

KLÍMAVÁLTOZÁS – KÖZLEKEDÉS ÉS TELEPÜLÉSEK

Fleischer Tamás¹

BEVEZETÉS

A fejezet kidolgozása három fő részre tagolódik. A *Preambulum* néhány olyan kérdést érint, ami a Stratégia más fejezetébe, átfogó bevezetésébe tartozik, – de szükségesnek tartottuk, hogy néhány kérdésben a saját nézőpontunkat, a fejezetben használt megközelítésünket tisztázzandó, bizonyos kérdésekre itt kitérjünk. A *Közlekedés és települések* fejezet következő blokkja a téma kapcsán feldolgozott anyagok és adatok, alkalmazott megfontolások ismertetése. Az ezt követő záró blokk a NÉS egységes szerkezete érdekében előírt *Tartalmi vázlat* alcímei szerinti pontok kitöltése. Utóbbinak a forrása logikusan az előző blokk részletei kell, hogy legyenek; – ahol nem ez történt, ott a második blokk még hiányos, hiszen az adott témarészt nem alapozza meg kellően. Az összeállítás *összegző megállapításokkal* zárul.

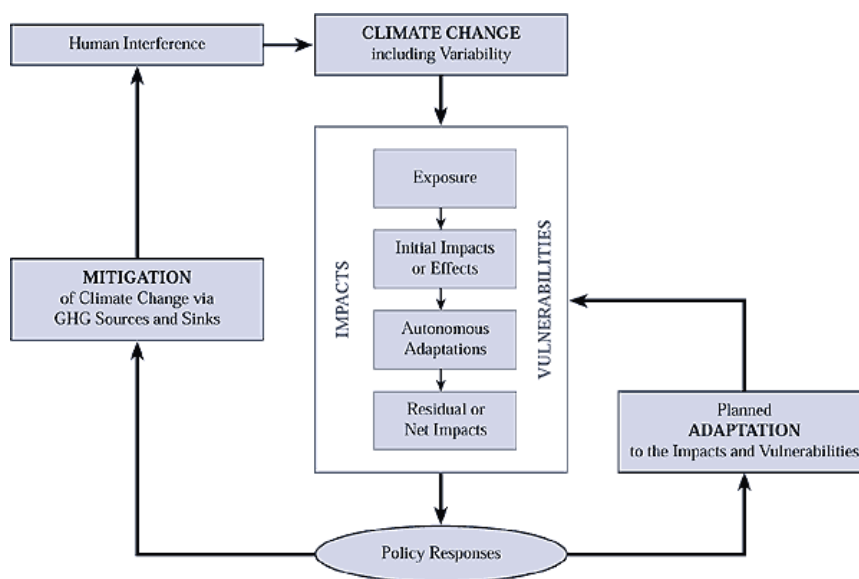
PREAMBULUM

Ebben a pontban tehát olyan kérdéseket foglaltunk össze, amelyek az egész fejezet megközelítésmódjára, a kérdések felfogásának a mikéntjére vonatkoznak. Értelemszerűen ez a leírás nem férhet be a konkrét szakágazati fejezetbe, ugyanakkor tájékoztatásul szolgál az anyag szerkesztői számára, és természetesen szabadságukban áll az itt írottak felhasználása a teljes anyag tetszőleges helyén.

¹ tudományos főmunkatárs, MTA Világgazdasági Kutatóintézet

Kibocsátás-csökkentés és alkalmazkodás

Amint arra az 1. ábra rámutat, mind a *kibocsátás-csökkentésre*, mind pedig az *alkalmazkodásra* vonatkozó beavatkozás *szakpolitikai válasz*, ami a folyamatnak ugyanazon a pontján, a klímaváltozás hatásainak és következményeinek a végiggondolása (elszenvedése) alapján érlelődik meg. A különbség az, hogy míg az *alkalmazkodás* a hatások szintjére csatol vissza, addig a *kibocsátás-csökkentés* a klímaváltozást elősegítő emberi hozzájárulás szintjén kíván módosítani. **Az alkalmazkodás a változások „immissziós” tehát befogadói viselkedésmódján változtat, a kibocsátás-csökkentés viszont az „emissziós” oldalon, azaz a változások létrejöttét kívánja megelőzni.** Tisztán rendszertechnikai szempontból azt mondhatnánk, hogy előnyösebb lenne a megelőzésre koncentrálni, hiszen akkor végső soron a probléma ki sem alakulna. Gyakorlatilag ez nem lehetséges, egyrészt a változások már megindultak, másrészt a pufferhatás miatt még egy elméleti nulla kibocsátás hatása is csak évtizedek alatt érvényesülne, harmadrészt nincs biztos adatunk arra nézve, hogy *kizárólag* az emberi hozzájárulás idézi-e elő az éghajlatváltozás folyamatát. Következésképpen feltétlenül fel kell készülni bizonyos lehetséges változásokra, az ahhoz való adaptálódásra.



Közvetlen forrás: Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. IPCC TAR Vol II.

Közvetett forrás: Smit et al 1999.

1. ábra. A csökkentés és az adaptáció helye a klímaváltozási folyamatban.

Fentiekén túlmenően arra is rá kell mutatni, hogy a *kibocsátások csökkentésére* irányuló erőfeszítések maguk is külső beavatkozásként jelennek meg a társadalmi és gazdasági folyamatokban. Ezekre a változásokra vonatkozóan is felrajzolható lenne egy hasonló folyamatábra, ahol nem a klímaváltozásnak, hanem az annak megelőzését szolgáló szakpolitikai beavatkozásoknak a hatásait és következményeit kellene

ábrázolni. Erre a folyamatra is érvényes, hogy a változások következtében átrendeződések indulnak meg, amihez a társadalomnak, a gazdaságnak alkalmazkodnia kell, részben spontán módon, részben tervezett beavatkozásként, korrekcióként.

Összességében, szakpolitikai szinten mindezeket együtt kell mérlegelni: azaz a kibocsátás-csökkentés lehetőségét, ésszerű mértékét, annak hatásait, és az ahhoz való alkalmazkodás szükségességét – valamint a csökkentett, de még bekövetkező klímaváltozás hatásait, és az ahhoz való alkalmazkodás szükségességét; – továbbá a mindezekkel járó költségek és feszültségek időbeli megjelenését. (Utóbbi *tradeoff* bemutatására más fejezetben készült egy séma)

Sebezhetőség és ellenállóképesség

Ez a pont nem kívánja megismételni a NÉS kiindulásaként megadott „Fogalmak javasolt értelmezése” fogalommagyarázatát, egyetlen korrekciót, és ehhez kapcsolódó kiegészítést azonban indokoltnak ítélnünk. A fogalomtár „Sérülékenység” címszavának a magyarázata valójában inkább a „sérülés” jelenségét írja le (érzékeny elemeknél bekövetkező, károokra vezető változások), és nem a sérülékenység, vagy sebezhetőség (vulnerability) inkább hajlamot kifejező, ennél valamivel bonyolultabb fogalmát.

Pelling (2003) a sebezhetőséget *a kockázatnak való kitettség és a potenciális kár elkerülésére való képtelenség* együttesével jellemzi. Jól érthetővé teszi ezt a megközelítést az UNDP (2004) statisztikai elemzése. Ez a tanulmány az emberiséget fenyegető négy fő természeti katasztrófa-forrásra (földrengések, trópusi ciklonok, árvizek és szárazság) vonatkozó statisztikákat dolgozta fel az 1980 és 2000 közötti időszakra. Ebben a periódusban a katasztrófák következtében összesen 1,5 millió ember halt meg, s míg e katasztrófáknak kitett lakosság 15%-a élt a fejlett országokban, addig az áldozatok itteni aránya csaknem egy nagyságrenddel kisebb volt, az összes áldozat 1,8 %-a. A tanulmány a sebezhetőségi potenciál indexeként egy összetett tapasztalati mérőszámot vezet be, amely akkor a legrosszabb, ha katasztrófáknak kevéssé kitett térségben sok áldozat van, és akkor a legjobb, ha sok katasztrófával sújtott térségben kevés áldozat van. Pelling is erre alapoz, amikor azt mondja, a városok sebezhetősége nem egy külső adottság, hanem az alapvető szolgáltatások szervezettségétől, a kormányzás minőségétől és a helyi gazdaság- és szociálpolitikától nagyban függő tulajdonság. Konkrétabban ezek a tulajdonságok a sebezhetőség csökkentése két fő meghatározójának, az *ellenállóképességnek* és az *adaptív kapacitásnak* a mértékére hatnak. Pelling megfogalmazásával a városok ellenállóképességének mértéke az a rugalmasság, amivel reagálni tudnak akkor, ha a fő hálózataiknak egyes elemei elzáródnak. Valójában itt is alkalmazkodási képességről van szó: nyilvánvalóan nem képes rugalmasan reagálni a (közlekedési, közmű, oktatási, egészségügyi stb.) hálózatai egyes elemeinek kiesésére az a város, amelyik eleve tartalék nélkül, kapacitásai határán működteti azokat.

Az Allen Consulting Group (2005) jelentése úgy fogalmaz: azok a rendszerek sebezhetőek, amelyek *jelentős kockázatnak* vannak kitéve, *érzékenyek* és *kevésbé képesek alkalmazkodni* változásokhoz. (A *kitettség* és az *érzékenység* együtt befolyásolja a rendszert érő *potenciális hatást*, és a *potenciális hatás* és az *alkalmazkodási képesség* határozza meg a *sebezhetőséget*.) Az adaptációs stratégiáknak ezért arra kell irányulniuk, hogy azonosítsák a rendszer sebezhetőségét és erősítsék az ellenállóképességüket.

Az ellenállóképes rendszer hat Wildavsky-féle alapelve: (Pelling 2003)

Az ellenálló-képességet növeli, ha jól funkcionálnak a rendszerműködés hatásait jelző **visszacsatolások**, és ennek nyomán korrekciókra kerül sor a működésben

Külső eredetű sokkok hatása enyhíthető, ha a rendszer **diverzifikált forrásokra** támaszkodik és **alternatív szállítási utakkal** rendelkezik

Ha megnövekszik a források átáramlásának a sebessége, a rendszer adott idő alatt több forráshoz jut [ez speciel a fenntarthatóságot talán nem jól szolgálja FT]

Szigorúan **hierarchikus rendszerek kevésbé rugalmasak**, fej-nehéz rendszerek kevésbé ellenállók

Mozgósítható **tartalékkapacitások** léte ellenállóbbá teszi a rendszert

Ha a rendszerben **átlapolások vannak a funkciók között**, zavar esetén a korábbi redundáns elem átveheti a kiesett funkciót.

Kicsit eltérő megközelítéssel foglalja össze a sebezhetőség összetevőit Husdal, J (2004). Szerinte a hálózatok sebezhetőségének három pillére van: a *természethez* kapcsolódó, a *struktúrához* kapcsolódó és a *forgalomhoz* kapcsolódó tényezők. (2. ábra)

Alstad, J.(2004). Reliability and vulnerability (vulnerability and resilience). Paper presented at the European Transport Conference 2004 (ETC 2004), Strasbourg, France, 4-6 October 2004.

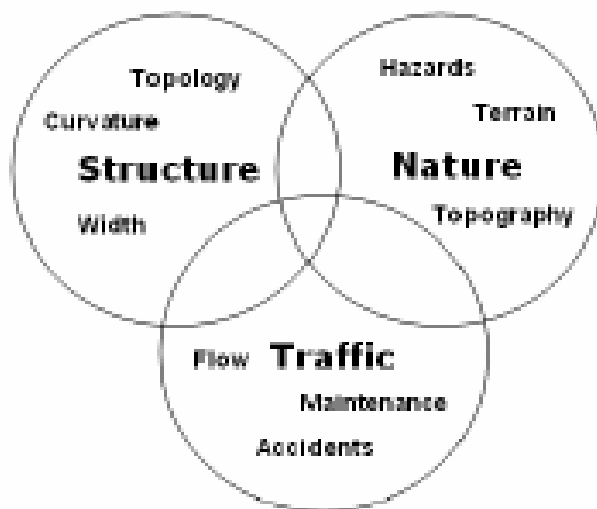


Figure 2:
Road networks are vulnerable to 3 influences:
structure-related, nature-related and traffic-related.

2. ábra. A hálózatok sebezhetőségének természethez kapcsolódó, struktúrához kapcsolódó és forgalomhoz kapcsolódó tényezői

A korábban írottak tükrében ebből a felosztásból feltűnően hiányzik az *intézményrendszer* pillére, ezzel a kiegészítéssel viszont jó kereteket ad a városi hálózatok vagy általában a közlekedéshálózatok sebezhetőségére vonatkozó részletesebb elemzéshez.

Érdemes még kiemelni, hogy Husdal értelmezésében a rendszerszintű sebezhetőségnek többé-kevésbé ellentettje a *rendszer megbízhatóság (reliability)* fogalma.

Éghajlatváltozási peremfeltételek

Míg a vízgazdálkodás, az erdészet vagy a mezőgazdaság esetében az előre jelzett, várható éghajlatváltozási paraméterekkel és természeti következményeikkel közvetlen összefüggések állapíthatók meg, addig a közlekedés esetében a következmények többsége közvetettebb. **A közlekedési igényekben, szokásokban nem annyira maga az éghajlatváltozás idézi elő a változásokat, mint inkább az éghajlatváltozás következtében (vagy akár az azt mérsékelni kívánó kibocsátáscsökkentési beavatkozások hatására) bekövetkező társadalmi és gazdasági változások.**

A továbbiakban néhány olyan jelenséget kísérünk meg verbálisan összefoglalni, amelyek a feltételezett viselkedésmód-változáson keresztül fejtenek ki hatást a közlekedésre vagy a városi életre.

Azok a forgatókönyvek, amelyek az IPCC folyamat alapjául szolgáltak, eredetileg két paraméter (A technológicentrikus vs. B fenntartható illetve 1 centralizált vs. 2 decentralizált) mentén alakultak ki, ezt árnyalta a továbbiakban a kizárólag az A1 forgatókönyvhöz társított harmadik szempont: a F hagyományos energiahordozókra vs. a T megújulóakra támaszkodó fejlődés. (Formálisan ezt is végig lehetett volna permutálni a másik három forgatókönyvön is – gyakorlatilag viszont inkább betagolható lenne az A – B dimenzióba.) Az eredeti négy forgatókönyv alapján 100 év alatt, azaz 2100-ra bekövetkező globális hőmérsékletváltozás várható középtérei +2 C° (B1) illetve +4 C° (A1) közé estek. Az energiahordozók közötti teljeskörű váltás maga is hasonló különbséget jelent; így összességében a változást 100 évre +2 és +6 C° közé, 2050-re +1 és +3 C° közé esőnek tekinthetjük globálisan.

A globális forgatókönyvek hazai térségre vonatkozó értelmezése jelen munka keretében átlagosan 1.4-szeres szorzót állapított meg a Kárpát-medencére (nyáron 1.7 télen 1.1) vonatkozóan, (Bartholy–Horányi–Pongrácz–Szépszó 2006). Ez éves átlaghőmérséklet-emelkedésként +1.4 és + 4.2 C° közötti hőmérsékletemelkedési becslési középtételeket jelez 2050-re az egyes forgatókönyvek esetére.

KÖZLEKEDÉSI FORGATÓKÖNYVEK, MODELLEK

Az éghajlatváltozást modellező IPCC forgatókönyvek tartalmával való konzisztencián alapuló megközelítés

A közlekedésben tapasztalható viselkedésmód-változás természetesen nincs, és nem is lehet úgy kalibrálva, hogy abban meg tudjuk különböztetni, hogy mi várható eltérően +2 C°-kal szemben +4 C° átlaghőmérséklet-növekedés esetén. Ennek ellenére képesek vagyunk markáns megkülönböztetéseket tenni a forgatókönyvek között, *mégpedig éppen a forgatókönyvben szereplő kiinduló feltételezések alapján.* Tehát az A1 forgatókönyvhöz tartozó várható hazai közlekedési specialitásokat nem annyira a 4 C°-os várható hőmérsékletemelkedés hatásaként tudjuk kezelni, hanem azt figyelembevéve, hogy *ezt az értéket egy, a világban feltételezett technológia- és hatékonyság-centrikus, centralizáló forgatókönyv alapulvételével állapították meg, amihez logikusan egy hasonló viszonyokat kiszolgáló közlekedés tartozik világszerte és így Magyarországon is.* Hasonlóképpen a B1 forgatókönyv közlekedési specialitásait sem annyira a 2 fokos átlaghőmérséklet-emelkedés határozza meg, mint az itt alapul vett kiinduló modell, amelyik *centralizált döntéshozatali viszonyok között a fenntartható fejlődés irányába történő elmozdulás feltételezésére épült.*

Itt tehát arról van szó, hogy **a kibocsátás-csökkentésre irányuló IPCC forgatókönyvek által feltételezett kiindulási körülményekhez történő alkalmazkodás biztosíthatja azt, hogy a hozzá társított közlekedési forgatókönyv konzisztens legyen az alapul szolgáló társadalmi-gazdasági forgatókönyvekkel.**

Megjegyzendő, hogy ez a megközelítés közlekedés- és várospolitikai szinten nagyon alkalmas akár valamennyi forgatókönyvhöz tartozó ágazati specialitás konzisztens *szakmapolitikájának* a kidolgozására. Faber et al (2007) pontosan ezt tette a holland technológiapolitika esetében. Ehhez először újrafogalmazta az egyes forgatókönyveket, mindenekelőtt a tengelyeknek adva komplex jelentést. Globalizáció vs regionalizáció jellemzi az 1–2 tengelyt és gazdaság vs. környezet az A–B tengelyt. Az ennek alapján kialakuló négy síknegyed ennek megfelelően az A1 globális piac, a B1 globális kooperáció, az A2 regionális piacok és a B2 regionális kooperáció elnevezést kapta. A gazdaság–környezet A–B tengelyt sokszor úgy is jellemzik, mint hatékonyság vs. méltányosság vagy magán vs. közösségi; – a lényeg, hogy mindenképpen egy anyagiassult fejlődés áll szemben egy társadalmi és környezeti folyamatokra figyelmet fordító rendszerrel. A másik (1–2) tengely egy globális, interaktív világot köt össze a túlvégen egy lokális, szétdaraboltabb, regionalizált világgal. Az előbbi konvergencia világ, gyors változásokkal és növekvő együttműködéssel. Az utóbbi heterogén és szétartó, a helyi megoldásokra, helyi identitások megőrzésére, helyi ellátásra koncentráló világ.

A fentiek nagyon markáns *szakpolitikai különbségek* formájában fogalmazhatók meg a közlekedési fejlesztések területén is.

Az **A1 globális piac forgatókönyv** leépíti az állami beavatkozásokat, a globális verseny biztosítását teszi vezető elvvé, alapvetően magánpénzekből fejlesztett közlekedési infrastruktúrákkal; ennek megfelelően a tőkét koncentráló nagy transznacionális vállalatokat hozza olyan helyzetbe, hogy a számukra szükséges közlekedési beruházásokat létrehozzák. Miközben a jelszó a globális verseny, nagyon polarizált világ jön létre, a nagytávolságú személy és áruszállítás dominanciájával, a helyi kiszolgáló hálózatok jelentős részének leépülésével. Ez utóbbi ellenére az összközlekedési kibocsátások magas szinten maradnak, miközben a fajlagos kibocsátási szintek – az erre irányuló jelentős technológiai beruházások következtében – jelentősen javulnak.

A **B1 globális kooperáció forgatókönyv** esetén a társadalmi és környezeti tényezők nagy súlyt kapnak, létrejön a világkormány és össz-bolygó szinten fogalmazódnak meg a méltányosság és a kiegyenlítés kérdései. A helyzet úgy képzelhető el, mint egy kifejezetten kiegyenlítő és környezetorientált politikát folytató „vilgméretű EU”. Intézményfejlesztés, bürokrácia, – ugyanakkor a térségi konvergencia nem csak szlogen, de aktív politika is, ami nem szorulhat az üzleti versenyszempontok mögé. A közlekedés szemszögéből (az IPCC forgatókönyv elképzelésétől valamennyire eltérően) ez a változat nem lehet nagyon takarékos: a környezetbarát technológiai

megoldások aktív terjesztése ellenére gondoskodni kell mind a fejlett helyi elosztó-rendszerek, mind pedig a világméretű koordinációt biztosító pályák, kapcsolatok magas minőségéről, és ezeken az infrastruktúrákon jelentős marad a forgalom. Ugyanakkor lehetőség van a közösségi közlekedési módok előtérbe helyezésére, mind nemzetközi, mind lokális és regionális szinten. A közlekedés technológiai fejlődésére ez a forgatókönyv biztosítja a legnagyobb lehetőséget, a központosított irányítás miatt, ugyanakkor a forgatókönyv irányultsága mentén ez a fejlesztés környezetbarát, a közlekedés szervezési és szabályozási kérdéseiben is képes nagy áttöréseket elérni és gyökeres változásokat életbeléptetni.

Az **A2 regionális piac forgatókönyv** protekcionista, a globalizációtól elforduló, ugyanakkor hatékonyságorientált helyi piacok rendszerét építi fel, (nem teljesen mentesen némi önellentmondástól: mivel ez a forgatókönyv az államoknak, a piacon kívüli intézményeknek kevés játéktérrel ad, kénytelenek vagyunk feltételezni, hogy a protekcionista térségi politikák hordozóivá a teret maguk között korábban felosztó korlátozott hatótávolságú transznacionális vállalat típusú térségi nagyvállalatok válnak). A regionális szegregálódások miatt a kontinentális folyosók nagytávolsági forgalma lecsökken, a régiók belső kapcsolatrendszere válik dominánssá. A térségi közlekedésnek ugyanakkor piaci alapon kell végbemennie, az egyes régiók szereplőinek a hatékonyságot szem előtt tartó döntései alapján. A közlekedés piaci jellege azt is jelenti, hogy a felhasználók teljeskörű térítést kénytelenek biztosítani, ami relatíve magas közlekedési költségeket jelent, összhangban a korlátozott hatókörrel, a távolsági forgalom lecsökkenésével. Ugyanezen okból viszont a közlekedés nem képes radikális változásokat produkálni, a folyamatos korrigáló fejlesztések a jellemzőek, így a meglévő struktúrák könnyen megmerevedhetnek.

Végül a **B2 regionális kooperáció forgatókönyv** ismét egy konzisztens megoldást kínál: itt ugyanis a regionális intézmények irányítják a térségen belüli kiegyenlítést szolgáló, méltányosságot és környezeti értékeket tiszteletben tartó fejlesztéseket, és a fenntarthatósági elvekkkel egyrészt logikusan összefér a kis távolságok dominanciájára, helyi értékekre építő politika, másfelől ennek a térségcentrikus politikának létezik az alanya, a térségi intézményhálózat. Megítélésünk szerint ez a forgatókönyv van leginkább összhangban a fenntartható fejlődés kívánalmaival, a térségen belüli termelés, kereskedelem, munkaerő dominanciája összhangba hozható egy környezeti szempontból kívánatos, ezt kiszolgáló közlekedéssel. A térségi intézményrendszer léte biztosítékot nyújt a közlekedés számára is áttörést jelentő innovációk, strukturális átrendezések, továbbá radikális technológiai újítások bevezetésére, illetve a közösségi közlekedés racionális elemeinek a kifejlesztésére. Az éghajlatváltozási stratégia szempontjából ez a forgatókönyv tekinthető közlekedési szempontból a legelőnyösebbnek, mind a kibocsátás-csökkentés lehetőségei, mind pedig az adaptálódás lehetőségei szempontjából.

A fenti megközelítés jól biztosítja a közlekedésnek a gazdaság és a társadalom egyéb tényezőivel való *konzisztens* kezelését, ugyanakkor tulajdonképpen feltételezi, hogy az IPCC forgatókönyv modellezésekor *már tekintetbe vették* mindazt a kibocsátás-csökkentési lehetőséget, ami a közlekedés hozzájárulását jelenti az adott modell / forgatókönyv hatásához.

A jelenlegi hazai NÉS keretében ennél konkrétabb megfogalmazásra van igény a közlekedés és a városfejlesztés területén megteendő lépésekre és várható hatásaikra vonatkozóan. Alábbiakban ennek kereteit is vázoljuk, azonban hangsúlyozni kell, hogy a következő pontban *nem további csökkentésre vonatkozó* lépésekről van szó, hanem a fentebb átfogóan már tekintetbevett csökkentő lépések konkretizálásáról, mintegy alulról történő felépítéséről.

Az éghajlatváltozást előidéző tényezők mérséklésén alapuló megközelítés

Magyarország üvegházi gáz kibocsátása a klímaegyezményben bázisévnek tekintett 1985-87-es évek átlagától 2003-ra 34,4 %-kal csökkent, (beleértve a területfelhasználás-változásból és erdőgazdaságból származó kibocsátást is, FCCC-HU 2006). A kibocsátás valamennyi, a statisztikában jegyzett ágazatban külön-külön is **csökkent, kivéve a közlekedési ágazatot, ahol 27,5 %-os növekedés volt tapasztalható.** Ezzel a közlekedési kibocsátások aránya az összes kibocsátáson belül közel megduplázódott: 6,5 %-ról 12,2 %-ra nőtt.

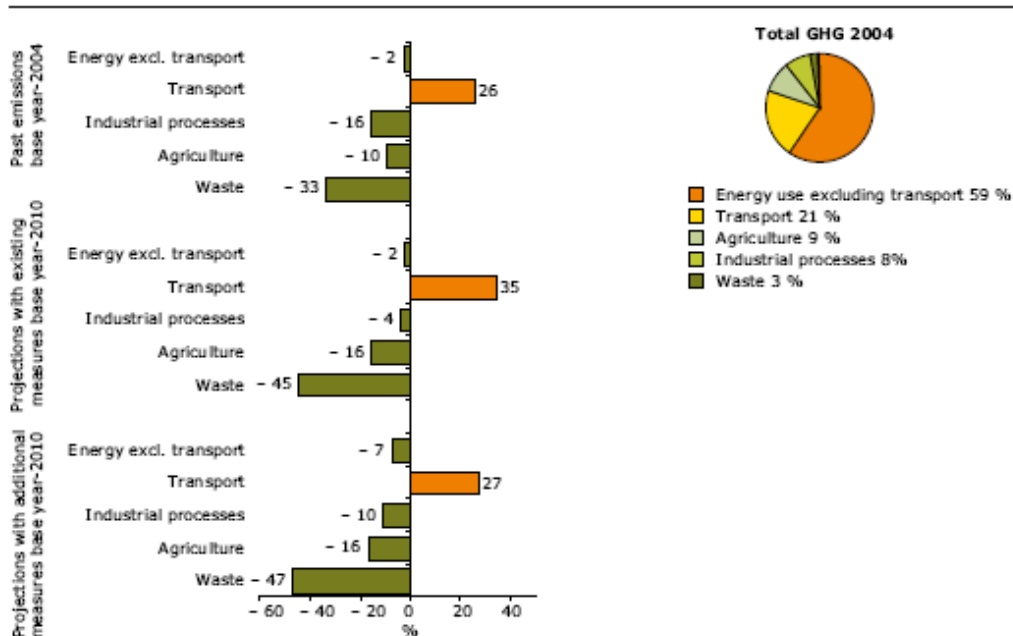
Jóllehet a számok azt is mutatják, hogy a közlekedés részaránya a kibocsátásokban egynolcad részre tehető, figyelembe kell venni a kedvezőtlen tendenciát, és a határozott beavatkozások szükségességét mindenképpen indokolja az, hogy változatlan tendenciák mellett ez a részarány újabb két évtized alatt ismét megduplázódhatna. (Erre figyelmeztetnek az európai tendenciák is ld. a következő bekezdést.) A hazai *települések kibocsátása*, ha az egyéb energetikai kibocsátások (19,1%) valamint a hulladékgazdálkodás (4,7%) felét-félét tekintjük a kommunális és lakás szférának, hasonló arányt mutat, míg ha a településekhez számoljuk az ott folyó ipari, energia-termelési stb. folyamatokat is, akkor (a közlekedés egy részét is beleszámítva) **az összkibocsátások több, mint 80 %-áról mondhatjuk, hogy az valamilyen formában a településekhez kapcsolódik.**

Uniós trendek

Ha a fenti arányokat összevetjük az EU 2006-os összeállításából származó értékekkel, azt látjuk, hogy 2004-ben az EU-15 országaiban a közlekedési kibocsátások aránya az összes üvegházi gázok kibocsátásán belül 21% volt, és náluk is ez volt az egyetlen ágazat, amelyiknek a kibocsátásai a bázisévhez képest (ez az adott országokban 1990-et jelent) nőttek, mégpedig 26 %-kal. Sőt, továbbmenőleg 2010-ig újabb beavatkozások nélkül további 9% (azaz a bázisévhez képest 35%) növekedés;

további tervezett beavatkozásokkal pedig stagnálás (a bázisévhez képest 27% növekedés) várható. (3. ábra.)

Figure 9.1 Changes in EU-15 greenhouse gas emissions by sector and shares of sectors



Note: Several Member States did not report projections for all sectors/scenarios. Therefore, the information on the total EU-15 projections is not complete and has to be interpreted with care.

Source: EEA.

Közvetlen forrás: Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2006

3. ábra Az üvegház hatású gázok ágazati aránya 2004-ben az akkori uniós országokban

Az évi 2%-os növekedés nem csökkent az utóbbi időben sem, 2003-2004 között is ennyi volt a közlekedés kibocsátás növekedése. A kibocsátások 93%-a származik a közúti közlekedésből. – Mivel nem tartozott a Kioto egyezmény hatálya alá, kevesebb figyelmet kapott a *repülés* és a *hajózás*: az 1990-2004 közötti időszakban ezek kibocsátása az EU-15 országokban 59%-kal nőtt!

1995 és 2004 között az EU-15 területén eladott új személygépkocsik átlagos kibocsátási jellemzői 12%-kal javultak. Ugyanakkor azonban 21%-kal nőtt az eladott gépkocsik mennyisége, így összességében a technológiajavulásból származó csökkenést már ez a tény önmagában felemészítette. Megjegyzendő, hogy az évtizedes időszak alatt 186 g/km-ről 163 g/km-re csökkent az átlagos új kocsik fajlagos CO₂ kibocsátása, és ez a tempó megkérdőjelezi, hogy elérhető lesz-e a gyártók által önkéntes megállapodás keretében 2008-ra vállalt 140 g/km célérték, egyben megkérdőjelezve az önkéntes megállapodás hatásosságát is. Az EU által a reális technológiai lehetőségek figyelembevételével szorgalmazott célkitűzés 120 g/km lett volna, – legalább

2010-re ezt szeretnék előírni. Egyelőre **nem sikerült megtörni a gépkocsigyártóknak a fejlesztés fékezésére irányuló összefogását.**

Uniós politikák²

Az unió közlekedéspolitikáját jelentő **2001-es Fehér Könyvben** (Time to Decide 2001) **az unió határozott intézkedéseket szorgalmazott a közúti forgalom arányának visszaszorítására**, és általában arra, hogy a közlekedés teljesítménye ne fusson együtt a GDP növekedésével, hanem attól szakadjon le (*decoupling*). A 2001-ben elfogadott dokumentumnak már a címe is (Ideje dönteni) a paradigmaváltás szükségességére hívta fel a figyelmet. A szöveg rámutatott, hogy a kilencvenes évek tendenciái számos fontos fenntarthatósági indikátorban jeleztek romlást: torlódások, levegőszennyeződés, zaj és a balesetek számának emelkedése – miközben nem csökkent, hanem nőtt a környezetet fokozottan szennyező közlekedési módok szállítási részaránya.

A dokumentum a közlekedésben öt területen sürgetett beavatkozást: *a közlekedésből származó globális klíma hatás, helyi levegőszennyezés, zajszenyezés, a közlekedési teljesítmények növekedése és a közlekedésen belüli munkamegosztás* kérdéskörében. A stratégia készítői potenciális társadalmi konfliktusossága miatt elvetették a mobilitás korlátozásának, a munkamegosztás befolyásolásának a közvetlen módszereit. Maradtak a közgazdasági eszközök: ebben kizárólag a közúti szállítás visszafogása nem elég, az egyéb módok felzárkóztatására, sőt, fejlesztésekre is szükség van. A Time to Decide tehát nem vállalta a fenntarthatósági korlátok explicit megjelölése alapján rögzített célok kemény eszközökkel való teljesíttetését (mint az EST 2000 – ld. alább) de lényegében ugyanezeknek a mutatóknak a javítását jelölte meg tennivalóként. A dokumentum hatvan intézkedésének mindegyike progresszív és környezetbarát stratégiát célzott meg; „a felhasználót a közlekedéspolitika centrumába” állító blokk-kal a keresleti oldali szempontok érvényrejuttatása kiemelt hangsúlyt kapott, – mégis, a program egésze azon a térfelel maradt, amit a jelenleg zajló folyamatok javíthatásával lehet jellemezni, és **a valódi áttörés elmaradt.**

A Fehér Könyv 2006-os felülvizsgálata **jelentős ellentámadásként értékelhető** az eredeti dokumentum fenntarthatóságot pártoló szemléletéhez képest. Miközben a kitűzött fő célok, így *az összes forgalom és ezen belül a közúti forgalom mérséklése megítélésünk szerint az intézkedések felpuhulása, a világos célok nem elég következetes követése miatt nem járt eredménnyel*, a felülvizsgálat során mindez arra adott lehetőséget, hogy magukat a célokat is elbizonytalanítsák, meggyengítsék. Így többekévvé visszavonták a korábban középpontba helyezett „decoupling” elvet, és a közúti forgalom csökkentésére vonatkozó határozott célkitűzést is. **A Fehér Könyv**

² Az alpont a Közlekedés és infrastruktúra (2005) fenntartható fejlődés stratégia háttér tanulmány alapján készült.

felülvizsgálatának dokumentuma tehát egyértelműen a fenntarthatósági elvek és lépések háttérbe szorításának tekinthető.

Időben megelőzte az uniós közlekedéspolitikája megjelenését az a dokumentum, amelyik az európai közlekedési tervezetek közül a legkövetkezetesebb módon képviselte a **kitűzött kibocsátási célértékekből való visszaszámlálás** eszközrendszerét, és így általában a fenntarthatóságot és a kibocsátás-csökkentés célkitűzését is. Ez a dokumentum az OECD keretében 1994 és 2000 között kidolgozott Környezetileg Fenntartható Közlekedés (EST 2000) kiadvány volt. A készítők gondosan definiálták a környezetileg fenntartható közlekedést, és ebben a külső korlátokat alapvetően Herman Daly 1991-es kemény fenntarthatósági kritériumainak megfelelően veszik alapul: „Olyan közlekedés, amelyik nem veszélyezteti sem a közegészséget sem az ökoszisztémákat, és az eljutásra vonatkozó igényeket úgy elégíti ki, hogy (a) a megújuló erőforrások használata a regenerálódásuk ütemét nem haladja meg és (b) a nem-megújuló erőforrások használata a megújulókkal való helyettesítésük ütemét nem haladja meg.”

A tendenciák bemutatásakor a globális összefüggések kerültek kiemelésre. A járművek számának növekedési üteme kétszerese a lakosságszám növekedési ütemének. Ha mindenhol az OECD átlagos szintjén birtokolnának gépkocsit, 540 millió helyett 3 milliárd autó lenne a földön. Az összes (lokális és globális) levegőszennyezés felét a közlekedésnek tulajdoníthatjuk. Az autópálya létesítéséhez 130-szor annyi anyagot mozgatnak meg, mint ugyanolyan hosszú hagyományos út kialakításához. Fejlett országokban a 6000 fő/km²-t meghaladó laksűrűségű városközpontokban az utazások fele motorizált, 3000 fő/km² körüli elővárosokban a háromnegyede, és 2000 fő/km² érték körül 90%-a. A helyi és globális szennyezés, beleértve a terület-használatot is, a balesetek, a nem megújuló források használata, és más ráfordítások alapján az áttekintés tényszerűen bemutatja, hogy a jelenlegi helyzet nem fenntartható, sőt, kizárólag kibocsátás-csökkentésre irányuló technológiai korrekciók nem is elegendők ahhoz, hogy ebben változást értsünk el.

Teljesen új megközelítésre van szükség a mai trendek megszakításához, a megszokott intézkedések (business as usual BAU scenárió) csak tovább növelik a problémákat. Az ennek helyébe lépő EST scenárió abból indult ki, hogy 2030-ra (ez egy kompromisszumos cél-horizont a túl hirtelen váltások elkerülésére) teljesíteni kell a környezeti fenntarthatósági feltételeket, mégpedig hat kiválasztott indikátor mentén: zaj, levegőminőség, savasodás és eutrofizálódás, földközeli ózon, klíma, és területfelhasználás. Itt tehát szélesebb fenntarthatósági megközelítésről van szó, mint a klímaváltozás megelőzése, de ez a megközelítés azért indokolt, mert **a külön megcélzott kibocsátási célok teljesítését a forgalom növekedéséből adódó hatások egyébként felemésztik, felélik.** – Maguknál a különböző kibocsátási tényezőknél 30 éves távlatban 50-90%-os csökkenésre van szükség, a közlekedés által igénybe vett területben pedig az 1980-as szintre kell visszaállni.

A konkrét célállapot rögzítése után az EST scenárió kidolgozását a backcasting (nem előrebecslés, hanem hátrabecslés) módszerével folytatták: azt kellett megállapítani, hogy milyen eszközökkel érhetők el a célok a rendelkezésre álló harminc év alatt. Erre először kidolgoztak két szélső esetet: mit kellene tenni, ha *kizárólag technológiai változásokra* hagyatkoznánk, illetve mit, ha *kizárólag a közlekedési aktivitás csökkentésére* tennénk intézkedéseket. A harmadik, vegyes változatra van nyilvánvalóan szükség: amit ezek után különböző csoportok egymástól függetlenül is kidolgoztak; szemléltetve, hogy számos különböző stratégia vezethet a célállapot eléréséhez. Pl. Kanadában sok intézkedést vezetnének be egyszerre, és menet közben szűrnék ki a legalkalmasabbakat; Hollandiában a kibocsátási korlátozásokat a kibocsátási jogok kereskedelmének bevezetésével rugalmasabbá tennék.

Általános tanulság, hogy kulcskérdéssé vált az intézkedések ütemezése, amit a társadalomnak és a gazdaságnak a tanulási folyamata, a változásokhoz való hozzászokás tempója nagymértékben befolyásol. A fenntarthatósági forgatókönyv bevezetésének a végiggondolása ezért elengedhetetlenné tette bizonyos gazdasági és társadalmi lehetőségek végiggondolását. – Összességében az EST forgatókönyv proaktív politikákra sarkall, pozitív módon a kívánatos jövő elérésére összpontosít, szemben a BAU scenáriók sodródásával, ahol a mindenkori nem-kívánatos próbálják elkerülni, a megközelítésből adódóan óhatatlanul kialakuló állandó konfrontációkkal.

A nagyon progresszív EST programnak még a végső lezárása előtt, 1999-ben elkészült egy Közép- és Kelet-Európa csatlakozó országaira kiterjedő dokumentuma. (Towards Sustainable Transport in the CEI Countries 1999). Ebbe a Pilot Study-ba a fentebb idézett világos környezetileg fenntartható közlekedés definíciót a készítők szükségesnek látták kiegészíteni az OECD 1996-ban Vancouverben rendezett „Toward Sustainable Transport” konferenciájának az ajánlása nyomán elfogadott Fenntartható Közlekedés Elveivel. Ezek az elvek kilenc követelményt nevesítenek: *megközelíthetőség, méltányosság, egyéni és közösségi felelősség, egészség és biztonság, nevelés és közösségi részvétel, integrált tervezés, terület és erőforrás használat, kibocsátások megelőzése, gazdasági jólét*. Az egy-egy mondattal ki is fejtett követelmények kétségkívül fontos értékeket jelenítenek meg, ugyanakkor puha megfogalmazásukkal és rendszerösszefüggésükből kiragadott egymás mellé állításukkal megítélésünk szerint kifejezetten gyengítik és segítenek elkenni az eredeti EST program nagyon határozott mondanivalóját. Hasonlóképpen, míg az EST világosan felsorakoztatta a nem fenntartható folyamatokat és ennek alapján új megközelítés szükségességére hívta fel a figyelmet, a Pilot Study kommentár nélkül bemutatja az egyébként környezeti értékelésnek nem alávetett pán-európai és TINA folyosókat és finanszírozási hátterüket, egyetlen mondattal sem utalva arra, hogy vajon itt a BAU vagy az EST scenárióba illeszkedő programokról van-e szó.

A fenntartható közlekedésre vonatkozó általános közlekedéspolitikák mellett érdemes külön is megemlíteni az előrehaladást a *fenntartható városi közlekedéspolitikák* tartományában. A fenntartható városi közlekedési tervek EU szintű irányelveinek

előkészítéséről kiterjedt áttekintő tanulmány készült 2004 végén (Wolfram 2004). (A 26 résztvevő közül egy szlovén szakértő képviselte az új csatlakozókat) A tanulmány felépítése: *trendek – hatások – válaszok*. A felsorolt *trendek* között öt volt közlekedési következményeit tekintve negatív (1) a városi szétterülés nő és elősegíti a gépkocsi függőséget, (2) a szolgáltató gazdaság, a térben átrendeződő üzleti élet, a munkaerőpiac hozzájárul a gépkocsihasználat növekedéséhez, (3) az individualizáció, a család, szabadidő, oktatás, változó szerepe hozzájárul, hogy az egyéni közlekedés dominánssá váljék, (4) a nemzetköziesedés, a just-in-time rendszerek, a közlekedési módok közötti igazságtalan költségviselés növeli a közúti teherszállítás expanzióját a többi alágazat terhére, (5) a légiközlekedés növekvő szerepre tesz szert a közlekedési növekményből, a repülőterek fontossága a városon belül megnő. Pozitív trendnek azt találták, hogy (6) politikai akarat fogalmazódott meg már a forgalommal arányos költségek a megfizettetésére, így Londonban a torlódási díjat be is vezették, Svájc és Németország pedig a távolsággal arányos díjszedés felé indult el.

A *hatások* között a negatív hatásokra koncentrált az anyag: zaj- és légszennyezés, biztonság, egészség, torlódások és megközelíthetőségi szűk keresztmetszetek, társadalmi kizáródás, általános városi környezet- és életminőség-romlás. A szükséges *válaszok* között a szerzők kifejezetten az együttműködési és visszacsatolási deficitek felszámolását tekintik kulcstényezőnek, megoldandó kérdésnek. (1) társadalmi integráció hiánya (civiltek és lakosok részvétele), (2) ágazatközi és diszciplínaközi integráció hiánya (politikák szektoriális elkülönülése), (3) térbeli integráció hiánya (kooperációs deficit a szomszédos vagy agglomerációs területek és a határon átnyúló együttműködésre), (4) öncélúvá váló projektek, (hiányzik a visszacsatolás az eredeti célokhoz), (5) értékelés és figyelemmel kísérés hiánya, (a megvalósulásra vonatkozó visszacsatolások elmaradnak). – A visszacsatolási hiányok megoldása minden esetben az integráció elősegítése kell legyen. Ugyanakkor a megoldásban a hangsúlyt a reális célokra: a lépésről lépésre való haladásra teszik, a tanulmány szerint vége a master plan megközelítésnek, amikor ideális célokat definiáltak, aminek minden tevékenységet orientálnia kellett.

Az éghajlatváltozás következményeihez történő alkalmazkodáson alapuló megközelítés

Míg a fentiekben a kibocsátás-csökkentés kötelezettségének a lehetséges összetevőiről (azaz a cselekvési kényszerhez való alkalmazkodás lépéseiről) volt szó, addig a várhatóan bekövetkező éghajlat-változás *következményeinek* a közlekedési kihatásaival külön érdemes foglalkozni, ez képezi a *szoros értelemben vett alkalmazkodás* területét.

Ehhez röviden vázolni kell a várható klimatikus viszonyokat 2025–2050 időtávlatban, majd össze kellene foglalni mindazokat a társadalmi, gazdasági következményeket, amelyeket a párhuzamosan készülő ágazati fejezetek fejtenek ki részletesen.

Ebben a munkarészben a legtöbb esetben nem látjuk indokoltnak az egyes forgatókönyvek megkülönböztetését, a leírás többnyire a várható változás irányát, tendenciáját képes csupán megragadni.

Az ötven éves távlatban kialakuló 1-3 C° hőmérsékletemelkedés kísérőjelenségeit az ennél jelentősebben emelkedő nyári hőmérséklet, a forróbb és csapadékszegényebb nyarak, hirtelen esők, viharok valószínűbbé válása; és a csapadékosabb, és valamivel enyhébb telek jellemzik. A szigorú szakszerűség rovására is célszerű azzal a feltételezéssel élni, hogy a nyarakat valamennyire a *mai mediterrán tapasztalatok felé történő eltolódás* jellemezheti, ugyanakkor nem jelentkezik vagy csak sokkal kisebb mértékben a mai téli mediterrán klímára jellemző enyhesség.

A **közlekedés nagytérségi léptékét** befolyásolni fogják a fentiek következtében várható kontinentális szintű átrendeződések. Ilyen a mediterrán **üdülési szezon** széttagolódása, a tavaszi és őszi időszak fokozódó szerepe, ugyanakkor az ottani forróbb nyár mérsékeltebb vonzása, sőt, esetleg az irány megfordulása, és nyáron éppen a délebben lakók északi térségeket megcélzó nyári üdülése. Magyarország szempontjából mindez a **személyforgalmi tranzit** megmaradását, szezonális meghosszabbodását, irányok szerinti valamelyes kiegyenlítődését jelentheti. (Ennek a változásnak az összforgalom alakulásán belüli aránya viszonylag mérsékelt, nyilvánvalóan az éghajlatváltozásnál nagyobb jelentősége lesz a kérdésben az európai integráció alakulásának, az unión belüli kiegyenlítődés vagy polarizálódás szempontjainak, illetve a munkavállalásban és a tanulásban kialakuló európai trendeknek, hiszen jelenleg a szezonális üdülőforgalom jelentős része származik a huzamosan máshol élők ideiglenes hazalátogatásából.)

A **teherforgalom** nagytérségi léptékére hatással lehet az **agráriumban** várható szolid eltolódás, az északi vidékek termőképességének növekedése, a mediterrán agrártermelésének csökkenése. Ennek várható hatása a dél-észak irányú termékexport mérséklődése. (Itt jelentősebb szerepe van a forgatókönyvek alakulásának: egy globalizációs, szállításiintenzív együttműködési mód nyilván lényegtelenné teszi az éghajlatváltozásból adódó jelzett kiegyenlítődést, azt túlkompenzálva növelheti a forgalmat; míg egy decentralizált és fenntartható fejlődés-orientált forgatókönyv bekövetkezése nagyságrenddel nagyobb távolsági szállításcsökkenéssel jár, az éghajlati tényezőtől függetlenül.)

Vélhetőleg jelentősebbek lesznek az életmód-változásból eredő következmények **a helyi közlekedésben és településen belül**. Kisebb a valószínűsége, hogy a jelentős nyári meleg miatt kialakulna a hosszabb déli pihenő (szieszta) mediterrán szokása (jelentős déli forgalmi terheléssel) de ez sincs kizárva. Ha ez történne, egyben a teljes napot széthúzná, sokkal tovább kellene a közlekedést fenntartani, és egyébként is növekedne az esti áramfogyasztás. Valószínűbb, hogy a mai válasz a déli melegre már más, éppen az épületen belül maradás (és a többlet energia inkább a hűtésre fordítódik).

Településen belül megnő az *árnyékos gyalogoslétesítmények* iránti igény, általában a *szabadban lévő közterület* (és a magánterületek, kertek) használatának az igénye.

Minden infrastruktúrát érint a gyakoribbá váló nagyintenzitású esők, viharok hatása: fel kell készülni a *talajerózió, az építmények alámosódása, állékonysági problémák* sűrűbb előfordulására, az ezt célzó megelőzés fokozására.

A **váratlan, rendkívüli események előfordulásának a gyakoribbá válása** felerősíti a kockázatok mainál rendezettebb kezelésének (egyébként is időszerű) szükségességét. Mind a közlekedési, mind a települési létesítményeket érinti ez a kérdéskör. Bár a (fentebb összefoglalt) tanulságok nem csak a rendkívüli időjárási események, (viharok, aszályok, árvizek) hanem a földrengések által előidézett katasztrófák tapasztalataiból is származnak, megállapítható, hogy mind a katasztrófák bekövetkezése előtti **felkészülés**, mind az esemény utáni **intézkedések rendezettsége** döntő szerepet játszik abban, hogy végül milyen károk és veszteségek alakulnak ki.

Városaink és infrastruktúra létesítményeink az elmúlt időszak statisztikai alapján vannak a rendkívüli eseményekre méretezve. A statisztikai alapon várható erős viharok, hirtelen esők, vízszintek stb. jelentkezésekor a létesítményekben általában kis károk keletkeznek, a méretezéskor figyelembe vett küszöb fölött viszont a károk és veszteségek meredeken megugranak (Allen Consultation Report 2005). Az ausztrál forrás arra hívja fel a figyelmet, hogy éppen az eddig megbízhatónak tekintett, múltra vonatkozó támpontok válnak bizonytalaná, helyette a figyelmeztető jelzésekre való odafigyelés, a gyors válaszlépések kidolgozása, a tervezési és építési szabályok és szabályzatok felülvizsgálata válik kulcsfontosságúvá.

A fenti megállapítást átvitt értelemben is relevánsnak tartjuk az éghajlatváltozással kapcsolatban általában is, hiszen átfogóan szemlélve is jellemző, hogy bizonytalan, vagy alig kiszámítható jelenségekre, változásokra kell felkészülni, és az egész adaptációs folyamat egyik kulcseleme a rugalmas reagálás lehetőségének a fenntartása. Eltérően egy olyan rendszertől, ahol ismert várható eseményekre fix válaszreakciók dolgozhatók ki és rutinszerűvé tehető a reagálás folyamata, itt éppen azt kell biztosítani, hogy korábban nem tapasztalt jelenségek előfordulása esetén újszerű, egyedi, a helyzetnek megfelelő új válaszok születhessenek. Ilyen válaszáadásra **intelligens, tanulóképes rendszerek** képesek.

Amint arra utaltunk, az egyik kulcskérdés, hogy a rendszerműködésben tartalékoknak kell lenniük, **a rendszerek nem működhetnek a kapacitásuk határán**, ahol minden váratlan esemény szükségszerűen fennakadást okoz. Az **A** típusú forgatókönyvek, – technológiát és hatékonyságot középpontba állító jellegüknél fogva – hajlamosabbak a kapacitáshatár közelébe engedni a rendszerek működését, kevésbé elővigyázatosak az itt felmerült szempontokkal kapcsolatban. A **B** típusú fenntarthatósági forgatókönyvek előnye tehát nem csak az IPCC modellek szerint kimutatott je-

lentősebb kibocsátáscsökkentési potenciálban jelentkezik, hanem a **változásokhoz való jobb alkalmazkodóképességükben is.**

Konkréten a **közlekedésfejlesztésben** ez a követelmény jelentős elmozdulást igényel attól a hagyományos *kínálat-menedzselő* szemléletmódtól, amikor a *kapacitások kimerülése* a fejlesztések szükségességének fő indikátora, és ahol szükségszerűen a hálózat egy része mindig a kapacitása határán teljesít. A megengedett működés normaszintjét markánsan máshova kell ahhoz áthelyezni, hogy a mindennapi működés növekvő kilengései, eseti túlterhelései ne okozzák a rendszer fennakadását. (Hasonló problémák merültek fel a nagy elektromos hálózati rendszerekben, ahol több alkalommal országnyi méretű hálózatrészek váltak bizonyos időre működésképtelenné /Észak-Amerika, Nyugat-Európa/.) A megoldás a máshol már említett tartalékok, redundancia, átfedő funkciók megőrzése, sőt elősegítése. **Nem a párhuzamoságok megszüntetése a fontos, hanem olyan szabályozás, ahol a technikailag párhuzamos funkciók megléte ellenére a közös rendszerben történő működés biztosítható,** az egyes technikai rendszerek nem külön, a másik rovására próbálnak teret nyerni maguknak.

A TARTALMI VÁZLAT CÍMEI SZERINTI ANYAGRÉSZ

Hatásterület: közlekedés és települések

A fejezet két hatásterülete a közlekedés (településközi és településen belüli közlekedés) és a települési (városi) környezet. Míg egyfelől közös jegy, hogy mindkét esetben döntően épített, művi környezetről van szó, másfelől a két terület lehatárolása nagyon különböző: míg a közlekedés funkcionálisan kiragadott ágazati (fázis-) tevékenység, addig a település fizikailag lehatárolható sokfunkciós térbeli egység. Közlekedés esetében a hatásterületet képezik a létesítmények (a fizikai hálózatok, csomópontjaik, intézményeik, eszközeik) valamint a kapcsolódó tevékenységek (maga a közlekedés, annak irányítása, továbbá a létesítmények létrehozása, azok tervezése, építése stb.). A település esetében *szűkebb értelemben* a máshol nem lefedett települési funkciókról és létesítményeiről van szó (elsősorban a kommunális és lakás funkciókhoz kapcsolódva); *szélesebb értelemben* ez kiegészül a funkcionálisan egyébként más fejezetben tárgyalt ágazatok településekre jutó funkciójával és a hozzá kapcsolódó létesítményekkel (a belterületi közlekedés, az ipar, az energetika, az üdülés, víz- és hulladékgazdálkodás stb. településekre jutó részével). A széles értelemben vett települési hatásterületről becslésünk szerint a hazai antropogén klímabefolyásoló hatásoknak mintegy 80%-a származhat.

Jellemző érzékenységek

A klímaváltozás a közlekedés és a településeken folyó tevékenységek kibocsátásaira érzékeny, azaz a kibocsátás-csökkentés szempontjából fontos területekről van szó.

Megfordítva az éghajlatváltozás *közvetlen* hatásaira (hőmérsékletváltozás, csapadéeloszlás változása, tengerszint-emelkedés) a *hazai* közlekedési és települési környezet nem kiemelkedően érzékeny (mondjuk az erdészethez, a mezőgazdasághoz, a vízgazdálkodáshoz vagy a tengerparti városokhoz viszonyítva). Jelentős viszont a *közvetett érzékenység*: az éghajlatváltozás következményeképpen más ágazatokban bekövetkező társadalmi és gazdasági folyamatokra (európai üdülési célzónák átrendeződése, agrártermelés változása, napi szokások, munkaidő-beosztás változása stb.)

Ami kiemelhető, az a váratlan helyzetekre, szokatlan jelenségekre való érzékenység. Itt *közvetlen* érzékenység is említhető, (az épített létesítmények és a működés hirtelen felhőszakadásra, intenzív viharokra való érzékenysége) *közvetett* érzékenységeként pedig megemlíthető a váratlan eseményekhez kapcsolódó közlekedési igények ellátásának a kérdése. Ennél jelentősebb **mind a közlekedés, mind a települések esetében a rendszer, a hálózat érzékenysége a váratlan helyzetre, a hirtelen túlterhelésre, egyes hálózati elemek kiesésére**. Megjegyzendő, hogy itt nem csak az éghajlatváltozással kapcsolatos problémáról van szó, hanem nagy rendszerek sebezhetőségéről, ami egyébként is megoldandó.

Hatások

Közvetlen hatásként a korábban nem tapasztalt, **hirtelen, intenzív időjárási jelenségek** említhetők. (következmények: útszakaszok, pincék, településrészek elöntése, építmények alámosása, megcsúszása). Közvetett hatások a közlekedésre: más ágazatokban bekövetkező társadalmi és gazdasági folyamatokból adódó igényváltozások (európai üdülési célzónák átrendeződése, agrártermelés változása, napi szokások, munkaidő-beosztás változása stb.)

Sérülékenység

Közvetlen hatásoknak kitett építmények állékonysága, ha a tervezési normák, ellenőrzési szabványok nem változnak az új kihívásoknak megfelelően.

Közvetett hatásoknak, forgalmi zavaroknak kitett rendszerek, ha a rendszerműködésben biztosítandó tartalékok képzésére vonatkozó szemléletmód és eljárások nem változnak. Megjegyzendő, hogy éghajlatváltozás nélkül is szükség lenne ezen a téren szemlélet (és gyakorlat) változtatásra, a nagy hálózati rendszerek (városi ellátó-

rendszerek, közművek, közlekedési hálózatok) a mai követelmények szerint is túl sérülékenyek.

Következmények

Közvetlen következmények lehetnek rendkívüli időjárási események nyomán az építmény alamosások, rongálódások; ezen keresztül, továbbá más területeken kialakuló éghajlatváltozási következmények nyomán *közvetett* következmény egyes hálózatelemek kiesése, és a rendszer működőképességének lecsökkenése, (torlódások, fennakadások, lelassulás) vagy megszűnése.

Károk

Közvetlen anyagi károkat építmények megrongálódása jelent, (árvizek esetén ez jelentős lehet) ennél általában jelentősebb kár származik a rendszerek (közlekedési hálózat, városi rendszerek) működésének fennakadásából a közlekedésen (városon) belül is, de főleg más ágazatokban és területeken. (Ez a rendszer nem-működéséből származó externális kár továbbá pénzben közvetlenül nem megjelenő veszteség.)

Kiaknázható lehetőségek

Pozitív következménynek tekinthető, hogy az éghajlatváltozás következtében indokolt helyzet-újraértékelésre és a bevezetendő új kockázatfelfogásra amúgy is szükség lenne.

Hasonlóképpen az összes kibocsátások csökkentésére irányuló tevékenység csak akkor eredményes, ha nem csak a kibocsátásokra (a cső végén megjelenő okozatokra) koncentrálnak, hanem **átfogóan és rendszerszinten foglalkozik a tevékenységek teljes láncolatával. Ez ráirányítja a figyelmet a fenntartható működésmód összességére.** (Ha nem ez történik, és pl. csak technológiai beavatkozással akarjuk a kibocsátásokat csökkenteni, a tapasztalatok szerint a változatlanul hagyott rendszer működés növekedése felemészti az elért megtakarításokat. (Konkrét példa az európai új személygépkocsik fajlagos kibocsátása 1990–2004 között 12%-kal javult, de a 21%-kal több eladott kocsit ezt a kibocsátás-megtakarítást felemészítette.)

Hatás–következmény mátrix (a közvetett következmények is)

KÖZLEKEDÉS	Nagyterületi, interregionális	Országos és regionális	Településen belül	Közlekedéspolitika és egyéb
Évi átlaghőmérséklet-emelkedés				Fenntarthatósági szempontok előtérbe kerülése
Nyári hőmérséklet-emelkedés		Nő a hegyvidéki üdülés vonzása	Esetleg hosszabb déli pihenő, este tovább elnyúló forgalom	
Nyári csapadék csökkenés				
Téli csapadék-emelkedés				
Hirtelen időjárási jelenségek				Új kockázati filozófia kialakításának a szükségessége
Észak-Európa felmelegedése	Tranzit üdülési irány kiegyenlítődése Mg-i tranzit szállítás csökkenése			
Mediterrán térség melegedése	Üdülési szezon és a tranzit-személyforgalom szezonjának megnyúlása, nyári csúcs csökkenése, esetleg az irány megfordulása			
Egyéb				

TELEPÜLÉS	Várostervezés, várospolitikai	Munka és iskola	Szabadidő	Egyéb
Évi átlaghőmérséklet-emelkedés				
Nyári hőmérséklet-emelkedés	Gyalogoslétesítmények árnyék-igénye nő			
Nyári csapadék csökkenés			Szabadtéri rendezvények, közterülethasználat növekedése	
Téli csapadék-emelkedés	Tavaszi árvizek gyakoribbá válnak			

	hatnak			
Hirtelen időjárási jelenségek	Tervezési rutinok felülvizsgálata			
Észak-Európa felmelegedése				
Mediterrán térség melegedése				
Egyéb				

Stratégiai döntéseket igénylő, alkalmazkodást szolgáló intézkedések

A közlekedési létesítmények és a települési infrastruktúra létesítményei hosszú élettartamuk miatt eleve hosszú időtávra meghatároznak struktúrákat. Ennek van egy **pozitív stabilizáló hatása**, ugyanakkor a megváltozott körülményekre való reagálóképesség szempontjából ez a tulajdonság nem előnyös. (Itt változás alatt nem csak az éghajlatváltozásra kell gondolnunk, de például a rendszerváltás miatti változásokra is). A már meglévő hálózatok a megtervezésük idején érvényes kapcsolatrendszerek és struktúra viszonyait örökítik tovább, és ezzel befolyásolják a későbbiekben kialakuló mozgási lehetőségeket is. Ez a pályafüggésnek (path dependency) nevezett jelenség a nagy hálózatok, nagy rendszerek sajátossága. Számolni kell vele, azaz esetenként mérlegelni kell, hogy meddig érdemes a rövid távon olcsóbb megoldást választani és belül maradni a meglévő struktúrán és **mikor célszerű mégis felhagyni vele és egy új struktúra kiépítésébe fogni**. A struktúrán belül maradás azonban azt is jelenti, hogy a hálózathoz ma megépített új elem is, a teljes élettartama alatt a már ma is kompromisszumot jelentő múltbeli viszonyok szerint fog működni.

Amikor a jövőbeli, ma még nem is ismert viszonyokhoz való alkalmazkodás rugalmasabb lehetőségeit keressük, akkor olyan struktúrák kialakítására van szükség, amelyek minél kevésbé kötik meg a jövőbeli körülményeket majdan mérlegelni képes jövőbeli fejlesztők kezét. Ez tehát a megváltozó szemlélet egyik pillére, a **minél nyitottabb, kevesebb további determinációt jelentő rendszerek építése**, létesítése.

Ami a működés szintjét illeti, ott a változásokhoz való alkalmazkodóképesség akkor érhető el, ha tartalékok vannak a rendszerben. **Tartalék kapacitások vannak, valamint átlapolások a funkciók között, diverzifikált forrásokra képes a működés támaszkodni, egyutas, hierarchikus működés helyett redundáns kapcsolatok is vannak benne, és továbbmenőleg a rendszerműködés hatásait tükröző visszacsatolások révén folyamatosan korrigálni lehet a működés esetleges hibáit**. Ezek csupa olyan tulajdonságok, amelyek gyökeresen szemben állnak egy adott funkcióra optimalizált merev rendszer tulajdonságaival, amely a változatlan körülmények kö-

zötti működésre készült, sőt arra, hogy merevségével éppen ő maga kényszerítse bele a körülményeket a maga struktúrájába.

Az alkalmazkodás irányába nyitott rendszerek kialakításához mindenekelőtt meg kell érteni ezt a különbséget, és el kell távolodni a jövőt megkötő, lemerevítő struktúrák tervezésétől.

Másrészt a működtetés során is el kell távolodni attól az ideától, hogy a rendszer erőforrásait folyamatosan maximálisan igénybevéve lehet az „optimális” működést biztosítani. Bár ez a papíron nagyon hatékonynak tűnik, a valóságban ez is csak akkor lehetséges, ha közben minden további körülmény változatlan marad. Változó körülmények között és hosszabb távon éppen ennek az ellenkezője az igaz, és éppen a változásokhoz való alkalmazkodásra szolgálnak a fentebb felsorolt tartalékok, redundanciák, funkcióátlapolások, visszacsatolások

Mindebből **intézkedésként** egy előkészületi lépést lehet kiemelni: sürgősen felül kell vizsgálni a szabályzatokat, előírásokat, tervezési irányelveket világosan bemutatva, hogy mely részleteikben szolgálják a merevséget és az egyfunkciós elképzeléseket. Ugyanígy elemezni kell a városi infrastruktúra és a közlekedés létesítményeit is, mert a normál tervezési eljárásban egyébként el szokott sikkadni a meglévő létesítmények későbbi (a tervezettől eltérő) állapotra való alkalmasságának a szempontrendszere, erre vonatkozóan hiányoznak az elemzések.

Alkalmazkodási akciók részletei

A klímahíváson kívüli feltételek, elvárások

Az éghajlatváltozási stratégia keretében megjelenő **B2** forgatókönyv lényegében egybeesik a fenntartható fejlődés közlekedési forgatókönyvével. Ha nem innen, hanem a kibocsátáscsökkentési kötelezettségből indulunk ki, akkor is belátható, hogy a csökkentésre vonatkozó célok sem érhetők el kizárólag közvetlen kibocsátáscsökkentésre irányuló intézkedésekkel, a hatások visszarendeződésének elkerülésére itt is komplex, a közlekedés valamennyi területét érintő intézkedéssorozatra van szükség, ami visszavezet bennünket a fenntarthatósági forgatókönyvekhez.

Az unió közlekedéspolitikájának (Time to Decide 2001) 2006-os, a fenntarthatóság terén elért lépésektől jelentős visszalépést jelentő felülvizsgálata az **A1** forgatókönyv külső feltételeinek feleltethető meg.

Hazai előzmények

Bár az ország pillanatnyilag nem rendelkezik elfogadott Fenntartható Fejlődés Nemzeti Stratégiával (FFNS) ennek háttéranyagai elkészültek és így a fenntartható közlekedés háttéranyag is elérhető. (Közlekedés és infrastruktúra 2005) Az ebben

szereplő javaslat támaszkodik az OECD keretében 2000-ben kidolgozott Környezeti-leg Fenntartható Közlekedés (EST 2000) elfogadott dokumentumra. (ismertetését ld. jelen összeállítás 13. oldalán)

A lebonyolítás időhorizontja

Az EST 2000 OECD dokumentum horizontja 2030, akkorra feltételezi a fenntarthatósági kritériumok elérését, és ebből számolja vissza az addig megteendő lépéseket. A módszer átvétele hazai használatra is javasolható.

Kiemelt eszközök, leglényegesebb akadályok

Az eljárás alapja az u.n. *backcasting*, azaz “hátrabecslés”. A 2030-ra a fenntarthatóság kritériumainak megfelelő helyzetből visszaindulva építhető fel az oda vezető út. Megjegyzendő, hogy az EST 2000 munkában több csoport párhuzamosan egymástól eltérő lehetséges forgatókönyveket dolgozott ki az adott célállapot elérésére, ezzel azt is igazolva, hogy az akkor rendelkezésre álló harminc éves időtávlatba számos különböző megközelítési stratégia is elképzelhető

Külön forrás igény vagy szervezési megoldás

Megítélésünk szerint az első lépés, a célállapot és a részletesen lebontott stratégia kialakítása és széleskörű megvitatása bele kell férjen a szokásos stratégiai tervezési keretekbe. A részletes eredmények alapján hozható további döntés.

Ráfordítás + elérhető haszon

Mivel az első lépések döntően a szemléletváltás lehetőségének a megteremtésére szolgálnak, az elérhető haszon sokszorosán meghaladja a ráfordításokat.

Fennmaradó veszteség

Veszteség a csökkentési akciók végén marad, ehhez kell alkalmazkodni. Az alkalmazkodási akció, mint elvi eljárás teljeskörű és önkorigáló, vagyis ha menet közben kiderül, hogy nagyobb változáshoz kell alkalmazkodni, akkor az is belekerül az eljárásba.

Optimum elérhetősége

Önmagában az alkalmazkodási akció teljeskörű alkalmazkodást kíván elérni az előre látható és időközben alakuló körülményekhez. Ennek magának nincs optimuma. A csökkentés és az alkalmazkodás közötti aránymegosztásnak lehet optimuma, de ezt maga az alkalmazkodásra szolgáló akció nem nyújthatja.

Az akció nem számszerűsíthető eredményei

A szemléletváltás nem csak az éghajlatváltozás által előidézett változások, hanem ennél szélesebben a várható és az előre nem várható változások kezelésére kínál lehetőséget.

Alkalmazkodási akciók közötti fontossági sorrend

Integráció és térségi szövetségek a közforgalmú közlekedésben

Új trendek az áruszállításban: az alkalmazkodás lépései logisztikai szemlélettel

A legfontosabb stratégiai szintű alkalmazkodási akciók

(1) Szemléletváltás a biztosnak tekintett jövőbeli célok elérésére irányuló tervezéstől a változó körülményekre számító tervezés felé.

(2) Alkalmazkodási stratégia kialakítása a 2030-ra a fenntarthatósági kritériumoknak, és közte a fenntartható kibocsátási normáknak is szigorúan megfelelő közlekedési működés elérésére és az oda vezető út ütemezésére és akcióprogramjára.

Javaslatok további kutatásra, nemzetközi együttműködésre, oktatásra

(1) **Új kockázati megközelítés az éghajlatváltozás épített környezetre és a települések napi életére gyakorolt káros hatásainak csökkentésére: – az elvárt jó működés és a katasztrófa közötti tartomány normatív kezelése.** A két érintett területen, a városi épített környezetben, valamint a közlekedésben melyek azok a normál működésben is előnyös, mindennapi szervezési lehetőségek, amelyek elősegíthetik, hogy a rendkívüli helyzetek egy jelentős része is kezelhető maradjon. A projekt kiinduló feltevése az, hogy nem elég külön a rendkívüli katasztrófa-helyzetekre vészforgatókönyvekkel rendelkezni, hanem ezen túlmenően a mainál rugalmasabban kell tudni kezelni a „normálistól” azaz a tervezettől csak kisebb mértékben eltérő szituációkat is.

(2) **Települési klíma mintaprogram** Nemzetközi példák alapján valós települési mintaprogram keretében kidolgozni az alkalmazkodás helyi lépéseit a negatív hatások mérséklésére és konkrét akciók a helyi kibocsátás csökkentésére.

(3) **A közösségi közlekedés integráltságát és szolgáltatási színvonalát javító, igénybevételét elősegítő szervezési intézkedés: felhasználó szempontú információkat integráló és hozzáférhetővé tevő u.n. mobilitásközpont létesítésének előkészítése:** A kibocsátás-csökkentés elősegítésére az egyik fontos tennivaló az egyéni gépjármű-közlekedés mérséklése és a városokban és a városkörnyéken is vonzó közforgalmú közlekedési szolgáltatás biztosítása. Az integrált személyközlekedési szol-

gáztatás kialakításának ausztriai és németországi tapasztalatok szerint egyik fontos eleme az információk kezelésével, a szolgáltatások szervezésének javításával, valamint az utazóközönség tájékoztatásával átfogóan foglalkozó mobilitásközpont.

A szakterület saját éghajlatpolitikai koncepciója

A közlekedési és települési szakterületnek az éghajlatpolitikai koncepciója a három korábbi forrásra támaszkodhat: (1) a szorosan vett kibocsátás-csökkentési akciók nemzetközi (uniós) példáira, (2) korábbi hazai fenntarthatósági stratégiákra és (3) a főhatóság által kidolgozott hazai akciótervekre.

Kibocsátáscsökkentési akciók nemzetközi példái

Az egyik pillért tehát a **szorosan vett kibocsátáscsökkentési előírások** képezik. Erre vonatkozóan a jelenlegi környezeti programokban szereplő irányszámokat éppen a jelenlegi éghajlatváltozási stratégia keretében kell szigorítani, annak figyelembevételével, hogy a korábbi általános visszafogási célt az Európai Unió Bizottságának friss (COM (2007) 2 végleges; 2007 jan. 10) közleményében úgy pontosította, hogy a globális szinten számított 2 C°-os hőmérsékletemelkedés túllépését kell megakadályozni. Ehhez a nemzetközi tárgyalásokon 2020-ig a fejlett országokban az üvegházi gázok 1990-es szinthez képest 30 %-os csökkentését kell elérni, de ennek rögzítéséig is az EU egyoldalúan vállalja a 20 %-os csökkentést. 2050-re a globális szinten elérendő 50%-os csökkentés a fejlett országok, így az EU tagállamai számára 60-80%-os csökkentési kötelezettséget vetít előre. (A 2030-ig a költségeket globális szinten a világ GDP fél %-ára becsülik, míg a nem-cselekvésből adódó károk költségeit a Stern-jelentés ennél egy-másfél nagyságrenddel nagyobbak, 5-20%-nak becsüli.)

Az összes országok jelenlegi kibocsátásaiból nagyobb részt képviselnek a fejlett országok, az ágazatok között pedig a közlekedés az egyetlen, amelyiknek nőnek a kibocsátásai, és csaknem semlegesítették az elmúlt időszakban a többi ágazatnál elért csökkenést. Ez a két arány különösen fontossá teszi a fejlett országok közlekedési kibocsátási tendenciáiban elérendő változás elérését. Az unió hat pontos intézkedési programot javasolt,

- (1) technológiai, üzemanyagra vonatkozó (**bioüzemanyagok** fejlesztésének gyorsítása). Magyarország a bioüzemanyag előállítására komoly potenciál létezik. (Egyébként érdekes probléma, hogy az exportált bioüzemanyag esetén a széndioxid megkötését (előállító), illetve eltüzelését (felhasználó) nemzeti keretek között helyben lehet-e elszámolni)
- (2) technológiai, jármű és üzemanyag: a széndioxid-kibocsátás normájának **120g/km**-re csökkentése 2012-re. Az autógyártók erős ellenállása miatt az unió egyelőre nem is mert további számokat leírni 2012 utáni időszakra, de

- az nyilvánvaló, hogy az összkibocsátás csökkentése érdekében a fajlagos értékben nem teljesített csökkenést forgalomvisszafogással lehet csak pótolni.
- (3) A technológiai beavatkozásokra és a forgalmi igények csökkentésére egyaránt kiterjedhet az a két pont, amelyik alágazatokat nevesít, így a **közúti árufuvarozást, a hajózást, illetve**
 - (4) a **légi közlekedésre** vonatkozóan az alágazat bevonását a kibocsátás-kereskedelmi rendszerbe.
 - (5) **személygépkocsik** esetén a javaslat kifejezetten az adózás bázisának kívánja megtenni a széndioxid-kibocsátási értéket, és a
 - (6) pont külön nevesíti a 2001-es Fehér Könyv által felvázolt **igényoldali intézkedések** megerősítését.

Láthatóan az uniós intézkedéscsomag is meghaladja a szoros értelemben vett kibocsátáscsökkentés (technológiai) feladatait és mintegy fele részben már a keresletoldali csökkentés (a forgalom volumenének visszafogása) irányában is tesz intézkedéseket.

Korábbi hazai fenntarthatósági stratégiák

A szakterületi koncepció másik bázisa lehet a hazai Fenntartható Fejlődés Nemzeti Stratégia háttér tanulmányaként készült ágazati tervezet – annak ellenére, hogy ennek egyelőre nincs jóváhagyott, hivatalosan elfogadott verziója. (ld. Közlekedés és infrastruktúra 2005).

Ennek előzményét képezi az elmúlt időszak több próbálkozása, így többek között a Nemzeti Környezetvédelmi Program keretében korábban kidolgozott akcióterv. (ez sem emelkedett hivatalosan elfogadott tervezet rangjára – ld. Közlekedési Ágazati Tanulmány (1998))

Ez a tanulmány szembeállította egymással a kínálat-orientált és a kereslet-orientált megközelítés jellemzőit, pontokba foglalva a jellegzetes eltéréseket az adott felfogás által előnyben részesített csoportokra vonatkozóan. A keresletorientált oldal felsorolását tekinthetjük egyben a fenntartható közlekedési rendszer prioritásainak.

	Kínálatorientált megközelítés kedvezményezettjei	Keresletorientált megközelítés kedvezményezettjei
(a)	Több közlekedéssel járó megoldás	Kevesebb közlekedéssel járó, vagy nem közlekedési megoldás
(b)	Motorizált forgalom	Gyalogos és nem motorizált forgalom
(c)	Egyéni közlekedés	Közösségi közlekedés
(d)	Környezetet szennyező közlekedési módok	Környezetbarát közlekedési módok
(e)	Távolsági forgalom	Helyi forgalom

(f)	Tranzitforgalom	Célforgalom
(g)	Egyközpontú szerkezet	Oldott, réteges hálózati szerkezet
(h)	A mai struktúrát fenntartó technológiai megoldások	Hosszú távon is kibocsátáscsökkentő technológiai megoldások

Részben ennek nyomdokain haladva a Fenntartható Fejlődés Nemzeti Stratégia közlekedési háttér tanulmánya (Közlekedés és infrastruktúra 2005) a következő *keresleti megfontolásokra* támaszkodó elemek összehangolt alkalmazását szorgalmazza.

- (a) A közlekedés mennyiségének visszafogására irányuló lépések.
- (b) A motorizált közlekedés csökkentésére irányuló lépések
- (c) A közlekedés térbeli megosztásának változtatása
- (d) A közlekedés időbeli lefolyásának változtatása
- (e) A közlekedés összetételének változtatása
- (f) A közlekedés szennyezés kibocsátása / forrásfelhasználása csökkentése
- (g) A közlekedés társadalmi beágyazódását segítő lépések
- (h) A meglévő létesítmények megbecsülése, kiegészítése, felújítása

Külön-külön egyes intézkedések csak helyi, vagy ideiglenes hatást tudnak elérni: – időben átrendezik az igényeket, de azok részben később megjelennek; – mentesítenek egy területet, de a forgalom máshol felbukkan (ez a tipikus kínálat-oldali ellenért minden forgalomcsillapító intézkedés előtt: 'de előbb máshol meg kell építeni az elkerülő utat'); – csökken a fajlagos kibocsátás, de a forgalom növekedése felemészti ezt az előnyt. Ez akkor van így, ha a *kínálati oldali önerősítő folyamatok* változatlanul tovább működnek, és vissza tudják rendezni a meginduló változásokat. **A változások kritikus tömege, és a köztük kialakuló kereszthatások** képesek a megváltozó folyamatokat tartósítani és idővel önerősítővé tenni.

A felsorolt lépések másfelől különböző *műfajú* intézkedések összehangolt működését vezérlik. Ilyenek a forgalomtechnikai, várospolitikai, jogi, gazdasági (pl. térben-időben differenciált díjszedés) és az építési, fejlesztési, fenntartási (tehát 'kínálati' intézkedések is, például a közterületek barátságos berendezése, gyalogos és kérekpáros létesítmények építése, közforgalmú pályák építése, átszállóhelyek kialakítása, de esetenként elkerülő utak megépítése, helyi hálózatok korszerűsítése, vasútlomások környékének átalakítása, funkcionális gazdagítása, stb.). A beavatkozások attól válnak egymást erősítő folyamatok részeivé, ha **elfogadásuk mércéjévé válik, hogy mennyire segítik elő a** kitűzött (és a közlekedéspolitika keretében elfogadott) **fenntarthatósági célkitűzések teljesülését.**

Az intézkedések kereteit intézményrendszeri átrendeződéssel kell biztosítani. A keresleti oldal szempontjainak érvényre juttatásához a tanulmány az alábbi integrációk elérését szorgalmazza:

- (1) **szakpolitikák**, így a területi- (város-) politika) és közlekedéspolitikai integrációja,
- (2) térségi megközelítések, így a **helyi**, (mikroszintű) **és a távolsági** (makroszintű) megoldások együttműködése, integrációja,
- (3) az egyes **közlekedési módok** integrációja,
- (4) az infrastruktúra **finanszírozás és a működés** megfizetésének összekapcsolása.
- (5) a döntéshozatali folyamatok **társadalmi** integrációja,
- (6) az **értékelés** integrációja a tervezési és fejlesztési tevékenységbe, (fenntarthatósági vizsgálatok).

A *Közlekedés és infrastruktúra 2005* hazai közlekedési stratégiában kidolgozott forgatókönyvek közül az első megfelel az A1 (globális hatékonyságorientált) forgatókönyv egy pesszimista változatának, míg a másik két forgatókönyv a B2 (helyi fenntarthatósági lehetőségek kihasználása), illetve a B1 (a fenntarthatóságra globális intézményrendszeri támogatás alakul ki) forgatókönyveknek feleltethető meg. (bár eredetileg nem pontosan ezekből a kritériumokból indult ki). A forgatókönyvek

(A1) *Az uralkodó ideológiában semmi változás nem történik, a fenntarthatósági szempontok alárendeltek maradnak a hatékonysági szempontoknak.* A dolgok folytatódnak a mai helyzetnek megfelelően. A fő prioritás Magyarországon a *közúti közlekedés infrastrukturális kínálatának megteremtése* marad, miközben a retorika ezt környezetbarátnak, társadalmi igényt kielégítőnek, az ország versenyképessége alapján tekinti. Ha az unió biztosítja a fedezetet rá, akkor emellett folytatódik a fő vasúti tengelyek rekonstrukciója. Ellentétben az autópályák építésével, a városi tömegközlekedésre és a vasúti közlekedésre *szigorodó megtérülési kritériumok* lépnek életbe, aminek következtében az ellátás térben és időben szűkül, a szolgáltatások romlanak, és mindez *továbbra is egymástól független alágazati keretekben* történik. ('De még mindig jobb nálunk a vasúti és a tömegközlekedés aránya, mint az EU átlagában' – mondogatják hozzá majd még egy darabig.). A közlekedési szövetség irányában csak akkor történik előrelépés, ha valamennyi résztvevő üzemeltető vállalat számára ezen a címen közpénzekből többlet támogatást nyújt az állam. A közlekedéspolitikai meghatározása néhány ágazati vállalatcsoport és az azokat kiszolgáló beruházó és tervező egységek kezében marad. A meglévő közlekedési hálózatok fenntartására fordított összegek *nem biztosítják az állaguk szinten tartását.* A főúton a településeket elkerülő út program keretében kizárólag olyan elkerülő szakaszok épülnek meg, amelyeket később autópályává lehet nyilvánítani. Budapesten az újabb metrók is a belső kerületeken keresztül épülnek, *a felszínen felszabaduló helyet autók foglalják el.* A város útjainak tehermentesítésére a budai hegyeken keresztül 2x3 sávú út épül, amit környezetvédelmi okokból nem neveznek autópályának. A Balatont több oldalról autópályák fogják közre, amelyek mentén raktárak és logisztikai létesítmények telepsznek meg. Budapesten megkezdik az M6 után az M2, az M4 és az M10-es *városi bevezető autópályák megépítését.* Elkészül a dunaújvárosi híd, de a szekszárdi-

hoz hasonlóan nem épül meg az odavezető út, mert a fent jelzett fővároskörnyéki építkezések mellett erre nem jut pénz. Debrecen és Nyíregyháza között külön autópálya épül, mert az ötszöri áttekintés után megépített M3-as autópálya csomópont helyének kijelölésekor elfelejtették figyelembe venni a két város egymás közötti forgalmát.

Körülbelül ez az a forgatókönyv, ami évről évre nehezebbé teszi, hogy a fenntartható közlekedésfejlesztés irányába át lehessen fordítani a közlekedéspolitikát. A forgatókönyv pesszimista, de sajnos egyáltalán nem valószínűtlen.

(B2) A külső környezeti kritériumok rögzítéséről nem születik nemzetközi egyezmény, de nemzeti szinten jelentős nyomás nehezedik a közlekedési tárcákra a fejlesztési trendek megváltoztatására. Ez elindít egy tényleges nyitást a gondolkodásban és a közlekedéspolitika kétféle értelemben is integrált lesz: egyrészt a többi ágazatok, elsősorban a **területfejlesztési politika és a várospolitikai integrációja** irányában, másrészt befelé, az egyes **alágazatok közötti integráció** irányában. A fejlődést elsősorban jó példák generálják, ide értve máshol megvalósult beruházásokat is, de magát a közlekedéspolitika felépítését is. A változások mindenekelőtt **néhány progresszív vezetőségű város helyi és városkörnyéki forgalmában** látványosak, ahol közös területi irányítás alá kerül a kistérségi közlekedés valamennyi intézménye, a hagyományos tömegközlekedési ellátás (vasút, busz, hajó) mellett az eddig 'nem gazdaságosnak' minősült kertvárosi és kistelepülési térségek egy része is részese az ütemes ellátásból, annak köszönhetően, hogy **a menetrendi hurkokat csak igény esetén végigjáró kisbuszokkal** jelentős megtakarítások érhetők el. A városok sűrűn beépített részein **a felszíni tömegközlekedés külön sávot, esetenként külön utcát (hidat) birtokolhat**, ennek következtében függetlenedik a többi közlekedési résztvevő tempójától. Az autók által használt sávokon eleinte megmarad a torlódás, majd a főforgalmi, forgalmi, és gyűjtőutakon **bevezetésre kerül a torlódási díj**, ami nem kordonra vonatkozik, hanem megtett útszakaszokra, és helytől és időszaktól függően változik. Mértéke fokozatos emeléssel úgy van beállítva, hogy a kereslet és a kínálat egyensúlyba kerüljön, ezzel a torlódások megszűnnek. **A lakóutak térségében elsősorban az egységes forgalomcsillapítás**, (25 km/ó) és az autók részére szolgáló felület szűkítése biztosítja azt, hogy ezeket az utakat ne legyen érdemes átmenő forgalomra használni. Ugyanitt a lelassított tempó miatt a kerékpárosok a forgalom egyenrangú résztvevőjévé válnak, külön kerékpárutak helyett maga az úttest alkalmassá válik a lakóterületeken a kerékpározásra. – A csökkenő napi gépkocsihasználat következtében, továbbá a javuló közforgalmú közlekedés és a vonzóvá tett átszállási lehetőségek hatására – továbbá akkor, ha ahová mennek, ott is egyszerűbb a helyzetük, ha nem gépkocsival közlekednek – egyre **nő azoknak a száma, akik a városok között sem használják a gépkocsit** az utazásukhoz.

Ahol mindezeket az intézkedéseket sikerül sorra bevezetni és elterjeszteni, ott az életkörülmények látványosan javulnak, ezáltal a megoldásokat más területeken is átveszik. Ezáltal ez a forgatókönyv tulajdonképpen átnőhet a következő, (B1) fenntart-

hatósági modellbe. Amíg az áttörés nem következik be (csak kevés településen), addig is a fenti megoldások a várospolitikai és a közlekedési elképzelések szintjén vitára kerülnek, fokozatosan részévé válnak a diszkurzusnak, és lassan csökken az ellenállás az irányukban.

(B1) A megvalósult helyi példák alkalmi átvételénél jóval erősebb ösztönzést jelent, ha a külső limitek betartásának elkerülhetetlenségéből kiindulva a (hazai és uniós) közlekedéspolitika kialakítói átgondolják az ezzel kapcsolatos kötelezettségeket, és mintegy abból visszaszámolva egységes forgatókönyvi keret alapján ösztönzik a kívánatosnak ítélt intézkedések bevezetését. A (B2) forgatókönyvben sorolt példákhoz képest a változás abban érzékelhető, hogy **a jogszabályi és intézményi környezet szükséges változtatása 'felülről' megindul**, és az egyes városoknak nem kell külön harcot vívniuk külön engedményekért olyan kérdésekben, amire éppen, hogy ösztönözve kellene, hogy legyenek. – A másik jelentős változás, hogy az országos közlekedésben is fel kell becsülni a szükséges megteendő intézkedéseket, ami azzal jár, hogy **a helyi lépték mellett országos és nemzetközi szinten is pozitív lépések történnek, abbamarad a fenntarthatóságnak kirívóan ellentmondó tervezetek és beruházások támogatása** (ld. (A1) forgatókönyv). Bevezetendő célok: régiókon belüli szolgáltatás és ellátás erősítése, ehhez **a helyi funkcionális diverzitás** (a monokultúra és a specializáció ellentéte) növelése, **helyi kapcsolatrendszerek erősítése**, helyi közlekedési kapcsolatok javítása. Mindezzel az országon belüli regionális pólusok erősítése, a térségi kiegyenlítés elősegítése. Ez nem teszi fölöslegessé a régiókat összekötő közlekedést, de annak fejlesztését helyes kontextusba helyezi, a régiókban alakuló kapcsolatrendszer kiegészítőjeként és nem annak helyettesítőjeként.

Fentiek alapján az éghajlatváltozási stratégia hazai közlekedési forgatókönyvét a (B2) és (B1) fenntarthatósági forgatókönyvekre célszerű alapozni.

Minisztériumi keretben kidolgozott hazai stratégia

A környezetkímélő közlekedés stratégiája és egy hozzá kapcsolódó Cselekvési program a Magyar Közlekedéspolitika 2003-2015 nyomán készített Intézkedési Terv keretében készül a GKM-ben. A 2004. februári korábbi Előterjesztés tervezet³ a környezetkímélő közlekedés-fejlesztésre hét stratégiai irányt határozott meg, melyek tehát nem azonosak a Közlekedéspolitika egészének a stratégiai főirányaival. A hét főirány a következő: (a) a közlekedési munkamegosztás befolyásolása a nem motorizált és környezetkímélő közlekedési módok előtérbe helyezésével, (b) a tömegközlekedés személyközlekedési részarányának legalább a jelenlegi szinten történő megör-

³ A más munka kapcsán használt tervezet tartalmának a fenntartható fejlődés stratégia keretében történő ismertetésére dr Szoboszlai Miklós fősztályvezető telefonon felhatalmazást adott. Időközben készült ugyan újabb változat, de a lényeges struktúra az akkori közlés szerint várhatóan nem változik.

zése, (c) a közlekedésből származó szennyezőanyag és zajkibocsátás csökkentésére irányuló közvetlen műszaki, gazdasági intézkedések bevezetése, (d) a meglévő közlekedési rendszer és infrastruktúra kapacitásának növelése az elektronika, informatika és logisztika eszközeivel, (e) közlekedési-szállítási igények optimalizálása a területfejlesztés, területrendezés, településrendezés, az informatika, logisztika, az ipar- és a kereskedelempolitika eszközeivel, gazdasági szabályzókkal, (f) a társadalom rendszeres tájékoztatása, (g) a közlekedési infrastruktúra környezetbarát módon való fejlesztése. A stratégiai irányok tulajdonképpen hét prioritást fogalmazznak meg, elmozdulást sürgetnek (a) a környezetkímélő közlekedési módok, (b) a tömegközlekedés, (c) a kibocsátás-csökkentő intézkedések (d) az info-technológiai lehetőségek felhasználása, (e) az ágazatközi igényoldali integrált megoldások, (f) a társadalmi részvétel (bár csak tájékoztatást ír), és (g) az épített infrastruktúra környezetbarát megoldásai irányában. A cselekvési program a továbbiakban 32 intézkedést határoz meg, amelyek a városi közlekedésben, a járműparkban, a zajcsökkentésben, az oktatásban és az áruszállítási módok kiegyensúlyozásában írnak elő tennivalókat és szorgalmazzák az integrált területi és közlekedéstervezést, valamint a stratégiai hatásvizsgálat bevezetését. A tervezethez kapcsolódó határozattervezet 2015-re konkrét limiteket és kibocsátás-csökkentési arányokat (esetenként 50-70%) tervezett előírni. (Környezetvédelmi, azaz nem csak az éghajlatváltozáshoz közvetlenül kapcsolódó limitekről van szó.) Szemben a *backcastingon* alapuló *EST* forgatókönyvvel, itt nem volt biztosítva a visszacsatolás a kitűzött cél értékek és a teljesítésüket megcélzó intézkedések között, – különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a Magyar Közlekedéspolitika (Magyar Közlekedéspolitika (2004) főanyaga messze nem ilyen egyértelműen irányul a környezetkímélő intézkedések előtérbe vonására.

ÖSSZEGZŐ MEGÁLLAPÍTÁSOK

Egy rendszert érő *potenciális hatásokat* a rendszer hatásoknak való *kitettsége* és a hatásokkal szembeni *érzékenysége* együtt befolyásolja. Potenciális éghajlatváltozási hatások esetében a kibocsátáscsökkentés a kitettséget enyhíti, az adaptációval viszont a rendszer érzékenységén és *alkalmazkodási képességén* igyekszünk változtatni, ami összességében a rendszer *ellenállóképességét* javítja, sebezhetőségét csökkenti.

Az ellenállóképesség hosszú távú „túlélési” kategória, és az ellenállóképes rendszer alapvetően különbözik az „olcsó”, „takarékos”, „hatékony” működésmódoktól, azaz attól, amikor a rendszert egyetlen adott működésmódra specializálva „optimalizáljuk”. Az ellenállóképes rendszer alapfeltételei közé tartoznak **az eredményektől történő visszacsatolások, és az ebből való tanulás (a rendszerműködés esetenkénti megváltoztatása); a tartalékkapacitások, a rendszerfunkciók közötti átfedések megléte, a diverzifikált forrásokra támaszkodás, az alternatív szállítási utak megléte, és a merev, hierarchikus felépítés kerülése.** Ezek rendre olyan rendszer-összetevők és -tulajdonságok, amelyek rövid távon pazarlónak tűnnek, és látszó-

lag csökkentik a rendszer *hatékonyságát* (amennyiben hatékonyak az előre kitűzött, megfogalmazott funkció eredményes elérésének a legolcsóbb módját tekintjük).

Az éghajlatváltozással kapcsolatos stratégia lényege a változással szemben ellenállóképes (adaptációképes és kevésbé sérülékeny) működésmód kialakítása és hosszabb távon történő megőrzése. Ezért az éghajlatváltozási stratégia nagyon erős rokonságot mutat a fenti megfogalmazáshoz hasonló célokat szolgáló fenntarthatósági stratégiákkal, azoknak egy konkrét szempontból (az éghajlatváltozásra való felkészültség szempontjából) való ellenőrzésének, átgondolásának is tekinthető.

Emellett a közlekedési és az épített környezetre vonatkozó igények, szokások esetében (ha nem is kizárólagosan, de döntő mértékben), nem annyira maga az éghajlatváltozás ténye közvetlenül idézi elő a változásokat, mint inkább az éghajlatváltozás következtében (vagy akár az azt mérsékelni kívánó kibocsátás-csökkentési beavatkozások hatására) bekövetkező társadalmi és gazdasági változások.

A stratégia keretében három megközelítéssel vizsgáltuk a közlekedéssel és településekkel kapcsolatos tennivalókat. A *társadalmi-gazdasági-környezeti konzisztencián alapuló megközelítés* szerint a kibocsátás-csökkentésre irányuló IPCC forgatókönyvek által feltételezett körülményeknek való megfelelés biztosíthatja azt, hogy a társított közlekedési forgatókönyv konzisztens legyen a modellek alapjául szolgáló társadalmi-gazdasági forgatókönyvekkel.

Az *éghajlatváltozást előidéző tényezők mérséklésén alapuló megközelítés* helyzetképe a hazai és nemzetközi statisztikákat vette figyelembe. Itthon (az 1985-87 bázisidőszakához képest) az üvegház hatású gáz-kibocsátások a statisztikában szereplő valamennyi ágazatban külön-külön is csökkentek, kivéve a közlekedési ágazatot, ahol 27,5 %-os növekedés volt tapasztalható. Ezzel a közlekedési kibocsátások aránya az összes kibocsátáson belül közel megduplázódott: 6,5 %-ról 12,2 %-ra nőtt. Az unióban hasonló tendenciák mellett a közlekedési kibocsátások részaránya megközelelti a hazai arány kétszeresét. A településeket illetően az összkibocsátások több, mint 80%-áról mondhatjuk, hogy azok valamilyen formában a településekhez kapcsolódnak.

A technológiai megoldást illetően nem sikerült megtörni a gépkocsigyártóknak a kibocsátáscsökkentés tempójának fékezésére irányuló összefogását. Emellett az uniós közlekedéspolitika felülvizsgálata is a 2001-ben megfogalmazott környezettudatos intézkedések és célkitűzések gyengítését eredményezte.

Ezen túlmenően általános tanulság, hogy még ahol technológiai alapon sikerült is elérni a közlekedési kibocsátási fajlagosok csökkentését, a forgalom növekedéséből adódó hatások ezt az eredményt rendre felemészítik, felélik. Csak a teljes közlekedéspolitikát átfogó intézkedésekkel lehet eredményesen és tartósan megváltoztatni a jelenlegi kibocsátási tendenciákat.

Az éghajlatváltozás körülményeihez alkalmazkodó társadalom- és gazdaságpolitikákkal integrált módon felépített közlekedés és településfejlesztési politikának az ellenállóképes, alkalmazkodó rendszerek kritériumaira kell épülnie.

Tehát a közlekedési rendszernek is és más városi hálózatoknak is a változásokhoz való jobb alkalmazkodóképesség érdekében *intelligens, tanulóképes rendszerként* kell működniük, a rendszerműködésben *tartalékoknak* kell lenniük, azaz a rendszerek *nem működhetnek a kapacitásuk határán*. Nem a párhuzamosságok megszüntetése a fontos, hanem olyan szabályozás, ahol *a technikailag párhuzamos funkciók megléte ellenére a közös rendszerben történő működés* biztosítható. Ellenkező esetben mind a közlekedési, mind a települési rendszer, a hálózat kiemelkedően érzékeny marad a váratlan helyzetekkel, a hirtelen túlterheléssel, illetve egyes hálózati elemek kiesésével szemben.

Az eddigi megfontolások alapján lehet megadni egyfelől a közlekedési rendszerműködésére vonatkozó általános elvárásokat, másfelől azokat a tartalmi célokat amelyek követése a közlekedés fejlesztésében előírható.

Az általános elvárások alapján a cél minél nyitottabb, minél **kevesebb determinációt** jelentő rendszerek építése. A rendszerekben **tartalék kapacitásoknak** kell lenniük, valamint **a funkciók között átlapolásoknak**. Merev, egyutas, hierarchikus hálózati felépítés helyett **redundáns kapcsolatokra** is szükség van. A kiszolgáltatottságot csökkenti, ha **diverzifikált forrásokra** képes támaszkodni a rendszer működése. Továbbmenőleg a működés eredményességét tükröző **visszacsatolások** révén folyamatosan korrigálni lehet a folyamatok esetleges hibáit.

A tartalmi célok elfogadásakor kritérium kell legyen, hogy azok mennyire segítik elő a fenntarthatósági célkitűzések teljesülését. Kiemelt figyelmet kell kapjanak a két fokos hőmérsékletemelkedés túllépésének elkerülését szolgáló uniós intézkedési ajánlások, így a **bioüzemanyagok** részarányának növelése, a személygépkocsik széndioxid-kibocsátási normájának rövid távon **120g/km-re** (majd tovább) csökkentése, a közúti árufuvarozás, a hajózás, a légiközlekedés területén a kibocsátások csökkentését **ösztönző szabályozás**, a személygépkocsik kibocsátásértékekhez köthető **adózása**, a Fehér Könyv által felvázolt **igényoldali intézkedések** meglépése.

A közlekedésre vonatkozó intézkedések szélesebb kereteként azokat bele kell ágyazni a különböző integrációkra irányuló közlekedéspolitikai célok teljesítésébe: a **terület- (város-)fejlesztési politika és közlekedéspolitika** integrációja, a közlekedési **alágazatok közötti** integráció, a **helyi és a (kis)térségi megoldások** integrációja, az infrastruktúra **finanszírozása és a működtetése/fenntartása** elszámolásának integrációja, a **döntéshozatali folyamatok társadalmi** integrációja, az **értékelésnek a tervezési és fejlesztési tevékenységbe** történő integrációja.

A stratégiában mindezekben a területeken érvényesíteni kell a fenntarthatóságot szolgáló alábbi célkitűzéseket:

- (a) A közlekedés **menyiségének visszafogására** irányuló lépések.
- (b) A **motorizált közlekedés csökkentésére** irányuló lépések
- (c) A közlekedés **térbeli struktúrájának** a változtatása (centralizáltság csökkentése)
- (d) A közlekedés **időbeli lefolyásának** változtatása (egyenletesebbé tétele)
- (e) A közlekedés **összetételének** (modal split) változtatása (környezetbarát módok javára)
- (f) A közlekedés **szennyezés kibocsátása** / forrásfelhasználása csökkentése
- (g) A közlekedés **társadalmi beágyazódását** segítő lépések
- (h) A **meglévő létesítmények** megbecsülése, kiegészítése, felújítása

A változások kritikus tömege, és a köztük kialakuló keresztthatások képesek a megváltozó folyamatokat tartósítani és idővel önerősítővé tenni.

Az integrációkra vonatkozó kritériumok betartása érdekében alapvető szemléleti változást kell jelentsen az elkülönült hagyományos technológiákon alapuló közlekedési módokban, alágazatokban történő stratégiák helyett a fenntarthatóságot szem előtt tartó, felhasználó-orientált csomagokban történő stratégia készítés. Az egyes stratégiai csomagok ezért a vasúti, vízi, közúti közlekedés és a repülés helyett a következők:

- (1) a települési és településkörnyéki együttműködési stratégia (kistérségi együttműködés, kistérségi közlekedési szövetség, – ezen belül a térségi tömegközlekedésre, a térségi áruszállításra és a térségi egyéni közlekedésre vonatkozó stratégiák);
- (2) külön védettséget élvező településrészek (településmagok, belvárosi területek, üdülőközpontok, sűrűn beépült településrészek) számára készülő stratégiák, benne a közterületek kialakítására vonatkozó, a forgalom csillapítására vonatkozó, a nem-motorizált forgalom kiemelésére vonatkozó rész-konceptiókkal, illetve a közforgalmú közlekedés itteni előnyeinek biztosítását célzó stratégiákkal.
- (3) a regionális szintű, országrészekre, / eurórégiókra kiterjedő együttműködési formák, beleértve a regionális szintű közlekedés stratégiáját,
- (4) kontinentális és globális együttműködés, különös tekintettel az áruszállítás és az ehhez kapcsolódó kibocsátások, valamint a nemzetközi személyforgalomból adódó következmények mérséklésére, a fenntarthatósági követelményekhez való igazodás szempontjaira.

A komplexitást valamennyi szinten többszintű integráció biztosíthatja, így a közlekedési kérdéskör integrálása az adott térség társadalmi-gazdasági-környezeti stratégiájába, az új technikai megoldások, a finanszírozás, a meglévő létesítmények mű-

HIVATKOZÁSOK

Allen Consulting Group (2005). Climate Change Risk and Vulnerability: Promoting an efficient adaptation response in Australia Final Report March 2005, Australian Government Dep. Of the Environment and Heritage Australian Greenhouse Office.

Bartholy Judit–Horányi András–Pongrácz Rita–Szépszó Gabriella (2006) Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia: regionális éghajlatváltozási forgatókönyvek Műhelyelőadás a NÉS keretében 2006 nov. 7.

Climat Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. IPCC TAR Vol II.

COM (2007) 2 végleges A globális éghajlatváltozás 2 Celsius fokra való csökkentése: Az előttünk álló út 2020-ig és azon túl. Brüsszel, 2007. január 10

EST (2000) Environmentally Sustainable Transport. Synthesis Report of the OECD Project presented on occasion of the international EST Conference Vienna 4-6 Octobre 2000. 50 p. OECD Paris.

Faber, A – Idenburg, A.M. – Wilting, H.C (2007) Exploring techno-economic scenarios in an input-output model. Futures Vol. 39. No. 1. pp.16-37.

FCCC-HU (2006) Report of the centralized in-depth review of the fourth national communication of Hungary. 16p. United Nations Framework Convention on Climate Change FCCC/IDR.4/HUN 5 September.

Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2006 Effects of domestic sectoral policies and measures in the EU – Transport pp.47-50.

Husdal, J (2004) Reliability and vulnerability versus costs and benefits. ETC Conference Strasbourg 4-6 Oct. 2004.
http://www.husdal.com/gis/etc2004_epr08ii_husdal_revised.pdf

IPCC 2001 Third Assessment Report (TAR)

Közlekedés és infrastruktúra (2005) – szakterületi stratégia a fenntartható fejlődés magyar stratégiájának megalapozásához. Készítette Fleischer Tamás
<http://www.ffstrategia.hu/hatter/hatter11.pdf>

Magyar Közlekedéspolitika (2004) Magyar Közlekedéspolitika 2003–2015. Magyar Köztársaság. Elfogadva a Magyar Országgyűlés 19/2004. (III. 26.) OGY határozatával.

Pelling, Mark (2003) *The Vulnerability of Cities: natural disasters and social resilience*, Earthscan, London..

Smit, B., – Burton, I – Richard, J.T.K. (1999) The science of adaptation: a framework for assessment. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 4(3-4), 199–213.

Time to Decide (2001) White Paper. European transport policy for 2010: Time to Decide. Commission of the European Communities, Brussels, 12/09/2001 COM(2001) 370

Towards Sustainable Transport in the CEI Countries (1999) 65 p. (Ministerial Declaration and Joint Pilot Study of EST in CEI Countries in Transition) Central European Initiative Vienna May 1999.

UNDP (2004) *Reducing Disaster Risk: A Challenge for Development. A Global Report*
http://www.undp.org/bcpr/disred/documents/publications/english/rdr_english.pdf

Wolfram, Marc: (2004) Expert Working Group on Sustainable Urban Transport Plans. Final Report Deliverable D4 106 p. Ruprecht Consult 17 December 2004.

Budapest, 2007. január 17. Kiegészítések február 17.

KLÍMAVÁLTOZÁS – KÖZLEKEDÉS ÉS TELEPÜLÉSEK

Fleischer Tamás⁴

BEVEZETÉS	1
PREAMBULUM.....	1
Kibocsátás-csökkentés és alkalmazkodás	2
Sebezhetőség és ellenállóképesség	3
Éghajlatváltozási peremfeltételek	5
KÖZLEKEDÉSI FORGATÓKÖNYVEK, MODELLEK	6
Az éghajlatváltozást modellező IPCC forgatókönyvek tartalmával való konzisztencián alapuló megközelítés	6
Az éghajlatváltozást előidéző tényezők mérséklésén alapuló megközelítés	9
<i>Uniós trendek</i>	9
<i>Uniós politikák</i>	11
Az éghajlatváltozás következményeihez történő alkalmazkodáson alapuló megközelítés	14
A TARTALMI VÁZLAT CÍMEI SZERINTI ANYAGRÉSZ	17
Hatásterület: közlekedés és települések	17
Jellemző érzékenységek	18
Hatások	18
Sérülékenység	18
Következmények	19
Károk	19
Kiaknázható lehetőségek	19
Hatás–következmény mátrix (a közvetett következmények is)	19
Stratégiai döntéseket igénylő, alkalmazkodást szolgáló intézkedések	21
Alkalmazkodási akciók részletei	22
<i>A klímakihíváson kívüli feltételek, elvárások</i>	22
<i>Hazai előzmények</i>	22
<i>A lebonyolítás időhorizontja</i>	23
<i>Kiemelt eszközök, leglényegesebb akadályok</i>	23
<i>Külön forrás igény vagy szervezési megoldás</i>	23
<i>Ráfordítás + elérhető haszon</i>	23
<i>Fennmaradó veszteség</i>	23
<i>Optimum elérhetősége</i>	23
<i>Az akció nem számszerűsíthető eredményei</i>	23
Alkalmazkodási akciók közötti fontossági sorrend	24
A legfontosabb stratégiai szintű alkalmazkodási akciók	24
Javaslatok további kutatásra, nemzetközi együttműködésre, oktatásra	24
A szakterület saját éghajlatpolitikai koncepciója	25
<i>Kibocsátáscsökkentési akciók nemzetközi példái</i>	25
<i>Korábbi hazai fenntarthatósági stratégiák</i>	26
<i>Minisztériumi keretben kidolgozott hazai stratégia</i>	30
ÖSSZEGZŐ MEGÁLLAPÍTÁSOK	31
HIVATKOZÁSOK	36

⁴ tudományos főmunkatárs, MTA Világgazdasági Kutatóintézet