

A városi és térségi fenntartható mobilitás feltételrendszere - eszközök, stratégiák, indikátorok -

Mészáros Péter
BME Közlekedésmérnöki Kar
1111 Budapest, Bertalan L.u.2.
meszaros@kku.bme.hu

1. Bevezetés, probléma felvetés

Napjaink talán legjelentősebb társadalmi, gazdasági problémája, alapkérdése a fenntartható fejlődés, a jövő generációk életlehetőségeinek, feltételeinek biztosítása. Ezen belül a városfejlődés, a városiasodás és az azokhoz kapcsolódó környezeti problémák különös hangsúlyt kapnak, mivel népességünk több mint fele városi környezetben él, és ez a tendencia az európai integrációval tovább erősödik. A városi környezetállapot alakulásában, a városi életminőség befolyásolásában ugyanakkor egyre nagyobb a közlekedés szerepe, ami a városfejlődés, a széles értelemben vett városgazdálkodás egyre jelentősebb részét képezi, így a közlekedésen keresztül tehetünk talán a legtöbbet a fenntartható város elérése érdekében.

A közlekedés, az áruk és személyek széles értelemben vett mobilitása, azon belül kiemelten a városi, elővárosi régiók közlekedési rendszerei világszerte, így nálunk is az egyik legkomolyabb társadalmi, gazdasági kihívást jelentik. A vonatkozó mutatók, tendenciák nem tesznek eleget a fenntartható fejlődés követelményeinek. A közegészségi, és az épített, valamint a természeti környezetre kifejtett hatások, a megnövekedett igényekkel összefüggő torlódások és a balesetek jelentős gazdasági károkat, társadalmi szinten is jelentkező többletköltségeket okoznak. Az európai integrációt követő szabályozási folyamat, valamint a folytatódó gazdasági szerkezetváltás és növekedés, fokozódó kötelezettségeket ró ránk egy mind környezeti, mind gazdasági és társadalmi szempontból fenntartható városi, elővárosi közlekedési rendszer kialakítására.

E problémakör kezeléséhez járul hozzá jelen dolgozat is, egy további kutatási, vizsgálódási, javaslat-tételi folyamat részeként, a fenntartható mobilitást célzó hazai törekvésekhez kapcsolódóan. Jelen dolgozat keretében javaslatokat fogalmazunk meg a fenntartható városi mobilitás feltételeire – közlekedési, terhelési, ökológiai szempontok szerint egyaránt – és ajánlásokat teszünk az ezekhez kapcsolódó szabályozási, szervezési, szervezeti, gazdálkodási teendőkre, intézkedésekre, kapcsolódó mérőszámokra, indikátorokra.

2. Városi közlekedés – környezet konfliktusa

A városi közlekedés ma már meghatározó összetevője a városi környezet, így az életminőség alakulásának. A számos hatás, hatótényező körében néhány elem kiemelése elegendő, amelyek jól jellemzik a folyamatokat, össz-hatásokat, és kezelésük, befolyásolásuk révén a legtöbbet tehetünk a fenntarthatóság érdekében.

2.1. Zajterhelés

Ma már a zajterhelés tekinthető az elsődleges terhelő tényezőnek a városi és agglomerációs térségek életében. A 65 dB(A) feletti zajterhelés közismerten egészségkárosító hatású, s a közúti közlekedés a felelős a zajterhelés mintegy 80%-áért. Az EU-ban, ami hazánkban is jellemző, a lakosság 40%-a terhelt 55 dB egyenérték zajszinttel, s 20% esetében ez a szint 65 dB felett van, éjszaka a lakosság 30%-a érintett 55dB feletti zajterheléssel, ami zavaró, egészség károsító hatású. A közúti zaj két összetevője a motorikus zaj a terheléstől, a fordulatszámától függően, és a gumiabroncsok legördüléséből adódó zaj. Utóbbi 40 km/h sebességtől a személygépkocsinál, 70km/h órától a tehergépjárműveknél felülmúlja a motorikus zajterhelést, így az útburkolat felület kialakítása is meghatározó a zajterhelés egésze szempontjából. A zajterhelés specialitása, nehézsége még az, hogy 3

dB-es csökkenés a forgalom feleződésével érhető el, míg egy 10 dB-es csökkentés, amit az emberi érzékelés a zajterhelés feleződéseként értékel, egy nagyságrendű jármű forgalomcsökkentéssel realizálható. Az arányokhoz pedig fontos elem az, hogy egy tehergépjármű zaj terhelése, amely a városban megengedhető sebességgel halad, 20-25 személygépkocsi zajhatását jelenti.

Más környezeti terhelésekkel szemben a zaj az, ami folyamatosan növekszik, és mind zavaró, mind egészség károsító hatással bír. Közvetlen hatásai a magasabb szívverés, a hormon termelés növekedése, mentális zavarok és stressz kialakulása. Jellegzetes városi hatás az alvási zavarok kialakulása, fiataloknál kognitív romlás, a figyelem, a koncentráció, a megértés csökkenése. Még alacsony szinten is zavarja a beszédértést, a magas zajszint pedig halláskárosodást okoz.

A kapcsolódó Közösségi Ajánlás - 2002/49/EC – zajtérképek és akció tervek készítését irányozza elő 2007. június 30.-ig az önkormányzatok részére, 250 ezer lakos felett, ill. 2008. július 18.-ig zajcsökkentési akció tervek is kell, hogy készüljenek, ugyanezek a kötelezettségek öt évvel későbbi határidőt szabnak a 100 ezer lakos feletti települések és agglomerációs térségek számára. Az ajánlások általános jellegűek, de helyi kompetenciát jelentenek, így elsősorban a közlekedéstervezés, a területi tervezés, a zajforrásokot célzó műszaki intézkedések, a zaj terjedés mérséklése, valamint a szabályozó és gazdasági intézkedések területén.

2.2. Légszennyezés – kibocsátás és levegő minőség -

A közlekedés meghatározó tényezője a városi levegőminőség alakulásának, nem számottevő ipari tevékenységgel bíró településeknél döntő jellegű, a kommunális, fűtési, városüzemeltetési kibocsátások mellett. A helyi, térségi szennyezőkön kívül e körben meg kell említeni a széndioxidot és más üvegházi gázokat, amelyeknek a közlekedés jelentős kibocsátója. Míg a legtöbb szektorban csökkent a CO₂ kibocsátás az elmúlt másfél évtizedben, addig a közlekedésben az EU országokban 23%-al növekedett, ami már komolyan veszélyezteti a Kyoto-i jegyzőkönyv célkitűzéseit megvalósulását. A városi levegőminőség alakulása azonban komplexebb kérdés, ahol még a kapcsolódó kémiai reakciók, a terjedés, eloszlás, és háttér szennyezések kiülepedése is komoly összetevők, így sok esetben a helyben tapasztalt szennyezés koncentráció számottevő része nem helyi forrásból származik.

Nitrogén oxidok:

A nitrogén oxidok a belsőégési folyamat eredményei, elsősorban NO formájában, ami a levegő oxigénjével társulva alkot NO₂-t, együttesen nevezzük NO_x-nek. Ennek mintegy 50%-a a közúti közlekedésből származik, ami városi, agglomerációs régiókban jóval magasabb, időszakosan 70-80%-os is lehet. A terhelési szint, a koncentráció városi régiókban 10-45 µg/m³ körül mozog, és csúcsidejében elérheti a 200-at is. Hatásában a tüdőt, a légutakat irritálja, és légúti megbetegedéseket okoz, ill. az ellenálló képességet rontja, magas értékei akut megbetegedést okozhatnak elsősorban a gyermekek körében.

EU határérték terhelési szintek a nitrogénoxidokra és a finom szemcsékre:

Terhelési, átlagolási időszak	Terhelési szint	Elérési határidő
24 óra, 1 év	50 µg/m ³ , PM ₁₀ 35 túllépés évente 140 µg/m ³ , PM ₁₀	2005. január 1. 2005. január 1.
24 óra, 1 év	50 µg/m ³ , PM ₁₀ 7 túllépés évente 20 µg/m ³ , PM ₁₀	2010. január 1. * 2010. január 1. *
1 óra, 1 év	200 µg/m ³ , NO ₂ 18 túllépés évente 40 µg/m ³ , NO ₂	2010. január 1. 2010. január 1.

* javasolt érték az Európai Bizottság felülvizsgálata alatt

Finom szemcsék, PM₁₀, és PM_{2,5}:

A legjelentősebb kockázati tényezők közé tartoznak ma már, minél kisebb átmérőjűek, annál inkább behatolnak, beágyazódnak a tüdőbe, a légutakba, a 10 és a 2,5 µm alatti szemcsék. Gyulladásos folyamatokat indítanak el, és rontják a szív és légzőszervi betegek állapotát. Emellett felszínükön rákkeltő anyagokat visznek be a légutakba, különösen a finom és az ultra finom részecskék, a PM_{2,5} és a PM_{0,1} kategóriában a legveszélyesebbek, amelyek kibocsátása és terhelési szintjei sem szabályozottak még. Forrásuk elsősorban a belső égési folyamatok, azon belül is a diesel motoroké, de jellemző a nem belső égési forrás is a járművek és az úttest viszonylatában. Terhelési szintjük városi övezetekben 10-40 µg/m³, de lokálisan, szennyezés koncentráció esetén több százszázalékos szintet is elérhetnek.

Illékony vegyületek (VOC):

Az illékony szénhidrogének emissziója a tökéletlen égésből, ill. üzemanyagok kipárolgásából adódik. Itt kiemelő a benzol, ami a benzinnel csekély részarányú alkotója, de jellegénél fogva mind az égési folyamat, mind az üzemanyag elosztási, kezelési vertikum során bekerül a légkörbe. 80%-ban a benzin üzeméből adódik, és városi övezetekben jelentős is lehet a koncentrációja. Az 1.3 butadién is a benzines és a diesel belsőégésű folyamatok eredményeként kerül ki a légkörbe. Ezek az anyagok rákkeltők, a központi idegrendszert károsítják, belső szervi és születési rendellenességeket okoznak.

Ózon, mint másodlagos szennyező:

A háromatomos oxigén, O₃, alsólégköri formájában a napsugárzás és az illékony szénhidrogén vegyületek reakciója eredményeként nitrogénoxid jelenlétében keletkezik. Ezen túl az alsólégköri ózon 10-15 %-a a sztratoszférából származik. Így elsősorban megfelelő klimatikus és forgalmi viszonyok együttes jelenléte esetén keletkezik, jellemzően városi környezetben. Háttér szintje az európai városokban 15 µg/m³ de felmehet 60-ra is, ún. napsugárzásos szmog időszakában a 100-at is elérheti. Hatásában rontja a tüdő működését, légúti zavarokat okoz, asztmatikus hatása is van, és magas koncentrációban maradandó károkat okoz a légutakban.

Széndioxid:

A legjelentősebb üvegházi gáz, mintegy 60%-ban hozzájárulva a hő visszatartási folyamathoz. Az EU-ban a közlekedés részesedése 26%-os a CO₂ kibocsátásban, és az EU közlekedési CO₂ emissziója mintegy 3,5%-ban járul hozzá a globális, világméretű emissziókhoz. A közúti közlekedés részesedése ezen belül messzemenően a legnagyobb, és ez még a fajlagos, utas km, és áru tonna km-re eső kibocsátásban is jelentős. A személyautók részesedése 50, a tehergépjárművéké 35%-os a közlekedésen belüli CO₂ kibocsátásban. A városi, és agglomerációs közlekedés aránya mintegy 50% a közúti közlekedés emissziójában.

Az európai statisztikák szerint a városi lakosság 25-45%-a van kitéve számottevő, gyakori határérték túllépésekkel jellemezhető expozíciónak PM₁₀ és NO₂ vonatkozásában, és 20-30% ózon terhelésnek. Ezek a terhelések sokban függenek klimatikus viszonyoktól, és nem egyenletes eloszlásúak – száraz, ill. déli övezetek -, azonban a NO₂ terhelés majd minden nagy forgalmú városi, és agglomerációs övezetre jellemző.

2.3. Közlekedésbiztonság, balesetek

A baleseteket nem mindig soroljuk a közlekedés környezeti tényezői körébe, de a fenntarthatóság oldaláról városi kontextusban is fontos hatótényezőnek tekintendők, és a külső költségek vizsgálatánál is jelentős a szerepük. A társadalom más hatótényezőkhöz viszonyítva, meglehetősen jól tolerálja a közúti közlekedés hagyományosan igen magas kockázatait. A WHO adatai szerint a földrajzi értelemben vett Európában évi 120 ezerre tehető a közúti balesetek áldozatai száma, 2,5 millió sérült mellett, míg az EU(15)-ben 44 ezer halálos áldozatot és 1,5 millió sérültet tartanak számon évente az elmúlt évtizedben. Ez a közút vasút arányban mintegy 50-szeres kockázatot jelent a közút terhére, de ha az utas km súlyozást is figyelembe vesszük, akkor is háromszoros a közúti balesetek aránya a vasútiakhoz képest. A közúti balesetek körében nagyok a regionális eltérések, így az európai térségben nyolcszoros, míg az EU-n belül négyszeres eltérések vannak a legkedvezőbb és kedvezőtlenebb országok, régiók statisztikái között. Az utas km-re történő vetítés részben félrevezető, mert indikátorként alkalmazható lehet az utazásokra, a helyváltoztatásokra, azok számára történő

viszonyítás. Itt megjegyzendő, hogy az utazások, helyváltoztatások száma és a ráfordított idő a legtöbb országban évtizedes távlatban változatlan, ami változott, növekedett, az a sebesség, és a megtett távolság. Ilyen értelemben az adatok, a baleseti statisztikák javulnak az idők folyamán, azonban csak a fajlagos mutatók kedvezőek, míg a közlekedési, mobilitási volumen növekedése az emissziós, légszennyezési adatokhoz hasonlóan a baleseti következményeket is viszonylag magas szinten tartja.

A városi közlekedés környezeti hatásait, kiegészítve a torlódásokkal, a következő táblázat tekinti át:

Terhelő tényező	Ok	Terhelés			
		Lokális, regionális		Globális	Épített környezet
		Emberi	Vegetáció, természeti környezet		
Nitrogén oxidok	Belsőégési folyamat	légzési irritáció	savasodás, víz nitrátosodás	üvegházhatás	savas hatás
Szénmonoxid	Tökéletlen belsőégési folyamat	légzési, szív és idegrendszeri hatások		üvegházhatás	
Szénhidrogének	Belsőégési folyamat, üzemanyag vertikum	ózon képződés, rákkeltő hatások	akkumuláció a talajban és a növényzetben	üvegházhatás	
Finom szemcsék	Belsőégési folyamat, útpálya	légzési, toxikus, rákkeltő hatások	asszimilációs zavarok		szennyezés
Széndioxid	belsőégési folyamat			üvegházhatás	
Alsólégköri ózon	fotokémiai folyamat NO _x , HC	légzési irritáció,	növényzet károsodás	üvegházhatás	oxidáció
Zaj, rezgés terhelés	motorikus folyamatok, jármű-pálya	idegrendszeri, élettani hatások			épület-károsodások
Terület-használat	közlekedési infrastruktúra		fragmentáció, sokféleség vissza-szorulása		városi szétterülés
Balesetek	emberi tényezők, műszaki és infrastruktúrális okok	egészség károsodás és életvesztés	haváriás károsodások		haváriás károsodások
Torlódások	túlzott közlekedési igények, elégtelen infrastruktúra	idővesztés, többlet költségek	többlet terhelések	többlet terhelések	

Városi - közlekedési környezeti hatások

2.4. Közlekedési célú terület használat

Egyre jelentősebb kihívás és veszély a közlekedés terület-felhasználása, ami egyfelől a biológiai sokféleséget, az élővilágot veszélyezteti, másfelől ehhez kapcsolódik az aktív zöldterületek igénybevételét, degradációját és a növekvő közlekedési igényeket is okozó városi terjeszkedés, fellazulás, elő-városiasodás. Itt a közvetlen közlekedési célú terület-igénybevételről van szó, de a közlekedési infrastruktúra feldaraboló, zajterhelő, talajszennyező hatása jóval nagyobb területhasználatot jelent, hozzáátve a kiszolgáló, háttér létesítményeket is. Például egy autópálya közvetlen terület-felhasználása 2,5 ha/km, amely a járulékos elemekkel 8 ha/km-t jelent, ugyanakkor a zaj és légszennyezés-terheléssel érintett övezet nagysága mintegy 20 ha/km-re növekszik. Ezek mellett a sziget-képző hatás, az érzékeny élőhelyek feldarabolása, a biológiai sokféleség visszaszorítása is a területhasználat negatív hatásai körébe tartozik

3. Fenntarthatóság, és mobilitás

3.1. Fenntartható fejlődés

A fenntarthatóság, a fenntartható fejlődés fogalma, a 80-as évek folyamán kezdett elterjedni, illetve alakulni, valamint az egyes szektorokban „alkalmazott” formában is megjeleni, így fenntartható mezőgazdaság, energiatermelés, városgazdálkodás stb.

A fogalmi meghatározásban az 1987-es Brundtland jelentés óta több megközelítés történt, így a Brundtland jelentés úgy definiálja a fenntartható fejlődést, amely a jelen igényeit úgy elégíti ki, hogy nem veszélyezteti a jövő generációk érdekeit, szükségleteik kielégítését. Itt az egyik alapelem az igények, a szükségletek meghatározása lehet, amely összhangban van az egyenlőség elvével, mint az egyik környezeti alapelvvel, egyfajta alapszolgáltatás biztosításával. A másik elem a veszélyeztetés elkerülése kapcsán az adott technológiai szint és a társadalmi szervezethez által is megszabott határok, amelyeken belül kielégíthetők az említett jelen, illetve jövőbeli igények, szükségletek.

Herman Daly, a Világbank közgazdásza definíciója már konkrétabb, egyben leszűkítőbb:

- A megújuló erőforrások felhasználása nem lépheti túl azok regenerációs ütemét.
- A nem-megújuló források felhasználása nem lépheti túl a megújuló források keletkezési ütemét.
- A szennyező emissziók nem léphetik túl a környezet asszimilációs kapacitását.

Mindezen feltételek globális, regionális, és helyi szinten egyaránt megfogalmazandó, illetve teljesítendő követelmények, bár kétségtelen tény, hogy hosszú távon a fenntarthatóság elsődlegesen globális fogalom.

3.2. A fenntartható – városi - mobilitás

A fenntartható mobilitás vagy pontosabban a környezetileg fenntartható közlekedés tekintetében az elmúlt években kezdődött el intenzívebb munka a nemzetközi szakmai, tudományos körökben, a feltételek, a kritériumok feltárására. Ennek elemei már megjelennek egyes nemzeti környezetvédelmi, illetve közlekedési programokban vagy közlekedéspolitikai koncepciókban, az Európai Unió anyagaiban és foglalkozik vele az OECD néhány éve zárult tematikus projektje is.

Daly fenti definíciójához kapcsolódik Kågesson megközelítése, amely az 1994-es Pán-Európai Közlekedési Konferencián vált ismertté, szerinte a fenntartható közlekedés célja egy olyan alampobilitást nyújtani minden polgárnak, amely nem veszélyezteti, károsítja a természetet és a környezetet. Ehhez feltétlenül szükséges a mai mobilitási alap-igények, a jövőben elvárt környezet és erőforrások, valamint a ma fenyegető közegészségi veszélyek tisztázása, megfogalmazása, továbbá a fontosabb szennyezők határértékei, valamint egyfajta menetrend, akcióterv köztes és „végső” célokkal történő meghatározása.

Az OECD és az ECMT – Európai Közlekedési Miniszterek Konferenciája – a városi fenntartható mobilitással foglalkozó stratégiájában az emissziók csökkentésének igényét emeli ki, az azokhoz kötődő határok megszabásával mind globális, nemzeti/regionális, illetve városi/kistérségi szinteken, benne a széndioxiddal és más meghatározó szennyező elemekkel.

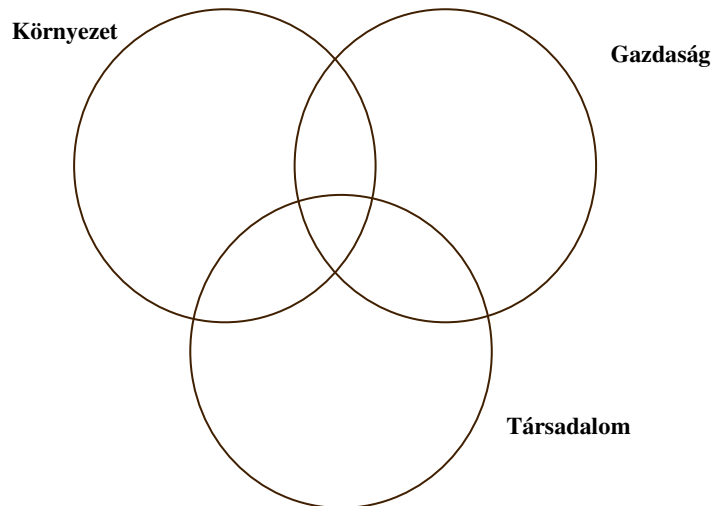
Az EU Munkacsoportjának – Közlekedés és Környezet – bővebb definíciója: A fenntartható közlekedési rendszer:

- biztosítja az egyének, a vállalatok és társadalmak alapvető igényeinek biztonságos kielégítését és fejlődését, amely összhangban van az emberi egészséggel és az ökoszisztéma épségével, és támogatja a generációkon belüli és azok közötti egyenlőséget,
- elérhető, hatékonyan működtethető, választási lehetőséget ad a közlekedési módok között, támogatja a pezsgő gazdaságot és a regionális fejlődést,
- a kibocsátásokat és a hulladéktermelést a Föld semlegesítő képességének megfelelően korlátozza, megújuló energiaforrásokat használ, azok újratermelődő képességének szintje alatt, nem-megújuló forrásokat a megújuló források termelési üteme alatt, továbbá minimalizálja a terület felhasználást és a zajterhelést.

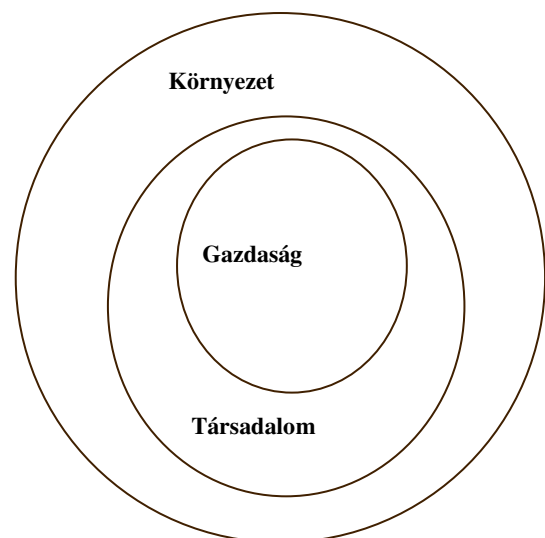
Megjegyzendő azonban, hogy a fenntarthatóságnak a közvetlen környezeti mellett társadalmi és gazdasági szempontjai is vannak, utóbbiak a méltányosságra és a gyakorlati kivitelezhetőségre utalnak. A fenntartható mobilitás tehát minőségi definícióból és mennyiségi, teljesítendő kritériumokból állhat össze. Az előbbi mobilitási célok, igények megfogalmazása lehet, és azokat kell összerendelni, illeszteni a környezeti célkitűzésekkel, kritériumokkal.

E tekintetben a fenntarthatóság három szempontú együttes teljesülése kétféleképpen is modellezhető, ill. megközelíthető:

Un. gyenge fenntarthatóságról beszélünk, amikor az együttes környezeti, társadalmi és gazdasági vágyon jelenik meg, ennek megőrzése ill. növelése a feladat:



Az un. erős fenntarthatóság esetében, a környezeti követelmények maguktól értetődő teljesüléséről, mint követelményről beszélhetünk:



3.3. Fenntartható mobilitási célkitűzések:

A fentiekhez kapcsolódóan, a fenntartható mobilitási célkitűzések három csoportja – elsősorban Skinner és a svéd környezetvédelmi, ill. európai fenntartható mobilitási projektek (SwEPA, illetve EST) javaslatai alapján:

Környezeti célkitűzések:

- A káros emissziók és a zajterhelés csökkentése.
- Az üvegházi gáz-emissziók csökkentése.
- A fosszilis üzemanyagok fogyasztásának csökkentése.
- Más nem-megújuló természeti erőforrások fogyasztásának csökkentése.
- A megújuló erőforrások használatának növelése.
- A közlekedési infrastruktúra terhelő hatásainak minimalizálása.

Társadalmi célkitűzések:

- Az emberi egészség és biztonság javítása.
- Az épített és a természeti környezet esztétikai minőségének javítása.
- Az elérhetőség javítása.
- Az egyenlőtlenség csökkentése.
- A jövő generációt érő terhelések csökkentése.

Gazdasági célkitűzések:

- A közlekedési rendszerek hatékonyságának javítása.
- A gazdasági tevékenységek közlekedési hatékonyságának javítása.
- Az erőforrások igénybevételének hatékonyság-javítása.
- A fenntartható gazdasági tevékenység támogatása.

3.4. Fenntarthatósági tényezők:

A fenntarthatósági definíciók, illetve a megfogalmazott célkitűzések mellé olyan kvantitatív tényezők illesztendők, részben a zajt, a gáz emissziókat, részben egyéb terhelő hatásokat kifejezők, amelyek jól körülhatárolják a városi közlekedés környezeti hatásait. Lényeges, hogy valamennyi számottevő környezeti hatást számba vegyünk, így a klímaváltozást okozó, az ózonréteget veszélyeztető összetevőket, a savasodást, eutrofizációt elősegítő és oxidáns elemeket, a fémeket és szerves vegyületeket, a zajt és lokális szennyezést, a táj funkcióiban és szerkezetében bekövetkező változásokat valamint a talajban, az élővilágban és más természeti erőforrásokban okozott károkat. Ugyanakkor a városi közlekedést érintő teljes vertikum számításba veendő, így a kapcsolódó termelési, gyártási, működési, üzemeltetési, folyamatok, a hulladék képződés és az infrastruktúra fejlesztése, fenntartása.

A tényezők, hatások tekintetében, ahol lehetséges, a kvantitatív meghatározásra kell törekedni, de kvalitatív, árnyalt követelmény-körülírás is lehetséges. Szükség lehet földrajzi, térbeli, illetve időbeli súlyozásra is, ezeken belül pedig rész-célok, limitek megszabására.

A tényezők kiválasztásánál az alábbi mátrix-szerű feldolgozás javasolható, az egyes szintek és célkitűzések összerendelésével az illeszkedő hatótényezők besorolásával.

Szintek	Célkitűzés		
	Közegészség	Ökoszisztéma állapota	Erőforrás védelem
Globális	Felsőlégtéri ózonkárosítók, szerves vegyületek	Üvegházi gázok, ózonkárosítók, biodiverzitás	Energia felhasználás, anyag felhasználás, visszaforgathatóság
Regionális	Alsólégtéri ózon, szerves vegyületek	Alsólégtéri ózon, savasodást okozók (NO _x , SO _x), szerves vegyületek, nitrátosodás	Területhasználat, energiafelhasználás, hulladék
Lokális	O ₃ , VOC, finom szemcsék, CO, NO _x , Rákkeltő anyagok, zaj, biztonság	Hatások a városi környezetre, táj, zöldterületek, funkció tagozódás, közlekedési infrastruktúra hatásai	Épített környezet terhelése, energia felhasználás, területhasználat, hulladék

Terhelési szintek és a fontosabb ökológiai célkitűzések összerendelése a terhelő tényezők, hatások számbavételével

3.5. Fenntarthatósági kritériumok:

Fentiekhez kapcsolódva az alábbi kritériumok javasolhatóak a városi mobilitás fenntarthatósági feltételrendszere összeállításánál: Nitrogénoxidok (NO_x), illékony szerves vegyületek (VOC), finom szemcsék (PM), fosszilis eredetű széndioxid (CO₂), terület felhasználás, városi és agglomerációs régiókban, valamint a zajterhelés. Ezek együttesen, jelentős részben fedik az iménti táblázatban összegyűjtött ható és kockázati tényezőket. Így nitrogénoxidok jellemzően keletkeznek belső égésű folyamatok során, és jelentősen hozzájárulnak az alsólégköri ózon létrejöttéhez és a savasodáshoz. Szerves illékony vegyületek mind fosszilis üzemanyagok elégetésekor, mind azok párolgásakor terhelik a környezetet. A finom szemcsék is a széntartalmú üzemanyagok elégetésekor keletkeznek, elsősorban a diesel motorok kapcsán, és a nemzetközi közegészségi trendek szerint a legsúlyosabb városi légszennyezési kockázati tényezővé váltak. A fosszilis alapú széndioxid kibocsátás is alapvető tényező, mint klímagáz. A közlekedési eredetű földhasználat fontos megközelítés, amivel számos terhelő elem kifejezhető, mint a földterületek burkolása, és a városi régiók fellazulása, terjeszkedése. Zaj bármely motorizált közlekedési rendszer kapcsán keletkezik, s ma már Európában jelentősége, terhelő hatása eléri, sőt felülmúlja a légszennyezését

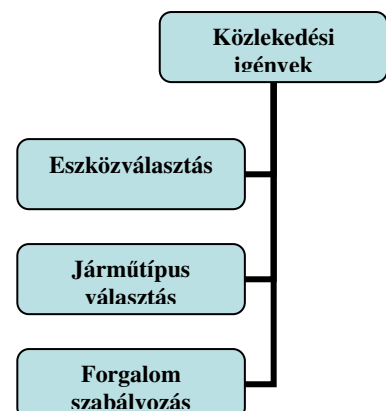
Nitrogénoxidok (NO_x) közlekedési eredetű kibocsátásának 80%-os csökkentése 2030-ig, az 1995-ös bázison, 30 µg/m³ éves terhelési szint városi, agglomerációs régiókban.
Illékony szénhidrogén vegyületek (VOC) közlekedési eredetű kibocsátásának 90%-os csökkentése 2030-ig, az 1995-ös bázison, terhelési szint városi, agglomerációs régiókban, Benzol: 2,0µg/m³, 1.3 Butadien: 0,1µg/m³, PAH: 0,5 µg/m³.
Alsólégköri ózon (O₃) terhelési szintje 120 µg/m³ (8 órás átlagérték) városi, agglomerációs övezetekben.
Finom szemcsék (PM₁₀) közlekedési eredetű kibocsátása 90%-kal csökkentendő 2030-ig az 1995-ös bázison, míg a terhelési szint 20 µg/m³ (éves érték) alatt kell, hogy maradjon.
Széndioxid (CO₂) a közlekedési eredetű kibocsátás 50%-kal csökkentendő 2030-ig az 1995-ös bázison.
Területhasználat, a közlekedési célú városi, agglomerációs területhasználat 10% alatt maradjon, további minőségi, strukturális feladatok megfogalmazása mellett.
Zaj, a kültéri viszonyok közötti, elsődlegesen közlekedési eredetű zajterhelés szintje a nappali 55 dB(A), illetve az éjszakai 45 dB(A) alatt kell, hogy maradjon.

4. Stratégiák és eszközök a fenntartható városi mobilitás irányában

A korábban megfogalmazott célok, illetve körvonalazott fenntarthatósági kritériumok teljesíthetősége irányában átfogó stratégiai, a főbb cselekvési irányokat megszabó célok, valamint eszközrendszer megfogalmazása szükséges, az egyes szakterületeken teendő lépések előkészítése érdekében.

4.1. A városi közlekedésben meghatározó négy stratégiai elem, ill. irány e tekintetben:

- A közlekedési igények kezelése, mérséklése – személy-, illetve áruszállítási szempontból – az utazási, szállítási távolságok csökkentésével. A terhelés-csökkentéshez vezető út egyik eleme a szállítási teljesítmények visszafogása, amelynek lehetőségét a helyi, regionális városi, agglomerációs fejlesztési, illetve gazdasági struktúrák tehetik lehetővé.
- Törekvés a kedvezőbb eszközhasználati szerkezet, arány, tehát a környezeti szempontból pozitív mobilitási formák, a közösségi közlekedés, a gyaloglás és a kerékpározás részesedésének javítására.



- A járműállomány környezeti mutatóinak javítása. Itt már egyértelműen a korábban megfogalmazott közvetlen környezeti következmények csökkentéséről, a levegő és zajterhelés mérsékléséről, környezetorientáltabb, tisztább üzemanyagok, és járművek alkalmazásáról van szó.
- A meglévő közlekedési rendszerek hatékonysága és környezeti mutatói javítása. Ez arra a környezeti alapelvekre és megfogalmazott célkitűzésekre utal, amelyek a meglévő hálózatok, infrastruktúrák hatékony használatát, így a torlódások mérséklését, az optimális haladási sebességet, kapacitás kihasználás megvalósítását célozzák.

4.2. Eszközrendszer elemek a városi mobilitás kezelésében

Az integráció igénye, és szintjei:

- A környezeti elveknek a közlekedéspolitikákba és programokba való integrálása.
- A közlekedési módok és hálózataik integrálása.
- A közlekedés és a terület-fejlesztés integrációja.

Kapcsolódó programok, stratégiák készítése helyi, ill. térségi szinten:

- Levegőtisztaság-védelmi és klíma védelmi stratégia – a városi közlekedési vertikumra -
- Energiahatékonysági és megújuló források alkalmazását elősegítő program
- Közlekedésirányítási stratégia
- Mobilitási igény-kezelési stratégia

Pénzügyi, gazdasági eszközök:

- Közlekedési infrastruktúra beruházások, a környezetorientált közlekedési módok elősegítésére.
- Díjfizetés alkalmazása a használat és a külső költségek megfizettetésére, az autóhasználat költségeinek növelése.
- A közösségi közlekedési formák pénzügyi támogatása
- Ösztönzők tisztább technológiák, járművek alkalmazására, ill.
- A régi, szennyező járművek forgalomból való kivonásának ösztönzése
- Földhasználati ösztönzők – a terület használat mérséklésére

Szabályozási, jogi eszközök:

- Helyi, emissziós és zajszintek megállapítása a forgalomban lévő és új járművek részére.
- Energetikai szabályzók kialakítása - energiahatékonyság, megújuló források alkalmazása -.
- Un. zöld közlekedési tervek készítésére, környezetbarát járműpark alkalmazására vonatkozó, helyi szabályzók.
- Integrált közlekedési és területfejlesztési stratégiák készítésére vonatkozó helyi szabályzók.
- Szabályozók közlekedési restrikciónak, pl. nehéz járművek közlekedése, területi, és behajtási korlátozások.

Egyéb kapcsolódó eszközök:

- Utazási, szállítási információk, tájékoztatási rendszerek alkalmazása
- Tudatosító akciók, kampányok, önkéntes megállapodások
 - o az egyéni autóhasználat környezeti hatásairól, a közösségi közlekedés előnyeiről, a felelős magatartás irányában a mobilitási döntések elősegítésére (utazás-szervezés, autó-férőhely kihasználás, autófűggség oldása stb.).
 - o alkalmazottak és munkaadók körében a hivatásforgalom rugalmas megoldásairól,
 - o a fogyasztók körében a környezetbarát járművek alkalmazására, beszerzésére, ismertetve a közlekedés tényleges környezeti hatásairól,
 - o köztisztviselőknek és döntéshozóknak a hatékony terület-használatról,
 - o munkába járóknak, vásárlóknak az utazás-kiváltó információtechnológiai eszközök lehetőségeiről,

4.3. Indikátorok a fenntarthatósági célkitűzések megvalósulása nyomán követésére

Az indikátorok e területeken, fejlesztési programok, stratégiák, politikák teljesülése ellenőrzése, áttekinthetősége érdekében, történő alkalmazása ma már terjedőben van, így pl. a KÖZOP, ill. városi

programok területein is. Az indikátorok jellegük révén, - forrás, kimeneti, eredmény, ill. hatás indikátorok – lefedhetik a vizsgálandó terület teljes vertikumát, ugyanakkor azonban, így esetünkben is elsősorban a prioritások, stratégiai célok, és egyes számszerűsített értékek elérését ellenőrizhetjük révükön, akár közvetett módokon is.

A városi mobilitás területén egyfelől alkalmazhatók a közvetlen környezeti, eredmény, vagy hatás indikátorok, így:

- Zajterheléssel érintett lakosság száma ill. aránya, a jelzett fenntarthatósági értékekhez képest.
- De pl. a zajvédő létesítmények jelenléte, ill. építése is alkalmazható lehet, mint a most készülő Fővárosi Környezetvédelmi Program felülvizsgálatban is történik.
- A légszennyezettségi index, ill. a határérték túllépések száma.
- Közvetlenebb közlekedési mutató a gépjárművek által az adott időszakban kibocsátott főbb szennyezők mennyisége, tendenciája.

Közlekedési – környezeti indikátorok lehetnek:

- Az eszközhasználat, a modal split alakulása adott időszakban – városon belüli, ill. a határokat átlépő forgalom tekintetében -, egyéni, közösségi arányok, ill. a lágy mobilitási formák, kerékpározás, gyaloglás jelenléte, részesedése.
- A forgalomirányítási, informatikai rendszerek lehetővé teszik már a forgalmi zavarok adatai generálását, így azok alakulása, a torlódások, késlekedések, elsősorban az autóbuszok oldaláról indikátorként is alkalmazható.
- A környezetbarát közlekedési rendszer jellemzőjeként, feltételeként alkalmazható még a forgalomcsillapított övezetek – lakó-pihenő övezetek, ill. gyalogos zónák – mennyisége, tendenciája, ill. a P+R parkolóhelyek elérhetősége, mennyisége, létesülése egy-egy időszakban.

Irodalom:

- [1] Environmentally Sustainable Transport. Final Report on Phase II. of the OECD EST Project. OECD. Paris 1999.
- [2] Environmentally sustainable Transport: Implementation and Impacts for the Netherlands for 2030. Phase 3 report of the OECD project, „Environmentally Sustainable Transport”. National Institute of Public Health and the Environment. 2000.
- [3] Environmentally Sustainable Transport in the CEI countries in Transition. Final report. OECD. 2000.
- [4] Environmental Integration into Transport Policy - options for implementation - Swedish Environmental Protection Agency - 2000.
- [5] Ian Skinner, Malcolm Fergusson: Instruments for Sustainable Transport in Europe. Potential, Contributions and Possible Effects. Swedish Environmental Agency. 1999.
- [6] Mona Route, Stefan Andersson: Environmental Goals for Sustainable Transport in Europe. A report of the Swedish Euro-EST project. 1999. Swedish Office of Science and Technology.
- [7] A Fenntartható Városi Mobilitás Feltételrendszere (forgalomszervezési, közlekedési igénykezelési megoldások) a KAC Közcélú kerete által támogatott kutatási projekt, BME Közlekedésüzemi Tanszék, 2001.
- [8] Dr.Merétei Tamás: Budapest Főváros Levegővédelmi Intézkedési Terv, A Fenntartható Közúti Közlekedés Szempontjai, Közlekedéstudományi Intézet, 2006.
- [9] Sustainable Urban Transport Plans and Urban Environment: Policies, effects and simulations, Final report, 2005. October. Rupprecht Consult.
- [10] Transport Environment and Health, WHO Regional Publication, European Series, No. 89. 2000.
- [11] Dr.Axel Friedrich – Umweltbundesamt – Cities beyond noise and dust, Consequences of EU Directives on Urban Transport Policies and Infrastructure Planning. The European Advantage, Prague November 23-24. 2005. Bund – CEE Bankwatch, - T&E, - Umwelt Bundesamt -, Ministerstvo Dopravy, - Ceské Drahy -. http://www.bund.net/verkehr/ueberuns/ueberuns_22/ueberuns_48.htm