

FELELŐS KIADÓ:

Szabó Zoltán (ÁKMI)

FELELŐS SZERKESZTŐ:

Dr. habil. Koren Csaba

SZERKESZTŐK:

Csordás Csaba

Dr. Gulyás András

Dr. Lánchos Pál

Rétháti András

LEKTORI TESTÜLET:

Apáthy Endre

Dr. Boromisza Tibor

Csordás Mihály

Dr. habil. Farkas József

Dr. habil. Fi István

Dr. habil. Gáspár László

Hórvölgyi Lajos

Huszár János

Jaczó Győző

Dr. Keleti Imre

Dr. habil. Mecsi József

Molnár László Aurél

Pallay Tibor

Dr. Pallós Imre

Regős Szilveszter

Dr. Rósa Dezső

Dr. Schváb János

Schulek János

Dr. Szakos Pál

Dr. habil. Szalai Kálmán

Tombor Sándor

Dr. Tóth Ernő

Varga Csaba

Veress Tibor

TARTALOM

2**Ajtay Szilárd – Albert Gábor**

A gazdaságélénkítő hatás számítása a külterületi közúthálózati fejlesztések költség-haszon vizsgálatánál

7**Dr. Lindenbach Ágnes**

A hazai közúti telematikai rendszerek prioritásai – az átfogó stratégia elemei (I. rész)

13**Knapné Hanyecz Tünde**

A közút-üzemeltetés és -fenntartás finanszírozási kérdései az európai uniós csatlakozás tükrében

17**Dr. Koren Csaba**

A forgalomtartósság törvényszerűségei

23**Pap László – Breuer András – László Zsolt**

Hozzászólás Balog Ildikó – Fodor Árpád – Frang Rita „Az értékelemzés alkalmazásának elterjedése a közúti ágazatban (1997–2003)” című cikkéhez

25**Dr. Boromisza Tibor**

A kötőanyag nélküli burkolatalapokról

32**Erdősi Ferenc**

Éltre törés és megkésett erőfeszítés a gyorsforgalmi úthálózatok létrehozásában Kína és India összehasonlítása

39

Diplomamunka pályadíjasok 2003-ban

39

A KTE irodalmi díjasai 2003-ban

40

Biztonságos utakon a XXI. században

A cikkekben szereplő megállapítások és adatok a szerzők véleményét és ismereteit fejezik ki, amely nem feltétlenül azonos a szerkesztők véleményével és ismereteivel.

KÖZÚTI ÉS MÉLYÉPÍTÉSI SZEMLE

Alapította a Közlekedéstudományi Egyesület.

A közlekedésépítési és mélyépítési szakterület mérnöki tudományos havi lapja.

Felelős szerkesztő: 1952-2002 Dr. Nemesdy Ervin egyetemi tanár

A gazdaságélénkítő hatás számítása a külterületi közúthálózati fejlesztések költség-haszon vizsgálatánál¹

Ajtay Szilárd² – Albert Gábor³

1. A modell alkalmazása

Napjainkban a gazdaságfejlesztő hatás a közúti infrastruktúra fejlesztés általánosan legfontosabbnak tekintett indoka, ezért e hatás számítása – a megadott eljárással – a nagyobb léptékű⁴ gazdaságossági, megvalósíthatósági és tanulmánytervi vizsgálatok kötelezően elkészítendő munkarészei. Az így számított „hozamot” azonban – összhangban az EU számítási irányelveivel⁵ – a költség-haszon elemzésben a gazdaságossági mutatók képzésétől és értékeitől függetlenül kell kezelni. A számítás végeredménye (dimenzióját tekintve Ft/fő/év mértékegységben) a vizsgált térségek egy főre jutó átlagjövedelmének többletnövekedését írja le, és elsősorban összehasonlítható egyenértéknek tekinthető. Az eredményérték gazdasági prognózisként értelmezve legfeljebb közelítő becslésként kezelhető. Emiatt az eredmény közreadása gazdasági prognózisként, illetve további felhasználása esetén figyelembe kell venni, hogy az így számított gazdasági többlet olyan komponenseket is tartalmaz, amelyek többek között a belső költségekben – az utazási-szállítási költségek változásában – is kifejeződnek, továbbá olyan konjunktúra hatást, amely az állami gazdálkodás forrásfelhasználásának koncentrált megjelenéséből (az építés áttételes hatásaként bekövetkező térségi fogyasztás-többletből) következik.

A modell alkalmazási területei:

1. közúti nagyberuházások körzetekre (települések...-megyék) gyakorolt elérhetőség-javító hatásának egységes számítása,
2. bekövetkező növekedési többlet egységes számítása,
3. projektek többkritériumos rangsorolása (a modell a teljes eljárás részeseleme),
4. hálózat-változatok egységes összehasonlítható értékelése.

A nagy nyomvonal-vezetési (legalább kistérségi léptékű) különbségeket tartalmazó nyomvonal- és térségi hálózat-változatok egységes összehasonlítható értékelése a viták kezelését és a társadalmi szempontból optimális változat elfogadását segíti.

Az eljárás közreadásának célja:

1. a különböző számítási eredmények megbízhatóságának, hitelességének és megalapozó értékének növelése,
2. az eredmények összehasonlíthatóságának megteremtése,
3. a megbízói ajánlatértékelés, valamint teljesítés-ellenőrzés megkönnyítése.

A számítási módszer leírása csak keretszabályokat rögzít, az az eljárást teljes részletességgel nem határozza meg.

2. A modellösszefüggések megalapozása

Az útmutató új úthálózati elemek külső (externális) gazdasági hatásainak becslésére vonatkozó, e fejezetben megadott számítási keretszabálya az alábbi – részben statisztikai empirikus, részben megállapodás szerinti – fő összefüggéseken alapul.

A beruházás hatásterületében lévő vizsgált körzet – a beruházás áttételes hatásaival összefüggésben keletkező – gazdasági többlete jellemzően összefügg az elérhetőség változásaként definiálható komplex változóval. A közbenső változó képzésénél a következőket szükséges figyelembe venni:

1. Az elérhetőség-javulás prognosztizálása alapvetően a legjelentősebb gazdasági-társadalmi kapcsolatok irányában (relációkban) fontos, ezek között kitüntetetten az EU-centrum irányában. A körzetek közötti kapcsolatok intenzitása
 - a. arányos az együttműködő települések gazdasági súlyával és
 - b. közvetítőlegesen fordítottan arányos az egymástól való (eljutási időben kifejezett) távolsággal.
2. A számításban az adott körzetben várható elérhetőség-javulásnak (közvetlenül vagy közvetve) feltétlenül függnie kell a vizsgált projekt (hálózati beavatkozás)
 - a. műszaki szolgáltatási jellemzőitől (az eredeti és az új út típusa, a megengedett és a kifejezhető sebességek),
 - b. mennyiségi jellemzőitől (úthossz, útlerövidítő hatás),
 - c. kapacitási és telítettség viszonyaitól,
 - d. az új nyomvonal és a vizsgált körzet távolságától.
3. A tőkebefektetés, a telephelyválasztás, a lakhatóság megítélése és az elvándorlási mérleg alakulása nem csak az elérhetőség valós viszonyaitól függhet. A *szubjektív* megítélésben megjelenő „elérhetőségkép” eltérhet a *tényleges* helyzettől. A köztudatban az egyes útkategóriák közül az autópálya nagymérték-

¹ Az előzmény a 2004. évi januári számban jelent meg.

² Vezető tanácsos, Gazdasági és Közlekedési Minisztérium

³ Tagozatvezető, Közlekedéstudományi Intézet Rt.

⁴ Autópálya-szakasz, 20 km-nél hosszabb autópálya- vagy főútszakasz és folyami hid vizsgálati esetén (egyéb esetekben a megbízó igénye szerint)

⁵ Az EU „Guide to cost-benefit analysis of investment projects (Structural Fund-ERDF, Cohesion Fund and ISPA)” c., Magyarországon a 2003. év elején közreadott útmutatója

ben összekapcsolódott az elérhetőség fogalmával, sőt mára az elérhetőség egyfajta szimbólumává vált. Ezért az autópályával közvetlenül érintett körzetekben további korrekciót, az ún. szubjektív elérhetőség-javulás figyelembevételét tartottuk szükségesnek.

A rögzített számítási modell – szükségszerűen – a valóságos, nagyon komplex összefüggésrendszer jelentős leegyszerűsítésű közelítésének tekinthető. A modell ebben a formájában az elérhetőség-javulás (mint megfelelő egzakttsággal előrejelezhető, az eredményváltozóval értelemszerűen és bizonyítottan összefüggő függvényváltozó) és a bekövetkező gazdaságnövekedési többlet empirikusan vizsgált statisztikai összefüggésén alapul, és alapeljárásában nem vesz figyelembe egyéb, eddig kevésbé ismert összefüggéseket, valamint nehezen tervezhető, véletlenszerű és kisebb jelentőségű hatótényezőket.

Az átlagjövedelmek alakulásán kívül szükség esetén a társadalmi-gazdasági hatások – az útmutatóban részletesen nem tárgyalt – további jellemzőire is (pl. a munkahelyek száma) készíthető előrebecslés megfelelő statisztikai módszerrel előállított összefüggés alapján. A keresett jellemző és az elérhetőség-változás között fennálló összefüggést legalább 5 éve üzemelő autópálya szakaszok elérhetőség-változással erősen és alig érintett (egyebekben azonos jellemzőjű) körzeteinek hivatalos statisztikai és számított elérhetőség-változás adatai alapján regresszió-vizsgálattal kell meghatározni. Az összefüggés meghatározását követően a vizsgált (tervezett) beruházásra vonatkozó keresett jellemző számítása során a 4.1–4.4. pont eljárási lépéseit változatlanul kell elvégezni, a szükséges hatáseredményt (pl. a többlet-munkahelyek számát) pedig a 4.5. pont módszerével analóg eljárással kell meghatározni.

3. A számítás főbb lépései

- a. A vizsgálatba bevont körzetek előzetes meghatározása.
- b. Mértékadó elérhetőség-változás számítása körzetenként.
 - ba. A vizsgált körzet fontos relációinak az előzetes kiválasztása.
 - bb. A relációk súlyának a számítása.
 - bc. A vizsgált körzet fontos relációinak a véglegesítése.
 - bd. A relációkban bekövetkező elérhetőség-változás számítása.
 - be. A vizsgált körzetben jellemző elérhetőség-változás (súlyozott átlag) számítása.
- c. A vizsgálatba bevont körzetek véglegesítése.
- d. A szubjektív elérhetőség-változás vizsgálata.
- e. Az együttes elérhetőség-változás számítása körzetenként.
- f. A mértékadó gazdaságélénkítő hatás számítása körzetenként.
- g. A teljes hatás számítása.

4. A számítás eljárási szabályai

4.1. A vizsgálatba bevont körzetek megválasztása és előzetes meghatározása

A körzetek részletezettsége a vizsgált projekt léptékétől függ. A vizsgált új hálózati elemet övező közvetlen területsávban a körzetre bontás részletesebb. A jellemző körzet egyszerű esetben a kistérség, azonban pl. a nyomvonal-változatok összehasonlítása vagy az elérhetőség-változás pontos bemutatása ugyancsak részletesebb körzetre bontást igényel. A számításhoz szükséges, körzetekhez rendelhető megfelelő minőségi mutatók hiányában (pl. egy főre jutó termelési érték, személyi jövedelem, társasági bevétel) az adattal rendelkező nagyobb közigazgatási egység jellemzőjének átlagértékét kell a kisebb egységekre kivetíteni, vagy a nagyobb közigazgatási egység mennyiségi jellemzőjét (pl. GDP) más, korreláló jellemző (pl. a személyi jövedelemadó átlaga) alapján kell a körzetekre szétosztani.

A vizsgálatba azokat az új hálózati elem környezetéhez tartozó körzeteket kell bevonni, amelyeknél az elérhetőség-javító hatás várhatóan meghaladja a 2 %-os pontos értéket. A körzet meghatározását a számítás részleges elvégzése után (az új útszakaszhoz legközelebb elhelyezkedő körzetekre megkapott első eredmények figyelembevételével) több ütemben célszerű pontosítani.

4.2. A vizsgált körzetek fontos relációinak az előzetes kiválasztása

A vizsgálatba bevont körzetekre külön-külön meg kell határozni a gazdasági-társadalmi együttműködésben – feltételezhetően – legfontosabb kapcsolatokat. A felsorolt öt konkrét alapreláción túl a legfontosabb relációkból legalább az első hármat kell figyelembe venni (a fontossági sorrend előzetes becslésének bizonytalansága miatt ennél mindig lényegesen több reláció súlyának próbaszámítása válik szükségessé). *Egyszerűsített előzetes becslés* esetén – pl. forgalmi prognózisban a gerjesztett forgalom számításához – elegendő a három legfontosabb reláció értékelése. A „próbálgatásos” kiválasztás során (és forgalmi vizsgálat adatállományára támaszkodó, e célra készített számítógépes algoritmussal – az adott modellterület összes relációjának figyelembevételével – előállított reláció-halmaznál is) figyelemmel kell lenni arra, hogy a legfontosabb kapcsolatok között szerepeljenek a következő alaprelációk:

1. „EU-centrum” (kitüntetett reláció a 4.3.2.2. pont szerint),
2. főváros,
3. megyeszékhely,
4. további legközelebbi nagyváros és
5. kistérségi központ,
6. jelentősebb közeli települések.

Jellemzően fontosak a nagy közelségű, illetve nagy gazdasági potenciálú (így összességében jelentős együttműködésre képes) települések relációi. Lénye-

ges, hogy a legfontosabb relációkat objektív és dokumentált módon válasszák ki (pl. a projekt elhelyezkedésétől függetlenül), amit az eredmények megbízhatóságának vizsgálata során célszerű ellenőrizni.

4.3. A mértékadó elérhetőség változása körzetenként

A mértékadó elérhetőség-változást a vizsgált körzetekre (pl. kistérségekre, illetve azok központi településére) egyenként számítjuk a következők szerint.

A mértékadó elérhetőség-változás (továbbiakban MEV) a vizsgált körzet legfontosabb gazdasági-társadalmi kapcsolataiban az utazási-szállítási időszükségletek csökkenésének pontegyenértékkel kifejezett, gazdasági fontossággal súlyozva átlagolt értéke:

$$MEV_i = \sum_{j=1}^n (S_{ij} \cdot \Delta E_{ij}) \quad (1)$$

ahol

- i – a vizsgált körzetek futóindexe,
- j – az adott vizsgált körzet legfontosabb relációinak futóindexe,
- n – a legfontosabb (értékelt) relációk száma,
- S_{ij} – az i - j reláció súlyértéke az i körzet értékelt relációi között (számításának leírása a 4.3.2. pontban),
- ΔE_{ij} – az utazási-szállítási időszükségletek csökkenése pontegyenértékben (elérhetőség változás).

4.3.1. A relációkban bekövetkező elérhetőség-változás számítása

A relációkban bekövetkező elérhetőség-változás számítása során az abszolút értékű és relatív értékű időtávolság-csökkenés együttes figyelembevétele szükséges.

$$\Delta E_{ij} = \frac{(1 - t_{ijV} / t_{ijN}) \cdot 100 + k \cdot (t_{ijN} - t_{ijV})}{2} \quad (2)$$

ahol

- ΔE_{ij} – az elérhetőség-változás (pontegyenérték),
- t_{ijV} – az új hálózati elem figyelembevételével vett eljutási idő (perc),
- t_{ijN} – az új hálózati elem nélkül vett eljutási idő (perc),
- k – a relatív (százalékban mért) és a percben vett abszolút időtávolság-változás súlyarányát meghatározó tényező (értéke: 0,8 1/perc).

[Az elérhetőség-jellemzők alakulását célzó külön vizsgálatokban általában a *mértékadó relatív elérhetőség-változás (MREV)* önálló számítása szükséges, amely a vizsgált körzet fontos kapcsolataiban a relatív elérhetőség-változások százalékban kifejezett, gazdasági fontossággal súlyozva átlagolt értéke – azaz erre a fenti képlet ugyancsak alkalmazható, de ekkor a számláló második tagja elhagyandó.]

A számításban az „Útmutató a külterületi közúthálózati fejlesztések költség-haszon vizsgálatához I.” módszertanban rögzített sebességadatok a mértékadók.

A nagyvárosok elkerülését szolgáló beruházás esetében a relációkban vett elérhetőség-javulás számítása során (ahol jellemző az egyes részrelációk eltérő

rő útvonalválasztása) a reláció-körzeteket kerület, választókörszám méretű munkakörzetekre kell bontani, és a reláció-körzetek vele és nélküle időtávolságát súlyozott átlagolással kell képezni. (Főváros-közi nyomvonalnál a „vizsgált” és a „reláció”-körzetek a kerületek, az esetlegesen szükséges munkakörzetek a választási körzetek. Az M0 útgyűrű [tervezett] nyomvonalán belüli fejlesztés értékelésére az eljárás használata nem javasolható.)

4.3.2. A relációk súlyának a számítása

A körzet-relációk súlyát a vizsgált körzet szempontjából fontos körzetek társadalmi-gazdasági súlyai és a relációk időtávolságai (illetve eljutási ellenállásai) értékéből képezzük. A társadalmi-gazdasági súlyt egyszerű esetben általában a körzet lakosságának és foglalkoztatottsági jellemzőjének a figyelembevételével, részletesebb vizsgálatnál a körzet átlagos jövedelemértéke alapján számíthatjuk. Egyszerűsített eljárásnál a jövedelem a lakossággal is helyettesíthető. A statisztikai adatok forrása a KSH (a pontos adatforrást és az adatok vonatkoztatási idejét dokumentálni kell). Minden reláció értékelésekor azonosan kell eljárni. A számítást az alábbiak szerint kell elvégezni:

$$S_{ij} = \frac{1}{h_{ij}} \cdot \frac{\frac{G_j^k}{T_{ij}}}{\sum_{j=1}^n \left(\frac{1}{h_{ij}} \cdot \frac{G_j^k}{T_{ij}} \right)} \quad (3)$$

ahol:

- S_{ij} – az $i - j$ reláció súlyaránya az i -körzet értékelt relációiban (a fentiek alapján $\sum_{(j=1\text{-től } n\text{-ig})} S_{ij} = 1$),
- h_{ij} – határátkelőhelyi ellenállás j település irányában; $h \geq 1$ (határátlépés hiányában és az EU-centrum kitüntetett relációjában értékét 1-nek kell venni),
- G_j – j körzet társadalmi-gazdasági súlya,
- k – a gazdasági súly karakterisztikáját meghatározó kitevő, értéke pontosító vizsgálati megalapozás vagy más előírás hiányában 0,5,
- n – a fontos (értékelt) relációk száma (min. 8),
- T_{ij} – az i és j körzet közötti *eljutási ellenállás*.

$$\begin{aligned} T_{ij} &= t_{ij}^m, \text{ ha } t_{ij} > 30 \text{ perc}, \\ T_{ij} &= 2 t_{ij} + 134,3, \text{ ha } 30 \text{ perc} \geq t_{ij} > 10 \text{ perc}, \\ T_{ij} &= 144,3, \text{ ha } t_{ij} \leq 10 \text{ perc}, \end{aligned} \quad (4)$$

ahol:

- t_{ij} – az i és j körzet közötti *számított eljutási idő* (mindig „vele” esetben számítandó),
- m – az eljutási ellenállás karakterisztikáját meghatározó kitevő, értéke eltérő eredményű vizsgálati megalapozás vagy más előírás hiányában 1,5.

A T_{ij} ellenállás a 30 perces időtávolság fölött eredményezi a gravitációs forgalmi modellek tapasztalati elérhetőségi-függvény karakterisztikáját ($1/t_{ij}^m$). A 10 perces időtávolságon belül T_{ij} konstans értékű, a 10–30 perc közötti időtávolság értékek esetén pedig a megadott – függvényátmenetet biztosító – összefüggés szerint számítandó. A körzetek közötti eljutási időt

– az *eljutási ellenállás változójaként* – mindig „vele” esetből kiindulva kell meghatározni. Az eljutási idő meghatározása során az „Útmutató a külterületi közúthálózati fejlesztések költség-haszon vizsgálatához I.” módszertan sebességértékei az irányadók.

A nyomvonal- és hálózati változatok elemzése esetén a fontos relációk és azok súlyarányai az egyes változatoknál eltér(het)nek, ezért megnövelt számosságú és azonos (egyesített) relációhalmaz vizsgálatát kell elvégezni, valamint a súlyarányokat változatonként külön-külön kell számítani.

4.3.2.1. A határátkelőhelyi ellenállás (h_{ij})

Ha elképzelhető, hogy a vizsgált körzet határon túli körzetekkel is jelentős mértékben együttműködik, az elérhetőség változását és a legfontosabb relációsúlyokat a határon átnyúlóan is vizsgálni kell. A határok adminisztratív, nyelvi stb. korlátot jelentenek, ezért a vizsgált határon átnyúló relációk súlyának meghatározásakor ellenállás-tényező figyelembevétele szükséges (kivéve a kitüntetett EU centrum irányt), amivel az egyébként számított relációsúlyt a (3) képletnek megfelelően el kell osztani. Az ellenállás-tényező értéke az EU külső határainál **3,8** (az EU-hoz csatlakozás után az EU-tag Magyarország és a nem EU-tagok között), az EU belső határainál a határok megszüntetésének évétől **1,5**. Az eljutási idő (t_{ijN} , t_{ijV} a (2) képletben) számítása során a határátkelőhelyi várakozás és az adminisztráció időértékét „vele” és „nélküle” esetben is azonosan nullának kell venni.

4.3.2.2. Az „EU-centrum” súlya

Az „EU-centrum” kitüntetett relációjában vett „virtuális” súlyszámot (a statisztikailag is egyértelmű, erős összefüggést tükröző, igen fontos reláció növelt értékű, egyúttal a számításba jól beilleszthető súlyszámát) a következők szerint kell számítani.

1. A t_{ij} eljutási időnek azt az utazási időt kell venni, amely az „EU-centrum” (Svájc–Hollandia közötti térség) irányában a vizsgált körzetből a legalkalmasabb magyar határátkelőhelyig szükséges utazási idő és az ezt követő útszakaszra egységesen vett 200 perc utazás összege.
2. Külön határátkelőhelyi ellenállást ebben az esetben nem szabad számolni.
3. A lakosságot egységesen 50 millió főnek kell venni.

A kitüntetett EU-centrum reláció külön figyelembevétele akkor is szükséges, ha az EU-centrum irányában valós reláció is szerepelt a számításban. Szükség esetén az 50 millió „eszmei” lakosnak megfelelő termelési értékben kifejezett gazdasági potenciált egységesen a magyar egy főre jutó átlagos termelési szint figyelembevételével lehet meghatározni (GDP-ben kb. 70 000 Mrd Ft/év).

4.4. A szubjektív és az együttes elérhetőség-változás számítása

A vizsgált gazdasági hatást a valós elérhetőségi változások és az ettől eltérő szubjektív elérhetőség ala-

kulása együttesen alakítják. Külön szubjektív elérhetőség-változást a MEV 2%-pontos (eszmei) többletnövekedéseként kell figyelembe venni, *csak autópályára beruházásnál*, a csomópontoktól 15 percen belül elérhető körzetek (települések) esetében. Az autópályáról 15 percen belül elérhető körzetek együttes elérhetőség-változását (EEV) úgy kapjuk, hogy a számított („objektív”) MEV értéket megnöveljük 2%-ponttal, egyéb esetben az EEV megegyezik a MEV értékével.

4.5. A gazdaságélénkítő hatás számítása

A vizsgált körzetre az (1) képlet szerint számított EEV értékből a statisztikai összefüggés-vizsgálatok alapján a következő közelítő számítással nyerhetjük a gazdaságélénkítő hatás értékét (továbbiakban GH):

$$\begin{aligned} GH_i &= 0,1703 EEV_i - 0,3404 & (5) \\ GH_i &= 0, \text{ ha } EEV_i \leq 2 \end{aligned}$$

A vizsgált körzetben prognosztizált gazdaságélénkítő hatás értéke így százalékpontban kifejezett többletnövekedésként adódik a beruházás nélkül várható értékhez képest. A gazdasági fejlődésre számított többletértéket az átadás utáni 4.–9. években teljes mértékben, a 10.–17. években (a telítődés éveiben) fele értékkel kell figyelembe venni, az ezt követő időszakban – az egyéb feltételekkel összefüggésben bekövetkező – telítettségi állapot jön létre, amelyben többletfejlődés már nincsen. Az átadás utáni első három év – a nemzetközi tapasztalatok alapján – az átértékes folyamatok indulási hatásidejének vehető, lényeges hozamérték nélkül. Az egy főre jutó többletjövedelem (az utolsó 7-10 év körzetenkénti ismert növekedési adataiból extrapolálással nyert) „nélküle” prognózisértékeit – a fentiek szerint évenként – a számított GH_i értékekkel meg kell növelni. A statisztikai adatok forrása a KSH (a pontos adatforrást és az adatok vonatkoztatási idejét dokumentálni kell). A többlet így a vizsgálati időszak utolsó évéig (az építés kezdetétől vett 25. év) minden évre kifejezhető, majd a vizsgálati időszak egészére, illetve együttesen minden körzetre is összesíthető. Az így kapott hozam („összes gazdasági többleteredmény” – ÖGT) azonban csak részben – nehezen megbecsülhető hányadban – tekinthető a beruházás „nettó” hozamértékének, amit az eredmények közzététele során külön jelezni kell.

Kis méretű fejlesztés gazdaságélénkítő hatása önmagában sok esetben nem kimutatható, e modell alapján 2 százalékpontos együttes elérhetőség-változás – „kritikus tömeg” – elérése nélkül nulla, azonban ha a vizsgált kisebb fejlesztés egy megfelelő méretű beruházáslánc része, akkor az egész projektsomagot (benne a vizsgált „rész”-beruházást) nézve a hatás egyértelmű, 2%-ot meghaladó lehet.

4.6. A nagyobb beruházáslánc részeként megvalósuló projekt hatásértékelése

A vizsgált beruházás gazdaságélénkítő hatásának számításakor a hálózati egymásrahatások és az ütemezési feltételek vizsgálati módszerét illetően az „Útmutató a külterületi közúthálózati fejlesztések költség-

haszon vizsgálatához I.” módszertan vonatkozó pontjai⁶ az irányadók, kivéve az alábbi esetet.

Ha a vizsgált beruházás adott hálózati vonalhoz tartozó, „folyamatos” programban megvalósuló, jelentősebb projektcsomag része (80 km-es körzeten belül, ± 5 éves időszakban figyelembe vett programelemekkel⁷), akkor – a „nélküle” esetben a vizsgált beruházás nélkül vett projektcsomag és „vele” esetben a teljes projektcsomag gazdaságélénkítő értékét összehasonlítva – a körzetekben bekövetkező gazdaságélénkítés-különbséget kell a vizsgált beruházással összefüggésben várható hozamként figyelembe venni.

A vizsgálat tárgyát képező közúti projektcsomaghoz szorosan nem tartozó egyéb térségi fejlesztéseket a „nélküle” és a „vele” esetekben is egyformán (a térségi létesítmény átadását követően mint üzemelő hálózati elemeket), tehát gazdaságélénkítő hozadékok nélkül kell figyelembe venni.

4.7. Az elérhetőségtől független, további hatótényezők figyelembevétele

A vizsgált körzetekben az elérhetőség-változáson mint pontosan prognosztizálható és egyértelmű hatásösszefüggésű gazdaságélénkítő tényezőtől túl további paraméterek figyelembevétele nem szükséges, de lehetséges, azonban az így számított módosított végeredmény (az egységes számítással képzett eredmény mellett) csak pontosító célú mellékeredménynek tekinthető.

Kiegészítő paraméterek figyelembevétele lehetséges azonban az elérhetőség-változás számítása során a fontos relációk súlyozásában, például:

- A munkaerő valamely minőségi mutatója.
- Egyéb állami beruházási tervek (pl. logisztikai központ, repülőtér-fejlesztés).
- A tőkebefektetések esetleg prognosztizálható területi adatai.

⁶ I. útmutató 2. pont a) és 5. pont 7. bekezdése

⁷ A vizsgálati időszak egyéb hivatalos ütemezése hiányában a fejlesztési terv munkaütemezését az utolsó tíz év – mint bázisidőszak – fejlesztési ütemének megfelelő megvalósulási dinamikával kell elkészíteni, a beruházások rangsorát és a (hatásterületen vett) kiegyenlített területi forráselosztást is szem előtt tartva.

- A közúti projekthez kapcsolható, hatásokat erősítő meglévő potenciálok (regionális közúti nagy-csomópont kialakulásának lehetősége, nemzetközi repülőtér, regionális szerepű oktatási, turisztikai bázis stb.).

A változók modellbe illesztésének (a fontos relációk súlyozásának pontosítása céljából) a következő feltételei vannak:

- A további (a–d) változók figyelembevétele az eredmények más számítási eredményekkel való összehasonlíthatóságát nem korlátozhatja, ezért követelmény, hogy azok modellbe illesztése összességében ne okozza körzetenként az eredmények 30%-nál nagyobb relatív megváltozását. A kiegészítő paraméterek nélkül elvégzett számítás (és dokumentálása) is szükséges.
- A b–d változók figyelembevétele a prognosztizálhatóság nehézsége és az egyértelmű hatásösszefüggések hiányában a reláció-súlyozást nagyon korlátozottan módosíthatja, konzekvens pontozási rendszer felállításával és dokumentálásával.

5. Az eredmények bemutatása

Az értékelésnek tartalmaznia kell a vizsgálat tárgyát képező projekttel (változatokkal) összefüggésben, annak külső (externális) hatásaként becsült **összes gazdasági többleteredményt** (ÖGT), a beruházásértékre számított **relatív gazdasági többleteredményt** (RGT) és a fontos közbelső eredményeket. Az utóbbiak:

- az elérhetőség változása körzetenként,
- a körzetek jövőben várható gazdasági eredményesség-mutatója (az egy főre jutó átlagjövedelem) a beruházás figyelembevételével és anélkül,
- a vizsgálati időszak végére számított gazdasági hozam körzetenként (közelítő érték),
- a beruházáslánc (ha a vizsgált projekt nagyobb program része) eredményeként számított teljes hozam.

A **relatív gazdasági többleteredmény (RGT) az összes gazdasági többleteredmény és a beruházás teljes (100%) költségének hányadosa (aránya %-ban).**

Az eredményeket célszerű grafikusán is szemléltetni, egységes formában térképi ábrába illesztett oszlopdiagramokkal, illetve hatásérték-sávonként differenciált körzetszínezéssel.

Summary

Guide to the cost-benefit analysis of inter-urban road investment projects. Externalities

Part II.: Impacts on the economic development

The paper outlines the new guideline issued by the Ministry of Economy and Transport. Part I. of the paper defined methods to assess environmental impacts in monetary terms. This part is dealing with impacts on the economic development. It is necessary to proceed with caution when assigning the project such kinds of benefit and, in any case, it is advisable to exclude them from the calculation of profitability indicators.

A hazai közúti telematikai rendszerek prioritásai – az átfogó stratégia elemei

I. rész

Aktuális tendenciák, prioritások

Dr. Lindenbach Ágnes¹

1. Bevezetés

Az *intelligens közlekedési rendszerek* területén az utóbbi években bekövetkezett rohamos fejlődés, az új európai közlekedéspolitika célkitűzései, az előttünk álló EU-s bővítés, az utóbbi évek stratégia jellegű hazai dokumentumai szükségessé teszik a közúti telematikai rendszerekre vonatkozó részletes stratégia megfogalmazását.

A közúti intelligens közlekedési rendszerek stratégiájának tartalmaznia kell azokat a prioritással rendelkező alkalmazási területeket, amelyek illeszkednek az európai tendenciákhoz és a hazai követelményekhez – figyelembe véve az úthálózat-fejlesztés koncepcióját, a forgalomfejlődés trendjét, a közlekedéspolitika alapvető célkitűzéseit, valamint az úthasználók (járművezetők és más közlekedők) igényeit. Az egyes alkalmazási területekre vonatkozóan meg kell határozni a *kapcsolódó feladatokat* is.

Mivel a választott téma túllépi egy cikk terjedelmét, a hazai közúti telematikai rendszerek prioritásait két, egymást követő cikkben mutatjuk be. Az első cikk összefoglalja az aktuális tendenciákat és elkezd részletezni a prioritások részletes bemutatását. A második cikk folytatja a prioritások ismertetését.

2. Aktuális európai tendenciák

Az utóbbi évben az intelligens közlekedési rendszerek, illetve szolgáltatások területén igen összetett és gyors volt a fejlődés Európában mind a hagyományos forgalom-szabályozási és információs rendszerek területén, mind pedig az individuális információs rendszerek területén. A jövő megoldásai olyan *integrált rendszerek*, amelyek *mindenki számára, mindenhol, minden időben* elérhető információkat nyújtanak a közlekedéshez kapcsolódóan, felhasználóbarát eszközök, illetve információs berendezések segítségével.

Komoly változást tükröz az ún. „*Intelligens közlekedési rendszerek alkalmazása a transz-európai úthálózaton*” c. jelentés [1]. Ez kiegészíti az eredeti „*A transz-európai közlekedési hálózatok kiépítésének irányelveiről*” című, az európai TERN hálózatra vonatkozó alapidokumentumot [2], felhasználva „*A közúti közlekedési telematika európai fejlesztésére irányuló közösségi stratégiáról és annak alkalmazási kereteiről*” c. „*Akcióprogramot*” [3] a telematikai alkalmazásokra vonatkozóan, figyelembe véve az utóbbi évek-

ben bekövetkezett fejlődést és a telematikai alkalmazások során felmerült igényeket. Eszerint a *hálózatba* bele kell tartoznia a *forgalmi menedzsment*, illetve az *információs szolgáltatások infrastruktúrájának* a forgalmi menedzsment rendszerek európai, nemzeti és regionális együttműködésén alapulva. Ez a következő, telematika alapú rendszereket/szolgáltatásokat jelenti: forgalmi menedzsment és irányítás, utazási információs szolgáltatás, tehergépjárművek és járműflották menedzsmentje, rendkívüli események és vészhelyzetek kezelése, elektronikus útdíjgyűjtés, monitoring infrastruktúra/adatgyűjtő rendszerek, valamint forgalomirányító központok.

Az Európai Bizottság 2001 óta létező *hat éves MIP* programjának (**MIP: Multi Annual Indicative Programme**) része az *ITS rendszerek közúti alkalmazásaival* kapcsolatos projektsomag, a **TEMPO (Trans European intelligent transport systems Projects)**. A TEMPO program fő célja az ITS rendszerek és szolgáltatások *transz-európai úthálózaton való harmonizált* alkalmazásának ösztönzése, hozzájárulás a nemzeti és regionális tervezés közötti konvergenciához, továbbá az „*információs társadalom*” átfogó megvalósítása a közúti közlekedésben. Ennek keretében a jelenlegi tagországokban hat „euró-regionális projekt” fut 2001 óta.

Megemlítenéd az „eEurope” kezdeményezés, amelynek döntő a szerepe az ún. „*információs társadalom*” kialakításában, és természetesen az intelligens közlekedési rendszerek területén is meghatározó szerepe lesz az EU Bizottsága kezdeményezésének [4].

Az Európai Parlament és a Tanács 2002/1513/EC (2000. június 27-i) sz. határozata az Európai Bizottság „6. Keretprogramja” vonatkozik és a kutatásra, a műszaki fejlesztésre és a demonstrációs tevékenységre irányul. A „6. Keretprogram” a 2002. és a 2006. évek között újabb lehetőségeket kínál a hazai kutatóknak a kutatási programokba való bekapcsolódásra. A programok kiemelt része az intelligens közlekedési rendszerek témája, az erre vonatkozó kiírásokat a „Közlekedési és Energia” Főigazgatóság, valamint az „Információs Társadalom” Főigazgatóság kezeli.

2001 szeptemberében jelent meg az EU Bizottságának a közlekedéspolitikája, az ún. „White Paper” (Fehér könyv), melynek címe: „*Európai közlekedéspolitika 2010-ig: itt az idő dönten*” [5].

A „Fehér könyv” 4 fő fejezete – a közlekedési munkamegosztás, a szűk keresztmetszetek megszüntetése, a felhasználók igényei, a közlekedés globalizációjának a kezelése – mellett 60 olyan tevékenységet is tartalmaz, amely a „felhasználóbarát” közlekedéspolitika céljainak az elérését segíti. A közlekedés-

¹ Egyetemi docens, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Út- és Vasútéptérségi Tanszék

politika különös súlyt fektet a *közlekedésbiztonság* kérdésére, tartalmaz a *környezettel kapcsolatos megállapításokat*, valamint különböző kezdeményezéseket a *fenntartható piaci növekedésre* vonatkozóan is.

A dokumentumban jelentős szerep jut az intelligens közlekedési rendszereknek és szolgáltatásoknak, egyértelműen kimondva: „*itt az ideje annak, hogy a közlekedési rendszerekben kevesebb „konkrét”, kötött dolog, illetve több intelligencia legyen*”. Néhány kiemelt terület, ahol az ITS rendszerek a jövőben az európai közlekedés *integrált részét* jelentik majd: közlekedésbiztonság, szűk keresztmetszetek, a közlekedés globalizációja, útdíjgyűjtés, úthasználók és járművezetők igényei, GALILEO rendszer stb. Az intelligens közlekedési rendszerekről a dokumentum *IV. melléklete* ad részletes áttekintést.

3. Hazai dokumentumok és az ITS rendszerek

A Gazdasági és Közlekedési Minisztérium „*Magyar közlekedéspolitika 2003 – 2015*” c. dokumentuma célul tűzi ki, hogy „a magyar közlekedési rendszer fokozatos végrehajtással 2015-ig biztosítani fogja Magyarország geopolitikai helyzetének kihasználásához és az ország versenyképességének növeléséhez szükséges közlekedési rendszer létrehozását” [6]. Ennek néhány, kiemelt jelentőségű eleme a telematikához kapcsolódik, az alábbiak szerint:

- „korszerű és jó minőségű helyi és helyközi közforgalmú személyközlekedés, amely megfelelő kínálattal, az utas-kiszolgálás telematikai eszközökkel történő javításával és a közlekedési módok integrálásával fokozza a közforgalmú közlekedés vonzerejét”;
- „közlekedési pályák és szolgáltatások hatékonyabb kihasználását biztosító intelligens közlekedési rendszerek alkalmazása”;
- „a közlekedési tarifák, díjak, kedvezmények és bevétel-kiegészítések korszerűsített, egységes alapokra helyezett EU konform rendszere, a díjszedés korszerű telematikai megoldásai”.

Az 1214/2002. (XII. 28.) kormányrendelet alapján készült el 2003 novemberében a „*Magyar Információs Társadalom Stratégia (MITS)*”, az Informatikai és Hírközlési Minisztérium koordinálásában. A *stratégia célja* egyebek között, hogy „az információs társadalom építésére átfogó víziót, összehangolt terveket és operatív programokat adjon; szolgálja a magyar gazdaság versenyképessé és eredményessé válását; valamint bebizonyítsa, hogy az informatika és a kommunikációs technológia nem pusztán lehetőség, hanem hatékony eszköz” [7]. A MITS keretében a „*gazdaság*” főirány központi *kiemelt programja* az „*e-közlekedés*”, az *intelligens közlekedés*. Ezen belül a 2006-ig terjedő időszak főbb céljai között szerepel az interneten alapuló közlekedési tájékoztató rendszer kiépítése, az elektronikus fizetési mintarendszer kialakítása a személyközlekedésben, a navigációs rendszerek megjelenése az új járművekben, valamint a forgalomirányító rendszerek összehangolt fejlesztése egyes nagy forgalmú pályaszakaszokon.

A TEP „Közlekedés, szállítás” munkacsoport jelentése [8] több helyen tesz említést a telematikai rendszerekről. Így a közlekedésben várható *technológiai kulcs-területek és váltások* között szerepelnek telematikai eszközök, rendszerek. A közlekedési szektort jellemző erős pontok között említik az infrastruktúra egyes területein új, modern technológiák bevezetését. A „*legkedvezőbb reális közlekedési jövőkép*” bemutatásakor a közlekedési technológia fejlesztésénél az informatika és a telematika felhasználása egyre nagyobb szerepet kap.

4. A prioritással rendelkező telematikai alkalmazási területek összefoglalása

A hazai úthálózaton a jelenlegi helyzetet figyelembe véve, az európai és a hazai tendenciák elemzésével, az aktuális EU-beli dokumentumokkal, valamint a hazai, stratégiai jellegű dokumentumokkal összhangban az intelligens közlekedési rendszerek területén az alábbi legfontosabb *alkalmazási területek, prioritások* rögzíthetők [9]:

- Az autópálya-hálózat forgalom-szabályozó és információs rendszerei;
- A szűk keresztmetszetek megszüntetése a közúthálózaton;
- Forgalomirányító központok;
- Utazás előtti és utazás alatti információs rendszerek;
- ITS alkalmazása a modern útüzemeltetésben;
- **Rendszerfelépítés;**
- Elektronikus útdíjgyűjtés;
- Egységes személyközlekedési elektronikus fizetési rendszer.

5. A prioritással rendelkező alkalmazási területek részletes bemutatása

5.1. Az autópálya-hálózat forgalom-szabályozó és információs rendszerei

Háttér, jelentőség

A gyorsforgalmi úthálózat dinamikus forgalom-szabályozó- és információs rendszereinek alapvető *célkitűzései* a forgalombiztonság növelése nagy forgalmi terhelés esetén vagy időszakos veszélyhelyzetben (torlódás, rossz időjárási viszonyok); az utazási idővesztések, a többlet energiafelhasználás, a károsanyag kibocsátás, a zajhatás csökkentése; a meglévő úthálózat kapacitásának maximális kihasználása.

Egy német vizsgálat szerint az ilyen típusú rendszerek üzembe helyezése után a baleseti mutató esetében max. 30,9%-os, a meghaltak számában 38,0%-os, a súlyos sérültek számában pedig 56,4%-os csökkenés volt elérhető [10].

A jelenlegi helyzet

A „White Paper” szerint az európai szinten összehangolt *forgalomirányítási intézkedések* a forgalmi viszonyok általános javulását eredményezhetik a városokat összekötő főútvonalakon, függetlenül attól, hogy mi okozza a torlódást. A dokumentum szerint 2006-ra

a teljes transz-európai hálózatra forgalom-szabályozási/forgalombefolyásolási tervet kell kidolgozni.

A korábbi elképzelések 2002-ig a TERN hálózat 50%-át tervezték forgalom-szabályozási, baleset- és torlódásérzékelő rendszerekkel felszerelni [11]. Az ERTICO a teljes TERN hálózat forgalom-szabályozó és információs rendszerrel való felszerelését célozza meg 2010-ig [12].

Az M0 körgyűrű jelenleg megvalósítás alatt álló forgalom-szabályozási és információs rendszere több rész-rendszert foglal magába, egyebek között az adatgyűjtő rendszert, a MARABU forgalomirányító központot, ködre és jeges útburkolatra figyelmeztető rendszert, az M7 autópálya vonali szabályozó rendszerét. Az M3 autópályán működő MAESTRO rendszer által szolgáltatott információk a csatlakozó utakra is vonatkoznak. Az induktív hurokdetektorokkal működő adatgyűjtő rendszert videó-kamerás ellenőrző rendszer egészíti ki a veszélyes forgalmi helyzetek gyors felismerésére.

Az autópálya-hálózat forgalom-szabályozó és információs rendszereihez kapcsolódó feladatok

A közeljövőben a kollektív, dinamikus, integrált forgalom-szabályozó és információs rendszereknek az autópálya forgalom-szabályozási alapját kell képezniük, minden autópálya szakaszon alkalmazva. Az integráció ezeknél a rendszereknél a szomszédos autópálya szakaszokkal, valamint az autópályákhoz kapcsolódó városi úthálózattal (az M0, illetve az autópályák bevezető szakaszai), továbbá az alsóbb rendű úthálózattal való együttműködést jelentheti. További integrációs lehetőséget rejt az adatgyűjtés, azaz más rendszerekkel közösen használt adatbázis kiépítése [13].

Az egységes műszaki szabályozási háttér a forgalmi igényekhez igazodó egységes szemléletű, illetve az autópálya-üzemeltetőtől (állami közútkezelő, concessziós társaság) függetlenül az egész hazai autópálya-hálózaton a járművezetőkkel azonos módon kommunikáló rendszerek létesítését teszi lehetővé.

A feladatok összefoglalása [9]

- A meglévő forgalom-szabályozási és információs rendszerek *minőségi továbbfejlesztése*, illetve térbeli kiterjesztése az *autópálya-hálózaton* (a mérőhálózat kiterjesztése; útirányjelző, változtatható jelzéképű táblák rendszerbe állítása az M0 autópályán és a csatlakozó úthálózaton).
- Az M7 és az M3 rendszereinek továbbfejlesztése; a vonali szabályozás kiegészítése és bővítése az M1-M7 autópályán.
- Az *újonnan üzembe helyezendő szakaszokon* új rendszerek létesítése (vonali szabályozó rendszerek, valamint a csomópontok utáni szakaszokon tájékoztató táblák).
- Az *autópálya-hálózat forgalom-szabályozó* rendszereinek összekapcsolása a *budapesti* városi forgalomirányító központtal.
- A különböző autópálya-szakaszokon mért és feldolgozott forgalmi adatok összekapcsolása egymással (MAESTRO, MARABU).

- A gyűjtött és feldolgozott adatok/információk további feldolgozás után más felhasználók számára is hozzáférhetővé tehetők (más központok, rendszerszolgáltatók, adatszolgáltatók, tartalomszolgáltatók részére, pl. utazás előtti információként).
- *Kapcsolódó feladat:* szervezeti *együttműködési megállapodás* szükséges az adatok *külső felhasználására*, a rendszerszolgáltatók, az adatszolgáltatók, a tartalomszolgáltatók stb. részvételével.
- *Kapcsolódó feladat:* szükséges a változtatható jelzéképű táblákhoz, illetve az ezeket a táblákat használó forgalom-szabályozó és információs rendszerek alkalmazásához, a rendszerek tervezéséhez *ajánlások, műszaki irányelvek készítése*.

5.2. A szűk keresztmetszetek megszüntetése a közúthálózaton

Háttér, jelentőség

A „Növekedésről, versenyképességről és foglalkoztatásról” 1993-ban készült „Fehér könyv” komoly figyelemztetést fogalmazott meg: „A forgalmi torlódások nemcsak elkeserítőek, de Európa drágán fizet értük a versenyképességet tekintve is. Szűk keresztmetszetek vannak a hálózaton, és összeköttetések hiányoznak, nincs interoperabilitás az egyes közlekedési módok és rendszerek között”.

A transz-európai közlekedési hálózat (jelenleg 7500 kilométer) mintegy 10%-án alakulnak ki *naponta* forgalmi torlódások, melyek költségei a közösség GDP-jének 0,5%-ával egyenlők. A következő 10 évre szóló forgalom-előrejelzések szerint – ha semmiféle intézkedés nem történik – az utakon 2010-ig a torlódásokhoz kapcsolódó költségek eléri az évi 80 milliárd eurót, amely összeg a közösség GDP-jének mintegy 1%-a.

A közlekedési infrastruktúra ún. *szűk keresztmetszeteinek megszüntetése* az EU közlekedéspolitikájának, az ún. „White Paper”-nek is kiemelt fontosságú témaköre. A „White Paper”-nek a transz-európai hálózat sikeres kiépítése érdekében a *finanszírozási szabályok megváltoztatására* tett javaslata a *közösségi támogatás növelését tenné lehetővé* – a teljes költség 20%-áig.

A jelenlegi helyzet

A TERN hálózat kialakítása a jövőben a nemzeti hálózatok egységes, rendszer és unió szemléletű kiépítését jelenti az interoperabilitás figyelembevételével, összekapcsolva a nagy közlekedési csomópontokat, valamint hangsúlyt helyezve a különböző közlekedési alágazatok közötti optimális munkamegosztásra.

Az ún. „*helsinki korridorok*” több szakasza érinti Magyarország területét, így a *IV. folyosó* az osztrák/szlovák határ és a román/jugoszláv határ között Budapest érintésével; az *V. folyosó* a szlovén és az ukrán határ között Budapest érintésével; a *V/C. folyosó* pedig Budapest és a horvát határ között.

A magyarországi közúthálózaton a *szűk keresztmetszetek* elsősorban a hálózatnak a *Duna-hidakhoz*, illetve a *határátkelőhelyekhez* csatlakozó szakaszain találhatók. A gyűrűirányú/keresztirányú közúti kapcsó-

latok hiányában a Dunán *nincs elegendő közúti híd*, a fővárostól délre eső mintegy 150 kilométernyi szakaszon csupán 3 közúti híd található, Dunaföldvárnál és Bajánál (ez utóbbi egyben vasúti híd is) és az M9 autótút részeként Szekszárd térségében. *Magyarország úthálózata és a transz-európai úthálózat közötti kapcsolódási pontok a határállomások.* Számos határállomáson hosszú várakozásra kényszerülnek a személyautók és a tehergépjárművek egyaránt. Ennek oka általában az, hogy a határállomások infrastruktúrájának *jelenlegi kiépítettsége* nem felel meg az átlépő forgalom nagyságának és összetételének.

Jelenleg határátkelőhely, illetve híd térségében az egyetlen változtatható jelzéseképű táblákat alkalmazó *forgalomszabályozó rendszer* az Esztergom és Párkány (Szlovákia) között megépült *Mária-Valéria híd* térségében működik.

A szűk keresztmetszetek megszüntetéséhez kapcsolódó feladatok

Duna-hidak

Meg kell határozni azokat a *szakaszokat/hidakat*, ahol a telematikai eszközök javíthatnak a forgalmi helyzeten mind Budapest területén az M0-hoz kapcsolódóan, mind pedig a fővárostól délre lévő folyószakaszon. Kiemelt jelentőségűek az M0 körgyűrű hídjai, hiszen az M0 a TERN hálózat eleme.

Meghatározandók az egyes hidakra vonatkozóan azok a forgalomszabályozási eszközök, amelyek a forgalom kedvezőbb lefolyását segítik elő. A lehetséges megoldások közül a leghatékonyabbak a vonali illetve a hálózati szabályozás a híd térségében; a felhajtó ágak szabályozása; a jelzőlámpás forgalomszabályozás (elsősorban városi területen); a megfelelő utazási információk (utazás előtti információk, rádiós információk, individuális információk).

„*A hazai telematikai alkalmazások megvalósításának előkészítése*” c. tanulmány [14] *előzetes vizsgálatokat* végezve *részletes vizsgálatra* javasolta az M0 meglévő hídját, az Árpád hidat, az M0 tervezett északi hídját, valamint a dunaföldvári közúti hidat. Javasolt még a Szekszárdi híd és a híd térségének részletes vizsgálata.

Határátkelőhelyek

Meghatározandók azok a *határátkelőhelyek*, ahol az akadálytalan forgalomáramlás biztosítása érdekében a későbbiekben bővítés, átépítés, telematikai eszközök alkalmazása szükséges.

A *telematikai eszközök lehetőségei* a határátkelőhelyek térségében a teher- és személyjárművek mozgásának az irányítása a mindenkori forgalmi viszonyoknak megfelelően, a folyamatos információadás (utazás előtti információ, rádiós információk), valamint szükség esetén a járművek más határátkelőhelyre való átirányítása (változtatható jelzéseképű táblákkal, illetve információs rendszerekkel).

„*A hazai telematikai alkalmazások megvalósításának előkészítése*” c. tanulmány [14] *előzetes vizsgálatokat* végezve *részletes vizsgálatra* javasolta a telematikai eszközök telepítésének szempontjából a

letenyei, a rajkai, valamint az ártándi határátkelőhelyeket és a csatlakozó úthálózatot.

5.3. Forgalomirányító központok

Háttér, jelentőség

Az egymást kölcsönösen tájékoztató, *közös adatokat használó* forgalmi információs központok (TIC – Traffic Information Centre) és a forgalomirányító központok (TCC – Traffic Control Centre) *európai szinten* támogatják a pán-európai multimodális utazás előtti és alatti információs szolgáltatásokat, valamint elősegítik a transz-európai úthálózat hatékonyabb üzemeltetését. A forgalomirányító központok között folyó információcserét több alkalmazási terület „gerincének”, alap-infrastruktúrájának tekinthetjük. A forgalomirányító központok *európai hálózatának* a kiépítése a TERN jó működésének az egyik legfontosabb tényezője.

A *forgalomirányító központok* felállításának és működésének az egyes szereplők együttműködése szempontból van jelentősége, ugyanis egy *regionális központ* sokkal megbízhatóbban tudja adni a főúthálózatra és a csatlakozó városi hálózatra vonatkozó közlekedési információkat, mint az egyes helyi hatóságok és ütügyi hatóságok, útkezelők és a rendőri szervek külön-külön.

Meg kell említeni a „*Határokon túlnyúló, a forgalomirányító központok közötti adatcserét lehetővé tevő egységes adatátviteli módokról*” szóló *megegyezési nyilatkozat* (MoU: Memorandum of Understanding) aláírását. Ez az egyezmény nagymértékben hozzájárult a már működő telematikai rendszerek interoperábilis működéséhez [15].

A jelenlegi helyzet

A közúti forgalom nem áll meg az országhatároknál, és természetesen a forgalmi adat-folyamok sem. Az ellentmondás feloldásához számos *euró-regionális projekt indult*, hogy a speciális városi, regionális és nemzeti forgalomirányító és menedzsment központokhoz valóban *európai dimenzió* társuljon.

Egy *elektronikus platform* létrehozása a forgalmi és utazási adatok cseréjéhez évek óta prioritást élvező tevékenység az Európai Unió jelentősebb útüzemeltetői közötti együttműködésekben. A platform létrehozását az Európai Bizottság Energia és Közlekedés Főigazgatósága (DG TREN) ösztönzi. Ezeket a tevékenységeket jelenleg a TEMPO (Trans-European intelligent transport systems **PrO**jects) program koordinálja, mely *hat euró-regionális ITS alkalmazási projektet* foglal magába.

Amíg az adatcserére vonatkozó euró-regionális projekteken belüli tevékenységek első éveiben a fő cél a forgalmi és utazási adatok határon átnyúló cseréjének megvalósítása volt a határon átnyúló forgalmi menedzsment alkalmazások használatára (pl. harmonizált forgalmi terelések a határon átnyúló korridorokon), mára új célok jelentkeznek. Ezek az Európai Bizottság jogi és üzleti keretprogram kidolgozására vonatkozó ajánlásából származnak [16]. Ahhoz, hogy közelebb kerüljünk a jogi és üzleti keret létrehozásához,

megfelelő minőségű adatok kellenek, és megbízható hálózat felállítása szükséges a határon belüli, valamint a határokon átnyúló információ-csere területén.

Az EU Bizottság euró-regionális projektjeinek keretében végzett közös munka egyik eredménye, hogy egy új DATEX megállapodási szerződés (MoU) is elkészült, és jelenleg folynak erőfeszítések egy közös *információs portál* kialakítására „Via Europa” néven.

Magyarországon jelenleg nincsen üzemben országos szinten működő, országos feladatot ellátó forgalomirányító központ. Az autópálya-hálózat egyes szakaszait lefedő forgalomszabályozó rendszerek, központok fejlesztés alatt állnak.

A fontosabb útépitésekről és terelő-utakról szóló rádiós információk és rádiós adások jelentik az „egyetlen” rendelkezésre álló forgalmi információt országos szinten. A forgalmi adatgyűjtés a közúthálózaton nem szisztematikus, hiányoznak az adatgyűjtésre, az adattárolásra, az adatkezelésre, feldolgozásra és az adatcserére vonatkozó irányelvek.

Hiányzik továbbá egy olyan *jogi és szervezeti „keret”*, mely támogatná azt az alapelvet, hogy a szolgáltatás üzemeltetői által igényelt minden forgalmi információs adatot valamennyi forgalmi információs központnak rendelkezésre kellene bocsátania.

A forgalomirányító központokhoz kapcsolódó feladatok

Meg kell vizsgálni azokat a hazai agglomerációkat, amelyekre hat az európai közlekedési folyosók forgalma. Itt hozhatók létre a regionális és városkörnyéki központok a következő feladatokkal: adatgyűjtés és elosztás a teljes hálózaton; forgalomirányítási feladatok (városi forgalomirányítás, országos közutak forgalomirányítása); egyéb, az üzemeltetett hálózathoz kapcsolódó információk (P+R információk, parkolási rendszerek, tömegközlekedés stb.).

A rendszerintegráció szerepe a TIC/TCC központok esetében kiemelt jelentőségű, hiszen csak ezzel érhető el az ún. „szinergia” hatás. A rendszerintegráció jelenti a közös adatbázis létrehozását, a különböző forgalombefolyásolási intézkedések összekapcsolását, valamint az integrált stratégiák alkalmazását az érintett, üzemeltetett hálózaton.

A határon átnyúló adatcsere vonatkozhat *üzemeltetési határookra* (autópálya-üzemeltetők), a különböző jellegű *infrastruktúrák közötti „határra”* (autópálya-hálózat, városi hálózat, tömegközlekedési hálózat) és a *valóságos országhatárookra* is valamely európai korridor menti regionális együttműködés esetében.

A feladatok összefoglalása [9]

- A meglévő forgalomirányító központok/információs szolgáltatások elemzése (a jelenlegi helyzet, EU-s tapasztalatok, EU-s direktívák).
- A TIC/TCC hálózat lehetséges elemeinek a definiálása.
- Az üzemeltetési határon átnyúló forgalmi információs szolgáltatások követelményei, koncepciója (követelmények, jogi, üzemeltetési, műszaki/technológiai szempontok, finanszírozási szempontok).

- Forgalomirányító központok/információs szolgáltatások koncepciója, „PPP” együttműködés, üzleti modellek, marketing modellek.

(A cikk folytatása: 2004. évi 3. számban)

Irodalom

- [1] European Commission, Directorate General for Energy and Transport: „Deployment of intelligent transport systems on the Trans-European Road Network”, Report of the TEN-T Expert Group on ITS for road traffic management, Brüsszel, 2000.
- [2] European Commission: „Decision No 1692/96/EC of the European Parliament and of the Council of 23rd July 1996 on Community Guidelines for the development of the trans-European transport network” Official Journal of the European Communities, Brüsszel, 1996.
- [3] European Commission: „Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on a Community strategy and framework for the deployment of road transport telematics in Europe and Proposal for Initial Actions”, (COM (97) 223), Brüsszel, 1997.
- [4] European Commission: „eEurope – An Information Society for All – Action Plan”, Brüsszel, 2000.
- [5] European Commission: „White Paper – European transport policy for 2010: time to decide”, Brüsszel, 2001.
- [6] Gazdasági és Közlekedési Minisztérium: „Magyar Közlekedéspolitikai 2003–2015”, Budapest, 2003.
- [7] Informatikai és Hírközlési Minisztérium: „Magyar Információs Társadalom Stratégia”, Budapest, 2003. november
- [8] TEP: Technológiai Előretekintési Program: „Közlekedés, szállítás munkacsoport jelentés”, Oktatási Minisztérium, Kutatás-fejlesztési Helyettes Államtitkárság, Budapest, 2000.
- [9] Lindenbach Á.: „Stratégia a hazai közúti telematikai rendszerek alkalmazásához”, kutatási jelentés, ÁKMI Kht. (témaszám: 3810.1.1./2002.) Budapest, 2003.
- [10] Mangold, M., Träger, K., Lindenbach A.: „Wirkungen von Streckenbeeinflussungsanlagen unter besonderer Berücksichtigung der Umfeldatenerfassung”, kutatási jelentés, Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, 729 füzet, Bad-Godesberg, Németország, 1996.
- [11] European Commission: „eEurope – An Information Society for All – Progress Report”, Brüsszel, 2000.
- [12] ERTICO: „Intelligent Transport Services 2010: The vision”, Torinó, 2000.
- [13] Illés T., Jenovai Z., Leinemann T., Lindenbach Á., Perjés T.: „A telematikai alkalmazások áttekintése és értékelése a hazai úthálózaton – a továbbfejlesztéshez szükséges feladatok”, kutatási jelentés, ÁKMI Kht. megbízása, Budapest, 2002.
- [14] Macsinka K., Lindenbach Á., Perjés T.: „A hazai telematikai alkalmazások megvalósításának előkészítése”, kutatási jelentés, Közlekedési és Vízügyi Minisztérium (ÁKMI Kht.) (témaszám: 3810.7.3/2001), Budapest, 2002.

- [15] Lindenbach Á.: „Telematikai alkalmazások az úthálózatokon az EU közlekedési stratégiájának tükrében”. Közúti és Mélyépítési Szemle, Budapest, 2000. 2. szám.
- [16] European Commission: „Commission Recommendation of 4 July 2001 on the development of

a legal and business framework for participation of the private sector in deploying telematics-based Traffic and Travel Information (TTI) services in Europe” (2001/551/EC), Official Journal of the European Communities, Brüsszel, 2001.

Summary

Priorities of the ITS systems on the Hungarian road network – the elements of a comprehensive strategy

Recent years a quick development of the intelligent transport systems/services (ITS) can be observed in Europe, as well as in Hungary. The use of telematics is an important subject of several EU documents, as well as a part of strategic Hungarian documents. The article gives an overview about the possible priorities of the development/deployment of the intelligent transport systems on the Hungarian road network, identifying the importance, the actual situation as well as the related tasks of the different applications.

Nemzetközi Szemle

GIS-en alapuló 3D-s rézsúállékonyság vizsgálati módszer és csúszásveszély értékelés

Geographic Information Systems-Based Three-Dimensional Critical Slope Stability Analysis and Landslide Hazard Assessment

Mowen Xie, Tetsuro Esaki, Guoyun Zhou, Yasuhiro Mitani
Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering 2003. december

Manapság a földcsuszamlás veszélye és kockázata a világ számos pontján mind a tudósok, mérnökök, mind a kormányzatok érdeklődésének középpontjába került. A Földön évente csaknem 600 ember veszti életét évente földcsuszamlás következtében. Sok fejlődő országban a bruttó nemzeti termék 1-2%-át kitevő gazdasági kár keletkezik természeti katasztrófák következményeként. Közülük a földcsuszamlásoknak is jelentős része van, a fontosságát azonban sokszor alábecsülik. Az utóbbi időben, a térinformatikai rendszer (GIS) adatfeldolgozó kapacitásával felhívta a figyelmet a természeti katasztrófák becslésének jobb lehetőségére. A GIS egy hardver és szoftver rendszer, mely alkalmas adatgyűjtésre, adatbevitelre, adatkivitelre, elemzésre, modellezésre. Könnyen és hatékonyan elemezhetjük vele a rézsúállékonyság problémáját is, ha a térinformatikai rendszeren alapuló geotechnikai modellt csatlakoztatunk hozzá. E térinformatikai rendszer elterjedése óta a mérnöki gyakorlatban fokozódott a geotechnikai modellek alkalmazása az állékonysági vizsgálatokra, melyek determinisztikus vagy valószínűségi megközelítések. A GIS-en alapuló térképeken feltüntetett stabilitási indexen a hagyományos biztonsági tényezőt értjük, melynek számításához geometriai adatokra, nyírószilárdsági pa-

raméterekre, térfogatsúlyra, fizikai paraméterekre és a pórusvíznyomás ismeretére van szükség. Az eredmény jelentősen függ ezen adatok megbízhatóságától és az alkalmazott modelltől. A rézsúállékonyságot egy, kettő illetve háromdimenziós modelltől számíthatjuk. Az egydimenziós modell a végtelen hosszú, vagy legfeljebb 0,1 mélység/hossz arányú csúszások esetében alkalmazható. A szomszédos lamellákra áttámadó erők elhanyagolhatók, s így egy-egy helyre állapítható meg a biztonsági tényező. A kétdimenziós modell a szokásos síkbeli lamellás eljárásoknak felel meg, a lamellák között ható erőket is figyelembe veszi, így egy-egy szelvényre adható meg a biztonsági tényező. A háromdimenziós modell az egész rézsútest állékonyságát vizsgálja. A lecsúszó földtömeget oszlopokra osztják és az egyes oszlopokra az összes szomszédos oszlopról ható erőt figyelembe veszik, s így a biztonság egy földtestre határozható meg. Mivel minden rézsúcsúszásnak valójában háromdimenziós geometriája van, célszerű a 3D modell alkalmazása. Ha a térbeli térinformatikai rendszert összekapcsoljuk egy továbbfejlesztett oszlop-alapú 3D rézsúállékonysági modellel, egy új GIS rács-alapú 3D determinisztikus modellt kapunk. Egy vizsgált helyre a kiindulási csúszólapot fél ellipszoidnak elfogadva, a kritikus 3D csúszólapot a 3D rézsúállékonyság vizsgálatban a 3D biztonsági tényező minimalizálásából számíthatjuk például a Monte Carlo módszerrel. A hidrológiai elemzésre használt Arc Hydro modellt alkalmazva, a vizsgált területet rész-részekre bonthatjuk és minden részt külön vizsgálati területként kezelhetünk. Így ezekre a minimális 3D biztonsági tényezőt számíthatjuk, és a földcsuszamlás veszélyét az egész területre feltérképezhetjük. Ezzel az új módszerrel egy új eljárás és egy új adatbázis nyílik azok számára, akik eddig a hagyományos számítási módszert alkalmazták a kockázat analízisre.

K. E.

A közút-üzemeltetés és -fenntartás finanszírozási kérdései az európai uniós csatlakozás tükrében¹

(avagy közút-finanszírozás az Útalaptól az ÚFCE-ig)

Knapné Hanyecz Tünde²

1. Bevezetés

A különböző közlekedési módozatokon belül kiemelt szerepe van a **közüti közlekedésnek**, mert a mobilitás iránti igény leghatékonyabban így elégíthető ki.

A fenntartható közlekedésfejlődés nemcsak új utak építését követeli meg, hanem a meglévő úthálózat megfelelő színvonalú üzemeltetését, fenntartását is determinálja.

A rendelkezésre álló források nagysága jelenti a szűk keresztmetszetet a jogosan megfogalmazott közlekedési igények, szakmailag jól indokolható tervek tekintetében.

A várható európai uniós csatlakozásunk, a társadalmi-gazdasági igények jogosan vetik fel mind a közlekedéspolitika, mind a közúthálózat finanszírozását alakításának szükségszerűségét.

2. A közút-üzemeltetés, fenntartás helye a magyar közlekedéspolitikában

A közlekedéspolitikának egyensúlyt kell teremtenie a rendelkezésre álló források, a közlekedés fejlesztése, a fenntartás és az üzemeltetés közötti megosztásban.

Finanszírozás

A rendelkezésre álló források elosztásakor figyelembe kell venni a közúti forgalom növekedése és az útállapot jellemzők dinamikus romlása közötti szoros kapcsolatot.

A finanszírozási rendszernek egyensúlyt kell tartania a fenntartás és a fejlesztés között. A 2002-től 2015-ig szóló magyar közlekedéspolitika tervezete szerint a fejlesztések előrehaladtával, a relatív elmaradottság fokozatos csökkentésével összhangban folyamatosan nőnie kell a fenntartásra fordított összegek arányának.

Ezekben a ráfordításokban az állami szerepvállalás mellett erősödő szerepe kell hogy legyen a magánbefektetéseknek. A közlekedési szolgáltatások növekvő igényeihez növekvő köztehervállalásnak is párosulnia kell. A finanszírozási rendszer kialakításakor hosszabb távon el kell érni, hogy a környezet-szennyezés, a balesetek és az annak következményeit kifejező externális költségek azok okozóit terheljék.

Prioritások

A motorizáció dinamikus fejlődésével a közutak igénybevétele egyre nagyobb mértékű. Ennek megfelelően a közlekedéspolitikai tervezet az alábbiak szerint fogalmazza meg a prioritásokat, hangsúlyozva a hiányzó infrastrukturális elemek kiépítésének szükségességét:

- a gyorsforgalmi úthálózat kiépítése a kormányhatározatok szerint;
- az EU előírásainak megfelelően a 11,5 t tengelyterhelést kielégítő utak hosszának bővítése (2008-ig 7000 km);
- a kerékpárút-hálózat bővítése;
- a szilárd burkolatú belterületi önkormányzati utak kiépítése (2015-ig minden településen).

A felsorolt prioritásokból kiindulva az **új közúti politika**³ alapelemei a következők:

- egységes közúthálózat (törzsutak, regionális utak, helyi utak) kialakítása,
- a fejlesztési, a fenntartási és az üzemeltetési jelentőségének a forgalom lebonyolításában viselt szerepével arányos értékelése,
- a közúthálózat forgalmi, műszaki és környezeti megfelelőségének javítása, vagyonértékének megőrzésére, az ország egyenletes területi fejlődése, a transz-európai hálózathoz való illeszkedés,
- az országos közúthálózat és a helyi utak fejlesztésének, fenntartásának, üzemeltetésének összehangolása,
- a fővárosra és agglomerációjára külön közlekedésfejlesztési koncepció kidolgozása, melynek középpontjában a közforgalmú közlekedés fejlesztése áll.

Az új beosztású közúthálózaton a közútkezelő szervezet feladata változatlanul a forgalommal arányos, biztonságos szolgáltatási színvonal megteremtése és hosszú távú megőrzése.

3. A közút üzemeltetés, fenntartás főbb elemei, céljai, működési sajátosságai

A **közüti közlekedésről szóló 1988. évi I. törvény** 8.§ (1) bekezdése a közúti közlekedéssel kapcsolatos

³ Jelenleg az 1996-ban elfogadott közlekedéspolitika van érvényben. Az Európai Unió 2001. évben kiadott, 2010-ig szóló közlekedéspolitikája szükségessé teszi a magyar közlekedéspolitika újragondolását és az uniós prioritásoknak megfelelő átalakítását. Ennek megfelelően véleményezés alatt van a 2002-től 2015-ig érvényes magyar közlekedéspolitika tervezete.

¹ A Közüti Szakemberekért Alapítvány fiatal közúti szakemberek részére kiírt 2002. évi pályázatán III. díjat nyert pályamű alapján

² Osztályvezető, UKIG

tos **állami és önkormányzati feladatokat** többek között a következőképpen határozza meg:

h) a közúthálózat fejlesztése, fenntartása, üzemeltetése

Az országos közúthálózat vonatkozásában a fenti feladatokat jelenleg a 19 megyei állami közútkezelő közhasznú társaság végzi.

Üzemeltetési feladatok:

Az országos közutakon bonyolódó forgalom biztonságos lefolyásához az esztétikus, kulturált környezet kialakításának műszaki-fizikai beavatkozásai.

Fenntartási tevékenységek:

A közút megrongálódásának helyreállítása, az útburkolat és közvetlen környezetének karbantartása, fenntartása, illetve az átbocsátó képességet nem növelő nagy felületű beavatkozások.

Az országos közúthálózat üzemeltetésére, fenntartására és fejlesztésére vonatkozó állami feladatok pénzügyi forrásait jelenleg az éves költségvetési törvényben az útfenntartási és fejlesztési célleírányzat tartalmazza. A feladatok költségeit 1999. előtt az Útalap fedezte.

Az üzemeltetés meghatározott szintjeit az országos közutak kezelési szabályzata⁴ határozza meg. A szabályzatban megjelölt legalacsonyabb, „C” szintről a források szűkössége miatt a mai napig nem sikerült előbbre lépni, annak ellenére, hogy az EU-hoz csatlakozásra kívánatos lenne az uniós színvonalat jelentő „A” szint elérése.

4. Az Útalap működési sajátosságai

Az 1980-as évek végére a termelő infrastruktúrális ágazatok – közlekedés, vízgazdálkodás, hírközlés, posta – fokozatosan működőképességük határához közelítettek. Ebben a helyzetben vetődött fel az a gondolat, hogy a nyújtott szolgáltatások színvonalát úgy lehet fenntartani, illetve az egyes ágazatokat fejleszteni, ha az adott ágazattal kapcsolatos költségvetési bevételeket ugyanoda forgatják vissza. Ennek a koncepciónak a konkrét megvalósulásaként jött létre az 1989-ben kormányrendelettel⁵, majd 1992-ben törvényi szinten⁶ megerősített **Útalap** mint elkülönített állami pénzalap.

Az állami tulajdonban lévő országos közúthálózat üzemeltetését, fenntartását, fejlesztését elsősorban ez az elkülönített állami forrás biztosította egészen 1999-ig. A bevételek és a kiadások szerkezetét az 1. táblázatban bemutatott struktúrában határozták meg a törvényben.

A bevételi terv ismeretében lehetett megtervezni a kiadási tételeket, ahol elsőként a kötelezettségeket

⁴ 6/1998. (III. 11.) KHVM rendelet az országos közutak kezelésének szabályozásáról

⁵ 61/1989/VI. 08./MT rendelet

⁶ 1992. évi XXX. törvény az Útalapról

Bevételek és kiadások szerkezete a törvényi struktúrában

BEVÉTELEK	KIADÁSOK
Útalap hozzájárulás (Üzemanyag értékesítés utáni jövedéki adó meghatározott hányada)	Országos közúthálózat ♦ üzemeltetése ♦ fenntartása ♦ fejlesztése
Gépjárműadó	Önkormányzati utak pályázati támogatása
Túlsúlydíj	Az Útalap működtetési kiadásai
Egyéb hozzájárulás, támogatás	Alapítói forrásjuttatás
Egyéb bevételek	Egyéb kiadások
Visszaigényelhető áfa	Fizetendő áfa
= <i>Folyó bevételek (Saját forrás)</i>	= <i>Folyó kiadások</i>
Költségvetési támogatás	Adósságszolgálat
Hitelfelvétel	
= Összes bevétel	= Összes kiadás

kellett számba venni. A közútkezelő társaságok működtetésével, a szükséges tárgyi eszközök, immateriális javak biztosításával kapcsolatos kiadások, a közúthálózat karbantartásával kapcsolatos szükségletek általában évenként állandó mértékűek voltak.

Az Útalap törvény 4.§ (2) bekezdése előírta kötelezettségként a kerékpárutak építésének, illetve a 4.§ (4) bekezdése az önkormányzatok útépítésének a támogatását az Útalap bevételeiből. Mindezekből következően a fenntartási és beruházási kiadásokra már csak a fennmaradó forrásrészt lehetett szétosztani a prioritások figyelembevételével.

A '90-es évek végére az adósságszolgálati kötelezettség jelentősen megterhelte az Útalapot. Elsősorban a fejlesztésekre, beruházásokra fordítható keret csökkent jelentős mértékben.

5. Az Útfenntartási és Fejlesztési Célleírányzat működési tapasztalatai

Az országos közúthálózat rohamosan romló állapota, a gépjárműforgalom gyors növekedése miatti forrásigény és a tényleges lehetőségek közötti különbség tovább nőtt az évtized végére.

Mindezek figyelembevételével az 1999. évi költségvetésről szóló 1998. évi XC. törvény az Útalapot mint elkülönített állami pénzalapot megszüntette. A továbbiakban a közúthálózat fenntartásának, üzemeltetésének, fejlesztésének – mint törvényben rögzített állami feladatnak – a finanszírozását az **Útfenntartási és Fejlesztési Célleírányzat** (továbbiakban: **ÚFCE**) garantálja, a mindenkor központi költségvetésben a KHVM (majd KöViM, ill. GKM) fejezetén belül megjelenő előirányzatként.

A 12/1999. (III. 11.) KHVM rendelet⁷ és az azt módosító 30/2001 (IX. 12.) KöViM⁸ rendelet rögzíti az

⁷ Hatályos 1999. 03. 11. és 2001. 09. 11. között

⁸ Hatályos 2001. 09. 12. napjától

ÚFCE bevételeit, kiadásait és működtetési rendjét (2., 3. táblázat).

A 2001. évi módosítást követően az ÚFCE **az autópályák, autóutak és azok műtárgyai kivételével** szolgálja az országos közutak üzemeltetését, fenntartását és fejlesztését. A célleírányzatból **az autópályák, autóutak és azok műtárgyai** építésének előkészítésével kapcsolatos tanulmányok készítése támogatható.

2. táblázat

Az ÚFCE bevételei

BEVÉTELEK	
1999. 03. 11. – 2001. 09. 11.	2001. 09. 12. napjától
Központi költségvetésből nyújtott állami támogatás	
A gépjárműadó trv.-ben meghatározottak szerinti gépjárműadó	Felhasználásra átvett pénzeszköz, adomány, segély, önkéntes befizetés, késedelmi kamat
Gépjármű túlsúlydíj, pótdíj, közút nem közlekedési célú igénybevétele díja	
Belföldi, külföldi hozzájárulás, támogatás, nemzetközi segély	
Önkormányzatok, más szervezetek által adott hozzájárulás, támogatás	

3. táblázat

Az ÚFCE kiadásai és a változások

KIADÁSOK	
1999. 03. 11. – 2001. 09. 11.	2001. 09. 12. napjától
Országos közutak fejlesztése* fenntartása üzemeltetése (karbantartása)	Országos közutak fejlesztése fenntartása üzemeltetése karbantartása
A közútkezelők működési feltételeinek a biztosítása*	
A célleírányzat működtetése	
Ütügyi-műszaki-gazdasági szolgáltatások igénybevétele, üzleti kutatási, műszaki fejlesztési és egyéb állami feladatok finanszírozása	
Kincstári vagyont képező országos közutak vagyonkezelése	
Kerékpárutak építésének támogatása**	
Helyi közutak építésének, fejlesztésének támogatása***	

* A rendelet 2001. évi módosításáig az ÚFCE kiadási tételei között jelent meg a többi között az *autópálya-, autóút- és műtárgy fejlesztések részbeni finanszírozása, támogatása* is.

** A *kerékpárutak építésének támogatása* az alábbiak szerint vázolt:

♦ 1999. 03. 11. – 2001. 09. 11.

A célleírányzat folyó bevételeinek max. 1%-a használható fel ezen a jogcímen.

♦ 2001. 09. 12. napjától

A célleírányzat támogatási és saját bevételei előirányzati összegének max. 2%-a használható fel.

*** Megváltozott a *helyi közutak építése, fejlesztése támogatásának* feltételrendszere is:

♦ 1999. 03. 11. – 2001. 09. 11.

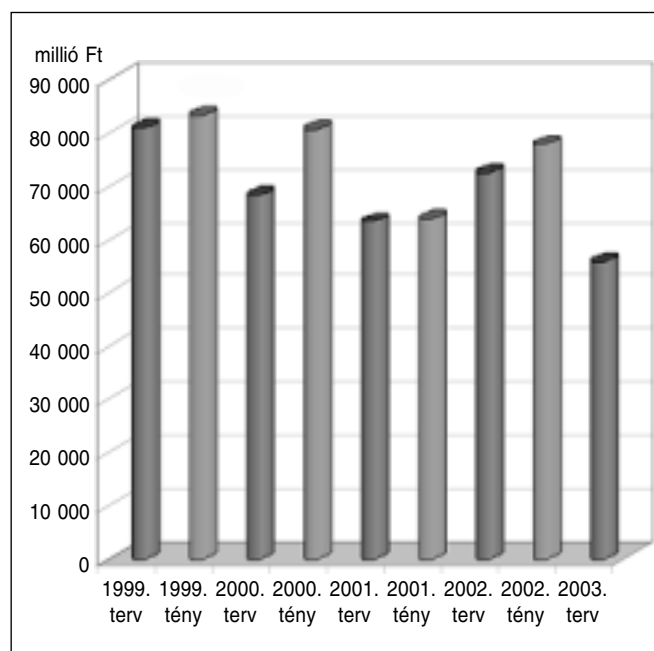
A belföldi gépjárművek után beszedett adóból a célleírányzatot illető bevételek max. 25%-a,

♦ 2001. 09. 12. napjától

A célleírányzat állami támogatásának max. 4%-a használható fel ezen a jogcímen.

A célleírányzatot terhelő kiadások körének változását a 3. táblázat mutatja be.

Az 1. ábra az útfenntartási- és fejlesztési célleírányzat kiadási tételeinek terv-tény alakulását mutatja be 1999-től 2003-ig.



1. ábra: A kiadási tételek terv-tény alakulása 1999. és 2003. között

Az elmúlt évek működésének tapasztalata alapján megállapítható, hogy a kiadási oldalon jelentkező fokozott igényekkel szemben a bevételi oldal lehetőségei messze alulmaradnak.

A 2003. évi adótörvények módosítása következtében mind az üzemeltetésnek, mind a fenntartásnak 25%-os az áfa-tartalma, ami a ténylegesen felhasználható pénz nettó értékét tovább csökkenti. Ugyancsak kiesést okoz ettől az évtől, hogy az ÚFCE-t megillető központosított bevételek között szereplő gépjárműadó bevétel kikerült a körből (teljes egészében a helyi önkormányzatokat illeti meg).

Az ÚFCE keretében rendelkezésre álló forrás még az éves infláció tervezett összegét sem követte (kivéve csak a 2002. év).

6. A közút üzemeltetés és fenntartás helye az EU közlekedéspolitikájában

A **Római Szerződés 74-84. cikkelye** deklarálta a közösség **közös közlekedéspolitikáját**.

A közös közlekedéspolitikában előrelépést hozott a **Maastrichti Szerződés**⁹, amely intézményesítette az egységes piac megteremtésével párhuzamosan felmerülő ún. transzeurópai hálózatok (TEN) fejlesztésének koncepcióját egyebek között a közlekedésben is.

Ennek megfelelően a **közös közlekedéspolitika 2001-től 2015-ig** deklarált fő **céljai** az alábbiakban határozhatók meg:

⁹ A Római Szerződést módosító, 1993. nov. 1-től hatályos módosítás, amely létrehozta az Európai Uniót.

- > a regionális kiegyenlítetlenségek csökkentése,
- > a forgalmi torlódások mérséklése,
- > a közlekedési módok közötti egyensúly helyreállítása,
- > a hálózatok szűk keresztmetszeteinek a megszüntetése,
- > a használatnak a közlekedéspolitika középpontjába állítása,
- > a közlekedés globalizálódásának a kezelése

7. Néhány példa az Európai Unió tagországainak a finanszírozási gyakorlatából

Az EU tagországaiban a közös közlekedéspolitikát eltérő szervezeti, finanszírozási, útosztályozási feltételek közepezté valósítják meg.

A finanszírozási források egyrészt a saját nemzeti költségvetésből, másrészt az Európai Közösség strukturális, illetve kohéziós alapjaiból teremthetők meg. Megfigyelhető ugyanakkor a kiegészítő forrás-elemek megjelenése az úthálózat fejlesztés, fenntartás pénzügyi szükségletének megteremtésében, hisz az Európai Közösség tagállamaiban is évről évre forráshiány tapasztalható a társadalmilag elvárt, műszakilag indokolt útfenntartás és fejlesztés megvalósításában.

A források meghatározásának *négy alapvető módszere* különíthető el a tagországokban:

- A költségvetés meghatározása és elosztása kormányzati feladat
Pl. Nagy-Britannia
- A forrás meghatározása kormányzati hatáskörben van, az elosztás az országos, regionális, helyi útgazgatás kompetenciája
Pl. Németország, Spanyolország, Portugália
- Független testületet vonnak be a forrás-meghatározás és az elosztás eljárásába
Pl. Olaszország
- A közúti igazgatás komoly döntési hatáskörrel rendelkezik, a pénzügyi felelősség a kormányé
Pl. Finnország, Svédország

A rendelkezésre álló éves forrás felosztása jellemzően a többéves fejlesztési tervek alapján történik. A

fenntartásra fordítható éves keretet általában a központi kormányzat határozza meg.

8. A hatékony útüzemeltetés és fenntartás finanszírozásának lehetőségei, javaslatok az ÚFCE továbbfejlesztésére

Magyarország uniós csatlakozásának előkészítéseként fontos feladat a **magyar közlekedéspolitika harmonizálása az egységes európai közlekedési célokkal** az alábbiak szerint:

- > a közlekedés állami szerepvállalásának csökkentése,
- > a többségi állami tulajdonú társaságoknál a részleges privatizáció,
- > az országos közúthálózat fejlesztésénél a vegyes finanszírozási konstrukció alkalmazása a költségvetési terhek mérséklése érdekében,
- > az infrastruktúra használatával kapcsolatos költségek fokozatos megfizettetése az igénybevevőkkel.

A kitűzött célok eléréséhez mindenképpen szükséges mind a *finanszírozási rendszer, mind a közútkelő szervezet átalakítása*.

Az állam szerepvállalásának megtartása mellett fokozni kell a *magántőke* bevonását mind a fejlesztések, mind a fenntartás területén.

Véleményem szerint kívánatos lenne **újra törvényi szinten szabályozni** az országos közutak üzemeltetésére, fenntartására, fejlesztésére fordítható állami forrásokat. Az Útalaphoz hasonló rendszerrel biztosítani kellene, hogy a közút használói által lerótt *adókat és adójellegű befizetéseket* (az üzemanyag adótartalma, gépjárműadó, túlsúlydíj) *teljes egészében az utakra forgassák vissza*.

Minden lehetőséget meg kell ragadni, hogy a hazai forrásokat kiegészíthessük. Itt elsősorban az EU **előcsatlakozási alapjaiból (majd a kohéziós alapból) elnyerhető támogatásokra** gondolok. A jól előkészített és koncepciójában megfelelő projekt tervekkel sikeresen pályázhatunk, ha rövid időn belül sikerül a *támogatások fogadására alkalmas, uniós normáknak megfelelő intézményi struktúra akkreditálása*.

Summary

Financing issues of road operation and maintenance in view of the prospective EU-accession

The author describes the financing framework of the periodic and routine maintenance of the Hungarian road network. The financing system has been operated since 1989 through a Government Decree, then from 1992 through a dedicated Act on the Road Fund, which was a separated state fund. The necessary resources are provided since 1999 through the so called Special Allocation for Road Maintenance and Development, as a part of the annual state budget. Taking into consideration the currently scarce resources it is proposed to put more emphasis on the further involvement of the private funds and co-financing from the funds of the European Union. It may also be advantageous to regulate the amount of the state funds to be used for the national road network through an own act.

Dr. Koren Csaba²

1. Bevezetés, a munka célja

Forgalomtartósságon azt értjük, hogy a vizsgált útkeresztmetszetben egy évben hány óra hosszat ér el vagy halad meg a forgalom egy bizonyos nagyságot. A másik oldalról közelítve azt keressük, mekkora az a forgalom, amelynél nagyobb az adott keresztmetszetben egy évben pl. 50 óra gyakorisággal fordul elő. A forgalomszámlálási adatok alapján az ÁKMI rendszeres időközönként elkészített az egyes számlálóállomásokra vonatkozó forgalomtartóssági táblázatokat. E táblázatokból a harmincadik, illetve az ötvenedik óra kiválasztásával határozzák meg a mértékadó óraforgalmakat (MOF), illetve ezeknek az átlagos napi forgalomhoz (ÁNF) viszonyított arányát. Ezt az arányt nevezzük csúcóra-tényezőnek, azaz MOF-tényezőnek.

$$\omega_{50} = \text{MOF}_{50} / \text{ÁNF}$$

Korábban elkészült a forgalomjellegek felülvizsgálatára vonatkozó javaslat, mely az 1996. és a 2000. év közötti időszak adatainak elemzésén alapul [1]. Szükséges volt ezért az új jellegekhez tartozó MOF-tényezők megállapítása.

A korábbi tapasztalatok alapján egy-egy útkeresztmetszetben hosszabb időtávlatot tekintve a MOF-tényezők csökkenő tendenciát mutatnak [2]. Indokolt volt annak vizsgálata, hogy ez a csökkenés jelenleg is érvényesül-e, és mennyire tekinthető általánosnak.

A munka célkitűzései:

- A 2001-ben kialakított új forgalmi jellegekhez tartozó és MOF-tényezők meghatározása.
- A forgalomtartóssági görbéket leíró matematikai függvény keresése.
- Az MOF tényezők időbeli változásának vizsgálata.
- A jövőben várható MOF tényezők előrebecslése.

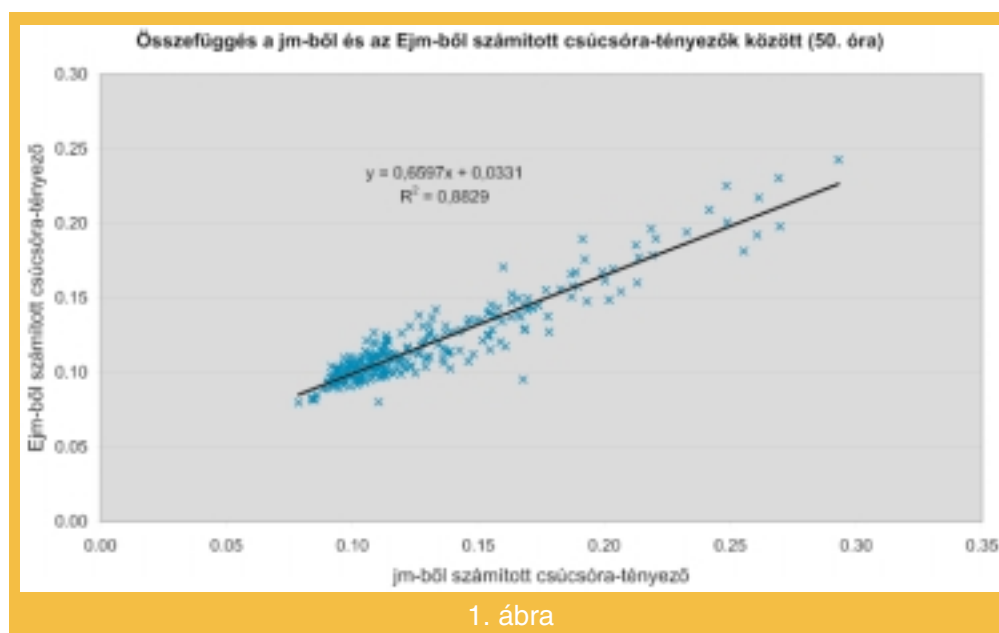
2. Alapadatok

A közúti forgalom folyamatos figyelemmel kísérése során rendszeresen végeznek csúcóra vizsgálatokat. Az ebbe bevont állomások köre azonban változó, az

egyik évben több, a másik évben kevesebb helyszínről áll rendelkezésre adat, új állomások jelennek meg, régebbiek vizsgálata megszűnik. Ez a tény kissé bonyolítja, de nem teszi lehetetlenné az időbeli változás megfigyelését.

Korábbi vizsgálatok bizonyították, hogy a csúcóra-tényezők változása általában nem hirtelen, egyik évről a másikra, hanem hosszabb idő alatt megy végbe, ezért a vizsgált időszakot az 1970. és a 2000. év között vettük fel. Ezen belül általában ötvenként néztük az időpontokat, mivel az évenkénti változásokat kicsinynek feltételeztük. Miután nem mindig kerek öt évekre állt rendelkezésre adat, ezért az elemzésben más évek is előfordulnak.

Csak azokat az állomásokat vizsgáltuk, ahol legalább két különböző évből – amelyek között legalább



öt év különbség van – volt adat. Összesen 85 ilyen állomásról állt rendelkezésre csúcóra vizsgálati eredmény. Egyaránt vizsgáltuk a jármű db-ban és egységjárműben értelmezett csúcóra-tényezőket. A 30., az 50. és a 100. óra adatait rögzítettük.

3. Összefüggés a járműben és az egységjárműben számolt csúcóra-tényezők között

A járművek darabszámából és az egységjárműre (személygépkocsi egységre) átszámított mennyiségekből kapott csúcóra-tényezők általában nem egyeznek. E különbségeknek az az oka, hogy a csúcórákban a járműösszetétel más, mint általában, és pedig a személygépkocsi aránya nagyobb, a tehergépkocsi aránya kisebb az átlagosnál. Ezért a járművek darabszámából számított csúcóra-tényezők általában nagyobbak, mint az egységjárműből számítottak.

A kétféleképpen számított csúcóra-tényezők között jól látható összefüggés van, mint azt az 1. ábra mu-

¹ A cikk a 2001. évi Útügyi Kutatási Program keretében végzett 3810.7.1/2001. sz. munka alapján készült. Megrendelő: ÁKMI Kht.

² Okl. építőmérnök, egyetemi tanár, Széchenyi István Egyetem

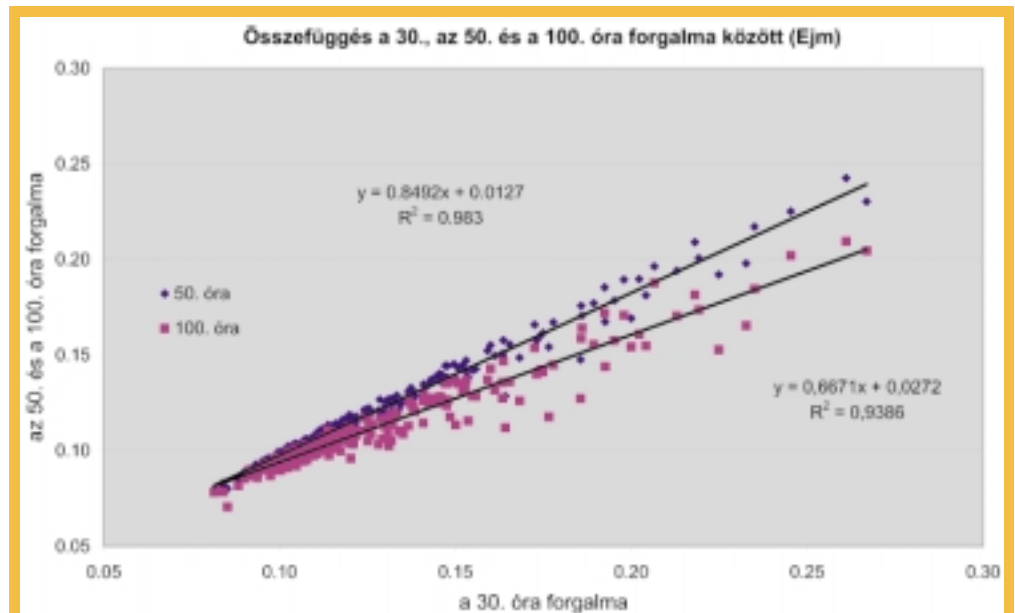
tatja. A korrelációs együttható 0,88 körüli, a regressziós egyenes egyenlete pedig:

$$y = 0,6597x + 0,0331,$$

ahol y = az Ejm-ből számított csúcsóra-tényező,
 x = a jm-ből számított csúcsóra-tényező.

4. Összefüggés a különböző órák forgalma között

Várható volt, hogy a 30., az 50. és a 100. óra forgalmára vonatkozó tényezők között összefüggés van: ha egy állomáson magasabb a 30. óra tényezője, akkor az 50. és a 100. óra aránya is nagyobb. Ezt a feltevést a 2. ábra alátámasztja. A teljes adatállományra vonatkozóan jó korreláció mutatkozik a különböző sorszámú órák forgalma között. Igen szoros az összefüggés a 30. és az 50. óra között ($r^2 = 0,983$), valamivel lazább viszont a kapcsolat a 30. és a 100. óra forgalma között ($r^2 = 0,939$).



2. ábra

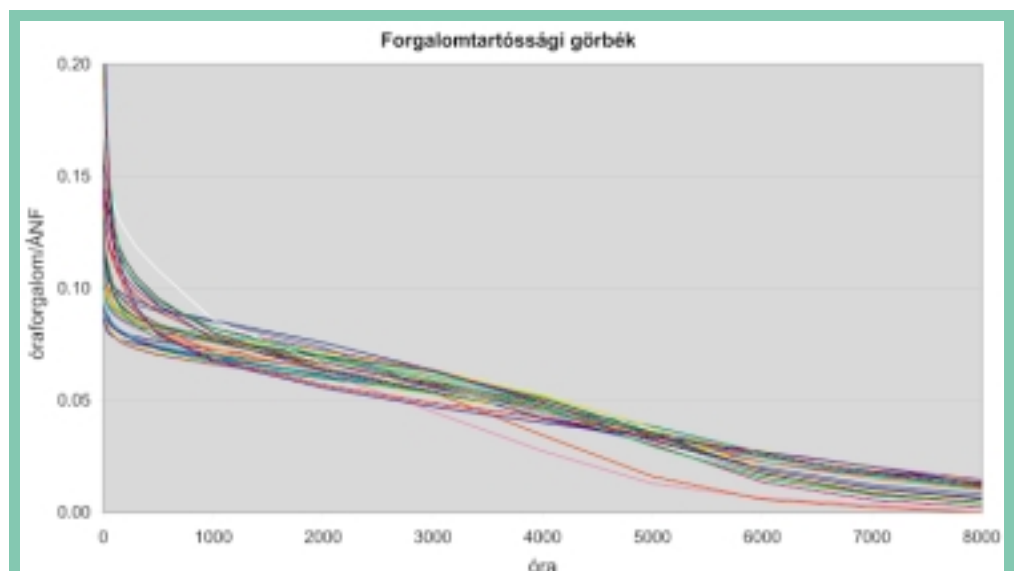
5. A forgalomtartóssági görbéket leíró matematikai függvény

Az előzőekben csak a forgalmi méretezés szempontjából szóba jövő 30., 50. és 100. óra forgalmával foglalkoztunk. Annak érdekében, hogy a teljes függvényt szemlélhessük, összegyűjtöttük a 2000. évi csúcsóra-vizsgálatok állomásainak adatait a 8000. óráig. Összesen 36 számlálóállomásról álltak rendelkezésre ilyen adatok.

A 3. ábrán a vizsgált összes állomás forgalomtartóssági görbéjét közös koordináta-rendszerben tüntettük fel. A görbék a kezdeti tartományban a tankönyvekből jól ismert, könyökös formájúak majd kb. az 1000. órától kezdve közel egyeneses csökkenést mutatnak. Annak érdekében, hogy a sok vonal áttekinthetőbb legyen, átlagoltuk azoknak az állomásoknak az adatait, amelyeknek a 30. órához tartozó értéke egymástól 0,01-nél kisebb eltérést mutatott. Az ilyen módon keletkezett

an egyik sem adott kielégítő eredményt. A görbék ugyanis olyanok, hogy természetes léptékben ábrázolva az 1. és a 300. óra közötti tartományban, logaritmusos léptékben ábrázolva pedig a 2000–4000 óra közötti tartományban hirtelen irányváltásuk van.

Arra a következtetésre jutottunk, hogy csak a méretezés szempontjából fontosabb óratartományra koncentrálunk, ezért kiválasztottuk a görbéknek a 10. és az 1000. óra közötti szakaszait. Ebben a tartományban a pontsorokra logaritmusos függvényt illesztettünk,



3. ábra

amelyek a logaritmikus léptékben egyeneseknek látszanak (5. ábra). Az induló ω -tényező növekedésével az egyenesek meredeksége is egyre nő. A görbék valahol a 2000. óra táján metszenék egymást, de ez már kívül esik a vizsgált tartományon. Az egyes görbék egyenleteit az 1. táblázat tartalmazza.

6. Forgalomjelleg és csúcsóra-tényezők

Mivel a csúcsóra-tényező is és a forgalmi jelleg is a forgalom lefolyásának (nagyságának) az egyenlőtlenségét fejezi ki, ezért közöttük a forgalom belső törvényszerűségeiből következő szoros összefüggés van. A forgalomjelleget a KTI-ben 2001-ben végzett vizsgálat újradefiniálta [1].

A mostani vizsgálatok során összesen 39 olyan állomást találtunk, ahol viszonylag friss (1995 utáni) csúcsóra adatok álltak rendelkezésre. Ezeknek az állomásoknak a megoszlása a forgalomjelleg függvényében nem egyenletes. Vannak olyan forgalomjellegek, ahol sajnos az utóbbi években nem volt csúcsóra vizsgálat. Ezért egy-két helyen interpolálással, illetve extrapolálással egészítettük ki a hiányzó értékeket. Az eredményeket a 2. táblázat mutatja.

7. A forgalomnagyság és a csúcsóra-tényezők összefüggései

A csúcsóra-tényező a forgalom egyenlőtlenségét tükrözi. Minél nagyobbak a kiugró forgalmi csúcsoknak

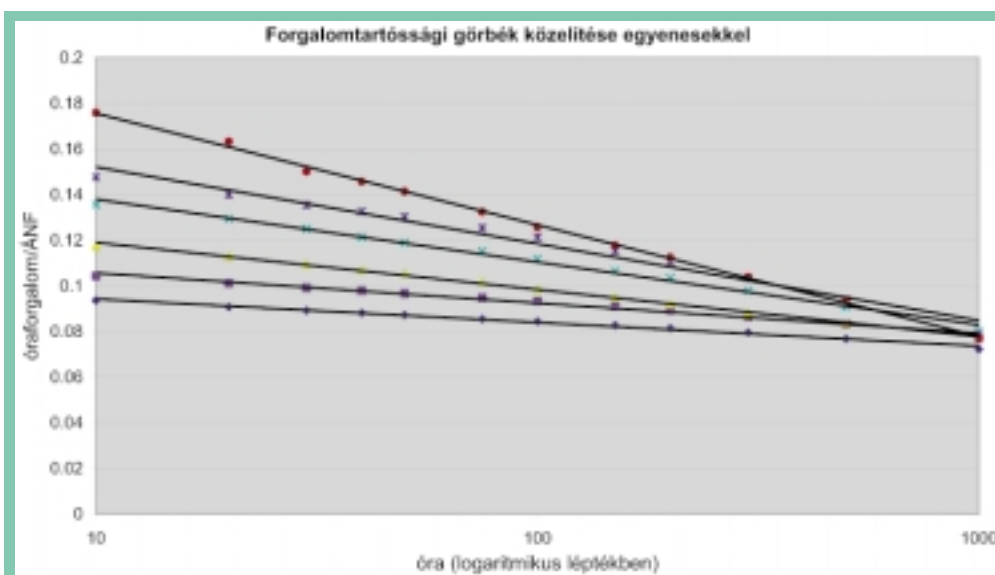
1. táblázat

Az egyes görbék egyenletei az ω_{30} függvényében
(i = az óra sorszáma)

ω_{30}	
0,15	$\omega(i) = -0,0212 \cdot \ln(i) + 0,2245$
0,135	$\omega(i) = -0,0146 \cdot \ln(i) + 0,1857$
0,125	$\omega(i) = -0,0120 \cdot \ln(i) + 0,1655$
0,11	$\omega(i) = -0,0090 \cdot \ln(i) + 0,1396$
0,10	$\omega(i) = -0,0057 \cdot \ln(i) + 0,1189$
0,09	$\omega(i) = -0,0045 \cdot \ln(i) + 0,1046$



4. ábra



5. ábra

az átlaghoz képest vett relatív eltérései, annál nagyobbak a csúcsóra-tényezők. Kis forgalom esetén a forgalmat kevés számú ok idézi elő. Egy ilyen ok elmáradása vagy egy újabb ok belépése tehát a forgalom viszonylag nagy változását eredményezi. Ha a forgalom nagyobb, akkor valószínűleg igen sok okból ke-

2. táblázat

Csúcsóra tényezők (ω , %) (MOF 50, E/nap)

Jelleg1	Jelleg2		
	1	2	3
1	8,0	9,0	10,0
2	8,0	9,0	11,0
3	8,0	9,0	11,0
4	11,0	12,0	13,0
5	11,0	12,0	13,0
6	12,0	13,0	14,0
7	14,0	16,0	18,0
8	14,0	16,0	18,0

letkezik és ezért egyenletesebb. E gondolatmenet alapján az várható, hogy a nagyobb forgalmú utakon a csúcsóra-tényező kisebb, mint a kisebb forgalmúakon. Ezt a feltevést adataink is alátámasztják.

A csúcsóra-tényező csökkenésének másik oka: ha egy útszakaszon a csúcsórák forgalma a kapacitást megközelíti, akkor ezen órák forgalma a kapacitáskorlát miatt már nem vagy csak kevéssé nőhet. Ugyanakkor a többi órában a forgalom nőhet, így nő az átlagos napi forgalom is. Ez a csúcsóra-tényező csökkenését vonja maga után.

A vizsgált keresztmetszetek átlagos napi forgalmát és csúcsóra-tényezőjét közös koordináta-rendszerben feltüntetve megállapítható, hogy kisebb forgalmak esetén a csúcsóra-tényező szélesebb határok között változik, míg nagyobb forgalom esetén szűkebb tartományba sűrűsödnek (6. ábra).

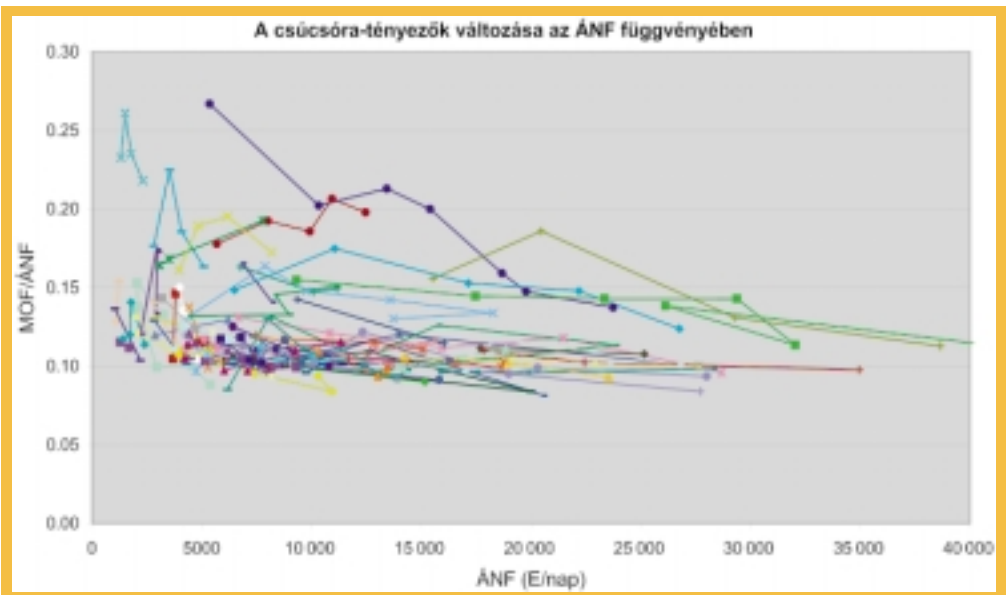
Az azonos állomáson különböző években mért adatokat összekötve az látható, hogy az azonos állomásokhoz tartozó csúcsóra-tényezők a forgalomnagyság növekedésével szinte mindenütt csökkennek. A csökkenés annál nagyobb mértékű, minél nagyobb a kezdeti állapotban a csúcsóra-tényező.

A szakirodalomban is találtunk olyan példát, ahol a csúcsóra-tényezőt a forgalomnagyság függvényében adják meg. Egy amerikai munka a 3. táblázat szerinti tényezőket alkalmazza a 100. óra (sic!) forgalmának a megállapításához.

8. Időbeli változások

Az 1970. és a 2000. év között a vizsgált állomások csúcsóra tényezőit E/ó-ból számítva a 7. ábra tünteti fel. A különböző állomások adatait különböző színekkel jelöltük. Megállapíthatjuk, hogy a tényezők általában csökkennek. Nagyobb csúcsóra-tényező esetén gyorsabb csökkenés tapasztalható, a 0,10 körüli alacsonyabb értékek csak kevéssé változnak, de a csökkenés itt is felismerhető.

Az általános tendenciák azonosítása céljából



6. ábra

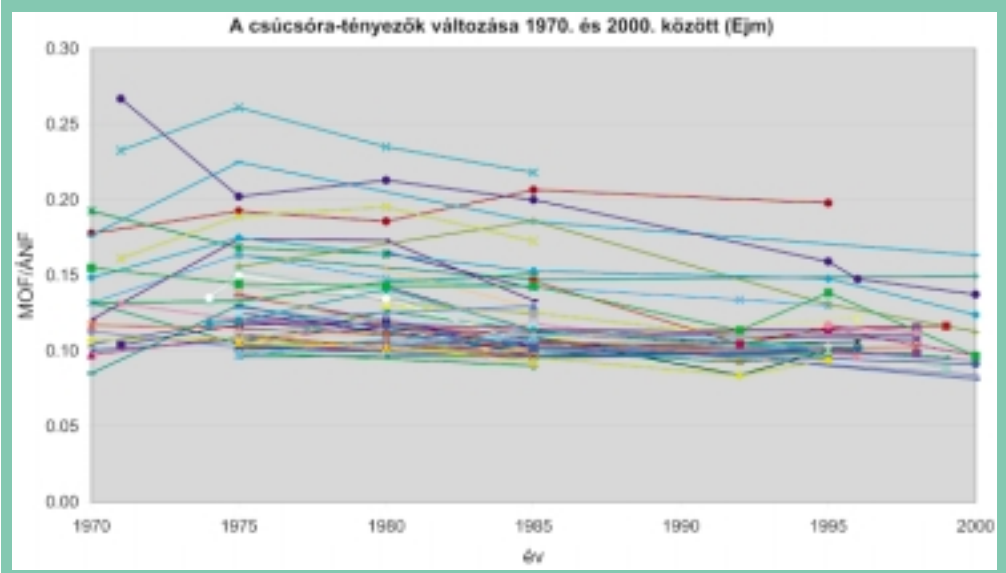
az egyes állomásokról csoportokat képeztünk. Azonos csoportba kerültek azok az állomások, amelyek csúcsóra-tényezője a vizsgálat kiinduló évében hason-

3. táblázat

Csúcsóra-tényezők az ÁNF függvényében (részletek [3] táblázatából)

ÁNF kategória	MOF ₁₀₀ /ÁNF
0 – 2000	0,1107
8000 – 10 000	0,1093
18 000 – 20 000	0,1030
28 000 – 30 000	0,0976
38 000 – 40 000	0,0912
48 000 – 50 000	0,0849
58 000 – 60 000	0,0834

ló volt. Az egyes csoportokban a csúcsóra-tényező egy év alatti változását a 4. táblázatban foglaltuk össze. Látható, hogy az éves csökkenések kicsik, de ezek összege 10-20 év alatt számottevő lehet.



7. ábra

4. táblázat

A csúcsóra-tényezők évenkénti csökkenése
az induló érték függvényében

Csúcsóra-tényező az induló évben	30. óra	50. óra	100. óra
0,20 –	– 0,003	– 0,002	– 0,001
0,15 – 0,20	– 0,002	– 0,001	0,000
0,12 – 0,15	– 0,001	– 0,001	– 0,001
0,10 – 0,12	– 0,0003	– 0,0003	– 0,0002
– 0,1	0,000	0,000	0,000

A csúcsóra-tényezőknek az előzőekben bemutatott változása együtt jár a forgalmi jelleg változásával is. Ez a jellegváltozás természetesen nem jelenti azt, hogy pl. a jelenleg túlnyomórészt üdülőidényi forgalmat lebonyolító utak máról holnapra gazdasági jellegűvé válnának, csak a jelenlegi, számszerűen megszabott kategóriahatárokhhoz képest (esetleg azokon belül) változik az üdülőidényi forgalom relatív nagysága és a hétvégi forgalom relatív nagysága, maga után vonva a csúcsóra-tényezők változását.

9. A jövőben várható MOF tényezők előrebecslése

A 8. fejezetben láthattuk a csúcsóra-tényezők csökkenésének majdnem általános tendenciáját. A csökkenés hátterében a forgalom időbeli szétterülése áll, ami részben a közlekedési szokások változásának, részben pedig a kapacitáskorlátoknak tulajdonítható. Miután ezek az okok várhatóan a jövőben is megmaradnak, ezért feltételezhetjük, hogy a csúcsóra-tényezők továbbra is az eddigi ütemben csökkennek. Az x-edik év csúcsóra-tényezője az alábbi függvényekkel becsülhető:

$$\omega = 0,20 - 0,0027x + 0,00002x^2$$

$$\omega = 0,18 - 0,0022x + 0,00002x^2$$

$$\omega = 0,16 - 0,0017x + 0,00002x^2$$

$$\omega = 0,14 - 0,0012x + 0,00001x^2$$

$$\omega = 0,12 - 0,0007x$$

$$\omega = 0,10 - 0,0002x$$

$$\omega = 0,09 \text{ és ez alatt konstans,}$$

ahol x = a csúcsóra-tényező meghatározásának az éve és a tervezési év közötti különbség.

A csúcsóra-tényezők előrebecslésének eredményeit az 5. táblázatban és a 8. ábrán, a viszonylagos csökkenést pedig a 6. táblázatban mutatjuk be.

A 6. táblázatból megállapítható, hogy a forgalmi csúcsok időbeli szétterülésének figyelembevétele

5. táblázat

Csúcsóra-tényezők előrebecslése öt éves intervallumokban

0	5	10	15	20	25	30
0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14
0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13
0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12
0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11
0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10
0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

6. táblázat

A csúcsóra-tényezők csökkenése öt éves intervallumokban

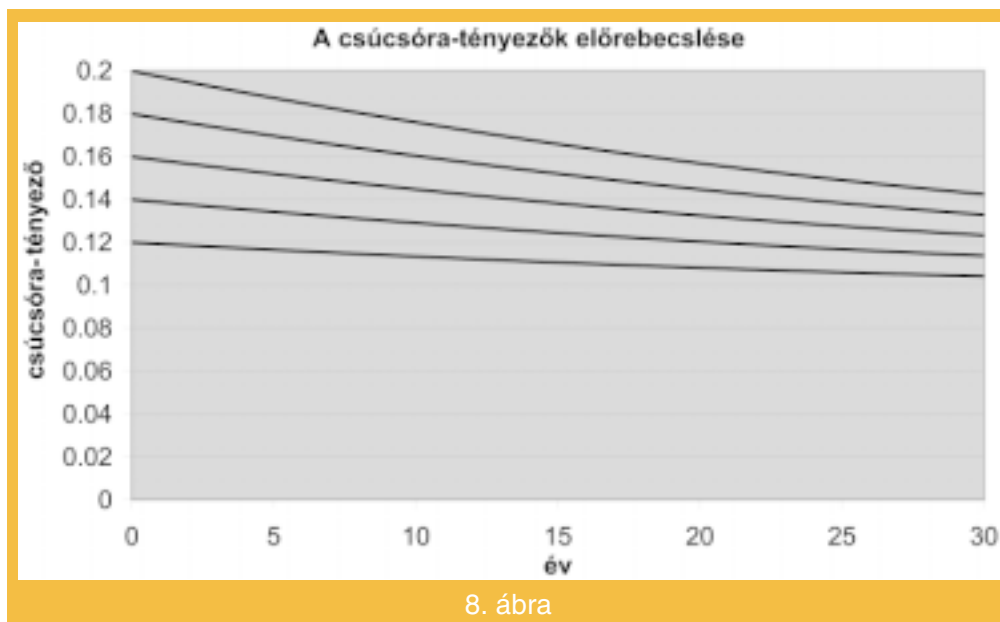
Induló csúcsóra- tényező	0 év	5 év	10 év	15 év	20 év	25 év	30 év
0,20	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,72
0,18	1,00	0,94	0,89	0,83	0,80	0,77	0,74
0,16	1,00	0,94	0,90	0,87	0,84	0,81	0,77
0,14	1,00	0,96	0,93	0,89	0,86	0,84	0,83
0,12	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95	0,94	0,93
0,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

a jellegzetesen hétvégi, illetve üdülőforgalmat lebonyolító utakon 10 év alatt 10%, 30 év alatt mintegy 25% csökkenést is jelenthet, természetesen nem a jelenlegi, hanem az e hatás nélkül előrebecsült forgalomhoz képest. Ugyanez a csökkenés 0,12 – 0,13 MOF-tényezőjú út esetén 5%, 30 éves távlatban 10% körüli. A jellegzetes gazdasági forgalom esetén, tehát 10% vagy ez alatti MOF-nál további csökkenéssel nem számolhatunk.

10. Összefoglalás

A kutatás fő eredményei az alábbiak.

Regressziós összefüggést határoztunk meg a járműben és az egységjárműben számolt csúcsóra-tényezők között.



8. ábra

Megállapítottuk, hogy a méretezés szempontjából fontosabb óratartományban, a 10. és az 1000. óra közötti szakaszon a görbék jól közelíthetők logaritmikus függvényekkel.

Kimutattuk, hogy a csúcsóra-tényezők hosszabb távon általában csökkennek. A csökkenés mértéke az induló értéktől függ.

A forgalmi csúcsok időbeli szétterülésének figyelembevétele a jellegzetesen üdülőforgalmat lebonyolító utakon 10 év alatt 10%, 30 év alatt mintegy 25% csökkenést is jelenthet. Ugyanez a csökkenés 0,12-0,13 MOF-tényezőjú út esetén 5-10% körüli. A jellegzetes gazdasági forgalom esetén további csökkenéssel nem számolhatunk.

Javasolható, hogy a csúcsóra-tényezők csökkenését vegyük figyelembe a forgalmi méretezésnél. Ennek következtében bizonyos fejlesztések később válnak indokolttá.

nek következtében bizonyos fejlesztések később válnak indokolttá.

Irodalom

- [1] Cseffalvay M.: A forgalomjellegek felülvizsgálata figyelemmel a forgalom törvényszerűségeire. Közlekedéstudományi Intézet. 2001. Megrendelő: ÁKMI. Munkaszám: 3810.7.3/2000.
- [2] Koren Cs.: A közúti forgalom csúcsóra tényezőinek alakulása. Közlekedéstudományi Szemle. 1975. 9. sz. p. 391–397.
- [3] Transportation appendix. The Sarasota County Comprehensive Plan. http://co.sarasota.fl.us/growth_management/apoxsee/appnd-f

Summary

Trends in the distribution of hourly traffic volumes

K-factor is the ratio of the k-th (30th or 50th) highest hourly traffic volume to the average annual daily traffic on a given road. The paper derives regression functions to estimate these factors for different hours. Furthermore it is shown that in the long term, k-factors are slowly decreasing. The result can be a decrease of 10 to 25% in 30 years.

Nemzetközi Szemle

A „Csatorna-alagút” építése után az Amszterdami metrón a Skanska

Skanska team swaps CTRL for Amsterdam metro Ground Engineering, 2003. november

Cementation Foundation Skanska az Amszterdami Metró építéséhez azt a csapatot küldi, amelyik a Stratford Nemzetközi állomás hatalmas támfalát építette a „Csatorna-alagútnál”. Fele-fele arányban dolgoznak a Franki Geotechnics Cementation céggel, amely 3 metró állomás részfalát építi a város központjában 26 millió angol font összegért. A három állomás összmérete megegyezik a stratfordi állomásával, de mélyebben helyezkednek el. Az állomásokhoz (Rokin, Vijzelgracht és Ceintuurbaan) 70 000 m² felületű, és 1,2 m vastag támfal építése szükséges 1,7 km hosszban és helyenként 45 m mélységig. Körülbelül 85 000 m³ beton és 15 000 tonna acél kell a három állomáshely elkészítéséhez. A munkát a szűk utcák, valamint a várost átszelő csatornák teszik nehezebbé. Különböző talajviszonyok mellett kell dolgozni, a talajvíz viszont mindenütt csupán 1 m-rel van a terepszint alatt. A Cementation és a Franki cég cölöpöket és talajkeverési technológiát fog alkalmazni, hogy eltávolítsa

a hajókikötő falainak fa maradványait, és hogy, javítsa a felső puha holocén agyag, iszap és tőzeg rétegeket. A Rokin és Vijzelgracht állomások egy hajdani, mostanra feltöltött csatorna partján fekszenek. Az alapozó munkák megkezdésénél akadályt jelentett a régi hajókikötő oszlopainak és a közöttük lévő rácsszerkezetnek az eltávolítása. A rések kiemeléséhez speciális forgótartozékkal ellátott hidraulikus markolókat használnak, amelyekkel szűk helyeken is dolgozhatnak. A kiemelés bentonit mellett történik, hogy a magas talajvíz beáramlását megakadályozzák. A bentonitot 1 km hosszú csővezetéken keresztül juttatják az amszterdami csatornák mentén az építés helyszínére. Mivel ezek az utcák közepén vannak, az emiatt felmerülő logisztikai és tárolási gondok kényszerítik a mérnököket erre a különleges megoldásra. A közös vállalkozás a metró üzemeltetésében együttműködő felek, Amsterdam városa és a német fővállalkozó megegyeztek a jegyárban és a kivitelezési költségekben, valamint abban, hogy a fővállalkozónak kell vállalnia minden felelősséget. Ez a 17 hónapos projekt jelenti a hosszú ideje várt észak-dél metróvonal 700 millió angol fontba kerülő beruházásának kezdetét, melynek előre jelzett nyitása 2011.

K. E.

Balog Ildikó – Fodor Árpád – Frang Rita
„Az értékelemzés alkalmazásának elterjedése a közúti ágazatban (1997–2003)”
című cikkéhez¹

Pap László² – Breuer András³ – László Zsolt⁴

Az alapkérdéssel, azzal, hogy az útberuházási projektek előkészítési időszakában az értékelemzés módszerével költségmegtakarítást lehet elérni, maximálisan egyetértünk. Ugyanakkor úgy gondoljuk, hogy ha az értékelemzési eljárás mutat rá a tervezett projekt várható megvalósítási költségének jelentősebb mértékű költségcsökkentési lehetőségére, akkor ott nem csupán az értékelemzési eljárás hatékonyságáról, hanem inkább a műszaki tervezés „gyenge pontjairól” kell beszélnünk.

A tervhiba fogalma a köztudatban és jogi értelemben is csak a műszaki megoldás nem megvalósíthatóságára értendő jelenleg. Ugyanakkor a jövőben a mérnöki tevékenységet mérnöki szolgáltatásnak tekintve hasonló tervhibává válik – ha erről jogszabály nem is fog rendelkezni – a csupán kevésbé gazdaságos műszaki megoldás tervezése is. A közpénzekből finanszírozott tervezéseknél ez különösen fontos ma is és a jövőben még inkább az lesz.

Most abban nem kívánunk elmélyedni, hogy a közpénzekből való tervezések – elsősorban az úttervezésre gondolunk, de más egyéb tervezés is jelentős közpénz elköltést eredményez – időtartama mennyire teszi lehetővé a gondosabb tervezést, mert ez messzire vezetne, inkább azzal foglalkozunk, hogy mit tehet a tervező annak érdekében, hogy a komplex szemlélet (a műszaki-gazdasági szempontok) már a tervezés során jobban érvényesüljön.

Ennek egyik lehetséges módja az, ha a kijelölt tervező bemutatja a tervét más tervezőknek, és véleményt kér arról, hogy ők az adott problémát hogyan oldanák meg, vagy a bemutatott megoldáson milyen változtatásokat lehetne végrehajtani különböző szempontok miatt (E szempontok közül a költségtakarékossági az egyik, de a legfontosabb).

Arra kell törekedni, hogy ez az adott tervezőirodán, részlegen, de mindenképpen a cégen belül megvalósítható legyen. Ezt a kérdést pusztán az ISO rendszer működtetése még nem oldja meg automatikusan.

Kívülről nézve a dolgokat a megbízó számára nyilván szükséges a tervek ismételt ellenőrzése, de ez alapvetően inkább már a cikk elején jelzett kisebb mértékű költségcsökkenést, vagy egyéb hatékonyságot (gyorsabb megépíthetőség, jobb funkció kiszolgálás stb.) képes eredményezni.

A tervezői költségcsökkentésre mutatunk be egy példát:

Közbeszerzési pályázaton írták ki 2002-ben az új 10. sz. főút Budapest határa és Pilisvörösvár közötti szakaszá-

nak építési engedélyeztetését és kiviteli terveinek elkészítését. Az eljárás során ismerkedtünk meg az erre az útszakaszra elkészített engedélyezési tervekkel. Az eljárás nem zárult szerződéskötéssel, azonban cégünk a megismert tervek alapján lehetséges koncepció tervként felvázolta az útszakasz kritikus pontján korábban tervezett műszaki megoldás költségcsökkentő változatát. Ezt a változatot később engedélyezési terv szinten kidolgoztuk, és más szerződés keretén belül át is adtuk a megbízónknak.

Az új 10. sz. főút engedélyezési terveiben a 12 + 000 – 14 + 500 km sz. között egy 200 m hosszú alagútba és az azt megelőző és követő szakaszokon összesen 425 m hosszú U-keretbe helyezték a 2 x 2 sávú keresztmetszetű, gyorsforgalmi út jelleggel tervezett főutat. Ezen a szakaszon nemcsak a domborzati viszonyok szűkítik le az addig elég széles völgyet, mely gyakorlatilag kétfelé ágazik, hanem az itt vezető vasút és patak, valamint a 10. sz. főút közé beépült Solymár korábban külterületi jellegű hétvégi házaz, de időközben belterületbe vont településrésze is. Kézenfekvő volt az alagutas megoldás, hiszen nem volt olyan meglévő hely a felszínen, melyen a 110 km/h tervezési sebességű, 25,60 m koronaszélességű pálya elvezethető lett volna. Ugyanakkor az alagutat kéregalatti vezetéssel tervezték, melynek építéskor a felletle levő területen épületbontások válnak szükségessé.

A terv megismerését követően megvizsgáltuk a legkritikusabb 350 – 400 m hosszú szakaszt, ahol a folyosó leginkább beszűkül. Tovább pontosítva a helyzetet a legszűkebb keresztmetszet a vasúti ív külső oldala és a meglévő 10. sz. főút között 120 m szélességben adódott. Itt egy raktár és szerelőcsarnok is volt, melyet az alagutas megoldással egyértelműen szanálni kellett volna. (2. és 3. ábra)

Az alapötlet egyszerű volt: tekintsük a patakot mozgathatónak, így az adottságokból a vasút, a vasút–közút minimális távolsága és a csarnoképület maradt. A helyszín megtekintését és néhány mérést követően bizonyossá vált, hogy a kritikus keresztmetszetben a felszíni vezetésű gyorsforgalmi út el fog férni, és még a csarnoképület is a helyén maradhat.

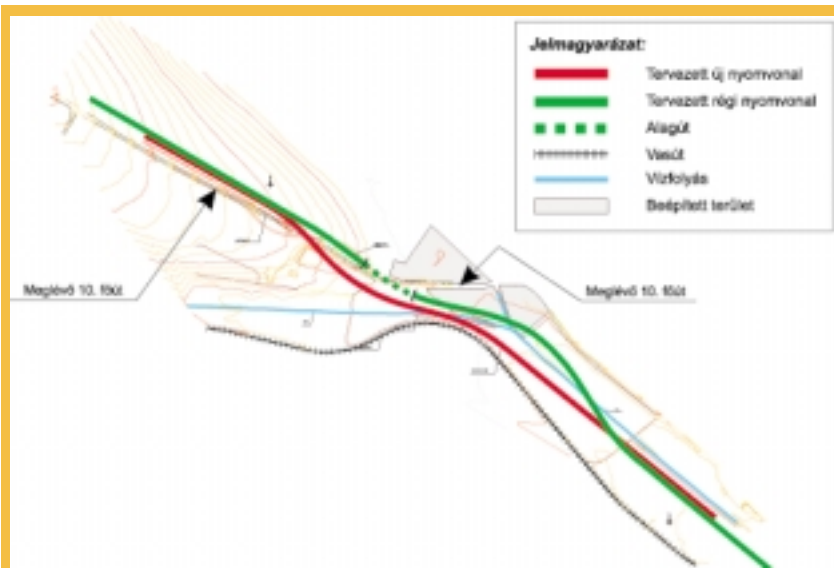
Mindezeket követték a tervezés további fázisai, ahol még mindig kiderülhetett, hogy mégsem oldható meg a felszíni vezetés. Először a helyszínrajzi tervezés következett. Ennek eredményeképpen világossá vált, hogy ez megoldható és csak kismértékben módosítja az eredeti nyomvonalat. A hossz-szelvény kialakítás is sikeres volt, hiszen az alagutas megoldáshoz képest kisebb emelkedéssel lehetett a szűk keresztmetszetet követő domboldalra feljutni. A magassági vonalból ismét a keresztmetszeti ellenőrzések következtek, ennek során beigazolódt, hogy a töltésszakasz szükséges szélessége nem okoz további kellemetlenséget.

¹ Megjelent a Közúti és Mélyépítési Szemle 2003. évi 7. számában

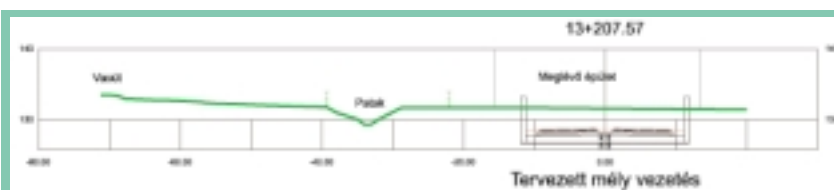
² Ügyvezető igazgató, okl. építőmérnök, Tetthely Kft.

³ Műszaki igazgató, okl. építőmérnök, Tetthely Kft.

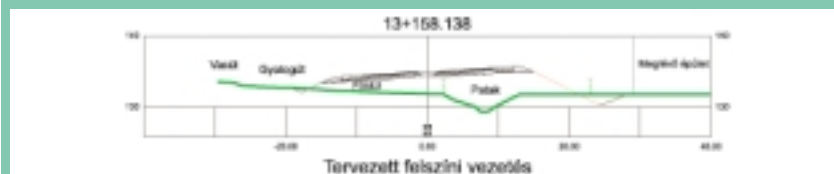
⁴ Irodavezető, okl. építőmérnök, Tetthely Kft., www.tetthely.hu



1. ábra: Helyszínrajz az új és a régi nyomvonalakkal



2. ábra: Keresztszelvény a szűk helyen a mélyülő úttal



3. ábra: Keresztszelvény a szűk helyen a felszíni úttal

Mikor az út már elfért a felszínen, jött a patak korrekciója és a felszínen átvágott gyalogos és egyéb utak kapcsolatainak a megoldása, melyekre most részletesebben nem térünk ki. Végül az egész elképzelés környezetvédelmi ellenőrzése következett, hiszen az alagút sokszor környezetvédelmi okokból is szükséges lehet. Mivel ezek a kérdések is megoldódtak, így realizálhatóvá vált az alagút elhagyása, mely jelentős – mintegy 3 Mrd Ft – építési és fenntartási költségcsökkenést eredményezhet majd. (1. ábra)

szükséges mértékben foglalkozni. Ezt a kérdéskört természetesen csak az érintett szakma egységes törekvése esetén lehet rendezni, a helyére tenni.

Ha ez az előkészítés elmarad vagy nem elég alapos vagy nem elég alaposan ellenőrzött, akkor fordulhat elő, hogy az értékelemzésnek, mint utolsó ellenőrzésnek kell feltárnia lényeges költségcsökkentő megoldásokat.

Bár mint láthattuk, ennél a példánál éppen nem erről volt szó.

Itt jegyezzük meg ismét az időtényezőt, hiszen az ismertetett feladatokra és a csatlakozó egyéb tervek engedélyezési tervszintű elkészítésére mindössze másfél hónap állt rendelkezésünkre (természetesen a geodéziai felvétellel együtt), melybe az év végi ünnepek is beleestek. A tervet végül is két részben határidőre, illetve az azt követő 2 héten belül szállítottuk.

A példával kívántuk alátámasztani, hogy – elegendő időt hagyva az előkészítő munkára (pl. tanulmányterv, egyéb döntés-előkészítő vizsgálatok – a tervező feladata az összes körülmény részletes megismerése, a koncepció felállítása és finomítása.

Az ismertetett tervezési folyamatban – költségtakarékossági szempontból is – az egyik legfontosabb tényezőnek egyébként a tanulmánytervi fázis során elvégzendő, a projektek végleges koncepcióját megalapozó, széles körű előkészítő tervezési munkák fontosságának a teljes körű (elsősorban a megbízótól) elismerése szükséges!

A fennálló tervezési gyakorlatban ugyanis – véleményünk szerint – a tanulmányterv szintű tervek készítésével jelenleg a tervezők – a projektek beruházási nagyságrendjét mindenkor figyelembe vevő, szükséges tervezési idő és díj hiányában, nem ritkán erre irányuló megbízások elmaradása miatt – nem tudnak a

Summary

Response to the article „The Spread of the Application of Value Analysis in the Branch of Public Roads (1997–2003)” by Balog - Fodor - Frang, published in the July 2003 issue

The response highlights the relationship of the value analysis of road development with road design, which purports that cost sensitivity can and should be emphasised during the design phase. The same example is employed as was used by the referenced article to support the cost-reductive effect of value analysis.

A kötőanyag nélküli burkolatalapokról

Dr. Boromisza Tibor¹

Bevezetés

Útpályaszerkezeteink kedvelt alaprétege a telepen hidraulikus kötőanyaggal – többnyire cementtel – kevert homokos kavics stabilizáció, közismert nevén a CK₁. Előnye, hogy előállítása, bedolgozása jól gépesíthető, viszonylag egyenletes minőségű. Kedvező teherelosztása révén a földműre kevés igénybevétel jut. Az ismert reflexiós repedések az átdolgozott műszaki előírásaink szerint megfelelő intézkedésekkel csökkenthetők.

A kötőanyag nélküli szemcsés rétegeket a szakmai közvélemény utótömörödőnek minősíti. Teherelosztásuk az előbbinél kedvezőtlenebb, a földműre jutó igénybevétel az előbbinél nagyobb. Ugyanakkora talajfeszültség vastagabb réteggel érhető el, mint a stabilizációval. (Például ha $p = 0,6$ MPa felszíni nyomás 1/10-ét engedjük meg talaj nyomófeszültségként, akkor stabilizáció esetén kb. 12 cm, homokos kavics esetében kb. 45 cm rétegvastagságra van szükség.)

Kérdés, hogy ezek után indokolt-e a kötőanyag nélküli rétegekkel foglalkozni. Figyelembe kell azonban venni azt, hogy sok helyen legkézenfekvőbb a „hagyományos” kötőanyag nélküli pályaszerkezet vagy alapréteg készítése, különösen kis forgalmú vagy önkormányzati utakon. Lendületet adhat a bontott anyagok újrahasznosítási igénye, amelyet a környezetvédelmi szempontok tesznek időszerűvé.

A kérdés jelentőségét támasztja alá, hogy négy éven át vizsgálta 21 ország 36 szakembere a COST 337 Szemcsés anyagok útpálya-szerkezeti rétegekbe (Unbound Granular Materials for Road Pavements) c. kutatási témát. Meg kell említeni, hogy a Nemzetközi Talajmechanikai és Mérnökgeológiai Társaság (International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering) útpályaszerkezetek méretezésével foglalkozó TC3 bizottsága munkatervében elsőként szerepel a másodnyersanyagok felhasználásának technológiája, valamint a talajfaggyal foglalkozó TC8 bizottság ugyanezeknek az anyagoknak a hőszigetelő képességi vizsgálatát tűzte ki célul.

A továbbiakban röviden ismertetjük a COST 337 számunkra hasznos megállapításait, majd rátérünk a hazai helyzet bemutatására.

1. A COST 337 EGYES MEGÁLLAPÍTÁSAI

1.1. Az alaprétegek szerepe

Az alapréteg a következő funkciókat tudja betölteni:

- a) a *felette lévő réteg* alátámasztása úgy, hogy a függőleges (rugalmas) behajlásokat (és feszültségeket) annyira csökkentse, hogy a forgalmi terhelés okozta igénybevétel a felette lévő rétegben a biztonságos határon belül legyen;

- b) az *alatta lévő réteg* felszínére jutó függőleges feszültségeket elosztja. Ez azt jelenti, hogy csökken a keréknyomképződés valószínűsége;
- c) járófelületet képez a felette építendő réteg számára;
- d) ellenállóbb a keréknyomképződéssel szemben;
- e) a felette lévő merev és az alatta lévő puhább réteg között szilárd átmeneti réteget képez;
- f) csökkenti vagy megelőzi a fagyemelkedést, fagyvédelmet nyújt, szigetelő réteggént szolgál;
- g) víztelenítő réteggént viselkedik;
- h) ideiglenes kötőanyag nélküli burkolatként szállító út szerepét töltheti be.

A kötőanyag nélküli réteg tömörítéssel előállított merevsége az alatta lévő réteg merevségétől függ, az alsó alapréteg meg tudja javítani a felette lévő kötetlen alapréteg merevségét és ezáltal az egész pályaszerkezet teherbírását.

A megállapítások jelentősége a burkolati réteg típusától függ.

Aszfaltburkolatok esetében az a) nagyon lényeges. A terhelésismétlésből a burkolat alján előálló feszültségeket a merev alapréteg jelentősen tudja csökkenteni. A b) ... e) szintén fontos, éppen úgy, mint a következő két burkolattípusnál.

Betonburkolatok esetében az a)-nak nincs jelentősége, mert a betonburkolat merevsége akkora, hogy az alapréteg merevségének a befolyása lényegtelen.

Betonkő (kiskő) burkolatok esetében az a)-nak nincs jelentősége, mert a burkolat kis elemekből áll és a nagy rugalmas behajlások nem jelentősek. A d) nagyon fontos. A pályaszerkezet érzékeny a keréknyomképződésre. Az alaprétegnek ellenállónak kell lennie az ismételt terhelés okozta maradó alakváltozásnak, de az alapréteg merevségének nincs hatása a burkolatra.

Ha az alapréteg ezeket a követelményeket nem tudja teljesíteni, a szemeloszlás megváltoztatásával vagy a zúzott rész mennyiségének a növelésével, végső esetben kötőanyag bekeverésével kell megjavítani.

1.2. Építés

Háromféle szemcsés réteget alkalmazunk:

- felső alapréteg,
- alsó alapréteg,
- javítóréteg.

A szemcsés rétegek, különösen a sok finom szemcsét tartalmazó keverékek érzékenyek a beépítés körülményeire, mint pl. a tömörítés hatékonyságára, a csapadéokra, ezért védelmet igényelnek, ami a kötőanyag réteg lezárását jelent. A kockázatot az építés három fázisában kell csökkenteni:

- a rakodás, szállítás és elterítés,
- a tömörítés és a
- védelem

során.

¹ Okl. mérnök, ny. tagozatvezető

Nyersanyag		Feldolgozott anyag	
Geológiai eredet	<i>Kőzetfajta</i> (13)	Méret	Szemeloszlás, finom-rész tartalom (15)
Kőzetszemek	<i>Aprózódás</i> Los Angeles (14) <i>Kopás</i> Mikro-Deval (5) Északi golyós malom (3)	Vízérzékenység	Metilén kék (9) Homokegyenérték (10) Atterberg-határok (2)
Tartósság	<i>Fagyállóság</i> Fagyás-felengedés (8) <i>Tartósság</i> Magnézium szulfát (3)	Szemalak	Zúzott részek %-a (12) Szemalak (13)
Szennyezettség	<i>Kémiai</i> Kilúgozás (5) <i>Szerves</i> (11)		

A rakodás, a szállítás, az elterítés munkafázisának kockázata a szegregálódás. Minél durvább a szemcsés anyag, annál érzékenyebb a szétosztályozódásra. Egyes országok a maximális szemméretet 20...75 mm-ben korlátozzák.

A nagyon nedves vagy nagyon száraz anyag szintén befolyásolja a szétosztályozódást. Az optimális tömörítési víztartalom az ajánlott.

Tároláskor a magas depóniákat kell kerülni. Finnországban 1,0 m magas rétegekben tárolnak.

Az elterítést gréderrel vagy finiszerrel végzik. Ez utóbival egyenletesebb a terítés. Franciaországban csúszószaluszal finisert is használnak, Finnországban pedig terítőládát.

A tömörítés eszköze a statikus és a vibrációs henger. A vibrálás a statikus tömörítésnél hatékonyabb, de (a felső rész fellazulása miatt) statikus hengerléssel célszerű kiegészíteni. A statikus hengerek súlya 8-15 t, a vibrátoros hengereké 2-15 t. A középnehéz vibrátorok 22-25 cm vastag rétegeket tudnak – optimális víztartalom mellett – 95-100%-os módosított Proctor tömörségre tömöríteni.

A tömörítés hatékonyságát mindinkább a hengerre rögzített kompaktométerrel figyelik folyamatosan. A tömörséget nukleáris eszközzel vizsgálják.

A szükséges tömörség nem érhető el akkor, ha a tömörítendő réteg alatti földmű teherbírása gyenge. Azért is népszerű a *stabilizált javítóréteg*, mert hatékonyabb tömörítést eredményez a felette levő szemcsés rétegen.

A védelem egyfelől a csapadék elleni védelmet szolgálja, másfelől az építési forgalom miatt szükséges. Ausztria, Franciaország, Olaszország és Svédország felületi bevonattal védi az alsó alaprétet.

Az anyag(keverék) jellemzői

A további követelmények a keverékre vonatkoznak. Az egyes jellemzőket és ezek vizsgálati módszereit a 2. táblázat mutatja. Figyelemreméltó, hogy mind több ország használja az ismételt triaxiális vizsgálatot.

A beépített réteg követelményei

A beépített réteg jellemzőit és ezek helyszíni meghatározási módjait a 3. táblázat tartalmazza. (A szilárdságot és a merevséget együttesen mi a teherbíró képesség fogalmába értjük.) Elterjedőben van a dinamikus tárcsás vizsgálat, főleg mint gyors helyszíni minőségellenőrzési módszer, azonban a megkapott E-modulust számításokra (méretezéshez) nem használják.

2. táblázat

Az anyagjellemzők laboratóriumi meghatározása

Állapotjellemzők	Mechanikai jellemzők	Hidraulikai jellemzők
<i>Tömörség</i> Proctor (15) Vibrodöngölő(8) Vibroasztal (6)	<i>Szilárdság</i> CBR (14) Stat. triaxiális (7) Nyírás (2)	<i>Áteresztőképesség</i> Permeaméter (8) Kapillaritás (1) Fagyemelkedés (9)
<i>Víztartalom</i> Szárítókályha (15)	<i>Merevség</i> Lemezterhelés (1) Ismételt triax. (8)	
	<i>Maradó alakváltozás</i> Ismételt triax. (8) Keréknyom (2)	

3. táblázat

Az anyagjellemzők helyszíni meghatározása

Állapotjellemzők	Mechanikai jellemzők	Hidraulikai jellemzők
<i>Tömörség</i> Homokszórás (13) Gumiballon (8) Nukleáris (13)	<i>Szilárdság</i> CBR (9) Ejtő súly (13) Stat. tárcsás (15) Din. tárcsás (6) Behajlás (8) Kompaktométer (3)	Nem vizsgálják
<i>Víztartalom</i> Nukleáris (13) Szárítókályha (13)	<i>Maradó alakváltozás</i> Nem vizsgálják	

1.4. A szemcsés rétegek méretezési paraméterei

Az alkalmazott méretezési eljárások tapasztalaton vagy számításon alapulnak, de ez utóbbit is a tapasztalattal együttesen dolgozzák ki. A továbbiakban röviden áttekintjük a különböző alapelvű eljárásokat azaz a megjegyzéssel, hogy ezek részletes ismertetése meghaladná e cikk kereteit és témáját.

1.4.1. Rutin méretezés

A méretezés alapelvei

- Az AASHO kísérletek eredményein és laboratóriumi vizsgálatokon alapuló tapasztalati méretezési eljárás
- Több – általában három – rétegű rendszer: burkolat – alap – földmű
- A rétegsor E-modulusa és a Poisson-tényezője
- Tervezési forgalom: a kettős gumibroncsozású egységjárművek összes száma a tervezési élettartam alatt
- Számítógépes programok, feszültség – alakváltozás számítása a Hook-törvény szerint ($\sigma = E \cdot \varepsilon$)
- Az igénybevétel korlátai: aszfaltrétegek fáradási kritérium szerint, szemcsés alapréteg tartós deformáció szerint

Anyag modellek és vizsgálatok

- A földmű és a szemcsés rétegek E-modulusa feszültség-függő. Ajánlott az ismételt triaxiális vizsgálat.
- A talaj teherbírási jellemzőjét CBR értékben vagy talajosztályozás szerint adják meg.
- A h vastagságú szemcsés alapréteg modulusa (E_1) az alatta lévő földmű modulusától (E_0) függ. Egyszerűsített képlete:

$$E_1 = k \cdot E_0 \quad \text{és} \quad k = 0,2 \cdot h^{0,45} \quad \text{ha} \quad 2 < k < 4.$$

A képlet nem veszi figyelembe a szemcsés réteg anyagát (pl. HK vagy Z).

Teljesítmény modellek

A leginkább használatos modell:

$$N = (k/\varepsilon)^\alpha \cdot 10^6,$$

ahol N – a megengedett terhelésméltélsági szám adott ε esetében

ε – a szemcsés réteg (földmű) felszínén a függőleges rugalmas alakváltozás, μstrain

k, α – anyagtól függő állandók a különböző modellek szerint:

modell	k	α
Shell	885	4,00
TRL	453	3,95
TAI	482	4,48
NAASRA	1230	7,14

1.4.2. Korszerű méretezés

Számítási modellek

A talaj és a pályaszerkezeti anyagok a terhelés hatására nemlineáris módon viselkednek (a Hook-törvény nem érvényes) és idő-függők. A különböző mo-

dellek ezeket a tulajdonságokat próbálják figyelembe venni a véges elemek módszerével.

Reziliens viselkedési modellek és kísérletek

A szemcsés anyag viselkedési jellemzőit ismételt triaxiális vizsgálattal határozzák meg. Mivel erre a terjedelmes berendezésre nincsen minden országban lehetőség, helyszíni mérésekkel helyettesítik. Itt azonban figyelembe kell venni azt, hogy az alatta lévő anyag befolyásolja az eredményt, továbbá azt, hogy a mérési eredmény érzékeny a vizsgált anyag víztartalmára és tömörségére. A számos modell közül ismertebbek a Boyce-modell és a K- Θ modell.

Elasztoplastikus viselkedési modellek és vizsgálatok

A még kidolgozás alatt lévő modellek két állapotot vesznek figyelembe: a talajfagy felengedésének idejét, amikor alul még fagyott a talaj, de felül már felengedett, továbbá ha teljesen felengedett, de vízzel telített a talaj és a szemcsés réteg.

A gyakorlatban a rutin méretezési eljárások ezt az állapotot veszik alapul, a közútközelők pedig forgalomkorlátozást rendelnek el. Megbízható számítási modell erre az időszakra még nincs kidolgozva.

Teljesítmény-modellek

Három teljesítmény-modell különböztethető meg:

- Tapasztalati modell, amely a helyszíni adatokat matematikailag dolgozza fel.
- Mechanikai modell, amelyet a pályaszerkezet mechanikai viselkedésének elemzése alapján vezettek le.
- Mechanikai-tapasztalati modell, amely egyesíti az előző két modellt úgy, hogy a mechanikai jellemzőket helyszíni megfigyelésekkel és mérésekkel értékelik.

A modellek hosszú távú megfigyelést igényelnek, beleértve a klimatikus tényezőket, az anyagtulajdonságokat, a forgalmi terhelést és a környezeti tényezők figyelembevételét.

1.5. Minőségi követelmények és a szükséges vizsgálatok

A szemcsés rétegek követelményeit és az ezeket ellenőrző vizsgálatokat a 4.1. – 4.4. táblázatok tartalmazzák.

2. HAZAI HELYZETKÉP

2.1. A nyersanyag helyzet

Tudomásul kell vennünk, hogy az elsődleges nyersanyagok kitermelésének lehetősége egyre csökken: egyfelől környezetvédelmi okok miatt, másfelől a készlet csökkenése miatt. Mindinkább rákényszerülünk a bontott anyagok és a másodlagos nyersanyagok használatára, különösen akkor, ha megindul a beígért, nagy mennyiséget igénylő útépitési program.

A becslések szerint 45-50 M m³ deponált kohósalak, 1 M m³ bányameddő és kb. 3 M t/év építési bontási anyag felhasználásával lehet számolni.

Ezeknek az anyagoknak az útépitési alkalmazása évtizedek óta ismert [1], műszaki előírásaink megad-

A fogalom és a követelmény		Vizsgálatok	
	A tervezési fázisban	Az építési fázisban	A kész rétegen

Merevségi viselkedés

<i>Behajlás:</i> Behajlási határérték	M_r (triaxiális)	Szemeloszlás Víztartalom	Szemeloszlás Víztartalom Radiometriás mérés Behajlásmérés (dinamikus)
<i>Merevség:</i> Kielégítő teherelosztás	M_r (triaxiális)	Szemeloszlás Víztartalom	Szemeloszlás Víztartalom Radiometriás mérés Behajlásmérés (dinamikus)
<i>Vízérzékenység:</i> A víz hatásának korlátozása	M_r (triaxiális) változó víztartalommal, áteresztő képesség (k)	Szemeloszlás Víztartalom	Szemeloszlás Víztartalom
<i>Hőmérséklet érzékenység</i> (pl. újrafelh. aszfaltnál): A hőmérséklet korlátozása	M_r (triaxiális) különböző hőmérsékleten	Szemeloszlás Víztartalom	Szemeloszlás Víztartalom

4.2. táblázat

A fogalom és a követelmény		Vizsgálatok	
	A tervezési fázisban	Az építési fázisban	A kész rétegen

Szilárdsági viselkedés

<i>Helyi szilárdság:</i> A felszínközeli nyírásérzékenység korlátozása	τ_f (triaxiális) CBR	Szemeloszlás CBR, dinamikus kúp penetrométer	Helyszíni CBR Dinamikus kúp penetrométer
<i>Összenyomódás:</i> Összenyomódási ellenállás biztosítása	τ_f (triaxiális) CBR	Szemeloszlás CBR, dinamikus kúp penetrométer	Helyszíni CBR Dinamikus kúp penetrométer
<i>Nyírás a rétegben:</i> A nyírás ellenállás biztosítása	τ_f (triaxiális) CBR	Szemeloszlás CBR, dinamikus kúp penetrométer	Helyszíni CBR Dinamikus kúp penetrométer
<i>Víztartalom:</i> Megfelelő tömörítési víztartalom	Proctor	Tömöríthetőség, víztartalom	Víztartalmi mintavétel, radiometriás vízt. Mérés
<i>Finomrész tartalom:</i> A túlzott finomrész tartalom kizárása	τ_f (triaxiális) CBR	Szemeloszlás, I_p	Víztartalmi mintavétel, szemeloszlás
<i>Bedolgozhatóság:</i> Az anyagmozgatás, tömörítés, egyenletesség és járhatóság megkönnyítése	Proctor	Tömöríthetőség, víztartalom	Víztartalmi mintavétel, radiometriás víztartalom, tömörség mérés

ják a követelményeket. Alkalmazásuk költséghatékonysága kimutatható [2]. Figyelembe kell azonban vennünk, hogy az igénybevétel nő, az európai szabványok további követelményeket írnak elő, ami az előírásaink felülvizsgálatát, esetleg átdolgozását igényelheti. Általános irányelv: *csak előzetes alkalmassági vizsgálat, a megfelelő technológia és a beépítés helyének célszerű megválasztása (pl. töltés vagy védőréteg stb.), a kivitelezés ellenőrzése a feltétele a szemcsés anyagok felhasználásának.*

2.2. A COST javaslatok hazai szempontból

Műszaki előírásaink (ÚT 2-3.206, ÚT 2-306) már tartalmazzák azt a követelményrendszert, miszerint a megfelelőséget anyag – keverék – réteg vonatkoz-

sában kell előírni. A COST javaslat megadja a szükséges vizsgálatokat is (4.1 – 4.4 táblázatok). Ezek a vizsgálatok túlnyomórészt ismertek, legfeljebb a triaxiális vizsgálatot nem használjuk a szükséges költséges berendezés miatt. (Lényegesen nagyobb mintaméret, terhelésismétlésre alkalmas nyomógép). Ezeknek a vizsgálatoknak a célja inkább a méretezés korszerűsítése, a reziliens modulus (M_r) meghatározása és a maradó deformáció korlátozásának a számszerűsítése, a feszültség – alakváltozás nemlineáris voltának a figyelembevétel a méretezéskor.

Az építésnél a folyamatos ellenőrzésre javasolt, hengerrel szerelt tömörségmérő már nálunk is bevezetett eszköz, a geometria ellenőrzésére szolgáló lézeres technika azonban még nem honosodott meg.

Ez a beszámoló nem alkalmas arra, hogy a COST

A fogalom és a követelmény	Vizsgálatok		
	A tervezési fázisban	Az építési fázisban	A kész rétegen

Keréknyomosodási viselkedés

Keréknyomosodás: A nyomosodás korlátozása	Triaxiális vizsgálat	CBR, dinamikus kúp penetrométer	Helyszíni CBR, dinamikus kúp penetrométer
---	----------------------	---------------------------------	---

A szemek tartóssága és épsége

Hosszú távú épség: Biztosítandó hosszú távon az anyag sértetlensége	A szemek tartóssága (Mg_2SO_4) Los Ang., Micro Deval	(Mg_2SO_4) Los Ang., Micro Deval	
Fagyás-felengedés: Biztosítandó a fagyás-felengedéssel szembeni tartósság	M_f (res. Mod.), τ_f (nyírás), CBR a ciklusok után mérve		
Hőmérsékletváltozás: Biztosítandó a hőmérsékleti ciklusokkal szemben való tartósság	M_f (res. Mod.), τ_f (nyírás), CBR a ciklusok után mérve		
Kemikáliák: Biztosítandó az agresszív vegyi anyagokkal szemben való ellenállás	A szemek tartóssága (Mg_2SO_4)	A szemek tartóssága a vizsgált vegyi anyagban	
Térfogatváltozás: Duzzadás – zsugorodás korlátozása	A szemek tartóssága (Mg_2SO_4) a tömörített minta magassága	A szemek tartóssága, plasztikus határok, metilén kék vizsg.	

jelentést teljes részletességgel ismertessük, pedig hasznos információkat tartalmaz az egyes vizsgálatok leírása kapcsán. A továbbiakban azt nézzük meg, hogy mit várhatunk a kötőanyag nélküli rétegektől a pályaszerkezet tervezése kapcsán.

2.3. A szemcsés réteg teherbírása

Az 1.4.1.-ben utaltunk arra, hogy a szemcsés rétegnek nincs saját E teherbírasi modulusa, hanem ez az alatta lévő földmű E-modulusától függ, annak mintegy 2-4-szerese. [3]. A továbbiakban hazai mérési eredményekről számolunk be [4].

Homokos kavics átlagos E-modulusa 38 adatból számolva: 79 MPa, a földmű és a HK számított modulusának a viszonyozsma: 1,4. (A földművek mért átlagos modulusa tehát $E = 57$ MPa.) A rétegvastagság minden esetben 20 cm volt.

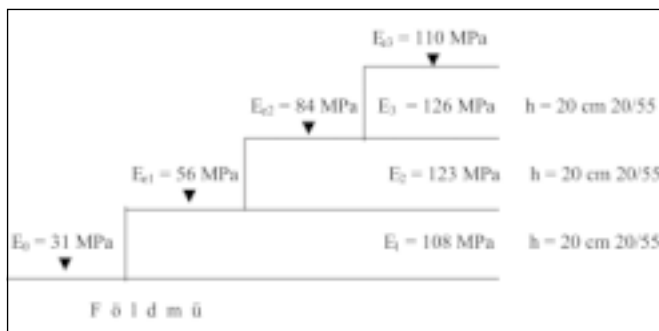
M20 mechanikai stabilizáció átlagos E-modulusa 142 MPa 110 adatból számolva, a földmű és az M20

számított modulusának viszonyozsma 1,8. (A földművek mért átlagos modulusa $E = 78$ MPa). A rétegvastagság minden esetben 20 cm volt.

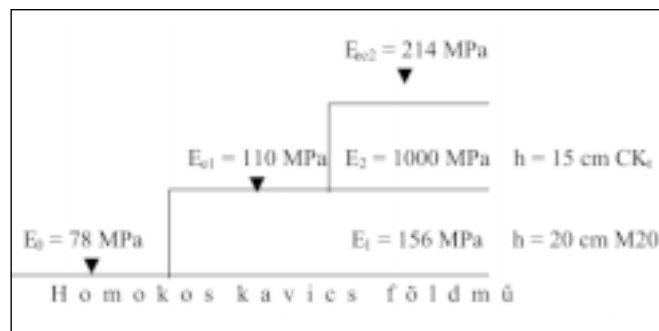
Tehát a hazai beépítéseink nem mutattak túlságosan kedvező eredményeket. Árnyaltabb lenne az elemzésünk, ha a szemeloszlás, a szemcsealak, a származási hely szerint is különbséget tudnánk tenni. Kár, hogy a feltehetően jobb minőségű M50-re kevesebb mérési eredményünk van.

Összehasonlításaként 15 cm vastag CK_f mért saját E-modulusa 211 adatból számítva: $E = 1600$ MPa, CK_h pedig 60 adatból számolva $E = 408$ MPa.

Az 1. ábrán jellegzetes alaprég-felépítésen mért és számított értékeket tüntetünk fel. A „saját” E-modulusokat Odemark szerint számítottuk [5]. Az ábra azt bizonyítja, hogy zúzottkő esetében is jelentős vastagságra lehet szükség, ha a szemeloszlást „nem állítjuk be” az optimális, a Fuller-görbét megközelítő eloszlásra. A 2. ábra kétrégű alaprég mérési eredményeit mutatja.



1. ábra: Az egyes zúzottkő rétegeken mért egyenértékű modulusok (E_e) és az egyes rétegek számított modulusai



2. ábra: Különböző összetételű rétegeken mért egyenértékű modulusok (E_e) és az egyes rétegek számított modulusai

A fogalom és a követelmény	Vizsgálatok		
	A tervezési fázisban	Az építési fázisban	A kész rétegen

A réteg hidrológiai tulajdonsága

A vízvezetési kapacitás vagy áteresztő képesség: Biztosítandó a megfelelő áteresztő képesség	k áteresztő képesség	k áteresztő képesség szemeloszlás	Infiltróméter, Helyszíni vízelnyelés mérés
Kapillaritás: A kapilláris emelkedés korlátozása	Víz-szívási érték (suction value)	Kapilláris emelkedés szemeloszlás	Szemeloszlás Piezométeres megfigyelés
Fagy: A fagyemelkedés elkerülése	k áteresztő képesség fagyemelkedés	Szemeloszlás Áteresztő képesség, kapilláris emelkedés, ásványi összetétel	Megfigyelés

Környezet

Kilúgozódás: A kilúgozódás korlátozása	Kilúgozódási vizsgálat	Földpadka kilúgozódási vizsgálata	Megfigyelés az utárakban
Újra felhasználhatóság: Jövőbeli felhasználhatóság		A nyomvonal vizsgálata	

Egészség/biztonság

Biztonságos földkiemelés: Az egészség kockázatának korlátozása (pl. por, füst)		Szálló por mérés	
Radiológiai veszély: A kockázat korlátozása (pl. sugárzás, abszorpció)		Radioaktivitás mérés	

Réteg homogenitás

Vízszintes homogenitás: A tulajdonság állandósítása		Tömörítő hengerlés közbeni mérés	Tárcsás teherbírásmérés
Függőleges homogenitás: A tulajdonság állandósítása		Folyamatos lézer kontroll	
Szétesztályozódás: A szemeloszlás homogenitásának megtartása	A különböző jellemzők (pl. CBR, k,) vizsgálata változó szemeloszlással	Szemeloszlás és víztartalom	Szemeloszlás

A réteg geometriája

Egyenletesség: Megfelelőség a következő réteg számára		Folyamatos lézer kontroll	
Vastagság: A terv betartása		Folyamatos lézer kontroll	
Oldalesés: A burkolat hatékony vízelvezetése		Folyamatos lézer kontroll	

A tárcsás teherbírási méréseknél nem szabad figyelmen kívül hagyni azt, hogy a 30 cm átmérőjű tárcsa hatásmélysége 50-60 cm, tehát minél vékonyabb valamely vizsgált réteg, annál inkább érvényesül az alatta lévő réteg hatása.

Az E_1/E_0 viszonyszámot a szemcsés rétegeinknél a következők szerint lehet becsülni:

FZKA 0/25	3
FZKA 0/35	4
FZKA 0/55	5
M20	1,5 (zúzott anyag nélkül)
M50	2 – 3 (zúzott anyag nélkül)

A réteg felszínén mérhető teherbírási modulus természetesen még a réteg vastagságától is függ.

2.4. Alaprétegek visszanyert aszfaltból

Jelenleg túl sok mérési adatunk még nincs. A néhány eddigi beépítés M50 mechanikai stabilizációt kielégítő szemeloszlású tört aszfalt meglepően kedvező eredményt adott: homok földművön 20 cm vastag rétegen $E_2 = 200$ MPa körüli értékeket mértek [5]. A visszszámolt saját modulus kb. $E = 1200$. Ez felhívja a figyelmet arra, hogy érdemes lehet a visszanyert anyagokat kötőanyag nélkül is beépíteni, természetesen megfelelő alkalmassági vizsgálatok után. A nehézséget az jelenti, hogy a tárolt anyagok meglehetősen vegyesek, az ideális az újra törés és/vagy osztályozás után összeállított szemeloszlás alkalmazása lenne, ami lényeges költségnövelő tényező. A cementtel

való stabilizálás nagyobb szemeloszlási toleranciát enged meg, de egy eddigi vizsgálat szerint nagy a cementtartalom igény (9%).

2.5. A szemcsés rétegek egyéb alkalmazásai

Eddig a szemcsés rétegeket főként mint pályaszerkezeti alaprétegeket tárgyaltuk. Azonban kötőanyag alaprétegek esetében is alkalmazzák mint fagyvédő, javító, vízelvezető szűrőréteget. Műszaki előírásaink megadják az alkalmazás követelményeit.

Különleges szerepe a kötőanyag nélküli rétegeknek az aszfaltburkolatok reflexiós repedéseinek csökkentésére szolgáló feszültségmentesítés. A hidraulikus kötőanyagú alaprétegre helyezett kb. 10 cm vastag szemcsés réteg húzófeszültséget felvenni nem tud, a kerékterhelésből származó nyírófeszültségnek is csak kis részét veszi fel, tehát az alapréteg a hőmérséklet és kerékterhelés okozta mozgásokat a felette lévő aszfaltrétegekre nem továbbítja. Ilyen rétegek esetében azonban a szemeloszlást úgy kell megtervezni, hogy a keréknyomképződésre ne legyen érzékeny.

3. ÖSSZEFOGLALÁS

A kötőanyag nélküli szemcsés rétegek beépítésével a jövőben is számolnunk kell, mert – főleg helyi, kisforgalmú utak esetében – a legegyszerűbb megoldást jelentheti. Teherbírás-növelő hatásuk a szemeloszlástól és szemalaktól függ, de nem nagyon jelentős. Műszaki előírásaink megadják az alkalmazás lehetősé-

geit és az alkalmazás követelményeit. Ezek harmonizálnak az európai irányelvekkel. Kötőanyag alaprétegek esetében is alkalmazzák mint védőrétegek vagy vízelvezető rétegek.

Irodalom

- [1] Dr. Gáspár László: Ipari melléktermékek felhasználása az útépítésben. 2. sz. TEM kiadvány, Közlekedéstudományi Intézet, 1986.
- [2] Dr. Keleti Imre: Az ipai származékanyagok alkalmazásának költséghatékonysága. Közúti és Mélyépítési Szemle, 2002 7–8 sz. p. 417.
- [3] Dr. Nemesdy Ervin: A zúzottkőalapok és kavicsalapok szerepe és hatékonysága az új pályaszerkezetekben. Közlekedéstudományi Szemle, 1991. 7. sz.
- [4] Kubányi Zoltán: Alsó pályaszerkezeti rétegek E-modulusainak mérése a méretezésekkel való realisabb felhasználás céljából. A Közlekedéstudományi Intézet 242-010-1-0 sz. kutatási jelentése, 1991.
- [5] Dr. Boromisza Tibor: Aszfaltburkolatú útpályaszerkezetek. Méretezési praktikum. Közúti Közlekedési Füzetek 16. sz. 1997
- [6] Dr. Veszélka Elemér: Az útburkolatok rekonstrukciója során bontott és felmárt aszfaltok újrahasonosítása. Az ÁKMI 3810.5.3/2001 sz. kutatási jelentése.

Summary

Unbound Granular Materials for Road Pavements

The unbound granular materials are used for base courses not only on low cost roads, but also on heavy trafficked highways. The COST 337 research theme of the EC deals with these materials and gives recommendations for material testing and technical guidelines for use. The article presents a short review about this research work from the point of Hungarian view. The second part of the article reviews the Hungarian situation and reports bearing capacity measurements. In the future also reclaimed asphalts will be used in higher percentage. The granular layers are carried out not only as road bases, but also as protection layers against frost action, capping, stress absorbing and drainage layers. The Hungarian specifications harmonize with the European ones.

Élre törés és megkésett erőfeszítés a gyorsforgalmi úthálózatok létrehozásában

Kína és India összehasonlítása

Első rész

Erdősi Ferenc¹

Kétrészes cikkében a szerző bemutatja a Föld két legnépesebb országa, Kína és India közúti hálózata kialakulásának, fejlesztés-politikájának főbb jellemzőit, és különleges figyelmet fordít a gyorsforgalmi úthálózatok növekedésében előállt drasztikus különbségek okainak feltárására.

A.) Azonos starthelyzet – eltérő fejlődési ütem

Kína és India a világ két legnépesebb (1,3, illetve 1 milliárd lelket számláló) országa, egymással szomszédosak; az általános gazdasági fejlettségben a 20. sz. első felében még nem különböztek egymástól. A közlekedés terén *India* – a brit uralom alatt létrehozott, 1948-ban a kínainál háromszor hosszabb vasúthálózat, működő polgári légi közlekedés birtokában – *Kínánál kedvezőbb helyzetben volt*. Kiépített úthálózatuk azonban mind sűrűség, mind minőség tekintetében nem haladta meg az akkori gyarmatvilág szintjét.

A tényleges függetlenség elnyerése óta a két megaállam formálisan egyaránt tervgazdálkodást folytat. Kína gazdasága kezdetben szovjet típusú, majd a piacgazdaságnak egyre inkább teret adó, de deklaráltan ma is alapvetően kommunista tervgazdasági keretek között működik, India pedig Kínához képest évtizedes késéssel vezette be az enyhén szocialista „színeztű”, de a meghatározó kapitalista társadalmi viszonyokhoz igazított és sokáig az állami nagyvállalatok dominanciájára alapozott tervgazdaságot. Kínában az 1978-ban meghirdetett „nyitott kapuk” politikája, Indiában a tervgazdaság kötöttségeinek a feloldása, a liberalizáció az 1980-as évektől fokozatosan új helyzetet teremtett.

Kína fajlagos nemzeti jövedelemben az 1960-as évektől már elkerülte Indiát de még 2000-ben sem tüközte a GDP-je a fizikai termelésbeli teljesítményben

és a közlekedési hálózat fejlesztésében bekövetkezett óriási fölényét Indiával szemben (2000-ben a fajlagos – vásárlóerő paritás alapon számított – GDP Indiában 2060 USD/lakos, Kínában 3051 USD/lakos).

Kína ma nemcsak a Föld 3. ipari nagyhatalma (megelőzte Oroszországot), hanem a közlekedési hálózat fejlesztésében egyedülálló eredményeket felmutató ország. Három és félszeresére bővítette 1949 óta vasúthálózatát; még az 1990-es években is sokkal több vasutat épített, mint a világ többi országa együttvéve. (2005-re elkészül a tibeti vasút is.) Sanghaj és repülőtér között kezdte meg működését a világ első köz-

1. táblázat

Kína és India közlekedésének főbb adatai 2000-ben¹

Mutatók	Kína	India
Terület, millió km ²	9,57	3,29
Népességszám, millió fő	1300	1000
Népsűrűség, fő/km ²	123	295
Vasúthálózat hossza, km	59 100	62 809
– villamosított hányad, %	25,4	20,0
– vasútsűrűség, km/1000 km ²	1,6	19,1
Teljes úthálózat, millió km	1,6	3,2
– burkolatlan hányad, %	10,0	50,0
– főúthálózat, km	27 000*	58 122
– ebből gyorsforgalmi út, km	16 600	1 200
Személygépkocsi, millió db	6,1	5,5
Autóbusz, millió db	8,5	0,5
Tehergépkocsi, millió db	7,2	2,5
A kereskedelmi tengeri flotta kapacitása, millió dwt	16,5	7,1
A belvízi utak hossza, 1000 km	125,6	21,1
A közforgalmú repülőterek száma	144	93
Vasúti áruszállítás millió tkm	1 390 210	305 200
Vasúti személyszállítás, millió utaskm	455 260	430 700
Közúti áruszállítás, millió tkm	612 940	480 240
Közúti személyszállítás, millió utaskm	665 740	1 500 000
Tengeri kikötők forgalma millió t	1 256	211
Távbeszélő fővonalak száma, millió	144,0	32,4
Mobiltelefon előfizetők száma, millió	85,3	3,6
Személyi számítógépek száma, millió	20,6	4,6
Internet használok száma, millió	22,5	5,0
Külföldi turisták száma, millió	83,5	2,6

¹ részben 2001. évi adatok

* a kiemelkedő jelentőségű főutakra vonatkozik, a teljes főúthálózat hossza

használatú (450 km/h max. sebességű) mágnesvasútja. A nagyobb városai közötti belföldi légi közlekedését 144 (menetrendszerű járatokat fogadó) repülőtér szolgálja. Tengeri flottája, kikötőinek forgalma tekintetében felülmúlja Németországot és Franciaországot, de Indiát is (1. táblázat).

¹ Tudományos tanácsadó, egyetemi tanár, MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs

A mai kínai 20 000 km-es gyorsforgalmi úthálózat tal szemben Indiának (amely személygépkocsi sűrűségben nagyságrenddel nem különbözik Kínától, tehergépjármű sűrűségben pedig közelíti azt), jobbára metropoliszok közeli rövid, 20–40 km-es szakaszokból összetevődő, összesen 1200 km hosszú mozaikos autópálya állománya van.

A *fajlagos* (1 millió lakosra jutó) *gyorsforgalmi út hossz tekintetében India reménytelenül elmaradt Kínától*, és rosszabbul áll, mint Pakisztán, nem beszélve a harmadik világ szintjéről felkapaszkodó Tajvanról, a Koreai Köztársaságról, Malajziáról és az Arab-félsziget olajtermelő országairól. A gyorsforgalmi út építéseknek az ország általános gazdasági szintjéhez képest is feltűnő vonatottsága alapvetően a következő tényezőkre vezethető vissza.

- A közép és nagy távolságú közlekedésben az öröklött és mérsékelt továbbfejlesztett vasútra alapul a közlekedéspolitikára.
- A rövid távú, helyi közlekedés a tömegközlekedésre alapul. Egy ideig a puritán országvezetés nem is tartotta lehetségesnek, de kíváncsúnak sem a személygépkocsi állomány lényeges növekedését, nem bíztak abban, hogy kialakul egy olyan, több tízmilliós nagyságrendű középosztály, amelyik a nyugati fogyasztói társadalom életviteléhez hasonlóan fizetőképes autótulajdonossá válik.
- A Gandhi/Nehru által képviselt szociális érzékenységgű politika sokáig a szűkös fejlesztési forrásokat az anakronisztikusan elmaradott, falusi térségek infrastruktúrájának (vízellátás, helyi úthálózat) a fejlesztésére összpontosította, mert a több száz milliós népesség embertelen életkörülményeinek halaszthatatlan javítása ezt követelte.

B.) Kína közúti közlekedési infrastruktúrája

1. Úthálózat a gyorsforgalmi utak építése előtt

Kína közúti hálózatának fejlődését koroktól függetlenül mindenkor nehezítették az útépités szempontjából kegyetlenül rossz természeti viszonyok. (Az öntözött alföldeken a süppedékes talaj, a hegyvidékeken a rendkívül tagolt terep, a sűrű vízrendszer több kilométer széles folyókkal.) A fejlődést meghatározó politikai-társadalmi tényezők és az azokkal szorosan összefüggő általános gazdasági fejlettség viszont időben változó. Az idegen hatalmak és a belső társadalmi feszültségek által a 20. sz. első felében egymást követő felkelések, forradalmak, polgárháborúk, a japán megszállás miatt hosszú időn át konzerválódott a 19. sz. végi hihetetlenül elmaradott állapot. Még 1949-ben is csak alig háromszor annyi (80 000 km) jól-rosszul burkolt útja volt az Európa nagyságú országnak, mint a mai magyar országos úthálózat. Ezek is jobbára a parti nagyvárosok és kereskedelmi vonzaskörzetük között szolgálták a kevés kivételtől eltekintve emberi és állati erővel folyó közlekedést. A távolsági és nagy teljesítményű közlekedés fő eszközei a vízi utak és néhány irányban a vasutak voltak. A falvak 74%-a (fogatokkal) csak időszakosan volt járható, 17%-a pe-

dig olyan keskeny, hogy legfeljebb hátasállatokkal és gyalogos csapásokon lehetett elérni.

Az 1950-es évektől megindult extenzív, de rendkívül gyors gazdaság- és közlekedésfejlesztésnek évtizedeken keresztül *mostohagyermek* maradt a *közúti közlekedés* az erősen preferált vasúti, majd a légi és a tengeri közlekedéssel szemben.

Ezt az aránytalanságot a saját személyautó-gyártás hiánya, a lakosság igen alacsony vásárlóereje egyaránt magyarázza. Ezért az 1950-es évektől a 70-es évekig az útépitések részben a vasutaktól nagyon távoli térségek (gyakran katonai megfontolásoktól sem mentes) elérését, a távolsági közlekedést szolgálták. (Mint pl. az 1955–57-ben a Tibetbe egészen Lhaszáig behatoló hadiút vagy az 1960-as években a szovjet-kínai, majd kínai-vietnámi feszültség és a szinkiangi nemzetiségi kisebbség mozgolódásának „kezeléséhez” a szovjet és a vietnámi határtérség felé épített utak. Mindezek ellenére is évtizedek alatt több száz-ezer km (bár zömükben keskeny és gyenge minőségű) új úttal gyarapodott a hálózat, amelyen már teherautókkal és strapabíró autóbusszokkal több százmillió vidéki lakos számára tették lehetővé a közlekedést, az árucserét.

Az ország (az I–IV. osztályba sorolt nemzeti és tartományi főutakból és fontosabb összekötő utakból, valamint a helyi és kistérségi funkciójú alsóbbrendű utakból álló) teljes hálózata az 1991. évi 1,1 millió km-ről 2001-re 1,6 millió km-re bővült. A tehergépjármű azonban alapvetően a helyi és a közeli települések közötti szállítást eszköze, sűrű vasúthálózat esetén a kis távolság a közúti fuvarozás rá- és elhordó szerepére utalhatna, azonban Kínában a még mindig ritka vasúthálózat miatt több millió km² alig lakott terület közlekedési feltárására csak a közúti közlekedés a reális megoldás.

2. A gyorsforgalmi úthálózatra összpontosuló fejlesztések az 1980-as, 90-es évek fordulóján

Kína közúti infrastruktúra fejlesztésének központjában az 1980-as évek végétől a gyorsforgalmi utak² építése áll.

a) A korai izolált szakaszoktól az összefüggő hálózattá való kiteljesedésig

Kína a merev elzárkózás után, az 1978-ban meghirdetett „nyitott kapuk” politikájának érvényesítése során a külföldi befektetők hathatós közreműködésével akarta gazdaságát modern technikára alapozottan fejleszteni. Ennek a törekvésnek rendelte alá úthálózatfejlesztését is, amelyben a súlyt elsősorban a külföldi és a vegyes vállalatok tevékenységének a hatékonyságát javító, a gyors közlekedést és szállítást lehető-

² A kínai szakterminológia (az angol fordítások tükrében) szinte kizárólagosan főút (highway) és gyorsforgalmi út (expressway) megnevezéseket használ, autópályát (motorway) nem. Tehát nem differenciál, hanem a négysávos, osztott pályás, szintben és osztott szintben kereszteződő főutakat egyaránt expressway-nek nevezi.

vé tevő főutak erőltetett ütemben való létrehozására helyezték. Emellett az ország belsejében levő nagyvárosok egymás közti, valamint a tengeri kikötőkkel való kapcsolatában is minőségileg új helyzetet szándékoztak teremteni az általános területfejlesztési célokat is szolgáló magisztrálék hálózatának a megteremtésével.

Az alig másfél évtizedes múltra visszatekintő kínai „autószeráda építési csoda” több szempontból is rendhagyó:

- Először is mint grandiózus, a világ bármely országa számára megismételhetetlen gyorsasággal létrehozott műszaki alkotás. Az Egyesült Államok után a világ második legnagyobb, már a németországit is jóval megelőző hálózat megteremtésekor nemcsak a szakember- és tapasztalat-hiánnyal, hanem a nyugat-európainál jóval nehezebb építésföldtani adottságokkal és a rengeteg völgyhíd és alagút árán legyőzhető változatos domborzattal is meg kellett küzdeniük. A rendelkezésre álló olcsó munkaerő a költségeket csak kismértékben csökkentette, mert az autópálya építés műszaki követelményeit igazán csak az egyenletesebb minőséget nyújtó gépesített és nem a munka intenzív technológiával lehet elérni. Meg kellett teremteni egy vadonatúj közlekedésépítési alágazatot, kezdetben külföldről beszerzett, majd saját gyártmányú gépsorokkal, technológiai licenccel, know-how-val. A gyors kivitelezés érdekében az ország legtöbb tartományában létre kellett hozni önálló autópálya építő vállalatokat, amelyek a sokfelé folyó szakaszolt munkálatokhoz egyenként 8–12 építésvezetőséget allokáltak. Ugyan a gyorsforgalmi úthálózat nagyszerkezetiileg a vasúthoz hasonló textúrájú, a vasútra az anyagszállítással kapcsolatos logisztikai feladatoknak csak egy részét lehetett kiosztani, mivel az alsóbbrendű vagy a helyi úthálózat a vidéki térségekben igen gyenge, a nagy hordképességű járművek munkahely területi közlekedtetéséhez először nagy teherbírású, és lehetőleg a későbbi nyilvános közlekedési hálózatba is betagozható utakat kellett építeni.
- Másrészt azért is extraordinárius ez a hálózat, mert a távolabbi jövő és nem a jelen szükségleteire irányult. Még a világ legfejlettebb, leggazdagabb régióiban (de hazánkban) is általában akkor építenek autópályákat, ha azokat a nagy – a meglévő főutakon már elviselhetetlen – forgalom indokolja. Ezzel szemben a szerző személyes tapasztalatai alapján a nagyvárosok bevezető szakaszai és a szűkebb vonzáskörzetek kivételével a távolsági közlekedést hordozó városközi szakaszokon a forgalom jelenleg rendkívül gyér, sok szakaszon nem éri el még az egyes magyarországi alsóbbrendű utakon áramlót sem. A gyorsforgalmi utak kifejezetten perspektivikus célból épülését bizonyítja, hogy az ország belöldi áruszállításának csupán az 1/10-e történik közutakon és személyközlekedés tekintetében a közhasználatú közlekedésnek adtak prioritást, azaz az autópályákat mindenekelőtt a mikro- és nagybuszos, valamint tehergépjármű közlekedésre szánták.

- Harmadszor az is figyelemre méltó, hogy mivel a gyorsforgalmi utaknak csak kb. az egytizede teremt olyan fontos (városközi) viszonylatokban összeköttetést, ahol a vasút hiányzik, így a vasutat pótló szerepük a feltételezhetővel szemben nem igazán jelentős.

A gyorsforgalmi hálózat fejlődésének kezdeti „krisztályosodási gócai” (ahol az 1980-as években megindult az első pályák építése) az ország egymástól távol levő három térségében alakultak ki:

- a hagyományos iparok (bányászat, energiaipar, kohászat, gépgyártás), a forgalmas tengeri kikötők, valamint az átlagnál jóval magasabb jövedelmű és jobbára városlakó lakosság révén igen erősen szállítás- és közlekedés-igényes Dél-Mandzsuriában. 1991-ben adták át a Liaoning tartomány székhelyét, Shenyangot az ország akkor 3. legforgalmasabb régi kikötőjével, Daliannal összekötő 375 km hosszú autópályát, amelyet a túlterhelt vasút és főút tehermentesítése érdekében napi 50 ezer jármű közlekedésére, illetve évi 80 millió t áru és 130 millió utas szállítására terveztek.
- Peking térségében elsősorban az óriás főváros élelmiszerellátásának érdekében először a vonzáskörzeti közlekedést szolgáló, de a kifejezett országos hálózatba besimuló rövid bevezető, majd az agglomerációs és vonzáskörzeti szakaszok épültek meg. Legjelentősebb – immár nagyvárosok közti forgalmat is hordozó – az 1992-ben felavatott Peking–Tianjin–Targgu irányú 142 km hosszú pálya volt.
- Délen, a Gyöngy-folyó torkolatvidékén a kialakított Senzeni különleges övezetet kiszolgáló, Kantonnal és Hongkonggal összeköttetést létesítő pályák készültek el.

Az 1990-es évek derekáig forgalomba helyezett legfontosabb gyorsforgalmi (városok közti) útszakaszok a következők voltak (1. ábra): Shenyang–Dalian, Peking–Tianjin–Tanggu, Kanton–Senzen, Jinan–Qingdao, Chengdu–Csunking, Yichang–Huangshi, Peking–Shijiazhuang, Shijiazhuang–Taiyuan, Sanghaj–Ningbo, Taiyuan–Jinguan.

A központi kormányzat egyfelől egyre inkább lehetővé tette, hogy a tartományok is létrehozzanak az elsősorban saját érdekeiknek megfelelő irányú gyorsforgalmi utakat, másfelől az ország közös (magasabb szintű) érdekeinek következetes érvényesítését is felvállalta a 75%-ban gyorsforgalmi utakból álló, a tartományközi és kisebb részben nemzetközi közlekedést szolgáló, az ország távoli pontjait egymással összekötő főútrendszer monstre kerettervének kidolgozásával.

A Nemzeti Törzs- és Főútrendszer (angol rövidítéssel NTHS) 12 korridorból álló hálózatát 5 „vertikális” és 7 „horizontális” (transzverzális) alkotja:

Az É–D irányúak:

Tongjiang–Sanya

Peking–Fuzhou

Peking–Zhuai

Evlianhaate–Hekon

Chongging–Zhanjiang

A K–Ny irányúak:

Sui fengho–Manzhouli

Dandong–Lhasza

Qingdao–Yingehuan

Lyanyungang–Huaerguoshi

Sanghaj–Ruili

Hengyan–Kunming



1. ábra: Kína nemzeti főút (gyorsforgalmi út) hálózata (szerk.: Erdősi F.)

A nemzeti gyorsforgalmi hálózat az eredeti, még 1992-ben elfogadott terv alapján két É–D-i és két K–Ny-i pályaláncból áll, amelyek az országot határtól határig átszelik.

A felsőrendű hálózat kiépítettsége 2000-ben kb. a felénél tartott, akkor még egyetlen korridor sem volt kész teljes hosszban, 2003-ra azonban befejeződött a Tonjiang–Sanya és a Peking–Fuzho gyorsforgalmi út megépítése. Bár évente átlagosan 2000 km-rel bővül a hálózat, kérdéses, hogy tartható-e teljes hosszban való megvalósítása a tervezett határidőre, a 2008. évi olimpiáig.

Azonban az imponáló abszolút adatok nem felejtik azt a tényt, hogy a területhez és az óriási tömegű népességhez képest az utellátottság (sűrűségben is) még mindig gyenge. Ezért a távlati tervek 2040-re csupán azt a reális célt tűzik ki, hogy az úthálózat a fejlett országok alsó kategóriájának a szintjét érje el és a közlekedés utolérje a nemzetgazdaság igényét. Kína már egy idő óta (az USA után) a 2. világon a gyorsforgalmi úthálózat hossza tekintetében (2. táblázat).

2. táblázat

A gyorsforgalmi úthálózat hosszának alakulása Kínában 1991. és 2005. között

1991-ben	574 km	15. volt a világon
1995-ben	2 141 km	13. volt a világon
1998-ban	6 200 km	8. volt a világon
1999-ben	10 000 km	4. volt a világon
2000-ben	16 000 km	4. volt a világon
2001 végén	19 000 km	2. volt a világon
2003 elején	21 000 km	2. volt a világon
2005-ben (előrejelzés)	25 000 km	2. marad a világon

b) Építési technika-technológia – műtárgyak – környezeti szempontok

A korábbi időszakkal (az 1970-es, 80-as évekkel) szemben, amikor a kínai főútépítésekben a külföldi technika jelenléte inkább csak a fejlettebb országokból beszerzett – az egykori szovjet és hazai gyártmányúnál korszerűbb – útépítő gépekben és gépsorokban nyilvánult meg, az 1990-es években már külföldi munkaszervezési és technológiai innovációk, új építőanyagok és elektronikai berendezések is megjelentek.

Például amerikai know-how-t hasznosítva 2002-ig 110 millió t aprószemcsés, nagy szilárdságú erőművi salakot és pernyét dolgoztak be az úttöltésekbe (a szelvény 60–70%-át kitöltve), ezzel is megállítva a szénerőművek mellett felhalmozott salakhegyek további növekedését, megtakarítva több száz hektárnyi értékes mezőgazdasági területet (ahonnét egyébként a földet kiemelték volna), csökkentve a CO₂, valamint egyéb környezetkárosító gázok emisszióját. Ugyancsak amerikaiaktól vásárolt licenc alapján kezdték meg a polimerrel szilárdabbá tett bitumenes fedőanyagok használatát. (Az első kísérletre Tianjinban került sor.)

Nemcsak az útpályákat méretezték az évtizedek múlva várható nagy forgalomra, hanem a műtárgyakat is. Az új alagutak és hidak még a periférikus térségekben sem képeznek szűkületet, mert többségükben 2x2, vagy 2x3 sávusra épültek. 2002-ben a főút/gyorsforgalmi hálózat 142 egy kilométernél hosszabb (ezen belül 16 két kilométernél hosszabb) alagutat foglal magába, az 1 km-nél hosszabb (a mederen kívül a hullámteret is áthidaló) folyóhíd-rendszerek száma pedig 18. Az utóbbiak között több, világviszonylatban is a jelentős műszaki alkotások közé tartozó óriás függőhíd teszi feleslegessé a kompátkelést a széles Jangce folyón. Északkelet-Kína két félszigete (Liaodong és Santung) között a Bohai-öböl 115 km széles bejáratának fix pályával való legyőzése egyötödére rövidítené az utat az ország hagyományosan a legfejlettebbek közé tartozó két szembeni régiója között és tehermentesítené a tianjini óriás agglomerációt az átmenő forgalomtól. 1998 óta több módrról (alagút, hídlánc) készültek megvalósíthatósági tanulmányok, de nem lehetetlen, hogy legolcsóbb – bár lassabb – megoldásként óriáskompek használatára állnak át.

A legtöbb autópálya egyenes, kevésbé forgalmas részén 2–3 km hosszban kiszélesített szakaszok a légierőt szolgálják vészhelyzetben használható szükségleszállóhelyekként.

Kínában korábban az extenzív iparosítás és a „hajszolt” közlekedési infrastruktúra építés során a táj-, természet- és környezetvédelmi szempontok megle-

hetősen háttérbe szorultak. néhány év óta azonban – a környezettudatosabbá vált politikai aktorok és a lakosság nyomására – már *több gondot fordítanak a kietlen gyorsforgalmi utak, csomópontok városközeli szakaszai közvetlen környezetének csinosítására, ápolt virágok tömegével színesítésére is*. Még a többszintes keresztezésekben is igen ötletes megoldásokon nyugszik meg az utazó szeme. Például fényigénytelen, nagy levelű növénytakaró fedi le a betonlábak közötti árnyékolt részeket. Egyes kereszteződés-labirintusok által közrefogott 60–120 m átmérőjű szabad területekre (a „köldökökben”) bájos, változatosan ültetett vízkedvelő vegetációval körülvett halasított minitavakat alakítottak ki, amelyek partjain (a dübörgő forgalom ellenére) horgászok várják a fogást.

Kínában az úttervezést nagyon nehezíti, bonyolulttá teszi, hogy a földtani, orográfiai tényezőkön kívül a klimatikus viszonyok is szélsőségesen eltérők, nem egyszer egyetlen távolsági úton belül is megnyilatkozva, ha az a szubtrópusi alföldről felkapaszkodik a tartósan fagyott talajú magashegységi régiókba. Az ország déli részén a sok csapadék miatt és a rövid, enyhe téltől eltekintve többnyire uralkodóan párás melegben a földpát tartalmú magmatikus kőzetek gyorsan mállanak, míg az északi és nyugati országrészben a kemény tél miatt minden kőzet gyorsan aprózódik, ezért nemcsak a terméskő rakatok, falak, hanem a betonhoz felhasznált zúzalék megválasztása is körültekintést igényel.

c) Az útépítés költségei, a finanszírozás forrásai, üzemeltetési módok

Becslések szerint az 1990-es években az országban a főúthálózat bővítése és rekonstrukciója mintegy 100 Mrd USD-ba került. Ezzel szemben csupán 2001-ben e célra 30 Mrd dollárt költöttek, de a beruházási összegek évről évre tovább növekednek. A közúti infrastruktúrára fordított hányad az összes közlekedési-távközlési beruházásból (magyarországi nézőpontból irigylésre méltó gyorsasággal) növekszik: az 1981–85. évi időszak 13,0%-ával szemben 1996–2000-ben 27,8%-ot ért el, és a tervek szerint 2001. és 2005. között 28,6%-ra fut fel (annak ellenére, hogy a távközlés fejlesztése ugyancsak erősen támogatott szektor).

A gyorsforgalmi utak finanszírozása kezdetben (az 1980-as években) központi állami, kisebb részben tartományi forrásokból történt, majd az 1993–94-es évektől egyre nagyobb hányadban vesz részt koncessziós konstrukcióban a külföldi (hongkongi, japán, európai, amerikai) tőke, illetve nagy számban megjelentek a vegyes vállalatok. (A belföldi tőke megmozgatására alapozott public-privat-partnership finanszírozási forma az állam erős ösztönzése ellenére nem terjedt el a kívánt mértékben.)

Kína 1999-es WTO-ba való felvételével meggyorsult a tőkebeáramlás a közlekedési szektorba is.

A külföldi finanszírozók másik csoportját a nagy nemzetközi fejlesztési bankok (Világbank, Ázsiai Fejlesztési Bank, EBRD, IDA stb.) és belföldi gazdaságfejlesztési, illetve kereskedelmi bankok alkotják hosszú lejáratú kölcsönadókként. Volt olyan év az utóbbi idők-

ben, amikor a Világbank egymaga 9 autópálya projekthez, valamint 1300 km főút rekonstrukcióhoz adott kedvezményes kölcsönt. E forrás részaránya gyakran a 42-45%-ot is elérte az összes bekerülési költség-ből. A legszerényebb hányadban (kb. 3-4%) a fejlett országok (Japán, Németország, Koreai Köztársaság) kormányainak a technológiai-technikai segítsége és pénzadományai járulnak hozzá a beruházásokhoz. (Ezt nem kifejezetten önzetlenül teszik, hanem tulajdonképpen a vállalkozók Kínában való jelenlétének elősegítése érdekében.)

A nemzetközi bankok közül útfejlesztés és egyúttal területfejlesztés „barátnak” leginkább az Ázsiai Fejlesztési Bank (ADP) bizonyult, amely a következő fő célok elérésére törekszik:

- olyan főutak építése, amelyek a nagy növekedési centrumok (az innovatív fejlesztéseknek helyet adó városok) jobb elérhetőségét teremtik meg, elősegítve a regionális kooperációt is;
- az úthálózat integratív módon való fejlesztése, hogy az alsóbbrendű ráhordó utak táplálják az NTHS magisztrálét;
- a közlekedés biztonságának lényeges javítása;
- a közúti szektorban a hatékonyságot növelő üzleti, piacokonform gazdálkodás, szervezeti rend, intézményrendszer megteremtése;
- a korszerű tervezési, ellenőrzési és gazdaságosság értékelési módszerek bevezetése;
- megfelelő finanszírozási használatdíjazási politika kialakítása a díjbevételek és a megfelelő forgalmi kapacitás kihasználtság közötti összhang megteremtése érdekében;
- a beruházás finanszírozás alternatív (a magán-szektorral többféle konstrukcióban is számoló) módszereinek meghonosítása.

Az autópálya használat anyagi feltételei az országban a tulajdonos-üzemeltető kiletétől és az infrastruktúrának szánt szereptől függően alakulnak:

- az állami és tartományi autópályák túlnyomó része, különösen a nyugati országrészben területfejlesztési célból létesítettek használata egyelőre ingyenes. Ezzel szemben
- a keleti és a déli (jobbára part közeli), igen sűrűn lakott nagyvárosi térségekben (Harbin, Peking, Sanghaj, Csunking), kiváltképpen a különleges gazdasági övezetekben (Kanton, Senzen, Zhuhai, Hongkong) a magánérőből létesített és magántársaságok által üzemeltetett pályák „fizetősek”.

d) Területfejlesztési szempontok – a nyugati országrész előnyben részesítése

Gazdasági fejlettség, teljesítmény, életszínvonal tekintetében az európai országokon belül a területi különbségek már a 20. sz. elején is nagyok voltak a világkereskedelem előtt megnyitott, iparosodott tengeri kikötők, valamint a némely helyen középkori állapotokat mutató belső területek között. Az 1950–1970-es években a bányászat, a nehézipar és a nehézszerkezetgyártás legnagyobb körzetei a belső régiókban és a nyugati országrészbe átnyúlóan bontakoztak ki, így a nélkülöz-

hetetlen kiszolgáló infrastruktúrák is gazdagították e vidéket. Akkor a két országrész közötti különbség érezhetően mérséklődött. *A nyitás politikájának érvényesülése óta viszont a külföldi tőke túlnyomó része a parti tartományokat, a közlekedésileg jobb fekvésű városokat részesítette előnyben a telepválasztáskor. Ezért az 1980-as évektől a nyugati országrész viszonylagos értelemben vett lemaradásával kellett hogy szembeüljön a kormányzat.*

A 12 tartományból és autonóm régióból álló nyugati országrész (Kína területének 71,7%-a, 7 millió km²) „pozitív diszkriminációja” a közlekedési beruházások allokációjánál ugyan korábban sem volt ismeretlen, de aránya az 1990-es évek végétől radikálisan növekedett. *A nyugati országrész előtérbe kerülése mind az éves, mind a hosszú távú tervezésben tetten érhető.* Pl. a 2002. évre tervezett új utak 62%-a nyugaton valósult meg, hosszuk az előbbi évi növekményhez képest 23%-kal több. A 2001–2010 közötti időszakban 350 ezer km új út épül mintegy 84-100 Mrd USD költséggel a nyugati országrészben. A beruházások három fázisa:

- a kiemelt jelentőségű nemzeti „artéria” főutak építése (a ritka lakosság és a hegyvidéki terep miatt a gyorsforgalmi utak aránya az országos átlagnál alacsonyabb),
- a regionális utak építése és átépítése,
- az apró településeket is elérő alsóbbrendű utakkal a falusi térségek teljes feltárása.

A tengerparti és közeli tartományokkal szemben – ahol a gazdaság nemcsak dinamikusan növekszik, hanem innovatív iparcsoporthoz, csúcstechnológiák megjelenésével és a korszerű szolgáltatások terjedésével a szerkezetváltás, a tágabb értelemben vett modernizáció is végbement, illetve végbemegy – a belső területek szénbánya és nehézipari körzeteiben, *a szénenergiára alapozott iparvidékek rozsdá övezetei már csak az embertelen környezet miatt sem vonzák a „jövőtechnológiákat”.* Ezért meg sem indult a struktúraváltás. A központi és a tartományi kormányzat az átalakulást vezetni képes befektetők csalogatása és a népesség-elvándorlás megállítása érdekében *meggyorsította a gyorsforgalmi utak építését,* sőt a korábbi távlati tervekben nem szereplő viszonylatokban is hozzájárított létesítésükhöz.

E téren a legnagyobb figyelem a széntartalékokban rendkívül gazdag, de a nehézipari monostruktúra valamennyi rossz következményét szenvedő *Shaanxi* tartomány felé irányult, ahol csupán 2000-ben 10 Mrd USD összeget fordítottak az infrastruktúra fejlesztésére. Egyszerre négy gyorsforgalmi út kivitelezési munkálatai folynak, további hat úthoz pedig 2003-ban láttak hozzá. E tartománynak 2005-ben már 3000 km sztrádája lesz, több mint egyes európai fejlett országoknak (pl. Svédország, Belgium, Svájc). E tartomány északi részén, Belső Mongóliába is átnyúlóan épült meg az első *sivatagot átszelő gyorsforgalmi út Kínában.* A tartomány határtérségében levő Mu Us sivatagon 118 km hosszan 230 millió USD költséggel átvezetett betonút Yunlin várostól Jinglian tartományig tart. A pályatesten gyakran váratlanul megjelenő futóhomok miatt az engedélyezett max. sebesség csak 100 km/h.

A gyorsforgalmi útépitésekben kitűnő másik tartomány *Szecsuan* (Sichuan), ahol a gyorsforgalmi hálózat néhány éven belül (közel 1 Mrd USD költséggel) 800-1100 km-rel bővül, amelynek fő haszonélvezője Chengdu lesz. E négyesmillió ipari és vasúti gócponttól a közelebbi Yaanon, Leshanon és Shanglin (nemzetközi repülőtér) kívül Chongging, továbbá a szomszédos Guizhou és Shaanxi tartomány, sőt Tibet autonóm tartomány peremvidéke is elérhető lesz 2005 végére.

A gyorsforgalmi hálózat korábbi bővítésekor még csupán a félmilliósnál nagyobb népességű városok bekapcsolására fordítottak figyelmet, a 21. sz. első évtizedében azonban a nyugati országrészben valamennyi jelentősebb várost eléri a főutak.

A jövőre nézve biztató, hogy az ezredfordulón már kezdtek a tengerentúli beruházók is megjelenni a nyugati országrész gyorsforgalmi hálózatának létesítésében exkluzív beruházóként, vegyes vállalatok alakításával vagy kooperáció formájában.

e) Az új nemzetközi főút-összeköttetések

Az *Asia–Europa Landbridge* (alias „Selyemút”) tulajdonképpen olyan tágabb értelemben vett többszárú széles folyosó, amelynek közúti szektora Kína nyugati határát több helyen lépi át, *összeköttetést teremtve valamennyi közép-ázsiai országgal.* A vasúttal párhuzamosan haladó, Kazahsztán felé irányuló főágából ágaznak ki dél felé a Kirgiziát és Tadzsiszánt elérő nemzetközi utak. Legdélebbi a Kína–Tadzsiszán főút, amelynek Murghab–Qulma közötti, a Badakhshon autonóm területen átvezető 9,7 millió USD-ba kerülő szakaszát 2001-ben kezdték el építeni. Tadzsiszán oldalon török részvétel segíti a kivitelezést, amely során a több km hosszú Anzolsky alagút fúrására is sor kerül. Jelentőségét aláhúzza az a körülmény, hogy belőle ágazik ki a Kína számára fontos politikai szövetséges Pakisztán felé vezető út az 5000 m-nél magasabb Karakorum hágón át.

Kína számára a *Délkelet-Ázsiával való közvetlen főútkapcsolat* a kereskedelemről származó jövedelmen kívül az ottani kínai kisebbség ügye szempontjából is nagy fontosságú politikai és természetesen gazdasági kérdés. Kínai kezdeményezésre Laosz, Thaiföld és Kína 2000-ben egyezményt írt alá egy Bangkokig vezető nemzetközi műút közös létesítéséről. A délnyugati kínai Kunmingból induló út előkészítő munkálatai 2003-ban megkezdődtek, és a tervek szerint az utolsó 211 km hosszú Xiaomengyang–Mohan szakasza is elkészül 2006-ban. Burma (Myanmar) felé – hegyvidéki csapásokon ugyan – már az 1940-es évekbeli háborúk idején is átkínlódtak a hadtáposok utánpótlást, és 1949-ben meg is tervezték kiépítését műúttá. Erre azonban csak 2002-ben került sor, amikor a Guizhou és Yunnan tartomány határán levő Qujing városból indulóan megkezdődtek a „highway” építési munkálatai.

f) Új létesítmények, szervezeti formák és gépjárművek

A közlekedési tárca felismerte, hogy a korszerű és nagy teljesítményű közúti fuvarozáshoz *egyedül a*

gyorsforgalmi úthálózat nem elegendő, hanem a fuvarozás logisztikai intézmény- és létesítményrendszerére is szükség van, ezért 2008-ig 45 közúti szállítási csomópontot és a fejlett országokban megszokott szolgáltatási színvonalat nyújtani képes félszáz nagy fuvarozási-szállítmányozó vállalatot hoznak létre. Eddig a vállalati struktúra a közúti fuvarozó-szállítmányozó szektorban rendkívül elaprózott volt, rengeteg egy-két személyes törpevállalkozással. (A vállalkozó a legtöbb esetben egyben a gépkocsivezető is.) A nagy távolságú hatékony fuvarozás másik feltétele a nagy (40 tonnás) kamionok használata lenne, azonban ezek 2001-ben csupán a tehergépkocsi park 0,03%-át tették ki. A gyorsforgalmi úthálózat robbanásszerű növekedéséhez nem zárkozott fel a gépjármű állomány. Erre azonban 5–7 év alatt esélyt ad a korszerű kamionok tömeges hazai gyártásának megkezdése.

A jelentős főutak nemzeti terve (National Key Highways Plan) szerint a távolabbi jövőben várható a főúthálózat két szintű igazgatásának bevezetése:

- az Egyesült Államok tagállamai közötti össznemzeti (interstate) rendszernek megfelelően a Kínát átszelő „freeway” korridorok hálózata önálló igazgatási rendszert szervez, elkülönülve
- a többi főut (highway) „általános igazgatási rendszerétől”.

g) A főúthálózat térszerkezete, sűrűségének területi sajátosságai

A legtöbb európai (és nagyon sok más világrészen levő) országgal ellentétben Kína közlekedési – így a gyorsforgalmi út is – hálózata *többközpontú, rácsos szerkezetű*. A főváros elérése – a központi hatalom és a kulturális élet otléte okán – ugyan a legfontosabb követelmények közé tartozik, de ez inkább a távolsági viszonylatokat uraló légi közlekedésben lehetséges, amelyben a Peking központú sugaras irányú forgalomáramlás uralkodik. *A főúthálózat a jövőben is főként a tartományokon belüli és a szomszédos tartományok közötti közlekedés pályája marad.*

E rácsos hálózat a területi fejlődés, az ország gazdasági térszerkezetének alakítása szempontjából jóval szerencsésebb, mint az egyközpontú sugaras. Elősegíti jó néhány új térség, fejlődési központ kialakulását, illetve a régi nagy központok (Harbin, Shenyang, Peking, Sanghaj, Wuhan, Kanton, Chongging) erőteljes funkcionálását.

Az összefüggő gyorsforgalmi úthálózat teljes kiépülése után nyugaton nagyjából a Lanzhou–Chengdu–Kunming vonalig tart, de a nyugati országrész északi részén, a Szinkiangon átvezető transzázsi utvonalnak csak egy része épül ki négysávossá, a nagyobbik déli tartományban, Tibetben pedig semmi sem indokolja gyorsforgalmi utak létesítését.

A nemzeti és tartományi főutakat, valamint a fontosabb alsóbbrendű utakat tartalmazó országos úthálózat aránya a vasutakat és a vízi utakat is tartalmazó összes közlekedési pályahálózathoz képest legnagyobb a déli szigeten, Hainan tartományban (96,5%), nagyon magas Shanxi (92,6%), Henan (91,9), Fujian (91,8%) tartományban, a legalacsonyabb pedig Jingasuban (52,6%), és viszonylagos értelemben alacsony Sanghajban (63,4%), valamint Zhajzangban (78,1%) is.

Irodalom

- Chen, H. et.al.: Transportation Geography of China. – Science Press, Beijing 2. Ed. 1999.
- China Transportation Statistics Yearbook 2000–2001, 2002. – Beijing,
- Jin, F.–J.J. Wang: Transportation and Communication Infrastructure: A Regional Approach. Chapter 10. – In: China Yearbook, Beijing 2002.
- Tenth Five–Year Plan of Road Development. – Development & Planning Department, MOR, Beijing 2000.
- Wang, W.: Focus on China. – World Highways, July/August 2002.
- Zhi Fu.: Lly ash in the base. – Roads Technology, 2001. p. 117–121.

Summary

Ambitious plans and delayed efforts in developing expressway networks: a comparison between China and India. Part I.

In his two-part paper the author presents the main features of the history and development policy of the road networks in China and India, the two countries with the highest population in the world. Special attention is given to the reasons behind the enormous differences in the growth of expressway networks.

Diplomamunka pályadíjasok 2003-ban

A KTE diplomamunka pályázati bizottsága 2003-ban is meghirdette a Diplomamunka Pályázatot az egyesület szakmai területeihez kapcsolódó felsőoktatási intézményekben. A pályázati felhívást a bizottság a KTE Hírlevelében is közzétette, így feltehetően minden érdeklődőhöz eljutott.

A pályázati felhívásra összesen 20 diplomamunka érkezett, az alábbi intézményekből:

Általános Vállalkozási Főiskola	1 db
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem	7 db
Miskolci Egyetem	1 db
Széchenyi István Egyetem	11 db

A diplomamunka pályázati bizottság – az ifjúsági bizottsággal együttműködve – a pályázatokat értékelte, rangsorolta és javaslatát az országos elnökség elé terjesztette.

Az országos elnökség döntése alapján az alábbi pályázók, illetve diplomamunkák részesültek díjazásban.

I. díj (30 000 Ft)

Bátori Gábor: Az aquincumi Duna-híd budai oldali hídfőjének tanulmányterve. (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőmérnöki Kar)

Bodor Jenő: A Mosonmagyaróvár–Halászi összekötő út 38+046 km szelvényében levő közúti híd korszerűsítési terve. (Széchenyi István Egyetem, Építőmérnöki Szak)

Papp Judit: Az ISPA támogatás felhasználása Magyarországon közlekedési infrastruktúrájának fejlesztésére. (Széchenyi István Egyetem, Gazdálkodási Szak)

II. díj (25 000 Ft)

Fellner Antal: Esztergom város helyi autóbusz közlekedésének menetrendi átszervezése. (Széchenyi István Egyetem, Közlekedésmérnöki Szak)

Hiba Ferenc: Az operatív szintű logisztika fejlesztése a RÁBA Futómű Kft.-nél. (Széchenyi István Egyetem, Közlekedésmérnöki Szak)

Iván Péter: A Borsodi Sörgyár Rt. elosztási logisztikai rendszerének korszerűsítése a GPS rendszer bevezetésével. (Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki Kar)

Perényi Olimpia: Közúti híd acélszerkezetének tervezése. (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőmérnöki Kar)

Pincsák Edina: A közforgalmú közlekedés szabályozásának változásai az EU-hoz való csatlakozás kapcsán. (Széchenyi István Egyetem, Közlekedésmérnöki Szak)

Tóth Sándor: A közösségi közlekedés előnyben részesítése és a kapcsolódó irányítási rendszer felépítése Szegeden. (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Közlekedésmérnöki Kar)

III. díj (20 000 Ft)

Ákos Tünde: A kombinált áruszállítás helyzete és szerepe Magyarországon. (Általános Vállalkozási Főiskola, Vállalkozásszervező Szak)

Csikai József: Az AETR egyezmény bevezetése és közlekedés-biztonságra gyakorolt hatása hazánkban. (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Közlekedésmérnöki Kar)

Szlatik László: Tatabánya város parkolásfejlesztési koncepciója, a fizető parkoló rendszer bevezetése. (Széchenyi István Egyetem, Közlekedésmérnöki Szak)

Minden pályázó egy évig díjmentesen kapja a Közlekedéstudományi Szemle című szaklapot, továbbá minden pályázó egy évre szóló ingyenes KTE tagsági igazolványt kap.

Dr. Prezenszki József
a diplomamunka pályázati bizottság alelnöke

A KTE irodalmi díjasai 2003-ban

A KTE szaklapjaiban megjelent legmagasabb színvonalú hat cikket évenként Irodalmi Díjjal jutalmazza az országos elnökség. Az Irodalmi Díj odaítélésére a szaklapok szerkesztőbizottságai, valamint a területi és tagozati elnökök tesznek javaslatot. A beérkezett javaslatokat az Irodalmi Díj állandó bizottság értékeli, rangsorolja, és döntésre az országos elnökség elé terjeszti.

2003-ban a beérkezett 10 cikk értékelése és az országos elnökség döntése alapján a következő cikkek szerzői kaptak Irodalmi Díjat.

Barna Zsolt – Gábor Péter: *Városkörnyéki személyforgalom külföldön nagyvasúti és városi vasúti pályán egyaránt közlekedő járművekkel. Városi Közlekedés, 2002. 4. sz. p. 201–209.*

Dr. Gáspár László: *Úthálózat-viselkedési modellek kifejlesztése. Közlekedéstudományi Szemle, 2002. 10. sz. p. 367–376.*

Dr. Honti Péter – Tóth Lajos: *Fehér Könyv. Az Európai Unió közlekedéspolitikája 2010-re. Közlekedéstudományi Szemle, 2002. 10. sz. p. 361–366; 2002. 12. sz. p. 441–448.*

Dr. Prileszky István: *A szolgáltatási színvonal és a hatékonyság meghatározó tényezői és összefüggései a közforgalmú közlekedésben. Városi Közlekedés, 2002. 6. sz. p. 334–341.*

Dr. Rigó Mihály: *Az útfenntartási fogalmak kaosza, egy lehetőség az egyértelművé tételre. Közúti és Mélyépítési Szemle, 2003. 5. sz. p. 167–172.*

Dr. Rixer Attila – Dr. Suhai Ferenc – Dr. Ferenczi Zoltán: *A hazai logisztikai szolgáltató központok vasúttellátottsága az európai vasútfejlesztési koncepcióval való összehasonlításban. Közlekedéstudományi Szemle, 2002. 7. sz. p. 250–267; 2002. 8. sz. p. 300–306.*

Dr. Prezenszki József
az Irodalmi Díj állandó bizottság elnöke

„BIZTONSÁGOS UTAKON A XXI. SZÁZADBAN”

2004. október 25–27. • Congress Park Hotel Flamenco • Budapest

Első értesítő

Felhívás előadások tartására

Plenáris ülés kerek asztal beszélgetés formájában

I. A hazai önkormányzatok és a közlekedésbiztonság – aktuális kérdések, lehetséges megoldások

Az ülés lehetőséget ad a hazai önkormányzatok képviselőinek, hogy megvitathassák a közlekedésbiztonsághoz kapcsolódó problémáikat egymással és a szakma vezető szakembereivel.

II. A gyártók/kivitelezők és a közlekedésbiztonság – közösen a közlekedésbiztonságért

Az ülés a közlekedésbiztonsági berendezések gyártóinak ad lehetőséget, hogy előadás formájában bemutathassák újdon-ságaikat, vitalehetőséget biztosítva a hallgatóság részére.

Műszaki szekciók témái

A. „Közlekedésbiztonság, mint a közlekedéspolitika aktuális kérdése”

- A1. a közlekedésbiztonság helye a közlekedéspolitikában
- A2. nemzetközi/európai szervezetek szerepe és tevékenységei
- A3. az EU tagjelölt országok, valamint az új EU tagállamok közlekedésbiztonsági helyzete
- A4. finanszírozási lehetőségek, EU támogatások lehetősége
- A5. átfogó nemzetközi és regionális közlekedésbiztonsági programok/stratégiák
- A6. nemzeti közlekedésbiztonsági programok/stratégiák, tapasztalatok, perspektívák

B. „Forgalomtechnikai és építési beavatkozások hatása”

- B1. ügyi igazgatás, közlekedésbiztonsági menedzsment
- B2. forgalomcsillapítási stratégiák, eszközök
- B3. városi átkelési szakaszok rehabilitációja
- B4. gyalogos és kerékpáros forgalom védelme/biztonsága
- B5. körforgalmak és a közlekedésbiztonság
- B6. differenciális sebességszabályozás jelentősége, a sebesség szabályozási stratégiák
- B7. útépitési munkahelyek biztonsága

C. „Esettanulmányok, a közlekedésbiztonság speciális szempontjai”

- C1. kedvező gyakorlatok („Good Practice”) forgalomtechnikai beavatkozásokkal
- C2. esettanulmányok városokban és lakott területeken

C3. esettanulmányok veszélyes külterületi szakaszokon

C4. alacsony költségű beavatkozások

C5. közlekedésbiztonsági felülvizsgálat („safety audit”)

C6. megbocsátó útkörnyezet („forgiving roads”)

C7. önmagát magyarázó útkörnyezet („self explaining environment”)

C8. közlekedésbiztonsági szempontok az úttervezésben

D. „Technológia transzfer”

D1. ügyi műszaki információs szolgáltatás nemzetközi kiterjesztése

D2. a közép-kelet-európai régió információs lánc

D3. az önkormányzatok műszaki-információs támogatása

D4. közúti adatbázisok együttműködése

D5. a nemzetközi együttműködés formái és stratégiai

D6. „e-learning” közúti közlekedésbiztonsági kurzusok

E. „Intelligens közlekedési rendszerek és a közlekedésbiztonság”

E1. az intelligens közlekedési rendszerek szerepe és hatása a közlekedésbiztonságra

E2. modern utazási információs rendszerek

E3. torlódás menedzsment, rendkívüli események/vészhelyzetek kezelése

E4. a forgalomszabályozó rendszerek hatása az autópálya-hálózat biztonságára

E5. ellenőrzés/videó ellenőrzés/monitoring

E6. ITS rendszerek városokban/lakott területeken

E7. „eSafety”

F. „Baleseti elemzések és modellek”

F1. közlekedésbiztonsági elemzések, tanulmányok

F2. forgalmi modellek (pl. matematikai modellek)

F3. paraméterek, közlekedésbiztonságot befolyásoló tényezők

F4. a közlekedésbiztonsági helyzetre vonatkozó előrejelzési modellek

F5. baleseti adatbázisok (tartalom, összehasonlíthatóság)

G. „A passzív közlekedésbiztonság berendezései”

G1. az európai szabványosítás jelentősége, és annak hatása a technológiai fejlődésre

G2. az útburkolati jelek hatása a közlekedésbiztonságra

G3. közúti visszatartó rendszerek alkalmazási stratégiai

G4. különleges berendezések esettanulmányok

Fontosabb dátumok, határidők

2004. február 29.: Az előadás kivonatának (absztrakt) beküldési határideje (max. 350 szó)

2004. március 30.: Az elfogadott előadások visszaigazolása

2004. április 30.: Második értesítő az előzetes programmal és a jelentkezési lappal

2004. július 30.: A megjelenésre szánt végleges előadás kivonat (absztrakt) leadási határideje

Az előadás kivonatokat és az előzetes jelentkezési lapokat a konferenciát szervező iroda címére kérjük küldeni:

Meeting Budapest Rendezvényszervező Kft.

1081 Budapest, Szilágyi u. 3.

Tel.: 459–8060 • Fax: 459–8065 • E-mail: meeting@euroweb.hu • Web oldal: www.maut.hu