		GDP változás	
	1995/1960	2030/1995	1995/1960	2030/1995
Világ	1,8	1,1	3,7	3,8
OECD	0,9	0,3	3,3	2,1

A gazdasági globalizációs folyamat eredményeként az OECD gazdaságok százalékos súlya a világgazdaságon belül 2030-ra kevesebb mint 30%-ra lesz tehető (szemben az 1995. évi 52%-kal). Az új technológiák gyakorlatilag megváltoztatják az összes terméket, folyamatot, életstílust, valamint a termelés-elosztás- fogyasztás láncolat szervezését. A növekvő világbiztonság lehetővé teszi, hogy a hadiipari célú technológiai kutatások arányát csökkentsék és a K+F kiadások jelentős részét átirányítsák a gazdasági, társadalmi és környezeti célok megvalósítására.

A következő évtizedek a gazdasági globalizáció kiteljesedéséhez vezethetnek a tőke, az áruk és szolgáltatások szabad mozgása révén. E folyamat során a feldolgozóipari kapacitások gyorsabban növekedhetnek az OECD-n kívüli térségben. Így ez a forgatókönyv komoly kétségeket hagy a teljes foglalkoztatottság elérését, illetve a munkanélküliség szintjének jelentős csökkentését illetően. A szolgáltatási szektorban általában lehetőség lesz a foglalkoztatás bővítésére, jóllehet a legfejlettebb OECD országokban egyes területeken, például az ún. hálózati szolgáltatásokban (energiaelosztás, közlekedés, távközlés, kereskedelem, bank, biztosítás) már napjainkban világos jelei látszanak a csökkenő munkaerőigénynek. Ennélfogva munkahelyteremtés az ún. tudástermelő szolgáltatási szektorban (menedzsment, kutatás, oktatás, szabadidő, kormány, háztartás) várható.

b/ Életminőség és környezet

A hagyományos megközelítés a környezetminőség jövőjéről nagy fontosságot tulajdonít a globális, regionális vagy városi problémáknak és az aktív politikák szükségességének (adók, szabályozás, közkiadások). Általában nagyok az elvárások az új technológiák sikeres alkalmazásával szemben ("tisztá" termelési folyamatok, életminőségjavító eljárások stb.), ez szintén aktív állami K+F politikákat kíván meg. Az ökológiailag fenntartható gazdasági növekedés hosszú távú "vágya" ezért olyan politikákat követel meg, amelyek prioritási szintjei jelentősen eltérhetnek egyes országokban. A "hagyományos tudás" forgatókönyv mindezek ellenére viszonylag optimista: a gazdasági növekedés és a technológiai fejlődés keretei között az OECD országok képesek lehetnek komolyan javítani az ökológiai fenntarthatóságot és az életminőséget.

2. Piaci forgatókönyv

Ez a scenárió egyfajta módosítása a "hagyományos tudás" forgatókönyvnek, erősen hangsúlyozva a tökéletes piacgazdaság alkalmazására tett szélsőséesebb javaslatokat. E forgatókönyv szerint az állami tevékenységek egy "minimális államra" korlátozódnának (igazságszolgáltatás, honvédelem, közigazgatás). Az állam teljesen megszűnik a gazdasági szolgáltatások előállítója lenni (közlekedés, távközlés, tájékoztatás) és átadja a szociális szolgáltatások termelését is (oktatás, egészségügy, biztosítás stb.) a magánszektornak.

a/ Növekedés és foglalkoztatottság

Ha az OECD országok ennek a forgatókönyvnek a pályáját követik, akkor a termelés növekedésének rátája magasabb lehet, mint az előző forgatókönyv esetében. A szociális szolgáltatások átadása a magánszektornak ösztönözheti az innovációt a piaci hatások nyomására, az információs technológiák terjedése az oktatásban és az egészségügyben magasabb szintet érhet el. Az ár- és jövedelemrugalmas kereslet a teljesen privatizált társadalmi szolgáltatások révén "ördögi körhöz" vezethet: kereslet-további termelés- relatív árcsökkenés- további kereslet. Ez nagy kihívást jelent a fogyasztói társadalom és az erőforrásfelhasználás, valamint a környezetminőség kapcsolatrendszerben. A "minimális állam" képes lehet az adóterhek csökkentésére és a költségvetési deficit megszüntetésére, így serkentve a magánberuházásokat. A tőkepiacok liberalizálása nagy mértékben ösztönözte a pénzügyi innovációt és hatékonyságot és összekapcsolódott a gyors technológiaváltás és globalizáció folyamatával. Ugyanez igaz a gazdaság kulcságazataira, mint a telekommunikáció és a légi közlekedés, amelyek fejlődésének a dereguláció és a liberalizáció adott lökést. Az információs technológiák bevezetésének felgyorsulása a szolgáltatói szektorban lényegesen módosítja a munkaerő iránti keresletet, ennek jelei már most jól láthatók a mezőgazdaságban és a feldolgozóiparban, de gyorsan megkezdődik a munkaerő mint eszköz eltűnése egyes szolgáltató ágazatokban (közlekedés, pénzügy). E forgatókönyv egyik negatívuma a jövedelemeloszlásban jelentkező gyors egyenlőtlenség-növekedés, amely a társadalmi elégedetlenség magas szintjét érheti el. Ez megfigyelhető volt a közelmúltban azon országokban, amelyek a "minimális állam" irányába mozdultak el.

b/ Életminőség és környezet

Rendkívül nehéz a nagyon egyenlőtlen jövedelemeloszlást társítani az életminőség magas szintjével. A rövid távú célok elérését előnyben részesítő tiszta piaci megközelítés nem lesz képes korrekt módon kezelni a környezeti problémákat. Ezért ebben a vonatkozásban is ez a forgatókönyv kevésbé környezetbarát fejlődési modellt kínál.

3. "Új társadalom" forgatókönyv

Az "új társadalom" forgatókönyv szintén egyfajta mellékága a "hagyományos tudás" forgatókönyvnek, hangsúlyozva a technológiai fejlődés erősebb társadalmi ellenőrzését. E forgatókönyvben az állami technológiapolitikák lényeges irányváltáson esnek át a gazdasági versenyfolyamatok támogatása felől a társadalmi szükségletek közvetlenebb kielégítése felé. Az állam a szabályozási tevékenységét és a közvetlen szolgáltatási funkcióját egyaránt kiterjeszti.

a/ Növekedés és foglalkoztatás

E forgatókönyv szerint a várható gazdasági növekedés alacsonyabb lesz annak következtében, hogy a rendszer elveszíti hatékonyságát a nagyobb jövedelemegyenlőség és az új technológiákhoz való igazságosabb hozzájutás támogatása érdekében. Az állami szektor vezető szerepet játszik majd az új technológiákkal kapcsolatos folyamatokban, ahogy közvetlenül irányítja az oktatásban, egészségügyben, közigazgatási szolgáltatásokban, a tömegközlekedésben és a távközlésben végbemenő újításokat. A közbeszerzési politikák és az állami K+F politikák kulcseszközök lehetnek az információs társadalom felhasználó-orientált megtervezésében. Ebben a kontextusban nehéz elképzelni piaci típusú megoldásokat a munkanélküliség csökkentésére, ezért ez a forgatókönyv a szabályozási és intézményi megoldásokkal számol (pl. munkaidőcsökkentés, a részfoglalkozás ösztönzése).

b/ Életminőség és környezet

Az "új társadalom" forgatókönyvben az életminőség és a környezetvédelem szintjének emelése kulscélok a közpolitikában. Az új technológiák döntő szerepet játszanak a közcélok megvalósításában, ezért az információs technológia, biotechnológia, új anyagok és energiaforrások fejlesztése nagy mértékben függenek a közpolitikáktól. Természetesen ezek a politikák magukba foglalják a szabályozási intézkedéseket és állami kiadásokat egyaránt. A forgatókönyv hangsúlyosan számol az állam növekvő gazdasági szerepével, tevékenységeinek és finanszírozási forrásainak újratervezésével. Mind az OECD, mind az Európai Unió mérvadó politikusai és véleményformálói támogatják ezen megközelítést, amely "kettős osztalékot" eredményezhet a munkaerőt terhelő adóknak a természeti

(környezeti) erőforrásokra történő áthelyezésével, így remélvén növelni egyidejűleg a foglalkoztatottságot és csökkenteni az erőforrások túlhasználatát és a környezetszennyezést.

Egy lehetséges új fejlődési modell körvonalai

A "Növekedés, versenyképesség és foglalkoztatás" címmel 1994-ben kiadott "Fehér Könyv" egy új fejlesztési modell szükségességét fogalmazza meg a következő évszázadra. E sokat hivatkozott dokumentum világosan megállapítja, hogy a mostani fejlődési pálya az Európai Unióban az emberi és a természeti erőforrások hasznosításában negatív egyensúlyt eredményezett. Ezt a gazdasági modellt a humán erőforrások alacsony, míg a természeti tőke túlzott használata jellemzi. A környezetminőség romlásával kapcsolatos problémák jelentős, azonban sok esetben rejtett jóléti veszteségeket eredményeznek. Kutatások bizonyítják, hogy például a közlekedési-szállítási rendszer önmagában legalább a GDP 3-4 %-át elérő externális költséget jelent a környezetszennyezés, a balesetek és a forgalmi zsúfoltság következtében. Az energia kérdése kulcsszerepet játszik az új fejlődési modell kialakításában. Annak ellenére, hogy a "technológiai optimizmus" sok problémát képes volt eddig megoldani, az energiaforrásokat is úgy kell tekinteni, hogy nem állnak korlátlanul rendelkezésre. A meg nem újuló energiaforrások felhasználásakor pedig különösen figyelembe kell venni azokat az externális költségeket, amelyek az éghajlatváltozással, a környezet savasodásával, az egészségi károkkal, az atomerőművi hulladékok elhelyezésével függnek össze. Az Európai Unió új gazdaságfejlesztési modelljének választ kell adnia arra a klasszikus dilemmára, hogyan csökkenthető a környezet terhelése és igénybevétele az életminőség javításával egyidejűleg. Ehhez nyilvánvalóan ki kell törni abból a Schumacher által ördögi körnek nevezett gazdaságfilozófiából, amely a gazdasági növekedést az azzal együttjáró környezetszennyezéssel "házasítja". Ahhoz, hogy a gazdaság és környezet között pozitív összekapcsolás alakuljon ki, a tiszta technológiák egyre szélesebb körű alkalmazására lesz szükség. Az új integrált technológiai korszak a környezeti erőforrások sokkal alacsonyabb szintű igénybevételét kell hogy jelentse (Faktor-4; Faktor-10):

- ez a termékek kisebb erőforrásigényével fog együtt járni (javuló energiahatékonyság, kevesebb nyersanyag-felhasználás);
- megnövekszik a termékek felhasználásának élettartama, ez vonzóbbá teszi a javítási, karbantartási tevékenységeket, amelyek új munkahelyeket teremthetnek;
- jelentősen felértékelődik a nyersanyagok és termékek újrafelhasználása és újrafeldolgozása;
- javulnak a folyamattechnológiák hulladékminimalizálással, víztakarékossággal stb.

Az új, tiszta technológiák alkalmazása jelentősen megnöveli a gazdaság tőkekészletének folyamatos megújuló képességét és új szakmák, munkahelyek létrehozását vonja maga után. A megelőző típusú,

aktív környezetpolitika kettős haszonnal járhat; egyrészt sokkal kevésbé költséges hosszabb távon, mint az ex post ("tűzoltás") jellegű megoldások, másrészt számottevő másodlagos hasznokat jelenthet az Európai Unió számára az egyre élesedő globális versenyben:

- a versenyképesség növelése az erőforrások optimálisabb hasznosításával;
- a nyersanyag- és energiaimport függőség csökkentése, amely gazdaságstratégiai és biztonságpolitikai szempontból egyaránt rendkívül fontos.

A munkaerő megfelelő hasznosítását az elmúlt évtizedekben nem ösztönözték különböző tényezők. A humán erőforrások tökével történő helyettesítése sok esetben az energia- és nyersanyagfelhasználás növekedésével járt együtt, amely a környezeti erőforrások túlhasználatához vezetett. Az elmúlt több mint két évtizedben, különösen a "Növekedés határai" című Római Klub jelentés megjelenése óta egyre inkább nyilvánvalóvá vált, hogy a természeti erőforrások nem állnak kimeríthetetlen mennyiségben rendelkezésre. Mivel a piaci árak nem integrálják megfelelő módon a természeti erőforrások korlátozott elérhetőségét, azok "kizsákmányolása" rendszeressé vált. Ez a helyzet egy új fejlődési modell keretében nem tartható fenn tovább, elsősorban a következő okok miatt:

- a múltban bekövetkezett környezeti károk elhárítása, "megtisztítása" egyre növekvő ráfordításokat igényel;
- a környezeti erőforrások korlátozott elérhetősége és minőségének megőrzése óriási terheket ró a következő generációk számára, így gátjává válhat a hosszú távú gazdasági-társadalmi fejlődésnek;
- előrevetítve a jelenlegi termelési és fogyasztási trendeket, a Föld ma rendelkezésre álló erőforrásainak tízszeresére lenne szükség a jövőben; ez komoly elosztási (és biztonsági) konfliktusokat hordozhat magában globális szinten, különösen az Észak-Dél dimenzióban.

Egy új fejlődési-fejlesztési modell szükségességét fogalmazza meg az OECD főtitkára mellett felállított Magasszintű Környezetvédelmi Tanácsadó Csoport 1997 novemberében közzé tett, "Az átmenet irányítása a fenntartható fejlődés felé" című jelentésében. Ennek egyik legfontosabb üzenete az, hogy a fenntartható fejlődés eléréséhez együtt kell kezelni a természeti, gazdasági és emberi tőkét. A jelentés egyik ajánlása még azt az "eretnek" gondolatot is felveti, hogy újra kell értelmezni a fenntartható gazdasági növekedésről alkotott nézeteket és magának az OECD alapítóokmányának ezzel foglalkozó cikkelyét.

A fenntartható fejlődés alternatívái Magyarországon

1. Magyarország és az Európai Unió viszonya

Magyarország társadalmi-gazdasági fejlődésének egyik kulcstényezője az Európai Unióban betöltött szerepünk. Amennyiben az Unió tagállamai (befektetői) bennünk elsősorban a felvevő piacot, illetve az olcsó munkaerőt „látják”, úgy Magyarország az EU egyfajta termelési és fogyasztási övezetévé válna. Ebben az esetben az EU-ból - akár környezetvédelmi, akár gazdaságossági okokból - kizoruló a technológia telepedne le Magyarországon, így olyan szakágazatok térnyerése várható, melyek igen szennyezés- és erőforrás intenzívek: pl. építőanyag ipar, egyes vegyipari ágazatok (gyógyszeripar, műanyagipar, kozmetikai ipar), papír- és nyomdaipar stb. Ugyanakkor egy valódi partnerségen és a nemzeti érdekek elismerésén alapuló EU-Magyarország kapcsolat esetében gyengülhet az ún. környezeti célú tőkemenekülés, azaz a folyamat, hogy a befektetők egy csoportja a lazább környezeti szabályozásban látja hazánk komparatív előnyét.

2. Külkereskedelemben elért pozíció

A hazai piac keresleti korlátai egyértelműsítik, hogy a külkereskedelemben elért pozíció nagyban meghatározza a strukturális átalakulást, és a közvetve a technológia váltást és az innovációt. Egyrészt a kereskedelem globalizációja, illetve a legfontosabb kereskedelmi partnereinknél a fogyasztási szokások változása kikényszerítheti az export-orientált ágazatok hatékonyságának javulását, illetve ezzel párhuzamosan a termelési folyamatok ökológiai fenntarthatóságát. E folyamat elsősorban a magasan feldolgozott, „különleges igényeket kielégítő” minőségi termelés irányába hat (pl. biotermesztés, egyes gépipari ágazatok, elektronikai ipar stb.) Másrészt az új piacok (pl. Oroszország vagy Távol-Kelet) feltárásának és megszerzésének természetes következménye, hogy ezeken a piacokon „a tavalyi kabátot” is el lehet helyezni, azaz az új piacok igényeinek kielégítése valószínűleg nem segíti az ökológiai és gazdasági értelmében fenntartható termelési struktúrák kialakulását.

3. Ipari struktúraváltás

Hosszabb távon a vállalatok vagy ágazatok növekedését a külkereskedelemben elért aktívum biztosíthatja. A jelenlegi tendenciák alapján azoknak a vállalatoknak és ágazatoknak van esélyük a növekedésre, amelyek az elmúlt 10 évben hatékonyan tudták növelni - elsősorban külföldi befektetések révén - tőkeállományukat. Csermely és Kaderják (1995) vizsgálatai alapján a lehetséges technológiai fejlődést a következőkben összegezzük:

- 1. változat: átalakult feldolgozóipari struktúra hagyományos szennyezési mutatókkal
- 2. változat: hagyományos feldolgozóipari struktúra hagyományos szennyezési mutatókkal
- 3. változat: átalakult feldolgozóipari struktúra javuló szennyezési mutatókkal
- 4. változat: hagyományos feldolgozóipari struktúra javuló szennyezési mutatókkal

4. A természeti erőforrások kimerülése

A hazánkra jellemző „természeti erőforrás-hiány” előmozdíthatja az anyag és energiatakarékos technológiák elterjedését. A fosszilis energiahordozók kimerülése, illetve felhasználásukhoz kapcsolódó globális környezeti

kockázatok fokozódása (üvegházhatás, savas eső) előtérbe helyezheti a megújuló energiahordozók hazai alkalmazását. E folyamatot erősítheti az atomenergiával szemben világszerte megmutatkozó növekvő aggodalom, illetve a hagyományos energiahordozók világpiaci árának prognosztizált hosszútávú emelkedése. Számos elemzés egyértelműsíti, hogy néhány évtizeden belül a hazai energiafelhasználás akár egynegyede is gazdaságosan biztosítható megújuló energiahordozóból. Magyarország hosszabb távon egyik leginkább kritikus természeti erőforrása a tiszta és egészséges ivó- és öntöző víz. E szempont a vízgazdálkodáshoz (szennyvízkezelés, újrahasznosítás, víztakarékosság stb.) kapcsolódó környezetvédelmi ipar fejlődését vetíti előre.

5. Infrastruktúrafejlesztés

Magyarország előtt álló egyik legnagyobb fejlődési kihívás az ország nyugati-kelet irányú „jóléti dőlésének” kezelése. A Duna vonaláig húzódó fejlett nyugati-orientáltságú Pannónia, illetve a keleti leszakadó Hunnia fejlesztési dilemmáját az infrastruktúra fejlesztés oldhatja meg. Az alternatív infrastruktúra fejlesztési forgatókönyvek jelentősebb technológiai és környezeti összefüggései a következők:

- közlekedésfejlesztés: autópálya vs. vasútfejlesztés. Az indokolton túlmenően erőltetett közútfejlesztés, nyilvánvaló környezeti kárain túl, gátolhatja a tömegközlekedést kiszolgáló hazai járműipar kibontakozását
- térszerkezet: urbanizáció és technopoliszok vs. kert Magyarország:@
- humán infrastruktúra: oktatás, képzés és életmód:@

Melléklet

A jövő évtizedek valószínű technológiai vívmányai, amelyek hatással lehetnek a környezetre és az erőforrások felhasználására (Coates szerint, 1997.)

- Planetáris technológia (pl. hulladékelhelyezés a földköpenyben)
- Tengeralatti bányászat
- Integrált logisztikai rendszerek, teljesen intermodális áruszállítás
- Intelligens autópálya rendszerek
- Integrált vízgazdálkodási rendszerek kontinentális méretekben
- 120 mérföld/gallon fogyasztású autók
- A tartósság, visszanyerés, újragyártás és újrahasznosítás a feldolgozóipar négy alapértéke
- Tengeri mezőgazdaság
- Hibamentes atomerőművek
- Emberi és állati protézisek, szervátültetések
- Agytechnológiák
- Automatizált állattenyésztés és földművelés
- Üzemen kívüli robotok
- Genetikai diagnózisok és terápiák

- Intelligens szerkezetek
- Dinamikus szerkezetek
- Bölcsesség a készülékekben, alkatrészekben és rendszerekben
- Időjárásmodosítás
- Földrengésmegelőzés
- Megrendelésre készült termékek
- Eszközök és rendszerek szimulálása a terméktervezésben
- Automatizált háztartás
- Az ergonómia teljes integrálása a tervezésbe
- Felszínalatti szerkezetek
- Nanoméretű termékek és rendszerek
- Robotsegédeszközök
- Úrállomások
- Földforma tervezés

FELHASZNÁLT IRODALOM

J. COATES: The next twenty-five years of technology: opportunities and risks. 1997, 15 p.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES: Progress Report on the implementation of the European programme of policy and action in relation to the environment and sustainable development ("Towards Sustainability"), Brussels, 1996, COM (95)624 Final, 152.

ECONOMIC GLOBALISATION AND THE ENVIRONMENT. OECD, Paris, 1997, 88 p.

M. ENTHOVEN, a DG-XI. főigazgatójának előadása az Európai Unió környezetpolitikájának várható tendenciáiról a Salzburg-i Szemináriumon, 1997. szeptember 16.

E. FONTANELLA: Enabling macroconditions for realising technology's potential., 1997, 19 p.

GLOBALISATION AND ENVIRONMENT. Preliminary Perspectives. OECD Proceedings. OECD, Paris, 1997, 366 p.

GROWTH, COMPETITIVENESS, EMPLOYMENT: The Challenges and Ways Forward into the 21st Century, White Paper, European Commission, 1994, Luxembourg, 167 p.

GUIDING TRANSITION TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT: A CRITICAL ROLE OF OECD. Report of the High-Level Advisory Group on the Environment. OECD, Paris, 1997, 48 p.

S. JOHNSON- G. CORCELLE: L'autre Europe "verte": la politique communautaire de l'environnement, Brussels.

OECD FORUM FOR THE FUTURE. Conference on "21st century technologies: balancing economic, social and environmental goals" Main Issues Paper. Düsseldorf, 1997, 22 p.

A. STERN: Environment in Europe: New Policies and the Greening of Industry, 1995, Club de Bruxelles, 139 p. + Annexes

A. STERN: Environment: New European Policies for 1996-2000, 1996, Club de Bruxelles, 139 p.

SUSTAINABLE CONSUMPTION AND PRODUCTION. Clarifying the concepts. OECD Proceedings. OECD, Paris, 1997, 47 p.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Special Edition, THE OECD OBSERVER, 1997, 51 p.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT. OECD Policy Approaches for the 21st century. OECD, Paris, 1997, 181 p.

THE WORLD IN 2020. Towards a new global age. OECD, Paris, 1997, 141 p.

"TOWARDS SUSTAINABILITY": a European Community programme of policy and action in relation to the environment and sustainable development, 1992, Luxembourg,

G. VONKEMANN: International Co-operation: the European Union. In: A. Blowers-P. Glasbergen (eds.): Prospects for Environmental Change, 1996, Heerlen, Open University, pp. 105-134.

K. WIERINGA: Environment in the European Union. Report for the Review of the Fifth Environmental Action Programme, 1995, European Environment Agency, Copenhagen, 151 p.

MOZGATÓRUGÓK	Népességnövekedés	Gazdasági növekedés	Szegénység/gazdagság szakadék	Politikai válasz
				Születésszabályozás, oktatási és egészségügyi politikák, pénzügyi, kereskedelmi és társadalompolitikák segélyezési fejlesztési és regionális programok, adósságcsökkentés, „puha” kölcsönök, kereskedelmi koncessziók, nemzeti gazdaságfejlesztési tervek.
MEGATRENDEK		Urbanizáció Technológiaváltás (termelés, mobilitás, kommunikáció) Globalizáció (kommunikáció, üzlet, kereskedelem, kultúra) Fogyasztási kultúra (túlfogyasztás) Intézményi változás (piacgazdaság, demokrácia, internnacionalizálódás)		Falufejlesztési programok, várostervezés- és fejlesztés, infrastruktúra és lakásépítés, K+F támogatások a költséghatékony technológiák számára.
KULCSKAPCSOLATOK	A népességnövekedés fokozza a szegénységet, az erőforrás-degradációt, az urbanizációt, a szennyezést. A gazdasági növekedés iránti szükségleteket növeli.	A gazdasági növekedés táplálja a technológiai és kulturális változást. Növeli az erőforrás-fogyást, - degradációt és a szennyezést. Fokozza a globalizációt és az intézményi változás iránti igényt.	A szegénység összekapcsolódik a népességnövekedéssel és az erőforrás degradációval, szennyezéssel. Ösztönzi az urbanizációt, az intézményi változás iránti igényt, az instabilitást. A szegénység/gazdagság szakadék fokozza a gazdasági növekedés követését.	Integrált politikai válaszok és mechanizmusok. Rendszerelemzés nemzetközi koordináció (szervezetek, intézmények, informális hálózatok és eljárások)
KÖRNYEZETI HATÁSOK	Erőforrás-fogyás (külö-nösen: fa, édesvíz, hal) Erőforrás-degradáció (növekvő terhelés a mezőgazdasági és erdőterületeken) Szennyezés (a városi régiókban koncentrálódik)	A megújuló erőforrások (erdő, halállomány) és a nem megújulók (ásványi anyagok) fogyása. Erőforrás-degradáció (a kiaknázás növekvő szintje okozza az élőhely, a táj és a biodiverzitás csökkenését). Szennyezés (különösen a gyorsan növekvő és újonnan iparosodó országokban, ahol a szennyezés ellenőrzésre fordított összegek korlátozottak.	Az erőforrás-fogyás és -degradáció növekedése az erőforrások és azok alternatíváihoz való hozzájutás hiánya miatt, az exportkényszer és a devizabevételek miatt. A szennyezés növekedése az ellenintézkedések megtételéhez szükséges forráshiány miatt.	Környezetvédelmi szabályozás (pl. kibocsátási korlátok, folyamat- és anyagellenőrzés). Nemzetközi egyezmények, „tiszta” technológia, 2csővégi” ellenőrzések. Piaci beavatkozások (pl. ökoadók, felelősség, támogatások). Termék- és életciklus információ.

