

FELELŐS KIADÓ:

Szabó Zoltán (ÁKMI)

FELELŐS SZERKESZTŐ:

Dr. habil. Koren Csaba

SZERKESZTŐK:Csordás Csaba
Dr. Gulyás András
Dr. Lánosz 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

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

TARTALOM

2

Előszó • Preface

3

Dr. Koren Csaba

A közúti biztonsági audit

9

Dr. Stanislaw GacaSebességek, látótávolságok, látómezők az
úttervezésben – hatásuk a közlekedésbiztonságra

14

Mocsári Tibor

Minden baj forrása: a sebesség

19

Prof. Marian TraczSzintbeli csomópontok, gyalogos-átkelőhelyek,
megállóhelyek gyakori tervezési hibái

25

Hóz ErzsébetKörforgalmú csomópontok közlekedésbiztonsági
helyzetének vizsgálata

33

Gert HartkopfÚj német úttervezési irányelvek – egy lépés az
„önmagukat magyarázó” utak felé

37

John BoenderA fenntartható közúti biztonság a holland tervezési
útmutatóban

40

Nemzetközi Szemle

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

Bár az utóbbi évtizedben némileg javult a közúti közlekedésbiztonság helyzete Magyarországon, ennek ellenére lényegesen rosszabb, mint az EU országok átlaga. A különböző fajlagos mutatók tekintetében a korábbi EU15-ök közül alig egy-két ország van mögöttünk. Ezért a közlekedési tárca nagy figyelmet fordít a forgalombiztonságot javító intézkedésekre.

A közúti biztonsági audit viszonylag új eszköz a közúti biztonság növelésére. Más szakterületeken (pl. pénzügy, környezetvédelem) használt auditálási eljárásokhoz hasonlítható módon a közúti biztonsági audit meglévő vagy a közúti beruházások terveinek rendszerezett felülvizsgálata biztonsági szempontból, független, képzett szakemberek által. A módszert lényegében az utóbbi évtizedben kezdték kifejleszteni és alkalmazni előbb az Egyesült Királyságban, majd Ausztráliában, innen terjedt más országokba is, egyre nagyobb sikert illetve baleset-megtakarítást eredményezve.

Felismerve a módszerben rejlő lehetőségeket, a közlekedési tárca 1997-ben és 1999-ben megbízást adott a Közlekedéstudományi Intézetnek a magyarországi alkalmazás előkészítésére. A bevezetés újabb lépéseként a 2004. évi közlekedésbiztonsági kutatási program keretében a Széchenyi István Egyetem kapott megbízást az első hazai auditorokat képző tanfolyam tartalmának meghatározására, előkészítésére és lebonyolítására.

A hazájukban már több ilyen programot vezetett lengyel szakemberek közreműködésével tartott tanfolyam 2004. tavaszán sikeresen lezajlott, amely során 14 tapasztalt magyar forgalombiztonsági szakember részvételével auditori alapképzésben.

A Közúti és Mélyépítési Szemle ezen célszáma azt szeretné elősegíteni, hogy a hazánkban még kevésbé ismert közúti biztonsági audit céljait, módszereit, várható eredményeit a szélesebb szakmai közönség is megismerhesse. Ehhez a tanfolyam kiválasztott előadásai alapján készült cikkeket, valamint kapcsolódó írásokat gyűjtötték a szerkesztők csokorba.

Dr. Lányi Péter
osztályvezető
Gazdasági és Közlekedési
Minisztérium

Although in the last decade the level of road traffic safety in Hungary has been improved to some extent, it is still considerably worse than the average of EU states. Concerning the various relative safety indexes there are only one or two countries from the previous EU15 behind us. Therefore the ministry responsible for transport is very much concerned about measures improving traffic safety.

Road safety audit is a relatively new tool to improve traffic safety. Similarly to audits in other areas (e.g. finances, environment) road safety audit is a formal procedure for independent assessment of the accident potential of a specific design for a road scheme by skilled experts. The method has been developed and applied in the United Kingdom, later in Australia during the last decade, spreading successively to other countries, resulting in more and more success and saving of accidents.

Recognising the possibilities of this method, the ministry responsible for transport commissioned the Institute of Transport Sciences in 1997 and 1999 to prepare studies about the implementation of road safety audits in Hungary. As a further step towards implementation the Széchenyi István University has been commissioned in the framework of the 2004 traffic safety research program to design, prepare and deliver the first Hungarian course for road safety auditors.

With the contribution of Polish experts having conducted several similar programs in their home country, the course has been successfully implemented in spring 2004, delivering basic audit skills to 14 Hungarian road safety experts.

The goal of the current special issue of the Hungarian Revue for Civil Engineering is to help the dissemination to the wider professional public of the objectives, methods and likely results of road safety audits, still hardly known in Hungary. For that reason several papers based on selected lectures of the course as well as other related articles have been compiled here.

Dr. Péter Lányi
Head of Department
Ministry of Economic Affairs
and Transport

A közúti biztonsági audit

Dr. Koren Csaba¹

A cikk áttekinti a közúti biztonsági audit tartalmát, a külföldi és hazai előzményeket, valamint az egyes országokban alkalmazott módszereket. Az angol nyelvű szakirodalomban road safety audit-nak nevezett eljárás magyar megfelelőjére több lehetséges változat született, itt a közúti biztonsági audit kifejezést használjuk.

1. Mi a közúti biztonsági audit?

A közúti biztonsági audit meglévő vagy tervezett utak rendszerezett felülvizsgálata független, képzett szakemberek által. Fő célja az út biztonságos működése és minden úthasználó biztonságának növelése [7]. További célja a potenciális közlekedésbiztonsági problémák azonosítása a potenciális használó szemével nézve, továbbá javaslatokat tenni a problémák megoldására a közlekedésbiztonsági előírások alapelveit alkalmazva.

Az auditálás fő célja az úthálózat lehető legbiztonságosabb működésének megteremtése. Ez azt jelenti, hogy egy adott projekt előkészítése és kivitelezése során végig figyelembe kell vennünk a kivitelezendő út biztonságát [1].

További specifikus célok:

- az új vagy átalakított úton bekövetkező balesetek számának és súlyosságának minimalizálása,
- az úthálózat más elemein az esetleges balesetnövekedés lehetőségeinek az elkerülése,
- olyan utak kialakítása, ahol minden egyes használója felismeri, hogyan kell azon biztonságosan közlekedni.

A közúti biztonsági audit az útépitési intézkedések biztonsági hiányosságainak rendszerezett és független megállapítása annak érdekében, hogy

- az utak berendezéseit az emberi korlátokat figyelembe véve alakítsák ki,
- segítséget adjon a döntéshozóknak abban, hogy a tervezés során kialakult egyes tervváltozatokat biztonsági szempontból mérlegeljék [3].

A közúti biztonsági auditnak el kell érnie, hogy:

- az előírt irányelvek biztonsággal kapcsolatos szempontjai érvényesüljenek (minimális követelmény),
- a terv és a megépített út a forgalombiztonság követelményeit a tapasztalt auditorok megítélése szerint is optimálisan figyelembe vegye,
- az egymással konfliktusban lévő igények – pl. a költségek, a természetvédelmi szempontok és a helyi kényszerítő körülmények – között a biztonság kellő súllyal szerepeljen [7].

A közúti biztonsági audit a közúti projektek baleseti potenciáljának és várható biztonsági teljesítményének független minősítése formalizált eljárással [4].

A biztonsági audit előnyei:

- a jövőbeli baleseti kockázat minimalizálása,
- a biztonságtudatos szemlélet terjesztése a döntéshozók és a tervezők között.

Mi nem a közúti biztonsági audit?

- A közúti biztonsági audit nem a terv műszaki minőségének ellenőrzése.
- A közúti biztonsági audit nem a terv valamiféle jóváhagyása.

2. Miért van szükség a közúti biztonsági auditra?

A kérdést azért kell feltennünk, mert a különböző országok úttervezési szabályzatai, irányelvei mind a biztonsági szempontok figyelembevételével készültek, a tervező általános kötelezettségei között is szerepel a biztonságra törekvés, a terveknek mindenütt van valamiféle ellenőrzési, jóváhagyási eljárása.

A német audit irányelveket kidolgozó munkacsoport vezetőjének értékelése szerint Németországban az utak közlekedésbiztonsági vonatkozásai szerepelnek az érvényes műszaki előírásokban. Mégis egy sor olyan építési intézkedést hoznak, amelyben nem használják ki a biztonságos kialakítás minden lehetőségét [8].

Az új tudományos felismerések általában csak időbeli késéssel kerülnek be a műszaki előírásokba. Tudnunk kell, hogy az előírások vagy a szabványok betű szerinti alkalmazása nem mindig vezet a lehető legbiztonságosabb megoldáshoz. Ha egy úton sok baleset történik, az nem biztonságos, még akkor sem, ha az összes műszaki előírásnak megfelel. Az auditálás tehát túlmutat a megfelelő tervezési előírások helyes alkalmazásának vizsgálatán.

Magyarországi felmérés [6] alapján a közútkezelők a tervek színvonalát az alábbiak szerint ítélik meg:

kifogástalan	13%
általában jó	52%
még elfogadható	26%
rossz	9%
összesen	100%

Ugyanakkor a közlekedésbiztonsági szempontok kidolgozottsága tekintetében a tervek színvonalát látványosan rosszabbnak tartják:

kifogástalan	7%
általában jó	40%
még elfogadható	38%
rossz	15%
összesen	100%

Mindezekhez hozzátevé a közúti balesetek jelentős számát, az azokból adódó veszteségeket, valamint az egyes országok, illetve az EU balesetcsökkentési céljait, az audit szükségessége kellően megalapozottnak látszik. Talán nem véletlen, hogy az e tekintetben élenjáró országokban a közúti biztonsági audit bevezetése az elmúlt évtizedre esett.

¹ Egyetemi tanár, Széchenyi István Egyetem Közlekedéssépi és Településmérnöki Tanszék

3. A biztonságos közúti környezet

A biztonságos közúti környezet kialakításához ismerünk kell az úthasználók tulajdonságait.

„Az út használói hibákat követnek el: a hibák elkövetésének lehetőségeit a lehető legkisebbre kell csökkenteni. Ha ennek ellenére is előfordulnak hibák, minimálisra kell csökkenteni a következményeket!” [3]. A közlekedők általában túlbecsülik a képességeiket és félreértik egymás szándékait, különösen, ha a helyzet túlzottan összetett, bonyolulttá vagy szokatlaná válik és kevés az idő a gondolkodásra és a reakcióra. A tervezéskor tehát nemcsak azt kell nézni, hogyan kell/ szabad viselkedniük az úthasználóknak, hanem azt is, hogyan viselked(het)nek valójában (1. ábra).



1. ábra: A túl sok vizuális információ nem dolgozható fel [3]

A biztonságos közúti környezet

- ◆ figyelmezteti a közutak használóit minden olyan környeményre, amely bármilyen szempontból szokatlan,
- ◆ tájékoztatja az út használóit a várható körülményekről,
- ◆ átvezeti az út használóit a szokatlan szakaszokon,
- ◆ átvezeti az út használóit a konfliktusos pontokon vagy területeken,
- ◆ megbocsátja az út használóinak az esetleges hibáit és a nem megfelelő viselkedést,
- ◆ nem tartogat meglepetéseket az út kialakítása vagy a forgalomszabályozás szemszögéből (megfelel az úthasználók várakozásainak),
- ◆ szabályozott mennyiségű és lényeges információkat szolgáltat (egyszerre azonban nem túlzottan sokat),
- ◆ a veszélyhelyzetek kiemelése érdekében megismétli a szükséges információkat.

Kerülendő:

- ◆ a túlzott sebességkülönbségek,
- ◆ az irányeltérések,
- ◆ a nagy abszolút sebességek,
- ◆ a kiszámíthatatlan helyzetek.

Gyakori általános hibák:

- ◆ a nem elegendő vagy hiányos beavatkozás (valamit tesznek az ügyel kapcsolatban, de nem eleget),

- ◆ a helytelen vagy nem helyénvaló beavatkozás (az adott helyzetnek nem megfelelő kialakítás),
- ◆ a túlzott beavatkozás (túl sokat tesznek a biztonság garantálása érdekében, amelynek az a kockázata, hogy ennek következtében más, megfelelően kialakított részek rejtve maradnak).

4. Az auditálás módszerei

4.1. Mikor végezzük?

Az auditálás a projekt megvalósításának öt fázisában képzelhető el. Nagyobb projektek esetében minden fázisban javasolt az auditálás, kisebb projektek esetében egyesek elhagyhatók. Az audit fázisai (mikor?)

- ◆ Tanulmányterv
- ◆ Engedélyezési terv
- ◆ Kiviteli terv
- ◆ Forgalomba helyezés
- ◆ Monitorozás (meglévő utak)

Általános elv, hogy a tervezési folyamat pontosan definiált pontjain, a megfelelő engedélyek kiadása előtt kell az auditot végezni.

4.2. Ki végezze?

A közlekedésbiztonsági audit lényege abban rejlik, hogy azt a tervező csapattól független auditorok végzik. Ezek a személyek jártasak mind a tervezésben, mind az út biztonságának a megítélésében, és kellőképpen képzetek, illetve tapasztaltak az auditálás szakterületét illetően. Továbbá jó kommunikációs képességgel kell rendelkezniük ahhoz, hogy az audit eredményeit konstruktívan és ösztönzően adják elő a tervező csapatnak.

Az auditoroknak a következő területeken kell tudással és tapasztalattal rendelkezniük:

- ◆ közlekedésbiztonság,
- ◆ forgalomtechnika,
- ◆ közlekedés- és úttervezés,
- ◆ útépités és útfenntartás.

Auditorok csak minősített szakemberek lehetnek. Legalább főiskolai végzettséggel kell rendelkezniük útépitési vagy közlekedési területen, valamint legalább öt év tapasztalat szükséges a tervezés és a forgalombiztonsági elemzések területén. Ezenkívül eredményesen el kell végezniük az auditori tanfolyamot.

Az auditor általában külső szakember, esetleg lehet belső is, azaz az építető olyan alkalmazottja, aki nem vesz részt a tervezetben. Egyszerűbb feladatokat egy auditor, összetett feladatokat néhány tagú csapat old meg.

4.3. Az audit tartalma

Mit tartalmazzon az audit?

- ◆ Projektazonosító adatok, auditfázis
- ◆ Az auditor neve
- ◆ Dátum, a helyszíni szemle időpontja
- ◆ A problémák kifejtése – szükség esetén a tervrészletek rajzain
- ◆ Javaslatok, vázlatok a javításra

Mit ne tartalmazzon az audit?

- ◆ Sok szöveget
- ◆ Annak bizonyítását, hogy nincs probléma
- ◆ A biztonsághoz nem kötődő megjegyzést
- ◆ A terv másolati példányát
- ◆ Ellenőrző listákat, a kézikönyv részleteit
- ◆ A tervező megjegyzéseit
- ◆ Új tervet

Az egyes tervfázisok auditjainak tartalmát az alábbiak szerint ajánlják.

Tanulmányterv

- ◆ A tanulmányterv áttekintése. Áttekintendő lényeges kérdések:
- ◆ a vonalvezetési változatok,
- ◆ a mintakeresztszelvény,
- ◆ a meglévő hálózatra gyakorolt hatások,
- ◆ a csomópontok száma és típusa.

Az auditor ne kérdőjelezze meg a tervezési információkat és ne értékelje át a stratégiai kérdéseket. Az auditor csak a rendelkezésére bocsátott tervezési információkkal foglalkozzon.

Engedélyezési terv

Vizsgálat az engedélyezési terv elkészültével, vagyis amikor a vonalvezetést nagyjából eldöntötték, de a projekt és a kisajátítások jóváhagyását megelőzően még módosítható az.

Lényeges kérdések lehetnek:

- ◆ a projekt változásai az 1. szakasz óta,
- ◆ vonalvezetés (helyszínrajz, magassági vonalvezetés és látásviszonyok),
- ◆ keresztmetszet (árkokkal és részsűkkel),
- ◆ csomópontok elrendezése (látásviszonyokkal),
- ◆ rámpák és pihenőhelyek,
- ◆ esetleges időközi intézkedések.

Az összes közlekedőt, beleértve a különleges igényűeket, és a környező területek használóit, figyelembe kell venni. Amennyiben az építési szakaszban különleges közútbiztonsági kockázatok veszélye áll fenn, azt fel kell mérni.

Kiviteli terv

Vizsgálat a kiviteli terv elkészültével és a kisajátítási határok meghatározását követően, de a tenderkiírás elkészültét és a tender meghirdetését megelőzően. E szakaszban feltétlenül vizsgálandók:

- ◆ a projekt változásai a 2. szakasz óta,
- ◆ a csomópontok részletes terve,
- ◆ az oldalesések (menetdinamikai és vízelvezetési jellemzők),
- ◆ a jelzések és a táblák,
- ◆ a forgalomirányító jelzőlámpák,
- ◆ a közvilágítás és egyéb berendezések,
- ◆ a növényzet,
- ◆ az ideiglenes intézkedések, jelzések.

A tenderkiírást a szakasz ellenőrzésének teljesítését és a megállapodott változások bevezetését megelőzően nem szabad kiküldeni.

Forgalomba helyezés

- A befejezett építkezés végső áttekintése annak megállapítására, hogy a közlekedésbiztonság szempontjából az út megnyitható-e a forgalom számára. Különösen fontos a jelzések elhelyezésének és láthatóságának vizsgálata. A kész rendszert az összes közlekedő szempontjából, nappal és éjszaka is értékelni kell.
- A megnyitást követően (nagy projektek esetében egy-két hónapon belül, kisebb és közepes projektek esetében a kopóréteg felvitelét megelőzően) az auditor vizsgálja meg a rendszert annak megállapítása érdekében, hogy a közlekedők megfelelően használják-e.

Monitorozás

Minden harmadik évben szükséges a baleseti adatok elemzése és a rendszer helyszíni vizsgálata annak meghatározására, hogy a közlekedők megfelelően használják-e a rendszert. Az új létesítmények monitoringja egy év elteltével kezdődjön. A monitoring tárgyai:

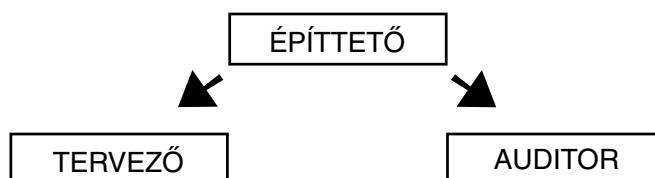
- ◆ megfelel-e az kialakuló sebesség a tervezett sebességnek,
- ◆ továbbra is teljesülnek-e a beláthatósági követelmények,
- ◆ a sérülékeny közlekedők a várakozásnak megfelelően használják-e a létesítményt,
- ◆ történtek-e az út biztonságosságát befolyásoló változások.

4.4. Az auditor helyzete

Az auditor helyzetét elsősorban a függetlenség jellemzi. Ezért

- ◆ az auditor nem vehet részt a tervezésben,
- ◆ nem az építető képviselője,
- ◆ nem feladata a biztonsági és a gazdasági szempontok összevetése,
- ◆ az auditort nem lehet utasítani.

Az auditor kiválasztása és megbízása általában az építető feladata, minden jelentés és információ rajta keresztül folyik (2. ábra). Az auditor és a tervező között közvetlen kapcsolat csak kivételes esetben lehet. Dániában viszont az a gyakorlat, hogy a tervező maga bízza meg az auditort.



2. ábra: Az auditor, az építető és a tervező viszonya

Az auditoroknak munkájuk dokumentálásaként auditjelentést kell készíteniük. A munka lépései a következők lehetnek.

A tervező feladatai:

- ◆ Az ellenőrzendő pontos meghatározása
- ◆ A projekt összes feltételének a meghatározása

Az auditor feladatai:

- ◆ A megfelelő ellenőrző listák kiválasztása
- ◆ A projekt elemzése/vizsgálata
- ◆ Helyszíni vizsgálat, szükség szerint az úthasználó szemével
- ◆ Összegzés/strukturálás
- ◆ Problémák, megjegyzések, indoklás
- ◆ Javaslatok kidolgozása a problémák enyhítésére
- ◆ Az audit jelentés tervezete
- ◆ Az audit jelentés minőségének biztosítása az auditor QA rendszerének megfelelően
- ◆ Végleges *audit jelentés*

A tervező feladatai:

- ◆ Az auditor jelentésének kézhez vétele
- ◆ Egyetért-e a tervező az auditor értékelésével?
- ◆ Véleményének megfogalmazása és közlése az auditorral

Tervező + auditor + építtető:

- ◆ Az audit jelentés közös áttekintése, véleménykülönbség esetén a nézeteltérések építtető elé tárása és döntésének kérése
- ◆ Az építtető írásos döntése

A felelősség a német irányelvek szerint az építtetőé, ezen az audit lényegében nem változtat. Az esetleges hibás teljesítésre a szokásos felelősségi szabályok vonatkoznak. Egyes kérdéseket szükség esetén az építtető és az auditor közötti szerződésben szabályozni lehet. Alapelv, hogy minden lépést pontosan, utánakereshetően dokumentálni kell, a javaslatok elutasítását írásban indokolni kell.

4.5. Kézikönyvek

Az auditorok munkáját országonként elfogadott kézikönyvek, irányelvek segítik. A kézikönyvek felépítése általában a következő:

- ◆ A forgalombiztonság alapelvei, gyakorlati tapasztalatok és a közút geometriai kialakítása, valamint a kockázat közötti összefüggések. Biztonságos és kerülendő megoldások.
- ◆ Az auditáláshoz használható részletes ellenőrző listák, az alkalmazás feltételei.
- ◆ Az auditálási eljárás forgatókönyve, a felhasználandó jegyzőkönyvek mintái.

Általánosan felteendő kérdések:

- ◆ Minden úthasználó számára biztonságos-e a létesítmény?
- ◆ A műszaki előírások szerinti legbiztonságosabb megoldást választották-e?
- ◆ Az újabb biztonsági ismeretek alapján javasolják-e módosítani a tervet?
- ◆ Félreérthető-e az út kialakítása az út használói számára?
- ◆ Okozhat-e zavart vagy kétértelműséget az adott kialakítás?
- ◆ Nem ad-e túl kevés vagy túl sok tájékoztatást az adott kialakítás?
- ◆ Nem akadályozza-e az útkialakítás az út szükséges beláthatóságát?
- ◆ Találhatók-e akadályok vagy „csapdák” a projektben belül?

A kézikönyvek ún. ellenőrző listákat tartalmaznak. Ezek alapjai a műszaki előírások, a helyi baleseti vizsgálatok tapasztalatai, az új kutatási eredmények, az elvégzett auditok tapasztalatai és a gyakori tervezési hibák. Az ellenőrző listák hasznosak, de kérdéseik mechanikus kipipálása nem elegendő, nem helyettesítik az auditor tapasztalatait.

Az ellenőrző listák szerkezete, témaköreik felosztása országonként eltérő. Néhány példát mutat az 1., a 2. és a 3. táblázat.

1. táblázat

A német kézikönyv felépítése

1. Autópályák	1.1 Tanulmányterv, ezen belül 1.1.1 – 1.1.6. Keresztmetszetek, vonalvezetés, csomópontok stb.
	1.2 Engedélyezési terv, ezen belül m. f.
	1.3 Építési terv, ezen belül m. f.
	1.4 Forgalomba helyezés, ezen belül m. f.
2. Külterületi főutak	Ezen belül m. f.
3. Városi főutak	Ezen belül m. f.
4. Bekötő utak	Ezen belül m. f.

2. táblázat

A dán kézikönyv felépítése

1. Tanulmányterv
2. Engedélyezési terv
3. Építési terv
4. Forgalomba helyezés
5. Monitoring
6. Útszakaszok kisebb javításai
7. Sebességcsökkentés
8. Jelzőtáblás csomópontok
9. Jelzőlámpás csomópontok
10. Körforgalmak
11. Kerékpár- és gyalogutak keresztezése
12. Kerékpárutak és gyalogos övezetek
13. Útfenntartás
14. Rendezési terv javaslatok
15. Közlekedés-biztonsági programok

3. táblázat

Az ausztrál kézikönyv felépítése

1. Tanulmányterv	1.1. Általános témakörök 1.2. Tervezési szempontok 1.3. Csomópontok 1.4. Környezeti korlátozó feltételek 1.5. Egyéb szempontok
2. Engedélyezési terv	2.1. – 2.8.
3. Építési terv	3.1. – 3.9
4. Forgalomba helyezés	4.1. – 4.8.
5. Meglévő utak	5.1. – 5.10.

Az ellenőrző listák nagyszámú kérdést tartalmaznak. Legtöbbet, 1400 fölöttit a német ajánlás, a dán kézikönyv mintegy 400, az ausztrál pedig mintegy 500 kérdésre kér választ. A felépítésből adódóan nem minden projektnél kell az összes kérdésre válaszolni.

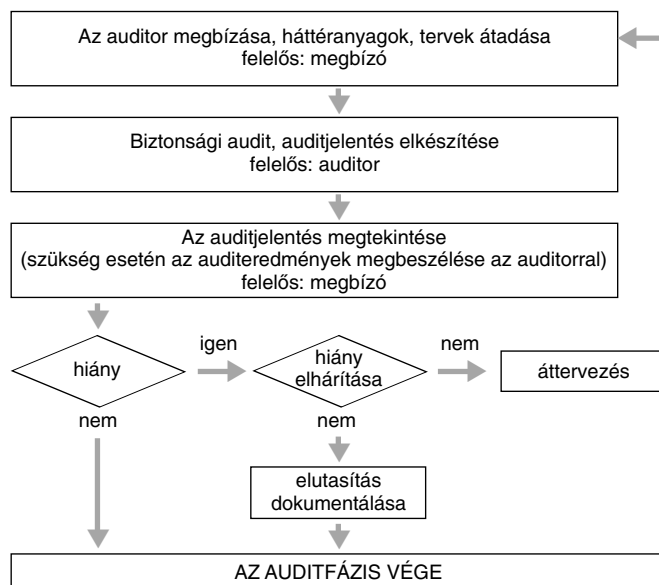
A kérdések egymáshoz nagymértékben hasonlóak, bár fogalmazásukban különbségek vannak. Néhány példa.

- Elegendő lehetőség van-e a biztonságos előzésre (előzési látótávolság, előzősáv)? (D)
- Az előzés lehetőségét minden kritikus helyen megszüntették-e (nemcsak tiltással, hanem az egyértelmű útkialakítással)? (DK)
- Biztosítottak-e megfelelő előzési lehetőségeket? (AU)
- Biztonságosan leállíthatók-e az útüzemeltetők járművei? (D)
- Lehetséges-e a fenntartási munkák biztonságos elvégzése anélkül, hogy az útpályát vagy a kerékpárutat használnák? (DK)
- Figyelembe vették-e annak szükségességét, hogy az útkarbantartó járműveket biztonságosan lehessen használni a vizsgált területen? (AU)
- Megfelel-e a tervezési sebesség az útkategóriának? (D)
- Összeegyeztették-e a kívánt sebességet a keresztszelvényvel vagy más tervezési elemmel, és reálisan választották-e meg? (DK)
- Ellenőrizze, hogy a forgalom tervezett sebessége és a sebességkorlátozási értékek mennyiben vannak összhangban a tervezett útszakasz tulajdonságaival! (AU)

4.6. Az auditorok képzése

Az auditálási módszerek mindenütt hangsúlyozzák a speciális képzés fontosságát [13, 15, 17]. Az egyik képzést követő szociológiai vizsgálat pozitív eredményeket hozott a képzés tartalmát illetően, és igazolta az aktuális elméleti tudás és az esettanulmányok során kiforrott gyakorlati tudás ötvözetének szükségességét. Az elért képzettségi színvonal fenntartása érdekében az alapképzés befejezése után szükséges a folyamatos utánképzés. Külföldi tanfolyamok tematikáját alapul véve 2004 márciusa és májusa között Budapesten megtartottuk az első magyarországi közúti biztonsági audit tanfolyamot.

A résztvevők olyan tapasztalt közlekedésbiztonsági szakemberek voltak, akik a biztonsági audit módszereit később tovább tudják adni. Törekedtünk a különböző szereplők bevonására, így az UKIG-ből kettő, a közlekedési felügyelethez három, a megyei közútközlekedéstől kettő, a Közlekedéstudományi Intézetből kettő, tervező cégektől kettő, egyetemről kettő meghívott vett részt. A tanfolyam a három hónapra elosztott öt napon át tartott. A közúti biztonsági auditálás hazai és külföldi előzményeinek és gyakorlatának ismertetése után a Krakói Műszaki Egyetem két oktatója: Marian Tracz professzor és Stanislaw Gaca docens tartott előadásokat és ismertetett külföldi esettanulmányokat. Ezeket magyar korreferátumok követték, majd aktuális magyar terveket (településen kívüli és belüli utak) auditáltunk csoportosan. Az oktatási napok között mindenkinek két önálló feladatot kellett otthon kidolgoznia. A tanfolyamon résztvevők igen aktívak voltak korreferátumok készítésével, saját munkájukból hozott esettanulmányok szállításával, valamint az előadásokon elhangzottak, az esettanulmányok és a feladatok közös vitájában.



3. ábra: Az auditálás folyamata

5. A közúti biztonsági audit terjedése

Az Egyesült Királyság MAÚT-nak megfelelő szervezete 1990-ben adta ki az első „A közúti biztonsági audit irányelvei” c. kiadványt. Ezt Ausztráliában [2], Új-Zélandon és Dániában követték hasonlóan. A pionír országokban a kézikönyveknek már javított, új kiadásai is megjelentek [3, 10].

Az Európai Közlekedésbiztonsági Tanács 1997-ben azt javasolta [4], hogy a tagállamok

- a) vizsgálják felül saját biztonságellenőrzési eljárásaikat, hogy más országok gyakorlatának ismeretében hatékonyabbá tudják tenni azokat. Ha nincs közúti biztonsági audit rendszerük, vezessék be kötelezően bizonyos nagyságú projektek esetén.
- b) később terjesszék ki az eljárást kisebb projektekre és a meglévő utak ellenőrzésére.
- c) készítsenek irányelveket az auditálás elvégzésére, az érintettek szerepének és felelősségének rögzítésére más országok példái alapján.
- d) készítsenek kézikönyvet a követendő gyakorlatról, ezt az irányelvvel párhuzamosan lehet használni.
- e) küldjenek jól képzett biztonsági szakembereket olyan tagországokba, ahol már alkalmazzák a közúti biztonsági auditot, és fogadjanak szakembereket más tagországokból.
- f) az audit által kínált haszon/költség arány ismeretében gondolják át a finanszírozás lehetőségeit.

Az Európai Közlekedésbiztonsági Tanács az EU számára a következőket javasolja:

- ♦ első lépésként műszaki irányelvek készítésével terjessze a követendő gyakorlatot,
- ♦ második lépésként vezessen be direktívát, mely szerint minden nagyobb új projektet független biztonsági auditnak kell alávetni,
- ♦ alakítson ki európai hálózatot az auditorok képzésében,
- ♦ támogassa a képzett biztonsági szakemberek országok közötti mozgását a sikeres módszerek elterjesztése érdekében,

- ◆ keressen olyan eljárásokat, amellyel a tagországoknak juttatott források ösztönzik azokat saját költségvetésükből biztonsági auditok finanszírozására.

Közép-Európában később kezdődött az audit bevezetése. A hazai kezdeményezések első eredményei 1998-ban és 2000-ben jelentek meg [5, 6]. A német kézikönyvet 2002-ben adták ki [7], de alkalmazása nem kötelező, csak ajánlott. Ausztriában a 2003. évi tervezet [9] valószínűleg ez év nyarán válik véglegesé. Lengyelországban a GAMBIT'2000 közlekedésbiztonsági program részeként az audit bevezetése kísérleti fázisban van, elkészült a kézikönyv tervezete és több csoport auditort képeztek ki [13]. Sürgető lenne Magyarországon is a továbblépés, hiszen a biztonsági audit a jövőben az utak átfogó minőségbiztosításának egyik alapkőve is lehet.

Irodalom

- [1] Guidelines for the Safety Audit on Highways. Institution of Highways and Transportation, London, 1990.
- [2] Road Safety Audit. Austroroads, 1993.
- [3] Manual of Road Safety Audit. Road Directorate, Denmark, 1997. (2nd edition)
- [4] Road Safety Audit and Safety Impact Assessment. August 1997. European Transport Safety Council, Brussels
- [5] Safety Audit – A közlekedésbiztonsági auditálás módszerének hazai bevezetése a közúthálózat-fejlesztés területén. KTI, Budapest, 1998. Témafelelős: Dr. Holló Péter, közreműködött: Dr. Jankó Domonkos
- [6] Forgalmobiztonsági vizsgálat (safety audit) módszereinek hazai bevezetése a közút-hálózat-fejlesztés területén. KTI, Budapest, 2000. Témafelelős: Dr. Holló Péter. Közreműködött: Dr. Jankó Domonkos, Bíró József
- [7] Empfehlungen für das Sicherheitsaudit von Strassen (ESAS). FGSV Köln, 2002.
- [8] E. Brühning: Empfehlungen für das Sicherheitsaudit von Strassen – ESAS Strassenverkehrstechnik 1.2003
- [9] Verkehrssicherheitsaudit und monitoring in Österreich. Richtlinie der FGSV. Entwurf, 1. Dezember 2003.
- [10] <http://roadwaysafetyaudits.org> Institute of Transportation Engineers (ITE)
- [11] Guidelines on Road Safety Audit. Institution of Highways and Transportation, Highways Agency. London, 2003
- [12] IHT International Road Safety Audit Forum. 2-3. October, 2003.
- [13] Konceptcja audytu bezpieczeństwa ruchu drogowego w Polsce. Tervezet, 2003.
- [14] Vasi Péter: A PIARC C13 „Közúti Közlekedésbiztonság” Műszaki Bizottsága. Közúti és Mélyépítési Szemle, 2003. 10.
- [15] Helyi közútkezelők alkalmazottjainak képzése városi közúti auditálási feladatokra. BAST kutatási projekt, 2003.
- [16] Közúti biztonsági auditok vizsgálata. BAST kutatási projekt, 2003.
- [17] Qualifizierung zu Auditoren für Außerortsstraßen und Ortsdurchfahrten. Ausbildungsplan. Stand April 2003. Professur Verkehrsplanung und Verkehrstechnik Bauhaus-Universität Weimar

Summary

Road Safety Audits

Road safety audit is a formal procedure for independent assessment of the accident potential of a specific design for a road scheme by skilled experts. The paper outlines the general principles of safe roads / forgiving roads. It deals with the following questions: What is road safety audit? Why do we need safety audit? What are the goals of road safety audit? In which planning phases do we need it? What is the status of the auditor? Which skills / knowledge does he / she need? What is the content of road safety audit? Later an overview is given about the structure and content of audit handbooks as well as the introduction of audits in various countries. Finally the outlines of the first Hungarian road safety audit course are presented.

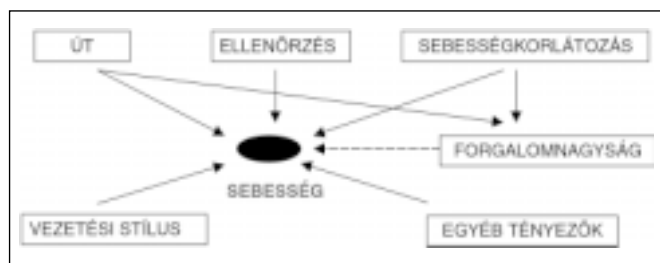
Sebességek, látótávolságok, látómezők az úttervezésben – hatásuk a közlekedésbiztonságra¹

Dr. Stanislaw Gaca²

1. Sebességek

Az úttervezési előírásokban szinte kizárólag a tervezési sebesség szerepel, pedig a gyakorlatban az egyes járművek sebessége egymástól eltérő, és az út mentén is változik. A sokféle sebességfogalom, pl. a megengedett sebesség, az utazási sebesség V_u , a tervezési sebesség V_t , a V_{85} sebesség és a csomóponti sebesség V_{cs} közül fontos azonosítani, hogy mikor melyik sebességet kell használnunk.

A sebességválasztást az út minősége és paramétere, a járművezető vezetési stílusa, a sebességkorlátozások, a sebességellenőrzések gyakorisága és közvetett módon a forgalomnagyság befolyásolja (1. ábra).



1. ábra: A sebességválasztást meghatározó tényezők

1.1. Sebességeloszlás külterületi utakon

Az elmúlt években Lengyelországban az országos közutakon átfogó sebességmérési program folyt 32 állandó és 92 ideiglenes mérőállomáson.

Külterületi utakon három keresztmetszet-típust vizsgáltak: a burkolt padkával ellátott, a normál kétsávos és az oldalakadályos utat (2, 3. és 4. ábra).



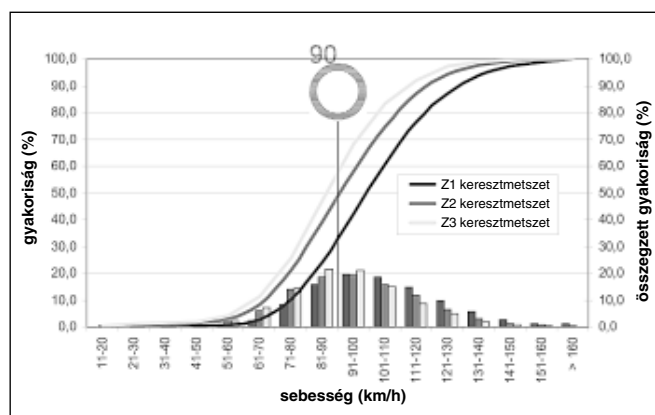
2. ábra: Z1 típusú útkeresztmetszet burkolt padkával külső szakaszon



3. ábra: Z2 típusú útkeresztmetszet külső szakaszon



4. ábra: Z3 típusú útkeresztmetszet oldalakadállyal külső szakaszon



5. ábra: Sebességeloszlás külterületi utakon különböző útkialakítások esetén

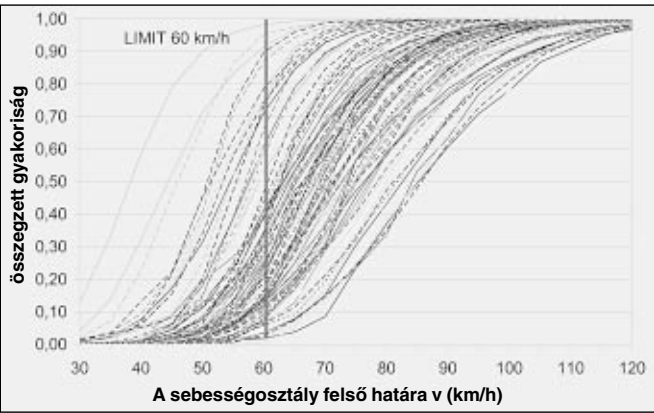
Az egyes úttípusok sebességeloszlását mutató 5. ábrából megállapítható, hogy a 90 km/h általános sebességkorlátozást a burkolt padkás kétsávos keresztmetszeti kialakítású úton a járművezetők 70%-a túllépte, és még az oldalakadályos keresztmetszet esetén is csak a járművezetők 60%-a haladt a megengedtnél alacsonyabb sebességgel.

¹ Fordította: Makó Emese

² Egyetemi docens, Krakkói Műszaki Egyetem Út- és Forgalmotechnika Tanszék

1.2. Sebességek belterületi utakon

Különböző átkelési szakaszokon mért sebességeloszlásokat mutat a 6. ábra. Ebből egyrészt a sebességhatárok jelentős túllépését állapíthatjuk meg, de figyelemreméltók az egyes mérőhelyek közötti nagy sebességkülönbségek is.



6. ábra: Sebességeloszlás átkelési szakaszokon, különböző mérőhelyeken

A mérési eredményeket a keresztmetszeti kialakítás szerint csoportosítja az 1. táblázat.

1. táblázat
Átkelési szakaszok sebesség-jellemzői

paraméter	mértékegység	keresztmetszet		
		Z1	Z2	Z3
ÁNF	jm/nap	8839	7806	8686
V _{átl}	km/h	80,0	73,1	69,1
V ₁₅	km/h	66	60	57
V ₈₅	km/h	94	87	82

Látható, hogy ha az átkelési szakaszon a keresztmetszetet gyakorlatilag külső jelleggel visszük végig (7. és 8. ábra), a sebességek is ehhez a kialakításhoz igazodnak. Ezzel ellentétben városias kialakítás (kiemelt szegély, gyalogjárda) esetén a keletkező sebességek elfogadhatók (2. táblázat).

2. táblázat
Városi utak sebesség-jellemzői

paraméter	mértékegység	keresztmetszet		
		M1	M2	M3
ÁNF	jm/nap	17231	10919	15464
V _{átl}	km/h	64,1	51,7	55,6
V ₁₅	km/h	52	41	45
V ₈₅	km/h	76	62	66

A mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a külső szakaszokon a járművek szabad sebessége éjjel kisebb volt (feltehetően a rosszabb látási viszonyok miatt), az átkelési szakaszokon pedig éppen éjjel mértek nagyobb sebességeket.

Az eredmények alapján regressziós modelleket állítottunk fel, amelyek a kialakuló sebességet 8-10 paraméter függvényében becsülik. Továbbá modelleztük a balesetek várható számát a különböző paraméte-



7. ábra: Z1 típusú útkeresztmetszet burkolt padkával átkelési szakaszon

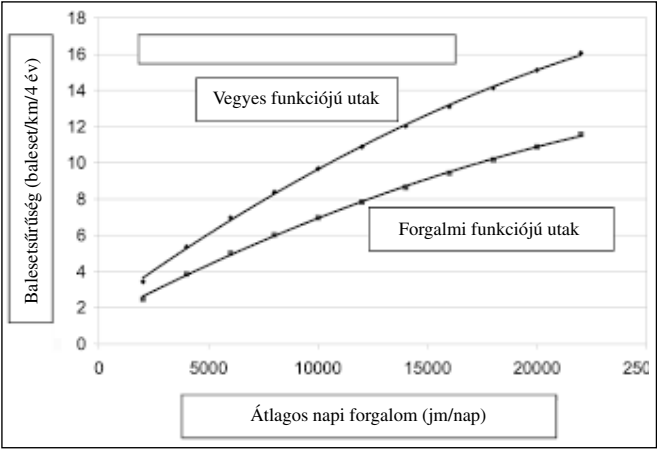


8. ábra: Z2 típusú útkeresztmetszet átkelési szakaszon

rek függvényében (pl. EURO-modell). Ezek ismertetésétől itt eltekintünk.

Különböző országokban végzett előtte/utána vizsgálatok egybevetéséből az látszik, hogy a sebességek 2-4 mérföld/órás csökkentése a balesetek számának 10-20%-os csökkenését eredményezi, de fordítva is igaz; a sebességek 2-4 mérföld/órás növekedése a balesetek számának 10-20%-os növekedéséhez vezet.

Az utak funkciói és a balesetek közötti összefüggést vizsgálva arra a következtetésre jutunk, hogy a különböző funkciók (forgalmi és kiszolgálási) keverése balesetveszéllyel jár (9. ábra).



9. ábra: A forgalmi és a vegyes funkciójú utak baleset-sűrűségének összehasonlítása

E fejezet összefoglalásaként két megállapítást teszünk:

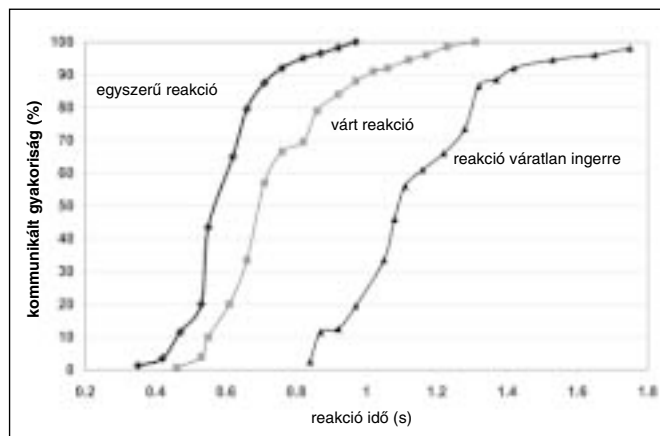
- az úton kialakuló sebességek lényegesen eltértek a tervezési sebességtől és a megengedett legnagyobb sebességtől,
- biztonságos sebességekre csak az út és környezete fizikai kialakításával lehet a járművezetőket hatásosan rávenni.

2. Látótávolságok

2.1. Megállási látótávolság

A megállási látótávolság számítására az egyes országokban hasonló képleteket alkalmaznak, ezekben általában a következő tényezők szerepelnek: V – sebesség [m/s], t_r – reakcióidő [s], f – csúszósúrlódási tényező, i – hosszúság [%], b – fékezési lassulás [m/s²].

A számításakor azonban problémák adódnak, például a sebesség kiválasztása. A tervezési sebességet (V_t), a V_{85} -öt vagy a megengedett legnagyobb sebességet használjuk? Melyik az a csúszósúrlódási tényező és fékezési lassulás, amelynek behelyettesítésével a legbiztonságosabb látótávolságot kapjuk? Hasonló problémát okozhat a megfelelő reakcióidő kiválasztása. A 10. ábra az egyszerű reakcióidőt, a várt eseményre vonatkozó reakcióidőt és a váratlan ingerre adott reakció idejét hasonlítja össze. Látható, hogy ez utóbbi átlagosan kétszer akkora időket eredményez, mint a látótávolságok számításakor gyakorta alkalmazott egyszerű reakcióidő. Természetesen a tervezési szabályzatok eldöntik ezeket a kérdéseket, mivel bizonyos feltételezésekkel élnek. Nem biztos azonban, hogy a feltételezések minden konkrét esetben igazak.



10. ábra: Reakcióidők a reakció típusától függően

2.2. Előzési látótávolság

Hasonló a helyzet az előzési látótávolsággal is. Ennek kiszámításához is szükség van egy sor feltételezésre, így a folyamatban résztvevő három jármű sebessége, a gyorsítóképesség, a hossz-adatok, vagy egyszerűbben az előzés végrehajtásához szükséges idő. A szokásos eljárás szerint (a szabályzatokban) felvesszük ezek mértékadó értékeit, kiszámítjuk a szükséges előzési látótávolságot és az ehhez tartozó geo-



11. ábra: Megvan-e a tervezésnél figyelembe vett csúszósúrlódási tényező?

metriai paramétereket, illetve kijelöljük az előzési tilalmat, ha ezek a paraméterek nincsenek meg.

Ha az adott helyszínen a rendelkezésre álló látótávolság sokkal nagyobb vagy sokkal kisebb, mint a számított érték, nincs gond, mert a járművezetők számára az út kialakításából világosan látszik, hogy lehet vagy nagyon nem lehet előzni. Bizonytalanság éppen a határérték körüli látási viszonyoknál van, mondjuk, ha a meglévő látótávolság nem sokkal kisebb az előírtnál. Ekkor a járművezetők egy része (pl. aki úgy véli, hogy járműve menetdinamikai tulajdonságaiból adódóan neki kisebb távolság is elegendő) feleslegesnek tartja a jelzett tilalmat és (veszélyes) előzésbe fog.

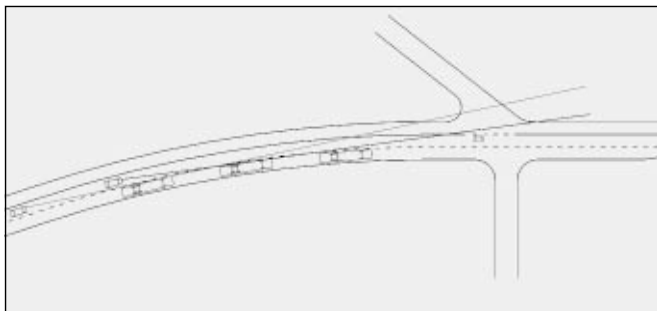
Mondhatjuk, ez szabálytalan, majd a rendőrség megbünteti. A biztonsági audit szemlélete viszont azt jelenti, hogy a tervezés fázisában meg kell próbálni elkerülni az ilyen helyzetek kialakulását. Például úgy, hogy vagy sokkal jobb vagy sokkal rosszabb paramétereket alkalmazunk. Az előbbire persze általában nincs pénz, az utóbbi megoldás viszont nemcsak biztonságosabb, de olcsóbb is lehet.

A nagyvonalú kialakítás nem mindig növeli a biztonságot. Például a 12. ábra keresztmetszeti kialakítása nem biztonságos előzésekre csábít.



12. ábra: Biztonságosabb-e a szélesebb keresztmetszet?

A látótávolságok vizsgálatakor felmerül a kérdés, vajon annak minimális értékei garantálják-e az út közlekedésbiztonságát. A válasz nem egyszerű. Egy kritikus esetet láthatunk a 17. ábrán, ahol az üres úton meglenne a megállási látótávolság, de a jobboldali sávban haladó nehézjárművek miatt még sincs meg és a belső sávon szabályos sebességgel haladó jármű nem tudott megállni a balra kanyarodásra várakozó járműig.



17. ábra: Az előrelátást a szomszéd sávban haladó gépjármű is akadályozhatja

Más esetben arra láthatunk példát, hogy a látási háromszög adott, de a csomóponti kialakítás mégsem biztonságos (18. ábra). A becsatlakozó sávon közlekedő jármű látómezején kívül esik a szomszédos sávban közeledő autóbusz.



18. ábra: A becsatlakozó sávon közlekedő jármű látómezején kívül esik a közeledő busz

Újabban gyakori, hogy az utólagosan létesített zajvédő falak akadályozzák a látást (19. ábra).



19. ábra: A zajvédő fal akadályozza a látást

5. Következtetések

Amint az előző példák rámutattak, a csomóponttervezésben új szabályok bevezetésére van szükség. Sok esetben például a külön jobbra kanyarodó sáv több rosszat tesz a látási viszonyoknak, mint amennyit kapacitástöbblete hoz. A becsatlakozások keresztezési szögének helyes megválasztásával vagy korrigálásával szintén növelhető a biztonság. A be- és a kikanyarodó sávok megfelelő vezetésével szintén sok balesetet lehet elkerülni.

Az útelemek felismerhetősége terén is van mit javítani útjainkon. Az utak környezete, a közlekedési táblák, a középszigetek átgondolt kialakításával konfliktushelyzeteket előzhetünk meg.

Sok esetben új keresztaszvénny kialakítása szükséges az előzési folyamat biztonságosabbá tételére érdekében, például emelkedőben kapaszkodósáv vagy 2+1 sávós keresztaszvénny kialakítása.

Summary

Speeds, sight distances, sight fields in road design – their impact on traffic safety

Based on Polish field surveys, speed distributions on rural and urban roads as well as on rural road through built-up areas are described. It is shown that a high percentage of vehicles are drive faster than the speed limits. Safe speeds can only be reached by the appropriate physical layout and cross-section of roads. Problems of calculating stopping and overtaking sight distances are discussed. Sight fields are crucial in junction design. It is emphasised that even if they are provided in the design phase, they can be blocked later by growing vegetation, by vehicles in adjacent traffic lanes or other obstacles e.g. noise barriers. One must also take into account ergonomics of drive/car body system. In some cases we do not see other road users/drivers, cyclists, pedestrians because of the car's body.

Minden baj forrása: a sebesség

Mocsári Tibor¹

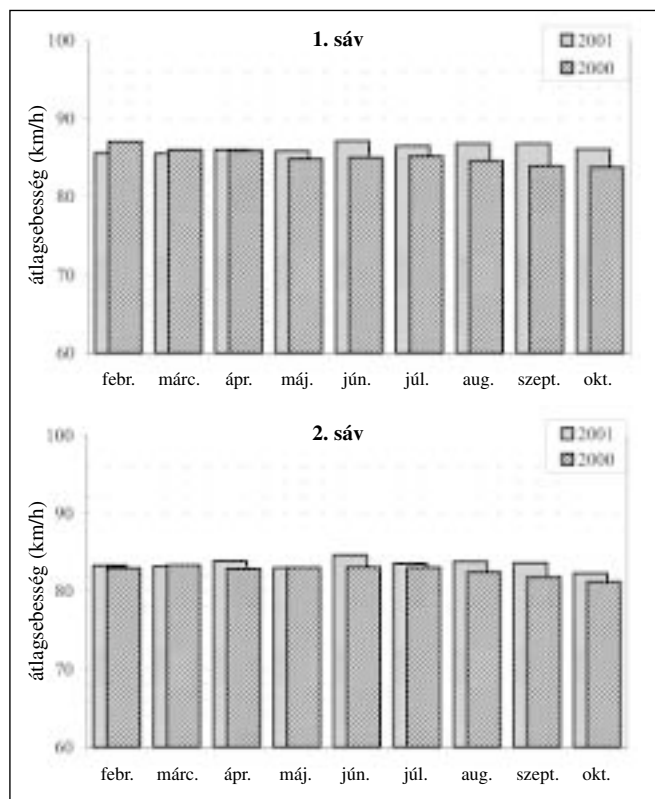
A közúti közlekedési balesetek oka többnyire az, hogy a járművezetők nem megfelelően választják meg a sebességet. Ezért a balesetek megelőzése érdekében a járművek sebességének csökkentését helyezik előtérbe mind a jogalkotók (az általános sebességszabályozás változtatásával), mind a közút kezelői (a helyi sebességkorlátozó jelzőtáblák és egyéb forgalomtechnikai elemek alkalmazásával). A Közlekedéstudományi Intézet közlekedésbiztonsági és forgalomtechnikai munkatársaként több olyan munkában vettem részt, amelyben egy-egy beavatkozást vizsgáltunk: vajon milyen mértékben csökken a sebesség, a járművezetők figyelembe veszik-e a kihelyezett jelzéseket.

Az 1997. szeptember 15-én életbe lépett KRESZ-módosítás 40 km/h sebességkorlátozást írt elő lakott területen kívüli, és 30 km/h sebességkorlátozást lakott területen belüli vasúti átjárók előtt, a veszélyt jelző táblától kezdődően. A jogszabály módosítás hatását sebességmérésekkel mutattuk ki, amelyeket az intézkedés bevezetése előtt és után végeztünk el. A méréseket a háromsávós előjelző – veszélyt jelző – táblaegyüttesnél, a kétsávós előjelzőnél, valamint a vasúti átjáró keresztmetszetében végeztük. A nyolc helyszín 14 mérési pozíciójából 7 esetben nem volt kimutatható szignifikáns eltérés az előtte-utána mért átlagsebességek között. Azonban a szignifikáns eltérést mutató helyszíneken sem tartják be az előírt 40 km/h, illetve 30 km/h sebességkorlátozást. Méréseink és a vasúti átjárókban történt balesetek száma utólagosan is igazolta a KRESZ-módosítás e rendelkezésének hatástalanságát [1].

A KRESZ 2001. május 1-jén életbe lépett módosítása magában foglalta a személygépkocsik számára előírt sebességhatárok emelését autópályán 120 km/h-ról 130 km/h-ra, autóúton 100-ról 110 km/h-ra és lakott területen kívüli utakon 80-ról 90 km/h-ra. A jogszabály életbe lépése előtt és után végzett sebességmérésekkel próbáltuk meg kimutatni a jogszabályváltoztatás hatását a sebességválasztásra. Példaképpen az 1. sz. főút 17+100 kmsz.-ben, Herceghalom térségében levő mérőműszer havonta átlagolt sebességadatait mutatjuk be. E helyszínen már 2001 májusa előtt is jelentősen gyorsabban haladtak a járművezetők a megengedettnél. Az 1. ábra nagyon szemléletesen mutatja, hogy az egy évvel korábbi adatokhoz képest június-októberben nőtt a személygépkocsik átlagsebessége.

A keresztmetszeti mérések vizsgálatát az ADR mérőműszerek adatait felhasználva, forgalmi sávonként végeztük. Lakott területen kívül 26 forgalmi sáv sebességadatainak elemzése során 5 esetben nem volt kimutatható szignifikáns eltérés, 21 sáv adatai pedig szignifikáns sebességnövekedést mutattak. Lakott te-

ritületen belül 60 sáv elemzése során 14 esetben nem volt kimutatható szignifikáns eltérés, 11 sáv adatai szignifikáns sebességcsökkenést, 35 sáv adatai pedig szignifikáns sebességnövekedést mutattak. Lakott területen kívül átlagosan 2,21 km/h-val, lakott területen pedig 0,53 km/h-val nőtt a járművek szabad sebessége a KRESZ-módosítás utáni (2002. március) időszakban a bevezetés előtti időszakhoz (2001. március) viszonyítva (összességében 1,04 km/h a növekedés) [2].

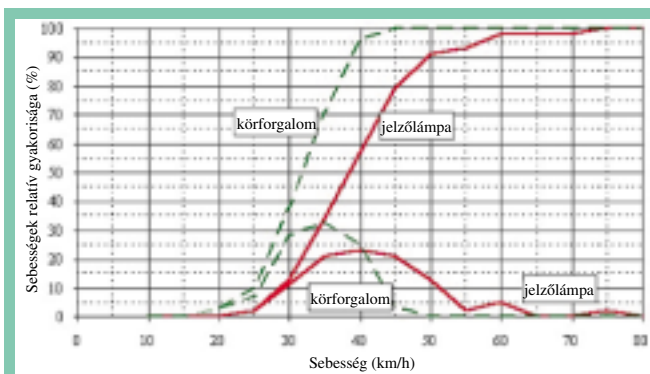


1. ábra: Személygépkocsik átlagsebessége a megengedett sebesség változtatása előtt és után

Annak bemutatására, hogy a csomóponti szabályozás hogyan hat a járművezetők sebességválasztására, egy 1997-ben végzett kísérleti beavatkozás ad lehetőséget: a 70-es főúton Székesfehérváron a Horváth I. út – Deák F. utca telezőldes jelzőlámpás csomópontját körforgalommá alakítottuk a Fejér Megyei Közútkezelő Kht. segítségével.

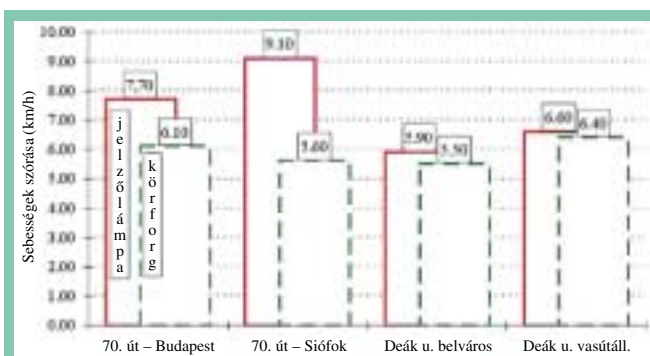
A 2. ábra a 70. sz. főút síófoki ágán mért szabad sebességértékek relatív és összegzett relatív gyakoriságát ábrázolják: valamennyi sebességtartományban átlagosan ~10 km/h sebességcsökkenés következett be. Az előírt, táblával jelzett sebességkorlátozást – 40 km/h – a Budapest felé haladók 82%-a tartja be körforgalmú, és csupán 45%-a jelzőlámpás szabályozás esetén. Nyilvánvaló, hogy a sebességkorlátozó táblán jelzett értéket semmibe vevő járművezetők a körforgalom hatására kénytelenek lassítani. Az ábrán jól láthatók azok a rendkívül nagy értékek (77 km/h, 60 km/h), amelyek nagyon veszélyesek az adott helyszí-

¹ Tudományos munkatárs, Közlekedéstudományi Intézet Rt.



2. ábra: Sebességeloszlás változása

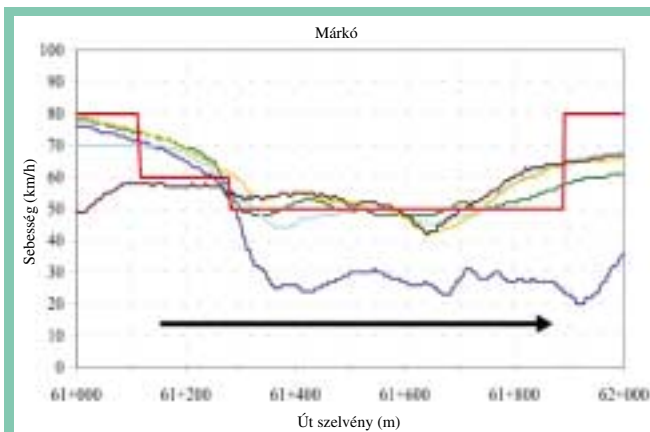
nen, hiszen a csomópont környezete sűrűn lakott, a közelben óvoda, iskola található. A sebességek szórása (3. ábra) jól mutatja, hogy az átalakítással az egyes csomóponti ágak közötti sebesség-eltérések kisebbekké váltak, és körforgalom hatására a sebességeloszlás is homogénebb lett [3].



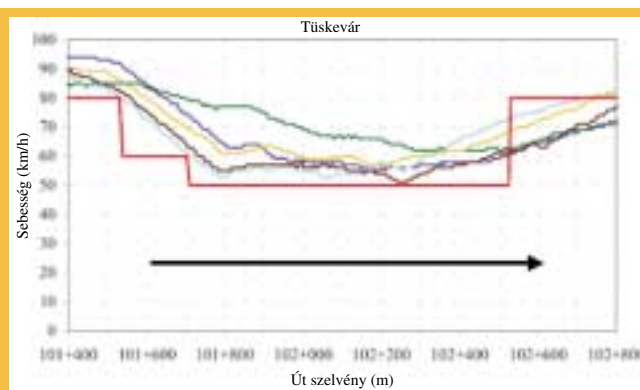
3. ábra: Sebességek szórásának változása

A 8. sz. főúton Márkón, Tüskeváron és Alsóújlakon vizsgáltuk a járművek sebességét: az első két helyszínen a lakott terület határán sávelhúzás és középsziget, Alsóújlakon csak 60 km/h sebességkorlátozó tábla van a település előtt. Nagyon érdekes a háromfajta megoldás és a járművezetői reakció összevetése.

A Márkón létesített megoldás hatása jól látható a 4. ábrán: a település kezdetén a járművezetők 50-57 km/h sebességre kénytelenek lassítani, és ezt a sebességet 400 m hosszan tartják is, azonban a település vége előtt 150-200 m-re már gyorsítanak (az ábrán a se-

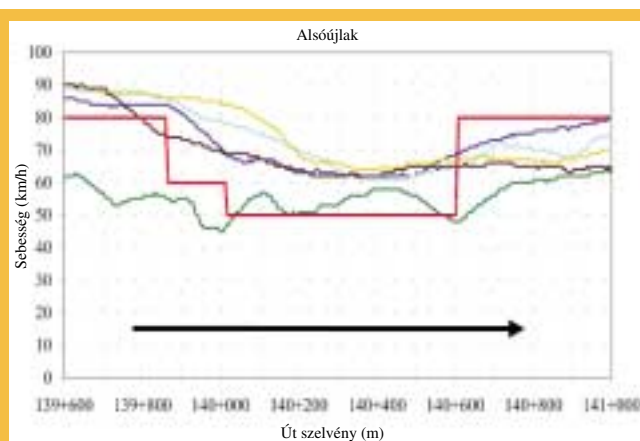


4. ábra: Sebességek változása település átkelési szakaszán (Márkó)



5. ábra: Sebességek változása település átkelési szakaszán (Tüskevár)

bességkorlátozást piros vonallal jelöltük). Tüskeváron (5. ábra) sajnos nem volt olyan sikeres a beavatkozás, a kitérítés nem elegendő, ezért 60-80 km/h sebességgel is be lehet haladni a lakott területre. Átlagosan 60 km/h sebességgel haladnak át a településen, és már több mint 200 m-rel a település vége előtt gyorsítani kezdenek. Alsóújlakon csak 60 km/h sebességkorlátozó tábla van a település előtt 160 m-re (6. ábra). Ennek hatástalanságát mutatja, hogy a településre 70-85 km/h sebességgel lépnek be a járművezetők és ~500 m lassítás, 100 m ~60 km/h sebességű haladás után a település vége előtt 100 m-re már növelni kezdik sebességüket. A három példa összehasonlításából látható, hogy szükségesek és hatásosak a lakott területek határán alkalmazott sávelhúzások, természetesen csak akkor, ha megfelelően vannak kialakítva [4].

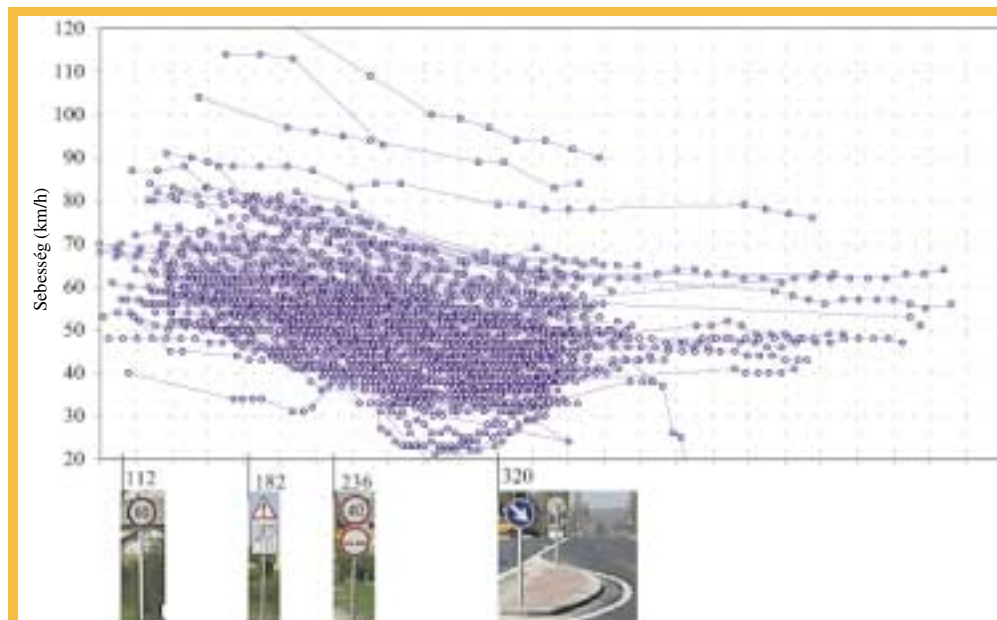


6. ábra: Sebességek változása település átkelési szakaszán (Alsóújlak)

Arra is van példa, hogy egy jól sikerült forgalomcsillapításon is át lehet haladni nagy sebességgel. A helyszín Tokodaltató Budapest felőli belépési pontja: a „Lakott terület kezdete” jelzőtábla és a sávelhúzás előtt már 200 m-re 60 km/h sebességkorlátozó jelzőtábla és sárga keresztirányú, sebességcsökkentésre figyelmeztető útburkolati jelek kötelezik a járművezetőket a lassabb haladásra. Innen a településhez közeledve először a középszigetre figyelmeztető „Egyéb veszély” jelzőtábla, majd az előzési tilalom mellett a „40 km/h sebességkorlátozás” jelzőtábla következik. A középszigetet úgy alakították ki, hogy – sávszűkítést is al-

kalmazva – csaknem teljesen kitéríti az egyenes járóvonalról az autóvezetőket.

A 7. ábrán (A haladási irány balról jobbra) a függőleges tengelyen a járművek sebessége, a vízszintes tengelyen pedig a mérési ponttól való távolságuk látható. Az ábra tanúsága szerint csak 3 járművezető (2%) kockáztatta meg azt, hogy 70 km/h-nál nagyobb sebességgel áthaladjon a kitérítésen. A járművek 60%-a haladt el 50 km/h-nál kisebb sebességgel a közép-sziget mellett. A járművezetők jelentős része tehát kénytelen elfogadni a sebességkorlátozást. Nagyon fontos része az ábrának az a néhány jármű, amelyet sikerült hosszasan követni a településen belül is. Jellemző valamennyire, hogy nem gyorsítottak, azzal a sebességgel haladtak tovább, amellyel elhaladtak a sávelhúzás mellett (sajnos van, akinek 78 km/h-val sikerült ezt megtennie). A beavatkozás tehát – a néhány különösen nagy sebességű autóstól eltekintve – hatékynak mondható. Kérdés, hogy célszerű-e nagyobb kitérítést alkalmazni az ilyen kirívó szabálytalanságok ellen, hiszen az már balesetveszélyt is hordozhat magában [5].



7. ábra: Egyes járművek sebességének változása a település bejáratánál

Egy átmeneti zónában kialakított gyalogátkelőhelyen is vizsgáltuk a járművezetők sebességválasztását. A mérésekre és megfigyelésekre Piliscsabán, a 10. számú főközlekedési út 23+900 km szelvényében lévő kijelölt gyalogosátkelőhelynél került sor, amely a Pázmány Péter Katolikus Egyetem kapuját és az út ellentétes oldalán kialakított autóbusz megállót köti össze. A kijelölt gyalogosátkelőhely előtt mindkét irányból el van helyezve az 50 km/h sebességkorlátozást jelző tábla, és sárgán villogó fényjelzések is figyelmeztetik a járművezetőket a gyalogosok áthaladásának veszélyére. A vizsgált helyszínen az út négy forgalmi sávra szélesedik ki (mind Dorog, mind Budapest irányában az út 2x1 sávós), ezért mindkét irányból érkező járművek számára ez az a szakasz, amely alkalmas az előzésre. A gyalogosátkelőhely felé közeledő járművek mind a két irányból lejtőn lefelé ha-

ladnak, ami ösztönözheti a járművezetőket a gyorsraajtásra. Az előzések, a megengedett sebesség jelentős túllépése a gyalogátkelőhely térségében is gyakori, közép-szigetet mégsem építettek ki. Az útra keresztirányú sárga sebességcsökkentésre figyelmeztető keresztirányú útburkolati jelek vannak felfestve.

A gyalogátkelőhelyet megközelítő járművek sebességét (8. ábra) az átkelőhelyen és attól 71 méterre



8. ábra: A megengedett sebességet jelentősen túllépő jármű gyalogosátkelőhelyen

mértük. Ha nem volt várakozó gyalogos, a járművek átlagsebessége 75 km/h, amennyiben várakozott valaki a járdán, 65 km/h volt az átkelőhelyen. A járművek sebességének átlaga és szórása kisebb volt a „nincs gyalogos” helyzethez képest, de a járművek még ebben a helyzetben is lényegesen gyorsabban mentek, mint a megengedett 50 km/h. A megfigyelés 2 órája alatt 9 gépjármű szabálytalanul, a balra kanyarodó sávban előzött, ami nagy veszélyt jelenthet az éppen áthaladó gyalogosok számára. Az előzésbe kezdő

gépjárművek 71 méterrel a kijelölt gyalogosátkelőhely előtt átlagosan már 94 km/h-val haladtak, a sebességük a gyalogosátkelőhely felé közeledve tovább növekedett (101 km/h). A mérések azonban azt mutatják, hogy a járművezetők a gyalogosátkelőhely felé haladva sem csökkentették, hanem növelték a sebességüket akkor, ha gyalogos várakozott a járdaszegélynél, azaz kikényszerítették az áthaladásukat. A gyalogosok átkelési szándékra utaló jelenléte nincs sebességcsökkentő hatással a járművezetők sebességválasztására [5].

Egy sebességkorlátozó jelzőtábla hatását („hatástalanságát”) mutatom be a következő példával. Győr mellett, a 83. főúton a METRO csomópontban kísérleti beavatkozásra került sor a 3M Hungária Kft. és a Győr-Moson-Sopron Megyei Közútkezelő Kht. segítségével. A konfliktusteknikai vizsgálatok, a forga-

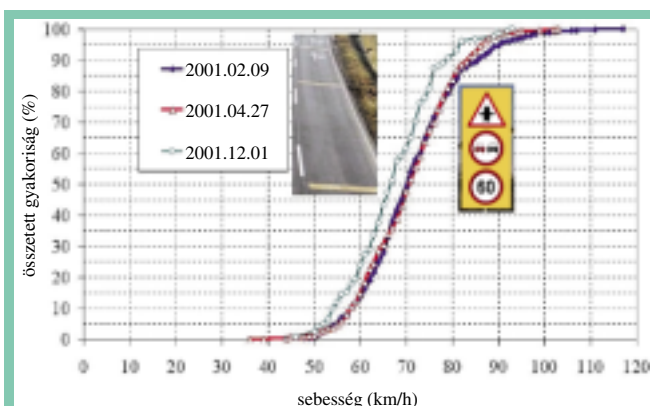
lomszámlálások, a sebességmérések, valamint a helyi szakemberekkel folytatott megbeszélések alapján a csomópont térségében, a főúton 60 km/h sebességkorlátozást vezettek be. Valamennyi közúti jelzőtáblát nagyobb méretű, jobban látható táblára cserélték, az útburkolati jeleket esős időben is jól látható kivitelben készítették el, a 83. sz. főútra sárga, keresztirányú, sebességcsökkentésre figyelmeztető termoplasztikus útburkolati jeleket helyeztek, valamint a csomópontra figyelmeztető jelzőtáblák (3M Scotchlite™ fluoreszkáló fényvisszavető gyémántfólia) sárga, fluoreszkáló háttérrel kaptak. A jelzőtáblákat (9. ábra) 2001 áprilisában helyezték ki, az útburkolati jeleket 2001 októberében készítették el.



9. ábra: A csomópont Pápa felől

A 10. ábra a 83. sz. főúton haladó járművek szabad sebességének eloszlását mutatja a táblák kihelyezése előtt (2001. 02. 09.), után (2001. 04. 27.), valamint az útburkolati jelek elkészítése után (2001. 12. 01.). A Pápa-Győr irányban a sebességkorlátozó jelzőtábla (kiemelve, sárga, fluoreszkáló háttérben) hatására csupán 80 km/h-nál nagyobb sebességtartományban haladó járművek sebessége csökkent (ez is eredmény!), a 85%-os sebesség 82 km/h volt az előtte-utána időszakban. Sokkal egyértelműbben kimutatható a sárga keresztirányú útburkolati jelek hatása: mindkét irányban 4-6 km/h sebességcsökkenést mértünk valamennyi sebességek kategóriában (2001. 12. 01.) [6].

Egészen más a helyzet akkor, ha egy veszélyes útkanyarulatra hívjuk fel a járművezető figyelmét úgy, hogy „megmutatjuk” nagyobb távolságból a veszélyes helyszínt (a veszélyre figyelmeztető táblát korábban



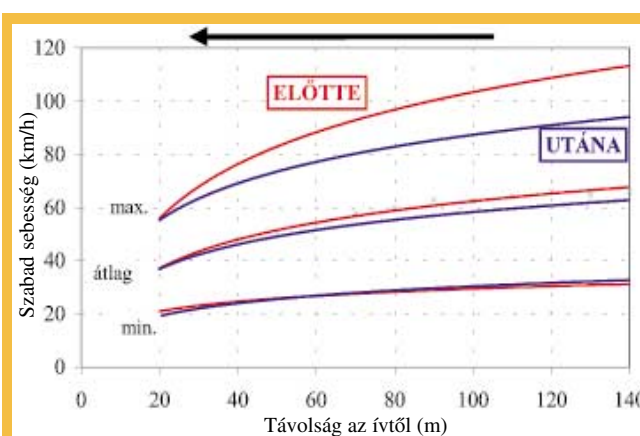
10. ábra: Sebességeloszlás előtte-utána



11. ábra: A bukkánó és az ív az átalakítás előtt és után

nem vették figyelembe). Erre példa a Mezőfalva és Sárszentmiklós között, a 6219. j. úton a 17+500 – 17+800 km-szelvények közötti bukkánó és ív vizsgálata. A 11. ábra első képe a bukkánó előtt készült, és jól szemlélteti, hogy nem látható a mögötte levő ív. Az új táblák kihelyezése és az útburkolati jelek megerősítése jelentősen növelte a láthatóságot.

A 12. ábrán az ív felé közeledő legnagyobb és legkisebb sebességgel haladó jármű út-sebesség, valamint az átlagos megközelítési sebesség grafikonja látható (a bukkánó tetejétől az ív felé haladva, a nyíl irányában). Az ábra jól mutatja, hogy a beavatkozás hatására csökkent a járművek sebessége [6].



12. ábra: Sebességek az átalakítás előtt és után

A mérési eredmények és a tapasztalatok azt mutatják, hogy a sebesség csökkentésére nagyon nehéz rábírni a járművezetőket, a jogszabály előírása, a kihelyezett jelzőtábla nem elegendő eszköz: az út-környezet megváltoztatása szükséges. Ugyanakkor az általános sebességkorlát megemlése kimutathatóan jelentkezik nemcsak a haladási sebességek növekedésében, de a személysérülékes balesetek számának emelkedésében is, sőt csaknem valamennyi mérési keresztmetszetre jellemző, hogy a járművezetők többsége a sebességhatároknál jelentősen nagyobb sebességgel közlekedik.

A járművek sebességének csökkentésére tett intézkedések hatása nagymértékben függ attól, hogy mennyire sikerült „érdekelte” tenni a járművezetőket sebességük csökkentésében. A forgalmi sáv szűkíté-

se, a kis-sugarú ívben való haladás, az út tengelyvonalának kitérítése, az akusztikus burkolatjelek alkalmazása minden esetben sebességcsökkentésre kényszerítette a vezetőket. A hangsúly a „kényszeren” van, és itt találjuk a sebességszabályozás legnagyobb problémáját: a jelzőtáblák és az útburkolati jelek önmagukban nem elegendők, a járművezetők útjába „akadályt” kell tennünk, ha lassabb haladásra akarjuk bírni őket.

A bemutatott példák alapján a sebességszabályozás szempontjából különösen fontos lenne a közúti biztonsági audit hazai bevezetése, hiszen ma is adnak át olyan utakat, ahol az általános sebességszabályozástól vagy éppen a kihelyezett sebességkorlátozó jelzőtáblától várják a megfelelő közlekedésbiztonsági szintet – természetesen joggal, hiszen a jogszabályi előírásokat tökéletesen betartották. A jövőbeli auditorok egyik fontos feladata e helyszíneken még az építés előtt felhívni a figyelmet a sebességszabályozás hiányosságaira.

Irodalom

- [1] Mocsári Tibor: Gépjárművezetők magatartásának megfigyelése és elemzése vasúti átjárókban (KTI, 1998.)
- [2] Mocsári Tibor: A 2001. évi KRESZ módosítás hatásának vizsgálata (KTI, 2001.)
- [3] Hóz Erzsébet, Mocsári Tibor: Különböző csomóponti forgalomtechnikai megoldások esetén érvényes forgalomlefollyási jellemzők és összefüggések meghatározása (KTI, 1997)
- [4] Mocsári Tibor: Sebességmérések Magyarország I. rendű főútvonalain (KTI, 2000.)
- [5] Mocsári Tibor, Siska Tamás: Lakott területek határán alkalmazott forgalomtechnikai eszközök hatása a gépjárművezetők sebességválasztására (KTI, 2002.)
- [6] Mocsári Tibor, Hóz Erzsébet: Góchelyek jobb látthatóságát biztosító közúti jelzőtáblák hatásvizsgálata a GRSP program keretében (KTI, 2001.)

Summary

Speed is the source of all trouble

The general speed limits on Hungarian rural roads have been increased in May 2001 by 10 km/h. Based on field surveys it is shown that the average speeds have been increased by 2.2 km/h in rural areas. Later various speed reduction measures are analysed. A roundabout instead of a priority junction proved to be successful. Other physical measures such as middle islands, chicanes are also effective. However, speed limit signs alone have almost no impacts. Some bad examples are shown with the average speed being 65-75 km/h near to a pedestrian crossing despite of the speed limit of 50 km/h. Good examples of optical guidance are also shown.

Nemzetközi szemle

Kutatás és fejlesztés, egy új centrum az Eurovia részére

Recherche et developpement, un nouveau centre pour Eurovia

Marie-Francoise Ossola,

Revue generale des routes N° 824. 2004. január, p 45-47

Roger Martin vezérigazgató tavaly novemberben avatta fel az Eurovia Bordeaux-Mérignac tartományban (Franciaország Nyugati – délnyugati részén elhelyezkedő) újonnan épült 4000 m² alapterületű kutatási és fejlesztési központját (CRD). Bár az útépitéshez kapcsolódó szakmák sokat változtak a második világháború óta, ahogy a kielégítendő követelmények is mások lettek, azonban az igény a fejlesztésre és csoportos kutatómunka lendülete folyamatosan erősödött az

eltelt évek során. Új központjának megépítése és felszerelése után az Eurovia még erőteljesebben hangsúlyozta célkitűzéseit, mint „részét venni az út körül zajló életben is, egyre jobb és erősebb eszközök kifejlesztésével igyekezni megválaszolni a felvetődő kérdéseket a közlekedésbiztonság, útállapot-menedzsment és környezetvédelem témakörben” – emelte ki a megnyitón Roger Martin. A képzés és kutatás céljait igyekszik szolgálni ez a 10 millió euró értékű beruházás, melyben a laboratóriumi felszerelések értéke 4,5 millió euró. Az új központban folytatódó és most induló kutatások főként az úton haladás biztonságosabbá tételét (felületi tapadási, csúszási kísérletek), az utak élettartamának növelését, a természetes környezet védelmét, újfajta bevonatok kifejlesztését és tesztelését, valamint a zajszennyezés szempontjából kedvező adalékok fejlesztését célozzák meg.

T. Zs.

Szintbeli csomópontok, gyalogos-átkelőhelyek, megállóhelyek gyakori tervezési hibái¹

Prof. Marian Tracz²

1. Szintbeli csomópontok

A csomópontok szinte a leggyakrabban átépítésre kerülő útelemelek. Kiemelten kell kezelnünk, mert a csomópont gyakori – és természeténél fogva – konfliktusban gazdag eleme az úthálózatnak. Közlekedésbiztonsági jelentésekből jól ismert tény, hogy a balesetek jelentős aránya történik csomópontokban. Az itt bekövetkező személyi sérüléssel járó balesetek túlnyomó részben gyalogos-elütések, oldalirányú ütközések és ráfutásos balesetek.

A balesetek megelőzése érdekében tisztán megfogalmazható néhány alapvető elv:

- Fontos az irányok jó beláthatósága, ezáltal lehetővé válik a biztonságos megközelítési és az áthaladási sebesség megválasztása, és a tervezett haladási iránynak megfelelő sáv kiválasztása.
- Az alárendelt ágon alapkövetelmény, hogy a várakozó pozícióból induló jármű is biztonságosan át tudjon haladni.
- A csomóponti kialakítás jól érthető és egyszerű legyen.
- A csomópont minden eleme jól járható legyen.
- A tervezés során törekedni kell a haladási sebesség és a csomóponton belüli konfliktuspontok számának a csökkentésére.
- A csomóponti kialakítás tegyen lehetővé kölcsönös együttműködést a járművezetők és a sérülékeny úthasználók között.

További tervezési szempontok:

- A járművezetőnek értenie kell a geometriát, amit úgy kell kialakítani, hogy a csomóponti mozgások egyértelműek legyenek.
- Nem szabad a vezetőket arra kényszeríteni, hogy egyidejűleg túl sok döntést kelljen hozniuk.
- Jó optikai vezetést kell kialakítani a jelzőtáblákkal és a burkolatjelekkel.
- Használjunk ismétlődő csomóponttípusokat.
- Ne túlozzuk el a sávokba rendezést.

Sajnos sok létező csomópont nem felel meg ezeknek a követelményeknek.

1.1. Korábban is ismert hibák

Vegyük sorra a gyakori, tapasztalatból mindannyiunk által jól ismert hibákat és azok következményeit!

a) Nem megfelelő láthatóság a csomópontban és az ágakban

A csomópont késői észlelése már nem teszi lehetővé a biztonságos sebesség kiválasztását, az elsőbbségi

viszonyok helyes felismerését, a sávválasztást stb. Ennek következményeként túl gyors a csomóponti behaladás, ezért elsősorban utoléréssel járó ütközések fordulnak elő a lassító (kanyarodó) járművekkel, és gyakori a gyalogos elütés.

b) Hatásos sebességcsökkentő elemek hiánya az alárendelt irányból

A csomópontok megközelítési sebessége az alárendelt irányból döntő fontosságú. A járművezetőket – gyakran – fizikai eszközökkel kell kényszeríteni sebességük csökkentésére. A gyakorlat sajnos bebizonyította, hogy a sebességcsökkentő táblák elhelyezése nem elég (1. ábra).



1. ábra: Csomópont sebességcsökkentő elemek nélkül

c) A látóháromszög hiánya

Az alárendelt útról érkező járművezetők két felállósáv esetén egymás látóháromszögét zavarják. A forgalombiztonság ilyen arányú veszélyeztetése nincs arányban a két sávossal elérhető kapacitásnövekedéssel. Ezért a kétsávossal kialakítású mellékirányt – a főirány forgalmába való becsatlakozást segítő becsatlakozó sáv kialakítása nélkül – nem javasoljuk.

d) Elsőbbség meg nem adása

Az elsőbbségi viszonyok biztonsága érdekében célzerű – mintegy fizikai kényszer alkalmazásaként – kis körforgalmakat vagy szigetek kialakítását, jelzőlámpákat elhelyezni.

e) Szigetek kialakításának hiánya

A mellékirányban az elsőbbséget hangsúlyozó szigetek és kiegészítő elemek hiánya a csomóponton lassítás nélküli áthaladásra ösztönzi a járművezetőt.

f) Balra kanyarodó sáv hiánya

A főirányból balra kanyarodó forgalom védelme is fontos, kiemelten azokon az utakon, ahol nagy a haladási sebesség (2. ábra).

¹ Fordította: Dr. Tóth-Szabó Zsuzsanna

² Egyetemi tanár, Krakkói Műszaki Egyetem Út- és Forgalmotechnika Tanszék



2. ábra: Rosszul látható csomópont kanyarodó sávok nélkül

g) Gyalogosátkelő-hely vagy átvezetés védelmének hiánya

A gyalogosátkelő-helyek sok esetben veszélyesek, a gyalogos útvonala a keresztezésben túl hosszú. A három forgalmi sávnál szélesebb utak gyalogátkelői-nél gyakori a középssziget kialakításának a hiánya.

h) Vízszintes ívek belső oldalán kialakított csatlakozások

A vízszintes ívek belső oldalán elhelyezett, rosszul belátható becsatlakozások – melyek gyakran régi föld-utak utólagos burkolásával alakulnak ki –, mint a 3. ábrán látható, veszélyes baleseti források.



3. ábra: Ív belső oldalán kialakított csatlakozással



4. ábra: A csomópont a magassági lekerekítés miatt rosszul látható

i) A csomópont rossz beláthatósága magassági okok miatt

Ha a csomópont domború lekerekítésben fekszik, előfordulhat, hogy a magassági ív kialakítása miatt a magassági ívek oldalából nem látható be jól. Erre a hibára a 4. ábra mutat példát.

j) Az alárendelt útról a csomópont bevezető szakaszának beláthatósága mérsékelte

Az 5. ábrán bemutatott csomópont beláthatósági követelménye nemcsak a hiányos üzemeltetésből adódóan nem teljesül (fák, bokrok, sövények belógása), hanem az irányjelzések rossz elhelyezése, a reklámtáblák és a zajvédő falak látómezőbe lógása is zavaróan hat a láthatóságra (különösen az osztott pályás úttestek középső sávjából).



5. ábra: Az alárendelt irányból rosszul észlelhető csomópont

Az általános hibák, melyek elsősorban a láthatósági követelmények és az elsőbbségi viszonyok betartására, betarthatóságára vonatkoztak, többnyire a csomópont helyi kialakításából adódnak. Van azonban számos olyan hiba is, amelyet a csomópont tervezésekor követ el a tervező. A szintbeli csomópontok tervezése során gyakoriak a következő – közlekedésbiztonsági szempontból – hibás vagy problémás megoldások.

1.2. A közúti biztonsági auditok során talált hibák

a) A burkolt padka folyamatos átvezetése a csomópontban

Ez a kialakítás (szabálytalan) előzésre ösztönöz a csomópontban, és a gyalogosok számára sem nyújt megfelelő védelmet.

b) A csomópont és a kapaszkodósáv együttes kialakítása az emelkedő tetején

Az ilyen rosszul belátható csomóponti elrendezés fokozottan balesetveszélyes, ezért nem ajánlott. Példaként említve: kialakulhat az a veszélyhelyzet, hogy a főirányból balra kanyarodásra várakozó jármű áll a nagy sebességű sávban, de a követő jármű ezt a szituációt – a sávok funkciójának ismerete nélkül, a járművek elhelyezkedése alapján – előzésre alkalmasnak ítéli.

c) Helytelen becsatlakozási szög

A mellékirány becsatlakozási szögének helytelen megválasztása komoly problémát okozhat a buszok és a teherautók vezetőinek, a mellékútról jobbra vagy bal-

ra fordulás közben. Mivel a helytelen becsatlakozási szög nem biztosítja a megfelelő beláthatóságot a járműből, így nehézkessé válik a közlekedési szituáció helyes megítélése a mellékirányból.

d) Nagy sugarú lekerekítő ívek – becsatlakozó sáv kialakítása nélkül

A nagy sugarú – ezáltal optimális kanyarodási ívet adó – lekerekítő íveknél az elsőbbséggel rendelkező sávot a jármű saját holttere takarja, így a csomópont az alkalmazott vonalvezetés miatt válik veszélyessé. Ezért célszerű (adottságoktól függően esetleg csak nagyon rövid) becsatlakozó sáv kialakítása a főirányban vagy kisebb lekerekítő sugár alkalmazása.

e) Meredek rézsűoldal kialakítása a csomópont környezetében

A meredek rézsűoldalak – segítve a csomópontból ki-sodródó járművek felborulását, irányíthatatlanná válását, ezáltal – növelik a bekövetkező balesetek súlyosságát, ezért a járatos 1:1,5 meredekségű rézsű helyett kisebb, 1:3–1:5 meredekség ajánlott a csomópont közelében.

f) Gyenge minőségű burkolat a csomópont területén (beleértve az alacsony csúszásellenállást és a nyomvályúkat), melyek növelik a fékút hosszát.

1.3. A kanyarodó sávokkal kialakított csomópontok néhány hibája

Az eddigiekben már említettük a kanyarodó mozgást végző járművek védelmét szolgáló sávok fontosságát. Azonban a kanyarodó sávok csak helyes kialakítással töltik be szerepüket, ellenkező esetben balesetveszély forrásává válnak. A kialakítási hibákat a következő bekezdések foglalják össze.

a) Egyes irányokban nem járható

A csomóponti elemek rendkívüli forgalmi helyzetben sem válhatnak balesetveszélyessé. Ezért fontos, hogy a kanyarodó sávok és a sávokat biztosító szigetek járhatók legyenek.

b) Szigetek hibás elhelyezése (szigetek eleje) és mérete

A csomópont területén lévő szigetek csomópont felőli vége kevésbé hatékony elhelyezésű, és a kialakított szigetek túl keskeny. A 6. ábrán bemutatott szélesebb szigetek hatékonyabban ösztönözik a tervezett ka-



6. ábra: A szélesebb szigetek forgalomelterelő hatása kedvezőbb



7. ábra: Kanyarodó sávok eltávolodása

nyarodási ív betartására. Az elválasztó sziget mind a főirányban, mind a mellékirányban járhatósági problémát okozhat.

c) Kétsávós kanyarodó sávok

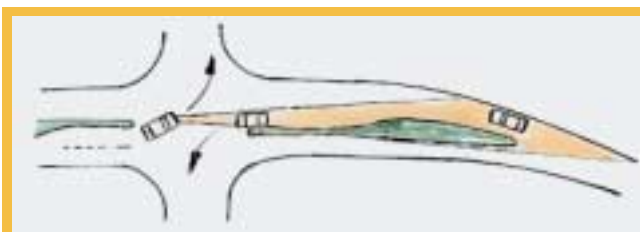
A kétsávós jobbra és balra kanyarodó sávok – a kanyarodó járművek üldözőgörbéjének kiszélesedése miatt – komoly többlet helyigényt támasztanak, ezáltal gyakran járhatósági problémát okoznak. A 7. ábrán látható a kanyarodó ívek eltávolodása.

d) Az elválasztó sziget hibái

- Az elválasztó sziget kialakítása folytán nem tereli el a forgalmat a kívánt mértékben, ezért nem éri el az optimális szűkítő hatást.
- Az alkalmazott szürke (beton)elemek gyenge megvilágításban rosszul láthatók.

e) Kanyarodó sávok elhelyezése

A vízszintes ívekben elhelyezett csomóponti kanyarodó sávok zavarják a beláthatóságot a mellékirányú mozgásoknál (8. és 9. ábra).



8. ábra: Kanyarodó járművek kölcsönös zavaró hatása



9. ábra: Ívből kikanyarodó járművek beláthatósági problémája

1.4. Körforgalmak fő tervezési hibái és problémái a közlekedésbiztonság szemszögéből

Ennek a csomóponti kialakításnak is több, a tervezés során kiküszöbölhető veszélyforrása ismert.

a) A behajtó ág kialakítása

Az érintő irányú behajtó ág érintő irányú kialakítása nem hatékony. Előnyösebb a merőleges, balra ráfordított kialakítás.



10. ábra: A behajtó ág előnytelen kialakítása

b) Direkt jobbra ágak

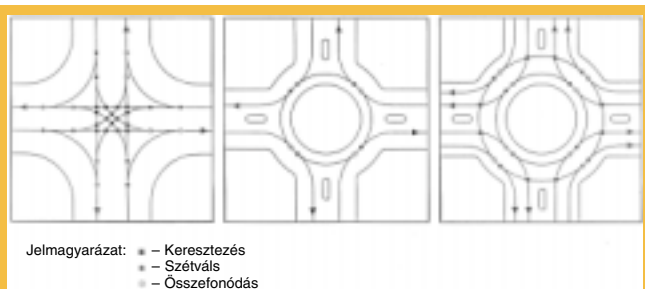
A csomópontban indokolatlanul kialakított direkt jobbra ágak a körforgalom egyértelműségét csökkentik. Az ilyen direkt ágak vonalvezetésükből adódóan ösztönöznek az 50 km/h-nál nagyobb haladási sebességre – az ágakon kialakított gyalogos átkelőhelyre való tekintet nélkül. A direkt jobbra ágról érkező forgalom gyakran becsatlakozó sáv nélkül torkollik az ág forgalmába. A direkt jobbra ágak a körpálya kijáratához túl közel csatlakoznak, ezért a becsatlakozó forgalom még nem látja egyértelműen a körpályát elhagyó forgalom elrendezését (távolságok, sebességek)

c) A középsziget

A járható középszigetek áthajtásra és nem irányváltoztatásra ösztönzik a járműveket.

d) A körpálya

Kétsávos körpálya forgalmi igény nélkül a konfliktuspontok számát növeli, a csomópont kapacitása helyett a veszélyességét fokozza. A 11. ábra a keresztezés, valamint az egy- és kétsávos körforgalom konfliktuspontjainak a helyét és típusát mutatja be.



11. ábra: Keresztezés, egy- és kétsávos körpálya konfliktuspontjai

e) A kihajtó ágak

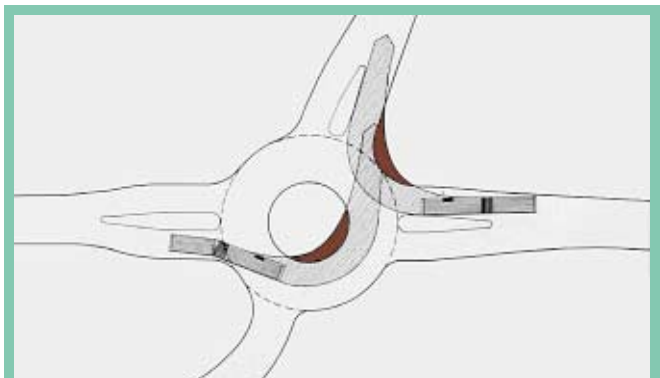
Helyhiányból adódó gyakori probléma, hogy a gyalogos átkelőhelyek túl közel kerülnek a körpályához (12. ábra). Ajánlott 1-2 jármű távolságra elhelyezni, hogy a várakozó járművek ne zavarják a körpálya forgalmát.



12. ábra: A gyalogos-átkelőhely túl közel van a körpályához

f) Járhatóság

A kis és közepes körforgalmak kialakítását a tervezés során járhatósági szempontból meg kell vizsgálni. A 13. ábra egy helytelenül megépült körforgalom utólagos járhatósági vizsgálatát mutatja be.



13. ábra: Körforgalom járhatósági vizsgálata

2. Gyalogos-átkelőhelyek

A közúti balesetek nagy százalékában sérülnek gyalogosok. A statisztikai adatok tanulmányozása során joggal vetődik fel a kérdés: miért olyan magas a gyalogos balesetek aránya az utóbbi években tett intézkedések ellenére? A gyalogosok közlekedésbiztonságát nagyban befolyásolják a következők.

a) Ahhoz, hogy a gyalogos otthonról indulva elérje úti célját (iskola, bolt, templom, iroda), gyakran kell forgalmas közutakon átkelnie.

b) A településeken áthaladó nagy forgalmú útszakaszokon a keresztirányú gyalogosforgalom is jelentős, ami gyakran okoz gyalogos-jármű konfliktust.

c) Az országos és regionális utak mentén létrejött ipari és kereskedelmi területekről ezek az utak könnyen megközelíthetők.

d) A külterületi, elővárosi szakaszokon, kisebb gyalogosforgalom esetén nincsenek járdák, ezért a gyalogosok az útpályán közlekednek.

e) A gyalogos átkelőhelyeknél gyakran hiányoznak a jelzőlámpák és az átkelést segítő szigetek.

f) Az átkelőhelyeken adódó forgalmi szituáció nem mindig egyértelmű, az elsőbbségi szabályok alkalmazása nem általános.

g) Egyes keresztmetszeti kialakításoknál az útpálya melletti burkolt padkát egyidejűleg használják a gyalogosok és a járművek.

h) A gyalogosok is növelhetik a balesetveszélyt, ha ittasan és/vagy éjszaka sötét ruhában indulnak útnak.

Ezek a gyalogosok napi helyváltoztatásának körülményei. Ha közülük egyidejűleg több feltétel is teljesül, akkor a gyalogos közlekedésbiztonsága jelentősen csökken. A gyalogos közlekedés kritikus eleme a közút keresztezését biztosító gyalogos-átkelőhely. Ennek kialakítása nagyban befolyásolja az átkelés biztonságosságát. A közlekedésbiztonsági auditor szerepe az átkelőhely vizsgálatokor annak ellenőrzése, hogy a tervező törekedett-e a környezeti vagy tervi adottságok figyelembevételével a legbiztonságosabb gyalogosközlekedés feltételeit megteremteni. A következő tervezési hibák mind a gyalogos baleseti kockázatát növelik.

a) Ha a gyalogosforgalom igényeihez mérten kevés a jelzett, burkolatjellel ellátott átkelőhely, akkor a gyalogosok az út tetszőleges pontjain fognak áthaladni.

b) Ha a járműforgalom nagy, az átkelést segíteni kell. Az átkelés megkezdhetőségét nyomógombos jelzők felszerelésével, az átkelést pedig szigetek építésével lehet segíteni.

A 14. ábrán bemutatott kialakításon az átkelőhelyet csak az egyik oldalon védi sziget. A 15. ábrán a nagyforgalmú úton az átkelést nem segítő sziget.



14. ábra: Az átkelőhely jobb oldalán hiányzik a sziget védelme



15. ábra: Négy forgalmi sáv keresztezése nyomógombos jelzővel, átkelést segítő sziget nélkül

c) 3-4 sávnál szélesebb utak keresztezésénél a gyalogosok áthaladási ideje túl hosszúvá válik. A 16. ábrán a gyalogosoknak 4+1 sávot kell keresztezniük, sziget és lámpa védelme nélkül.



16. ábra: Gyalogosok áthaladása 4+1 sávon, védelem nélkül

d) Ha az átkelésre váró gyalogos nehezen vehető észre (parkoló járművek, fák, bokrok takarják, vagy az út vonalvezetéséből adódó vízszintes vagy függőleges ívek csökkentik a láthatóságot), célszerű a járművek számára észlelhetőséget javító, figyelemfelkeltő jelzéseket elhelyezni. A 17. ábrán látható gyalogos-átkelőhely a függőleges és a vízszintes ívek miatt nem észlelhető kellő időben. A 18. ábra egy lehetséges megoldást mutat be.



17. ábra: Az ellenirányból rosszul látható átkelőhely, függőleges lekerekítésben, vízszintes ívben



18. ábra: Domború lekerekítésben különleges jelzés javítja az észlelhetőséget

e) Az átkelés biztonságát az is nagyban befolyásolja, hogy a forgalmi szituáció mennyire látható jól a gyalogos helyzetéből.

f) A gyalogos-jármű konfliktus mindkét szereplőjének fontos, hogy az átkelőhely egyértelműen felismerhető és kivilágított legyen.

3. Autóbusz- és villamos-megállóhelyek

A gyalogos közlekedés második legveszélyesebb elemének számítanak a felszíni tömegközlekedési járművek megállói, a busz- és villamosmegállók. Az előforduló konfliktusok helye és típusa:

- a járművek (buszok) forgalomból kiválásának és forgalomba visszacsatlakozásának pontjainál;
- a járművek pályájának és a gyalogutak keresztezésének helyénél;
- a gyalogosok (gyakran felügyelet nélküli gyerekek) útpályát keresztező kijelölt és nem kijelölt mozgásainak helyén;
- a jármű takarásából váratlanul úttestre lépő gyalogosok.

A 19. ábra egy közös villamos-, autóbusz-megállóhely kialakítását mutatja be.

A megállóhelyek biztonsága a hálózati tervezéskor is javítható:

- a megállóhelyek egymáshoz képesti elhelyezésével,
- a megállók geometriájának kialakításával,
- a különböző irányú tömegközlekedési eszközök megállóhelyei közötti gyalogos kapcsolatok alapos átgondolásával.

A 20. ábra gyakori példát mutat be.

A közúti biztonsági auditor szerepe, hogy a kész terv áttanulmányozása során eldöntse, a megépített forgalmi elem nem válik-e balesetveszélyessé a használat során. Ehhez nem elegendő csak a szabályzatokban előírt méretek ismerete és ellenőrzése, látni kell azokat a – nagyrészt szabályos – elemekből felépített elren-



19. ábra: Közúti forgalomtól elválasztott, közös villamos- és autóbusz-megállóhely



20. ábra: A megállóhely nem elég több busz egyidejű megállására

dezési hibákat, amelyek miatt balesetveszélyessé válik az út átépítésre került szakasza. Az auditornak azt is ellenőriznie kell, hogy a forgalmi szituációnak megfelelő kialakítás szerepel-e a tervben. A tervezett kialakítás közlekedésbiztonsági auditálása során nem elegendő a hibákra rámutatni, gyakran javaslatot kell tenni az adott szituáció lehetséges javítási módjaira.

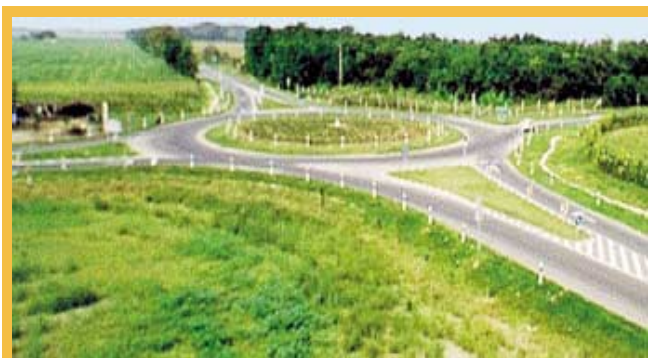
Summary

Common errors in design of at grade intersections, pedestrian crossings and public transport stops

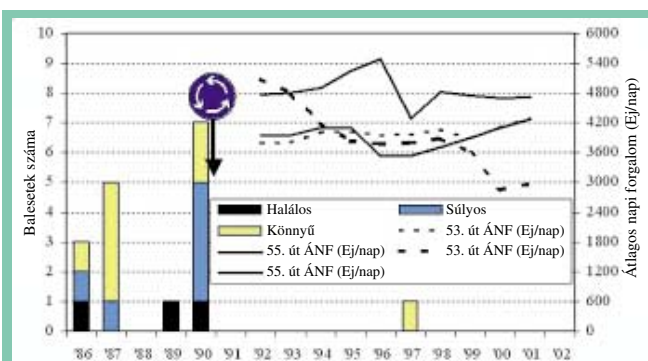
The paper emphasises that intersections should be conspicuous from all approaches to allow safe speed adaptation and lane choice, meeting sight requirements to enable safe crossing from waiting position, understandable and simple, drivable. They should be designed to reduce speed and conflicting points between vehicle paths, enabling mutual coordination between drivers and vulnerable road users. Many of them do not meet these requirements. Common problems and errors are divided in two groups: those well known earlier and the ones identified in road safety analyses. Channellised intersections and roundabouts are discussed separately. Finally typical problems of pedestrian crossing and public transport stops are shown. Altogether more than 30 typical errors are identified.

Hóz Erzsébet¹

Hazánkban 1990-ben az 53. és az 55. sz. főút találkozásánál épült (Kisszállás és Tompa közelében) az első új típusú (a körpályán haladó forgalom elsőbbsége) körforgalom kifejezetten biztonsági okból. A Csongrád Megyei Közútkezelő Kht. nevéhez fűződik az ötlet és a megvalósítás is. Érvényes hazai előírás híján az akkori francia irányelvek alapján tervezték meg a magyar szakemberek a körforgalmat. Ez az egyik legsikeresebb átépítés, mellyel emberéleteket mentettek meg, illetve sérüléseket előztek meg. Ennél a csomópontnál tipikusan keresztirányú ütközéses balesetek (501 típus) történtek, melyek megelőzésére, kivédésére kifejezetten alkalmas a jól megtervezett és kialakított körforgalom. Ezért is hozott látványos és eredményes megoldást ezen a helyszínen a 20 méteres belső fordulókör sugarú és 8 méteres körpálya szélességű nagy méretű körforgalom (1. és 2. ábra).



1. ábra: A csomópont látképe az 55. sz. főút felől



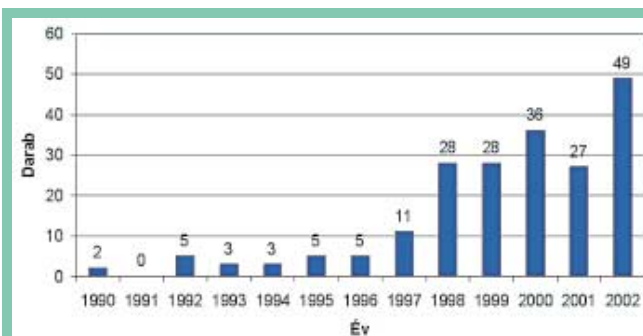
2. ábra: A csomópont baleseti és forgalmi adatai

A Tompa és Kisszállás közelében épült körforgalom példája mutatta meg, hogy a körforgalmakat a biztonság javításának „eszközeként”, csomóponti forgalomtechnikai megoldásként célszerű alkalmazni. Ennek segítése érdekében előadásokat tartottunk, kísérleti átalakításokat, egyedi vizsgálatokat végeztünk az ország számos pontján, hogy **elfogadtassuk balesetmegelőző megoldásként a körforgalmú kialakítást, elsősorban balesetsűrűsödési helyszíneken, ún. góc-csomópontokban.**

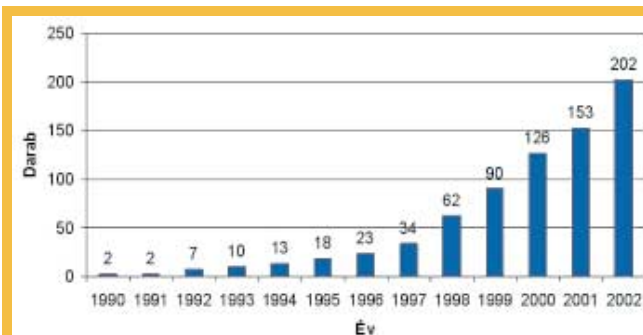
¹ Tudományos munkatárs, Közlekedéstudományi Intézet Rt.

1. Körforgalmú csomópontok az országos közúthálózaton

A körforgalmú csomópontok száma csak a 90-es évek végén kezdett ugrásszerűen növekedni. Az 1990. és a 2002. év között az országos közutakon évente épült körforgalmak számát a 3. ábra, az évente üzemelő körforgalmak összes darabszámát pedig a 4. ábra szemlélteti. Láthatóan „nehezen” indult a fejlődés, de legalább elindult. Az első években kifejezetten a balesetveszélyes csomópontoknál merült fel a körforgalom építés lehetősége, ez később jelentősen megváltozott.



3. ábra: Az országos közutakon megépült körforgalmak



4. ábra: Az országos közutakon lévő körforgalmú csomópontok körforgalmú csomópontok

2. Körforgalmú csomópontok balesetei

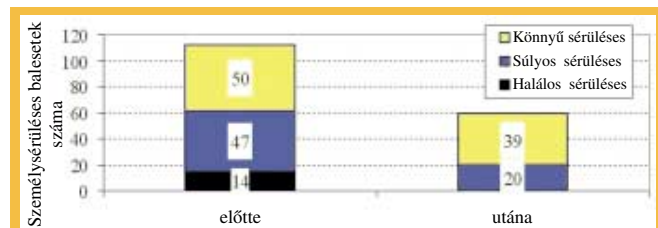
Két kutatási munka keretében összesített vizsgálatot végeztünk, először az 1990–1998-ban épült körforgalmakat, majd az 1998-tól 2000-ig épülteket együtt értékeltük közlekedésbiztonsági szempontból. Kiemelten vizsgáltuk azokat a csomópontokat, amelyek kifejezetten góc-csomópontok voltak az átépítés előtt, majd azokat, amelyek nem voltak ugyan góc-csomópontok, de az átépítéssel biztonságosabbá váltak.

2.1. Az 1990-től 1998-ig épült körforgalmak

Az 1990. és 1998. között épült körforgalmú csomópontokban történt személysérüléses baleseteket összevontan, az előtte-utána időszakra bontva vizsgáltuk. A vizsgált időszak egy-egy csomópont eseté-

ben ugyanakkora volt előtte, illetve utána: legalább 3 év, azonban ahol lehetett, hosszabb időszakot vizsgáltunk – akár öt évet is mind előtte, mind utána. Az átépítés évét kihagytuk a vizsgálatainkból, mert nem ismertük az építés pontos idejét.

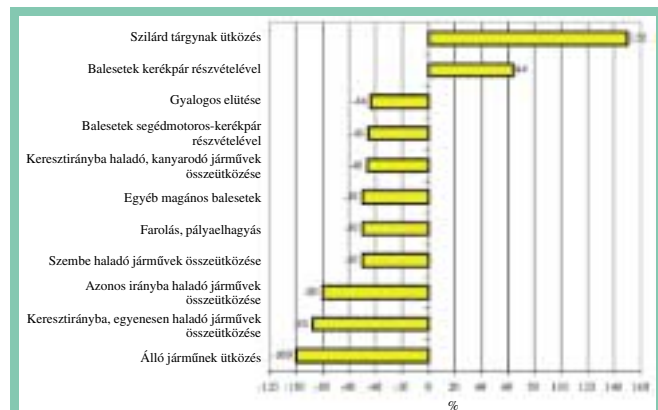
Összességében 47 csomópontban 300 csomóponti év személysérüléses baleseteit vizsgálva adódott az 5. ábra. Látható a **körforgalmú csomópontok létesítésének legfontosabb eredménye: a személysérüléses balesetek számának csökkenése**. A körforgalmú csomópontokban **nem történtek halálos balesetek (2001-ig)**. A súlyos sérüléses balesetek **57%-kal csökkentek**, a könnyű sérüléses balesetek számának csökkenése is **22% volt**.



5. ábra: Személysérüléses balesetek összesített száma kimenetel szerint a csomópontok körforgalommá való átépítése előtt és után

Sajnos ez az ábra a Balatszentgyörgy térségében épített körforgalomban bekövetkezett 20 halálos áldozatot követelő autóbusz baleset miatt már nem lenne ilyen szép, ha hosszabb időszakot (akár csak hat évet) vizsgálnánk. Ez a „híres” körforgalom 1996-ban épült át és 2002. július 1-jén éjjel történt a baleset. A későbbiekben a góc-csomópontok vizsgálatakor részletesebben kitérünk ennek a körforgalomnak az elemzésére. A szakirodalom az előtte-utána vizsgálatoknál a 3 éves időszakot tekinti megfelelőnek, hosszabb időszaknál már több tényező együttes hatásából nehezen lehet a forgalomtechnikai átalakítás hatását kiszűrni. Ez a helyzet ennél a körforgalomnál is.

A személysérüléses balesetek típus szerinti megoszlását vizsgálva (6. ábra) látható, hogy a **legnagyobb mértékű csökkenés a keresztirányba, egyenesen haladó járművek ütközéseinek** számában található (32→4; 88%). A többi típusú gépjármű-gépjármű összeütközés is kevesebb volt. A gyalogos-el-



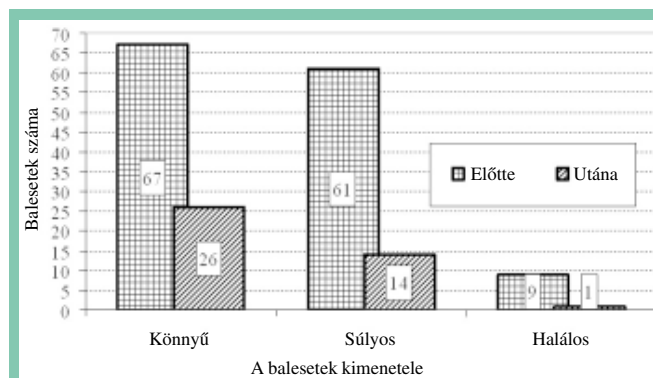
6. ábra: Személysérüléses balesetek számának változása típus szerint a csomópontok körforgalommá való átépítése előtt és után

ütések a felére csökkentek, tehát nem igaz az a korábbi feltételezés, hogy a körforgalom veszélyes csomóponti forma a gyalogos mozgásokra nézve.

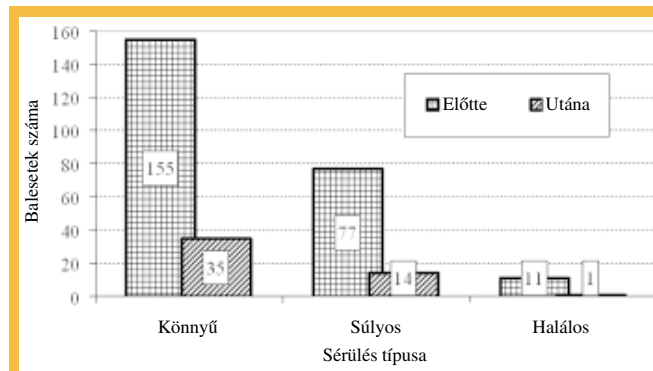
A **szilárd tárgynak ütközések** (valószínűleg a közélszigetre való felfutás miatt) és a **kerékpáros balesetek száma viszont növekedett**. Elsősorban a lakott területen kívüli körforgalmakban (a nagyobb sebesség miatt) a közélszigeteket úgy kell kialakítani, hogy a ráfutás ne veszélyeztesse a járművezetőket, azaz a közélszigetre ne kerüljön a növényzet és a jelzőtáblákon kívül semmi. A kerékpárosok forgalmának átvezetésére is külön figyelmet kell fordítani.

2.2. Az 1998-tól 2000-ig épült körforgalmak

Az 1998. és 2000. között épült 91 körforgalom személysérüléses baleseteinek alakulását az átépítés előtt és után a 7. és a 8. ábra mutatja. A Szentés határában épült körforgalomban 2001-ben történt egy halálos motorkerékpáros baleset, amely a baleseti nyilvántartásban nem a csomóponthoz van rendelve, hanem attól 300 méterre. A rendőrségi jegyzőkönyv azt rögzíti, hogy a körforgalmon való áthaladáskor következett be a megcsúszás, farolás, pályaelhagyás.



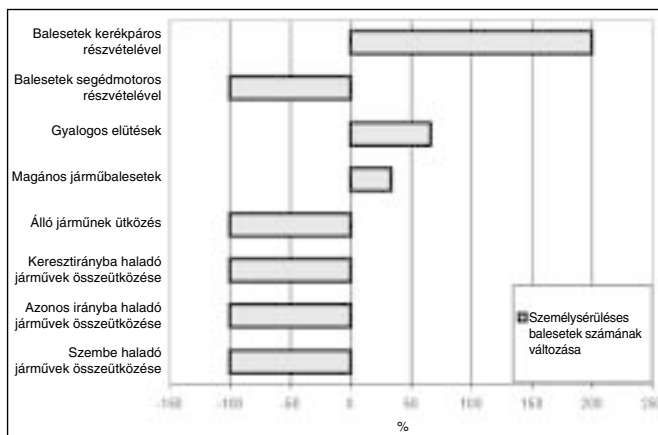
7. ábra: A személysérüléses balesetek száma



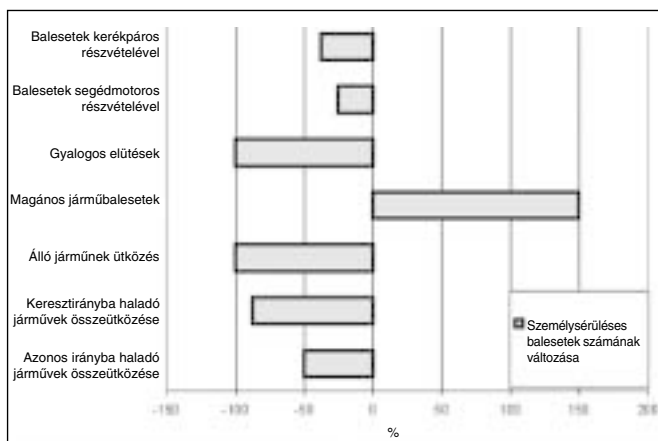
8. ábra: A balesetekben megsérültek száma

A balesetek típusának vizsgálatokor bemutatjuk az 1998-ban, illetve 1999-ben épült 28-28 körforgalom baleseteit az átépítés előtt és után 3 évet vizsgálva (9. és 10. ábra).

Érdekes, hogy az 1998-ban épülteknél nőtt a kerékpáros balesetek, a gyalogos elütések és a magános balesetek száma, az 1999-ben épülteknél pedig csak a magános balesetek száma nőtt, minden más típusé csökkent.



9. ábra: Az 1998-ban épült 28 körforgalom személysérüléses baleseteinek változása (baleseti típusok szerint)



10. ábra: Az 1999-ben épült 28 körforgalom személysérüléses baleseteinek változása (baleseti típusok szerint)

Az 1. táblázat azt mutatja, hogy néhány országban körforgalmú csomópontok építésével milyen átlagos balesetszám-csökkenést értek el.

A táblázat tartalmazza a hazai értékeket is: az 1990–1998. között épültekhez tartozó a 47%-os, a zárójelben feltüntetett 71%-os pedig az 1998-tól 2000-ig épültekre vonatkozik. Láthatóan az 1998–2000. évek átépítései „jobb” eredményt hoztak, de ennek okai a helyazonosítás és a baleseti nyilvántartás hiányosságaiában keresendők. Valódi eredménynek a 47%-os érték tekinthető. Figyelemfelhívó hatású, hogy a 202 körforgalom közül **csak 20 (~10%) épült balesetsűrűsödési helyen!**

1. táblázat

Körforgalmak építésével elért átlagos balesetszám csökkenés

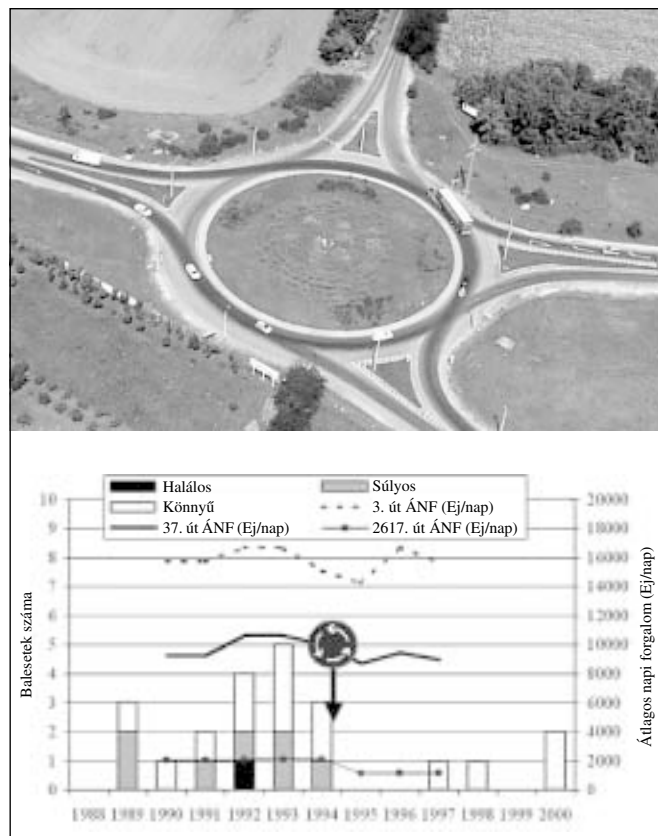
Ország	Átlagos csökkenés (%)	
	Összes baleset	Személysérüléses baleset
Ausztrália	41-61	45-87
Franciaország		57-78
Németország	36	
Hollandia	47	
Nagy-Britannia		25-39
Egyesült Államok	37	51
Magyarország		47 (71)

3. Balesetsűrűsödési helyszíneken épült körforgalmak

A biztonsági szintet tekintve a legjelentősebb javulást a balesetsűrűsödési helyeken épült körforgalmú csomópontok hozták. Minden csomóponti baleseti góchelynél érdemes lenne megvizsgálni, hogy a körforgalom jelentene-e javulást. A Magyarországon létesített körforgalmak közül bemutatunk néhányat, ahol az építés elsődleges célja a balesetek számának csökkentése volt, és ez meg is valósult. A baleseti diagramok a személysérüléses baleseti adatokat mutatják, kimenetel szerinti bontásban évenként, és – ahol voltak adatok – megjelenítettük a csomópontokba „befutó” utak átlagos napi forgalmát is. **Az ábrák azt is megmutatják, hogy a forgalom növekedése esetén is biztonságos csomóponti forma marad a körforgalom.**

3.1. Miskolc térsége, a 3. és a 37. sz. főút csomópontja

Egyike a legrégebbi körforgalmaknak, 1994-ben épült. Bár az átépítés óta történt négy könnyű sérüléses baleset, a csomópontban megszűnt a balesetek sűrűsödése (11. ábra).

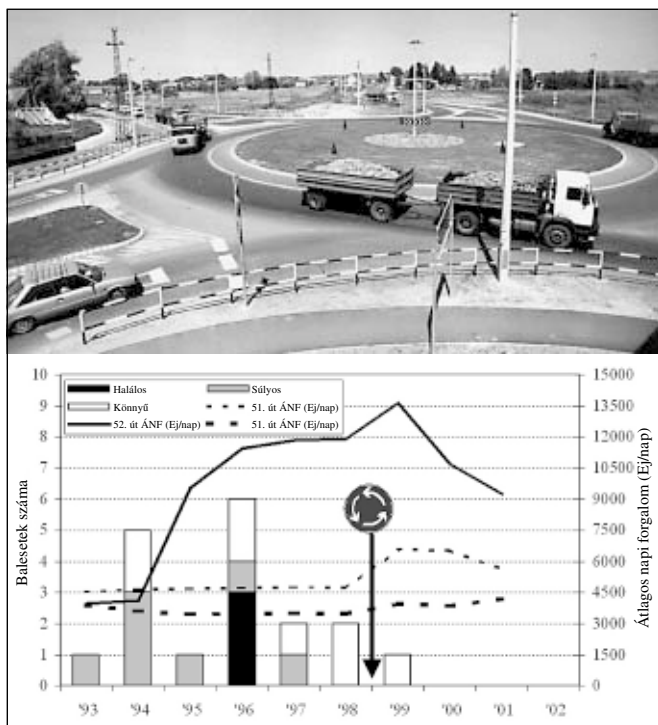


11. ábra: A Miskolc térségi körforgalom légi felvétele, baleseti és forgalmi adatai

3.2. Solt, az 51. és az 52. sz. főút csomópontja

A körforgalom belterületen, de a település határán található. Az átépítés előtt (1998) az elsőbbségadási kötelezettség elmulasztása miatt keresztírányú ütközéses (501 típusú) balesetek domináltak, az átépítést

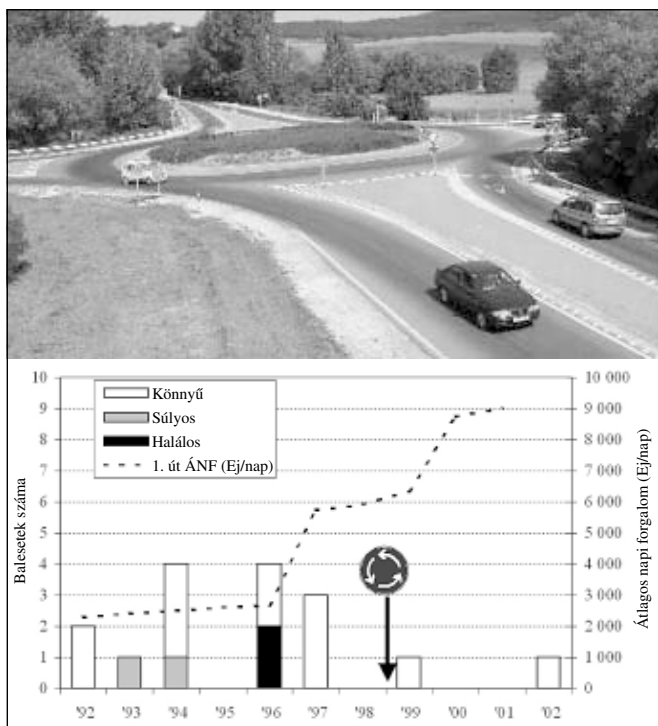
követően egy könnyű sérüléses baleset történt: személygépkocsi szilárd tárgynak ütközött (12. ábra).



12. ábra: A solti körforgalom látképe, baleseti és forgalmi adatai

3.3. Tatabánya térsége, az 1. sz. főút és az M1 autópálya lehajtásának kereszteződése

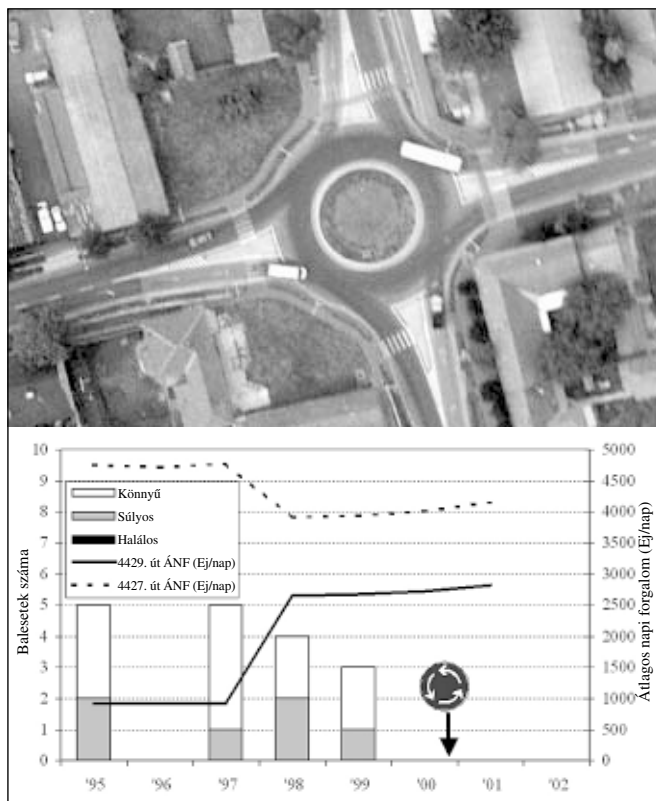
A csomópont az átépítést (1998) megelőzően minden ágon kanyarodósávokkal kiépített csomópontként, az alárendelt irányból (az autópálya felőli és a város felőli ág) „STOP” táblával szabályozottan üzemelt. A balesetek többsége keresztirányú ütközés (501 típusú) volt (13. ábra).



13. ábra: A Tatabánya térségi csomópont fényképe, baleseti és forgalmi adatai

3.4. Orosháza, a 4427. j. út, a 4429. j. út és a Tél u. kereszteződése

Az Orosháza belterületén 2000-ben épült körforgalom légi felvétele, baleseti és forgalmi adatai a 14. ábrán láthatók.



14. ábra: Az orosházi körforgalom légi fényképe, baleseti és forgalmi adatai

4. Tanulságos körforgalmak

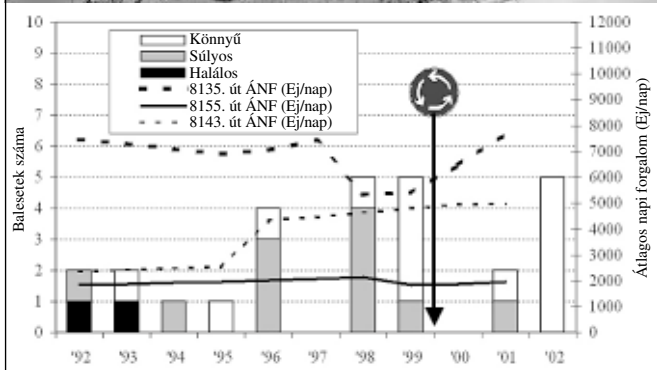
Számos kedvezőtlen kialakítású körforgalom épült már hazánkban, ahol a geometriai kialakítás hibái, a kitérítés hiánya komoly balesetveszélyt rejt. Ezek „gyengéi” segítenek a továbblépésben, ezért tanulságosak. Két példával szemléltetjük a „rossz” geometriájú körforgalmakat.

4.1. Oroszlány

Az Oroszlányban, góc-csomópontban, belterületen 1999-ben épült körforgalom fényképfelvételét és baleseteinek alakulását mutatja a 15. ábra. A csomópont helyszínrajzának vizsgálata részben magyarázatot ad a baleseti helyzet kedvezőtlen alakulására. A fénykép azt szemlélteti, hogy alacsony a középsziget, a csomópont „belesimul” a tájba. A fotó „tetején” lévő ág úttengelye csak rátöréssel csatlakozik. Ugyanazon az ágon egy másodlagos csomópont (Kertalja utca) is található. A 2002-ben történt 4 személysérüléses baleset közül egy kerékpáros elütés köthető biztosan a körforgalomhoz. Ez a baleseti diagram figyelemfelhívó, a csomópont felülvizsgálatát célszerű elvégezni.

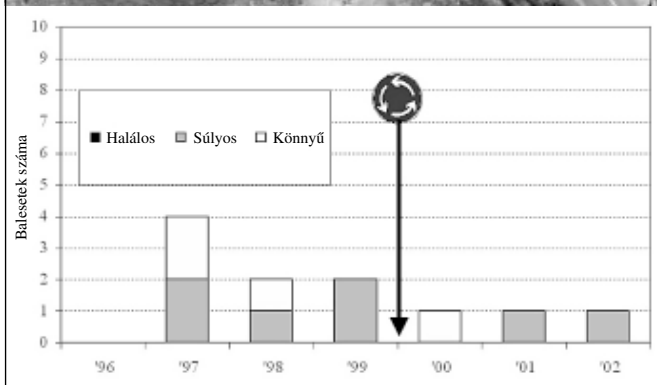
4.2. Pilisvörösvár térsége, 10 sz. főút

Pilisvörösvár térségében, a 10. sz. főúton épült körforgalom légi felvételét és baleseti adatait mutatja a



15. ábra: Az országlányi csomópont látképe, baleseti és forgalmi adatai

16. ábra. A légi felvételen jól látható, hogy az egyik irányban „egyenesen át” lehet haladni kitérítés nélkül. A járóvonalak színe, mélysége jól szemlélteti a forgalmi aránytalanságokat. A bal oldali ág egy telep kiszolgáló útja. Ilyen esetben indokolatlan a főút forgalmának csillapítása, ezt az egyik irányban a kitérítés hiányával meg is oldották. Ebben a csomópontban évente történik egy személy sérüléses baleset az átadás óta. Ennek oka fel-



16. ábra: A 10. sz. főúti csomópont légi fényképe és baleseti adatai

tehetően a forgalmi egyenetlenségben (a 10. sz. főút dominanciája a telephelyi úthoz képest) és a 10. sz. főúti irányok kitérítésének aszimmetriájában keresendő. A légi felvétel „torz”, nem esztétikus kialakítást mutat. Mivel a 2001-ben és 2002-ben történt balesetek súlyos sérülések, feltétlenül „tanulságos” kialakítás.

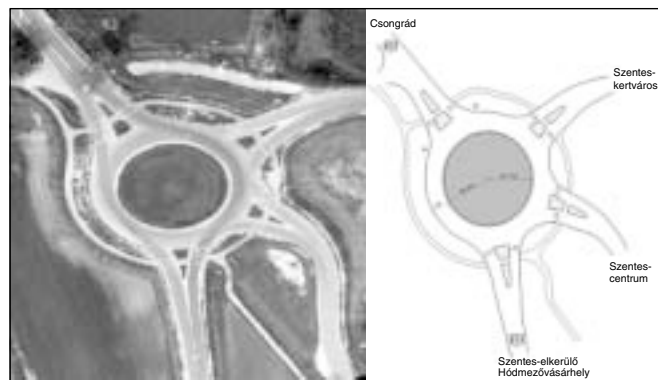
Vizsgálati eredményeink azt mutatják, hogy a körforgalom célszerű alkalmazásával javítható a biztonság, a hazai körforgalmú csomópontok építésével számszerűen kimutatható a javulás, a személy sérüléses balesetszám csökkent és a súlyossági mutató is javult. Sajnos azonban 2001-ben megtörtént az első halálos baleset a szentesi körforgalomban. Ezt követően még három körforgalomban történt halálos kimenetelű baleset (Balatonszentgyörgy térségében, Salgótarjánban, Sopronban. Egyrészt a járművezetők megszokták a körforgalmak használatát, másrészt megnöttek a választott sebességek, és igen csekély a KRESZ-szabályok tisztelete, a hajlandóság azok betartására. A gépjárművezetői szokások megdöbbentő változása figyelhető meg az utakon. Ahhoz, hogy megőrizzük a körforgalmak építéséhez kapcsolódó eredményeket, komoly balesetmegelőző munkát kell végezni. Számos jogszabályi változtatásra, a hiányzó jogszabályok meghozatalára, intézkedések felülvizsgálatára, de leginkább tudatformálásra és oktatásra van szükség.

5. Halálos balesetek körforgalmakban

Vizsgáljuk meg kicsit részletesebben a halálos balesetek helyszíneit, hogy van-e valamilyen üzenetük a közlekedésbiztonsági szakembereknek.

5.1. Szentes, 451. sz. út

2001-ben itt történt az első olyan halálos baleset, amelyben „szerepet játszott” a körforgalom. (A baleseti nyilvántartásban nem kötötték a csomópont-hoz a balesetet.) Szentes irányából éjjel (00:50) 120 km/órás sebességgel erősen alkoholos állapotban érkezett a motorkegypáros. Ezzel a sebességgel nem tudott áthaladni a körforgalmon, megcsúszott, kifarolt és felborult. A jogosítvánnyal nem rendelkező vezető életét veszítette. Nem tudjuk, hogy ebben az állapotban észlelte-e, hogy körforgalom felé közelít, feltehetően nem. A csomópont helyszínrajza és légi felvétele a 17. ábrán látható.



17. ábra: A Szentes környéki körforgalom légi fényképe és helyszínrajza

5.2. Balatonszentgyörgy térsége, a 7., a 68. és a 71. sz. főút kereszteződése

Különösen sokkoló hatású volt a Balatonszentgyörgy térségében épült körforgalomban a 20 lengyel turista halálát okozó baleset. Ez is éjszaka következett be, a 7. sz. főúton Budapest felől érkezett az autóbusz a körforgalomhoz. Több tényező együttes hatása okozta a tragédiát. A közlekedésbiztonsági szakember szemével nézve ennek a körforgalomnak számos gyengesége van: az első, hogy nincs kiemelt középszigete. Ezt mutatja a 18. ábra, ahol a 68. sz. út felől „nem látható” a középsziget.



18. ábra: A csomópont a 68. sz. út felől érkezve

Ez a hiányosság azonban előny is lehet, mert az alvó sofőr akadálytalanul át is hajthat a középszigeten. Egy ilyen esemény keréknyomait szemlélteni a 19. ábra. Ugyanaz a sajátosság – szituációtól függően – előny és hátrány is lehet.

A másik igen fontos probléma a mély árok, ami a 2001 májusában hatályba lépett tervezési útmutató szerint nem megengedett. Ugyanúgy nem megengedett a kiemelt szegély a középszigetnél, ahol felborult az autóbusz. A baleset bekövetkezése után a videó felvételeinkről visszaneztük, hogy mennyiben észlelhetők a jelzőtáblák a csomópont felé haladva. A 7. sz. főúton Budapest felől 90-100 km/órával érkezve „csak” a jelzőtáblák figyelmeztetnek a körforgalomra, a csomópont látványa késik. Ha a csomópont előtt 200 méterre lévő első útirányjelző tábla mellett elsuhanunk, utána a sebességkorlátozó tábla figyelmeztet a sebességcsökkentésre, és csak ezután látjuk meg a körforgalmat. A 20. ábra mutatja, hogy a másik útirányjelző



19. ábra: A csomópont a 7. sz. főút szelvényezéssel ellentétes irányából érkezve



20. ábra

tábla már a belépésnél van, így csekély a figyelemfelhívó szerepe.

Különös tényező, hogy körforgalmainkban az ún. „szeletelt halszálkás” táblákat alkalmazzuk a megfelelő kitérítésre. Hazánkban és Lengyelországban is a veszélyes ívek jelzésére, táblázására használják ezeket a táblákat. Éjjel, felébredés után feltehetően nem körforgalomnak hitte az autóbuszvezető a helyszínt, hanem veszélyes ívnek.

5.3. Salgótarján, 21. sz. főút

Ebben a körforgalomban is éjszaka (vasárnap, 3 óra 25 perckor) történt halálos baleset. A városból a 21. sz. főúton kifelé haladó személygépkocsi **120 km/h-s sebességgel** a körforgalmon való áthaladásánál az út szélén lévő (a 21. ábra fényképén a körforgalomból éppen kihaladó kék színű teherautó végénél látható)



21. ábra: Körforgalom Salgótarjánban

villanyoszlopnak ütközött. A jobb hátsó ülésen ülő utas olyan belső sérüléseket szenvedett, hogy másnap meghalt. A másik négy utas könnyű sérüléssel „megúsza”.

5.4. Sopron, a 86107. j., a 8645. j. út és a Csengery u. csomópontja

A Soproni körforgalomban a halálos baleset nappal, jó látási viszonyok között történt a Csengery úti ágon (a kép jobb oldalán látható). Nagyon fontos mozzanat, hogy építési időszakban érkezett a Csengery utca felől a kamion, megállt a gyalogátkelőhelynél, majd indulás után, 10 km/órás sebességgel ütközött el a hirtelen elékerülő, 15 km/h-val haladó kerékpárost. A

kerékpáros a Kőszegi út felől (a kép teteje) érkezett a kijelölt kerékpárúton. A 22. ábrán jól látható a Csengery utca sarkán lévő kökerítés, melynek takarásából jobb kéz felől „bukkant elő” a kerékpáros, miközben a kamion bal oldalra, a körforgalomban haladó járművekre figyelt, hogy be tudjon lépni a körpályára.

Milyen általános érvényű tapasztalatok szűrhetők le a körforgalmakban történt halálos balesetek kapcsán?

A Szentés közelében lévő körforgalom magános balesete a különleges körülmények, az alkoholos állapot ellenére a csomópontok felismerhetőségére, láthatóságára és azonnali felfoghatóságára hívja fel a



22. ábra: Sopron, körforgalom

figyelmet. Fontos momentum, hogy mennyire számolnak a közlekedők körforgalom megjelenésével, és tudatosodik-e bennük, hogy ezeken **nem tudnak** nagy sebességgel áthaladni, kivéve, ha rossz a csomópont kialakítása. A hangsúly ebben az esetben a körforgalom megfelelő időben való felfogásán, azonosításán van, akár éjjel is. Ez a Balatonszentgyörgy térségében lévő körforgalom baleseténél is fontos mozzanat, hiszen a 7. sz. főúton hosszú ideje akadálytalanul, egyenes vonalvezetésű, fölérendelt útvonalon érkezett az autóbusz, előtte nem találkozott körforgommal.

A 2001. májusában hatályba lépett körforgalmú csomópontok tervezési előírása igen nagy súlyt helyez a biztonságra. A Balatonszentgyörgy térségi tragikus körforgalmi autóbusbaleset azt mutatja, hogy a jó és sikeres átalakítást is minimum 3-4 évenként újra **felül kell vizsgálni, az új ismeretek tükrében újra kell gondolni, az esetleges hibákat „beismerni” és a szükséges biztonságnövelő intézkedéseket meg kell hozni.** Célszerű lett volna 2001. májusa után minden körforgalmat felülvizsgálni az új előírásnak megfelelően.

A salgótarjáni körforgalomban bekövetkezett halálos baleset (a szentesihez hasonlóan) a kedvezőtlen sebességválasztási szokásokra irányítja a figyelmet. Éjjel veszélyesen nagy sebességgel közlekednek nem számolva a baleseti kockázattal. Itt a személygépkocsi utasa halt meg, a gépjárművezető könnyű sérülést szenvedett.

Más jellegű tanulsággal szolgál a soproni körforgalom balesete. A csomópontba behaladó jármű veze-

tője – mivel balra néz – nem számol a jobbról érkező kerékpárossal. Az érvényben lévő tervezési útmutató a kerékpárosokat úgy védi, hogy kivétel nélkül minden esetben „alárendeli” a körforgalmon való áthaladást a gépjárműveknek. Ez teljesen ellentétes a körforgalom filozófiájával, ahol az egymásra-figyelésen és az együttműködésen van a hangsúly.

A körforgalmakban történt halálos balesetek egy része a sebesség helytelen megválasztásával függ össze, ami a jogszabályok és tervezési előírások továbbfejlesztésére és a „régibbi” körforgalmak felülvizsgálatára irányítja a figyelmet.

A 2001. májusában életbe lépett tervezési előírás nem bontotta szét a csomópontokat lakott területen kívüli és lakott területen belüli. Éppen ekkor, 2001. májusában emelték fel az általános sebességhatárokat, ami még inkább indokolta volna, hogy a lakott területen kívüli körforgalmakra dolgozzanak ki más előírást, nagyobb súlyt helyezve a sebességcsökkentésre és az éjszakai láthatóságra, felismerhetőségre. A francia útmutató hangsúlyozza, hogy lakott területen kívül:

„Új infrastruktúra esetén olyan megoldást kell keresni, hogy kb. 250 m hossz (2x2 sávú utak esetén 350 m hossz) sugárirányú egyenes szakasszal kapcsolódjanak az egyes ágak a körforgalomhoz. Meglévő csomópont körforgalmúvá alakítása esetén elegendő, ha ez a szakasz csak 150 m hosszú (2x2 sávú utak esetén 250 m hosszú).”

„A fékezési szakaszokon elhelyezett, lassításra kényszerítő elemek (pl. keresztbe futó érdesített sávok) általában azért nem kívánatosak, mert rontják a burkolaton fellépő tapadási súrlódás feltételeit.”

Eltelt 14 év az első körforgalom megépítése óta, és igen jelentős változások következtek be a közlekedés minden szintjén (út–jármű–ember). A körforgalom – mint újfajta csomóponti forgalomtechnikai megoldás – bár bekerült a köztudatba, még nem foglalta el megfelelő helyét. A hálózattervezők, a hazai jogszabályalkotók „szemet hunynak” például a kétsávú körforgalmakról. Bár több is üzemel az országban, nincs a használatát egyértelműen szabályozó jogszabály. Az élet, a közúti forgalom önszabályozó módon kezeli konfliktushelyzetekkel és anyagi káros balesetekkel. Ez utóbbi csak a biztosító társaságok kárhányadát növeli, nincs kényszerítő ereje, hogy rendeljünk hozzá KRESZ-szabályt, amit meg lehet tanulni alkalmazni (akár anyagi káros balesetek árán).

Nagyon komoly problémának látom, hogy a körforgalmakat egyedi, izolált csomópontokként kezelik a tervezők, amivel „mindent” meg akarnak oldani. Fontos a **hálózati szemléletmód** elterjesztése, hogy túléljünk a bevásárló központok finanszírozásában épülő körforgalmú csomópontokon. Egészen különleges, sajátos, sokágú körforgalmak üzemelnek az országban, többségében szerencsére biztonságosan. A forgalom dinamikája, az új, korszerű járműpark, a szabálytisztelt eltűnése, a kockázatos vezetési stílus elterjedése kihívást jelent a körforgalmakkal foglalkozó szakemberek számára is. Már régen nem igaz az állítás, hogy kétsávú körforgalmakra nincs igény, szá-

mos rendszeresen torlódásokkal üzemelő egysávos körforgalmunk van.

Befejezésként a francia külterületi körforgalmak tervezési útmutatójából idézek még egy bekezdést:

„A körforgalmú csomópont a legkedvezőbb közlekedésbiztonsági mutatókkal rendelkező szintbeli csomópont. Azonban e kedvező helyzet leromlásához vezethet, ha nem teszünk meg bizonyos óvintézkedéseket az általános tervezés (a méret és a körforgalom helyzetének megválasztása, gondos láthatóság és jól érthető kialakítás, az egyes ágak vonalvezetése, a csomópont kialakításához szükséges tervrajz, stb.) és a részletek megvalósítása terén (a központi sziget kialakítása, a jelzésrendszer megválasztása és elhelyezése stb.).”

Irodalom

- [1] Hóz Erzsébet: Az 53–55. sz. főutak találkozásában lévő körforgalmú csomópont üzemeltetési tapasztalatainak és forgalomtechnikai jellemzőinek értékelése – KTI kutatási jelentés, 1991. Megbízó: UKIG
- [2] Hóz Erzsébet, Mocsári Tibor: Új csomóponti megoldások baleseti vizsgálata – KTI kutatási jelentés, 2001. Megbízó: KöViM Gépjárműközlekedési Főosztály
- [3] Hóz Erzsébet: A körforgalmú csomópontok közlekedésbiztonsági helyzetének vizsgálata – KTI kutatási jelentés, 2002. Megbízó: GKM Gépjárműközlekedési Főosztály

Summary

Traffic safety analyses of roundabouts

About 200 roundabouts have been built on the Hungarian national roads by 2002. At first the paper compares their cumulative accident data in the three years before and after their construction. As a conservative estimate, the average decrease in accidents is about 50%. In the second part the paper analyses 10 individual roundabouts with accident data. Although the general experiences are very good, some lessons learned concerning design details are also shown.

Nemzetközi szemle

A norvég Puttesund híd megerősítése független acélkábel szerkezettel

Renforcement du pont Puttesund par un haubanage indépendant

(Strengthening of Puttesund bridge by application of an independent stay cable system)

Steinar Fjeldheim, Jan Teigen

Routes/Roads, 2003. III. N°319. p. 30-36.

Számos országban okoznak problémát az első generációs hidak, melyek a két partoldalba süllyesztett ellensúlyokkal és konzolosan épített hídszerkezettel épültek. A feszítáv közepén a konzolként benyúló hídfelüket a zárózöm kapcsolta össze. Ilyen kialakítású hidak ma már nem épülnek, helyette folytonos szerkezetekkel hidalják át a távolságot. A hasonló kialakítású hidak mindegyike azonos tönkremeneteli folyamatot produkál, azonos használati élettartam után. Az általános hibajelenség: a konzolok túlzott lehajlása, vagyis a feszítáv közepén elhelyezett zárózöm túlzott lesüllyedése. Az említett hibát alapvetően a beton lassú alakváltozása okozza, melynek várható értékeit a híd építésének idején még nem tudták jól becsülni. Ezt a jelenséget nehéz hatékonyan, végleges módon javítani. Egy meg-

épített híd megerősítése szinte mindig technikai kihívásnak számít. Így volt ez a norvég Puttesund híd esetében is, mely Oslo-tól 100 km-rel délre található. A hidat 1970-ben adták át, ellensúlyokkal konzolosan kialakított feszített beton szerkezetként, melyet az építés végén zárózömmel kapcsoltak össze. A híd teljes feszítávolsága 138 m, és a lehorgonyzó szekrények további 28 m hosszúak mindkét parti oldalon. A beavatkozás akkor vált szükségessé, amikor a zárózöm süllyedése elérte a 450 mm-t. A megerősítést tervező mérnökök a meglévő támaszok mellé egy lefelé fordított Y alakú támaszt helyeztek el, melynek szárai közrefogták a hidat. A híd közepétől jobbra és balra szimmetrikusan, egymástól 18 m-re rögzítették a hídtesten a feszítőkábeleket. A konzolokat mindkét oldalon 2-2 ponton rögzítették a kábelekkal, és a híd felét tartó 4 kábel a támasz felső részén futott össze. Az Y alakú pilon part felőli oldalát jobb és bal oldalon 1-1 lehorgonyzott kábelrel egyensúlyozták ki. A kábelek megfeszítésével, a pilon elhelyezésével, a kábelszerkezet elemeinek gyártásával és beszerelésével kapcsolatos érdekes technikai részleteket és adatokat közöl a cikk. Az ismertetett megoldás igazán érdekes és innovatív a technikai szempontok szerint, bár félt, hogy kevéssé tűnik vonzónak a költségei miatt.

T. Zs.

Új német úttervezési irányelvek – Egy lépés az „önmagukat magyarázó” utak felé¹

Gert Hartkopf²

Az Európai Unió 15 régi tagállamában évente 40 000 ember hal meg közlekedési baleset következtében. Ezzel kapcsolatban az Európai Bizottság nagyra törő célt fogalmazott meg: az évente meghalt személyek számát 2010-ig felére kell csökkenteni. Ha a jelenlegi tendencia folytatódik, nem érjük el ezt a célt, ezért újabb erőfeszítésekre van szükség. Bár időközben a legtöbb állam közlekedésbiztonsági programot dolgozott ki, és ezeket tekintik cselekvési vezérfonalnak.

Minden ország kijelentette, hogy a járművek biztonsága, a sürgősségi orvosi ellátás további javítása és a közlekedési nevelés erősítése mellett szükség van a közúti infrastruktúra javítására is.

Az Európai Bizottság azt tervezi, hogy még ebben az évben direktívát ad ki a közúti közlekedésbiztonsággal kapcsolatosan. Ennek legfőbb intézkedéscsoportjai a következők:

- az új infrastrukturális intézkedésekből a közlekedésbiztonságra jutó hatások becslése,
- a hálózatok biztonsági elemzése,
- a baleseti gócpontok azonosítása, az ellenük való küzdelem,
- új utak terveinek biztonsági auditálása.

Az előkészítő munkacsoportokban világosan megfogalmazódott, hogy az előbbi intézkedéseken túl a bizottság sürgősnek tart egy további feladatot: jobb szabályokra van szükség a szabványosított, „önmagukat magyarázó” utakkal kapcsolatban. A német úttervezési irányelvek átdolgozását végző munkacsoport pontosan erre koncentrált.

A szabványosított utak azt jelentik, hogy kevés, önmagában lehetőleg egységes úttípust dolgozunk ki. Az egyes úttípusok más típusoktól lehetőleg számottevően különböznek. Önmagukat magyarázó az az utak, amelyek úgy vannak kialakítva, hogy a közlekedésben résztvevők már tudat alatt is értik, milyen közlekedési magatartást várunk tőlük.

Ezt a két célt akkor lehet elérni,

- ha a meghatározott úttípusokra lehetőleg szűk tervezési és kialakítási előírásokat határozzunk meg;
- ha minden úttípus esetén
 - a vonalvezetés,
 - a keresztmetszet és
 - a csomópont kialakítás egymással jól össze van hangolva;
- ha mindezeknél figyelembe veszik az üzemi előírásokat, különösen az adott úttípuson elvárt sebességet.

Ha az utakat típusokba akarjuk rendezni, valamilyen mennyiségre van szükség, ami alapján az egyes utakat besorolhatjuk. Ez a mennyiség sok szakember és az irányelveket alkalmazók felfogása szerint eddig a tervezési sebesség volt. Vajon alkalmas-e erre a tervezési sebesség?

A tervezési sebesség menetdinamikai alapmegfontolások alapján meghatározott olyan sebesség, amellyel egy szabadon haladó személygépkocsi nedves útesten a legkisebb sugarú ívben maximális oldalesés esetén biztonságosan haladhat, és ezzel a sebességgel haladva váratlan akadályok megjelenésekor idejében tud fékezni. Ennél nem több a tervezési sebesség.

Az út majdnem összes szakaszán nagyobb ívsugarak vannak, itt gyorsabban lehet haladni. Száraz útesten még kisebb sugarú ívekben is gyorsabban lehet haladni. Ezért a tervezési sebesség semmiképpen sem azonos a ténylegesen kifejtett sebességgel.

A tervezési sebesség csak a legkisebb ívsugarat, és ezzel összefüggésben az átmeneti ívek paramétereit határozza meg.

Nem határozza meg:

- a domború és a homorú lekerekítő ívek sugarát,
- az egyenesek hosszát,
- a hosszesést,
- a keresztesést,
- a kifelé dőlő oldalesés mellett alkalmazható legkisebb ívsugarat,
- a szükséges látótávolságokat,
- a keresztmetszet típusát,
- a csomópont típusát
- és annak forgalomirányítási módját.

A tervezési sebesség helyére tehát új, irányadó jellemzőnek kell lépnie, amellyel a településen kívüli utak alaptípusait le lehet írni. Ezt tervezési osztálynak nevezzük. Ha a tervezési osztályt, mint új, a sebességtől független irányadó jellemzőt elfogadjuk, ebből két kérdés adódik:

- Milyen tényezők alapján határozzuk meg a tervezési osztályokat?
- Milyen tervezési paramétereket határoznak meg a tervezési osztályok?

A tervezési osztályok rögzítéséhez egyszerű modellt alakítottunk ki. A modell azon az elképzelésen alapul, hogy az út kialakításával kapcsolatos alapkövetelményeket két tényezőre lehet redukálni, ez pedig

- az út egészének forgalmi jelentősége
- és az út menti környezet úttal szemben támasztott igényeinek az erőssége.

Mindkét befolyásoló tényező különféle erősséggel jelenhet meg és hathat egymásra, ez különböző tervezési osztályokat eredményez.

¹ A Magyar Útügyi Társaság fennállásának 10. évfordulója alkalmából Budapesten, 2004. április 26-án elhangzott előadás alapján. Fordította: Dr. Koren Csaba

² Prof. Dipl.-Ing., Direktor, Bundesanstalt für Strassenwesen, Bergisch Gladbach

Ez az egyszerűsített modell az utak kategorizálásakor a hálózatok funkcionális tagolódását veszi alapul. A forgalmi jelentőséget a kapcsolati funkció fokozataival fejezhetjük ki, tehát az I. nagyon nagy forgalmi jelentőséget, az V. pedig nagyon csekélyt jelez. A környezeti igényeit A-tól E-ig terjedő különböző kategóriákkal fejezzük ki: Az „A” a nagyon gyenge, az „E” pedig a nagyon erős környezeti igényeket jelenti (1. ábra).



1. ábra

Ha azonban az útkategóriák a környezeti hatásokat jellemezni akarják, azaz a kiszolgálási és a tartózkodási igényeket is, akkor célszerű az autópályákat kivenni a kategorizálás eddigi sémájából, mivel itt semmiféle kölcsönhatás nincs az út és az útmenti környezet között.

Ez az eddigi A kategóriacsoportnak az A–A és A–E csoportokra való felosztását eredményezi. Ebben a rendszerben világosan felismerhető, hogy az egyes kategóriacsoportokban a betűjel azt jelenti, hogy milyen erősek a környezetből származó kiszolgálási és tartózkodási igények (2. ábra).

Eszerint:

- AA kategória: nincs ilyen igény a környezetből, mivel az autópályákra való felhajtás a csomópontokra korlátozódik.
- AL: igen kicsi az igény, mezőgazdasági területek kiszolgálása,
- B: csekély az igény a városszéli ipari területek közelében,

Kategoriacsoport	Kapcsolati funkció fokozata	Út kategóriák		Egyéb utak			
		AA I	AL I	B I	C I	D I	E I
Nagysebesség	0/1	AA I	AL I	B I	C I	D I	E I
Régiók között	II	AA II	AL II	B II	C II	D II	E II
Regionális	III	AA III	AL III	B III	C III	D III	E III
Helyi	IV	-	AL IV	B IV	C IV	D IV	E IV
Szomszédsági	V	-	AL V	-	-	-	E V

2. ábra: Útkategóriák a kapcsolati funkció és a beépítés függvényében

- C: közepes az igény a szomszédos kereskedelmi és terrier területekről,
- D: nagy az igény a szomszédos lakó- és kereskedelmi terület felhasználásából,
- E: igen erős az igény az út menti játszásból és tartózkodásból eredően.

A forgalmi jelentőségből és a környezeti korlátokból képezhető 2 dimenziós modellt vettük alapul a tervezési osztály meghatározásához. Az egyik alapon az út forgalmi jelentősége áll a települések közötti utak négy kategóriája szerint AL I-től AL IV-ig. A másik oldalon a környezeti korlátok állnak, amelyek

- a topográfiai viszonyokból,
- a védendő természeti és táji elemekből és
- a közeli települések védelmi igényeiből származnak.

Hosszú vita után úgy döntöttünk, hogy a környezeti korlátozások jellemzésére csak két fokozatot alkalmazunk, és pedig:

- a szokásos korlátozást és
- a jelentős korlátozást.

Mátrix-szerű kapcsolódás esetén ezáltal 8 cella adódik. A szokásos környezeti korlátozások esetén a négy útkategória az EKL I-től EKL IV-ig terjedő négy tervezési osztálynak felel meg (3. ábra).

A RAL tervezési osztályai

útkategória	a környezet korlátozásai	
	szokásos	jelentős
AL I A II nagy forgalmi jelentőség	EKL 1	EKL 2
AL II A III nagy forgalmi jelentőség	EKL 2	EKL 3
AL III A IV nagy forgalmi jelentőség	EKL 3	EKL 4
AL IV	EKL 4	EKL 4

3. ábra: Tervezési osztályok

Megegyeztünk abban, hogy egy adott kategóriájú utat – ha a környezetéből jelentős korlátozási igény lép fel – úgy kell kialakítani, mint az eggyel alacsonyabb kategóriájú utat, ahol a környezeti korlátozások a szokásosak.

Továbbá megegyeztünk abban is, hogy azok az utak, amelyek az adott kategóriához képest aránytalanul nagy forgalmi jelentőségűek, pl.: különösen nagy forgalmuk van vagy szokatlanul nagy távolságú utazásokat bonyolítanak le, ezeket az eggyel magasabb kategória szerint kell kialakítani.

Ezek a tervezési osztályok határozzák meg az összes tervezési és üzemi jellemzőt, tehát ezekből adódnak:

- a megkívánt keresztmetszet,
- a megkívánt csomópont kialakítás,
- a megkívánt ívsugarak tartománya,
- a megkívánt maximális hosszesés,

Tervezési osztály	Osztálypályák	Egypályás				
	RQ 21	RQ 15	RQ 11 + Z	RQ 11	RQ 10	RQ 7,5
EKL 1						
EKL 2						
EKL 3						
EKL 4						



 ■ nem tilos
 □ tilos

4. ábra: A minta-keresztmetsvények alkalmazhatósága

- a domború és a homorú lekerekítések és mindegyikük
- a csomópontok forgalomirányítása.

Egy tervezési osztályban legfeljebb kétféle mintakeresztmetszet alkalmazható. A jövőbeni mintakeresztmetszvények részleteinek ismertetésétől itt eltekintünk, csak annyit jegyzünk meg, hogy a mintakeresztmetszvény kódjában a szám a koronaszélességre utal.

Az erősebb szabványosítás szellemében az egyes csomópont típusok alkalmazási típusát is megszabjuk. A keresztmetszetekhez hasonlóan egy tervezési osztályban csak egy-két csomópont típust lehet alkalmazni (5. ábra).

Csomóponttípusok alkalmazhatósága						
tervezési osztály	mintakeresztmetszvény	csop. típus				
		PF	TP (LSA)	KR	PG, LSA	PG
EKL 1	RQ 20 / RQ 15					
EKL 2	RQ 20 / RQ 11 + Z					
EKL 3	RQ 11 (RQ 10)					
EKL 4	RQ 10 (RQ 7,5)					

munkaközi anyag

5. ábra

A csomópont típus a csomópont forma és a forgalomirányítási mód kombinációját jelenti. A csomóponti formák a következők:

- külön szintű,
- részben külön szintű,
- körforgalom,
- szintbeli.

A forgalomirányítás módjai:

- elsőbbségszabályozás jelzőtáblával,
- elsőbbségadás jelzőlámpával.

Itt még nem tisztázott, hogy a két-, három- és négyfázisú irányítás külön módként szerepeljen-e.

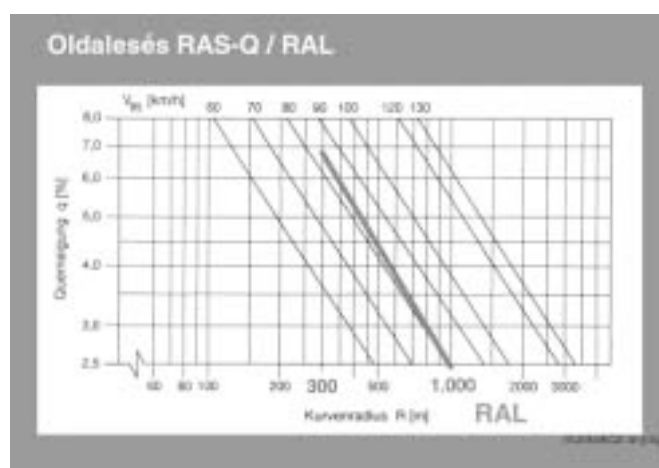
A vonalvezetésben három fontos változás van. A jövőben a helyszínrajzon meg kell adni a vízszintes ívek megengedett legkisebb sugarát. Itt figyelembe kell venni, hogy nem a hagyományos értelemben vett legkisebb sugarakról van szó. Kényszerhelyzetben az ajánlott értékeknél kisebb sugarakat is lehet alkalmazni, ha az egymás után következő ívek sugarainak viszonya kielégíti az előírásokat. Ugyanakkor az ajánlott legnagyobb ívsugarakat is meg kell adni (6. ábra).

Körívek		
Tervezési osztály	Javasolt alsó érték	Javasolt felső érték
EKL 1	500 m	---
EKL 2	350 m	1.000 m
EKL 3	250 m	800 m
EKL 4	200 m	600 m

munkaközi anyag

6. ábra: Körívsugarak javasolt alsó és felső értékei

Jelentős változás lesz az oldalesések meghatározásában. Eddig ezt az ívsugár, és a V_{85} függvényében adtuk meg. A jövőben az oldalesés csak az ívsugár függvénye lesz, ahogy ez például Ausztriában régóta szokásos (7. ábra).

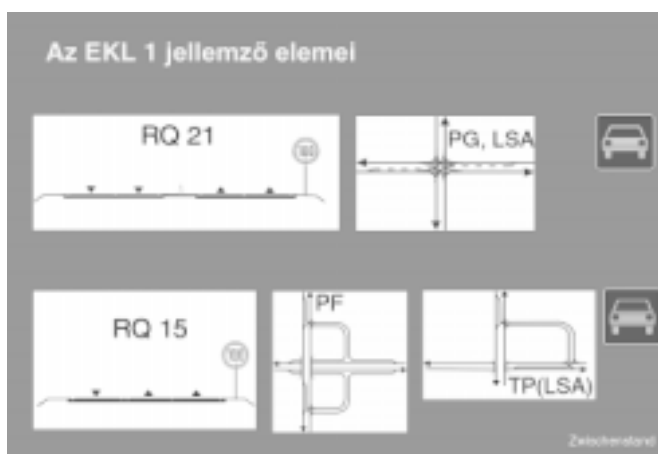


7. ábra: Oldalesések a régi és az új tervezési szabályzat szerint

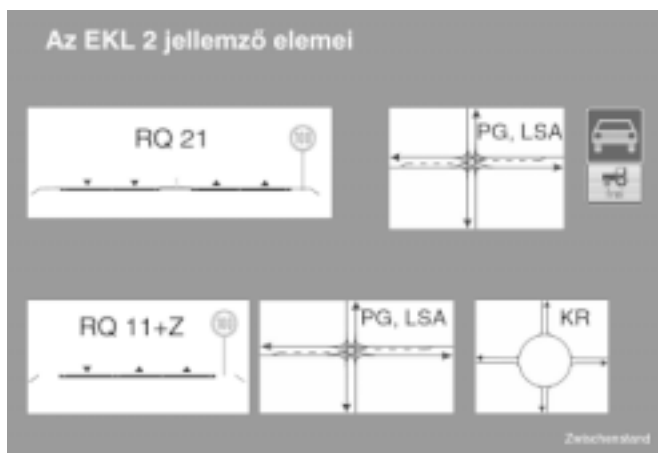
Nem lesz előírva az előzési látótávolsággal rendelkező útszakaszok kötelező aránya. Ezt a gyakorlatban nem ellenőrizték, és többnyire nem is teljesítettek. Indoklásul két szempontot lehet felhozni. Az EKL I. és az EKL II. tervezési osztálynál az előzéseket a biztonságosabb előzési sávokon lehet végezni. Az olyan előzéseket, ahol az ellenirányú forgalmi sávot is igénybe kellene venni útburkolati jelekkel tiltani kell. Az EKL III. és az EKL IV. tervezési osztályok esetén – a kis utazási távolságok miatt – az előzési látótávolságokkal a tervezés során nem kell foglalkozni (8. ábra).

Tervezési osztály	Előzési elv
EKL 1	Folyamatosan váltakozó előzési sávok
EKL 2	Helyenkénti előzési sávok
EKL 3	Nincs tervezett előzési szakasz
EKL 4	Nincs tervezett előzési szakasz

8. ábra: Az előzési elv

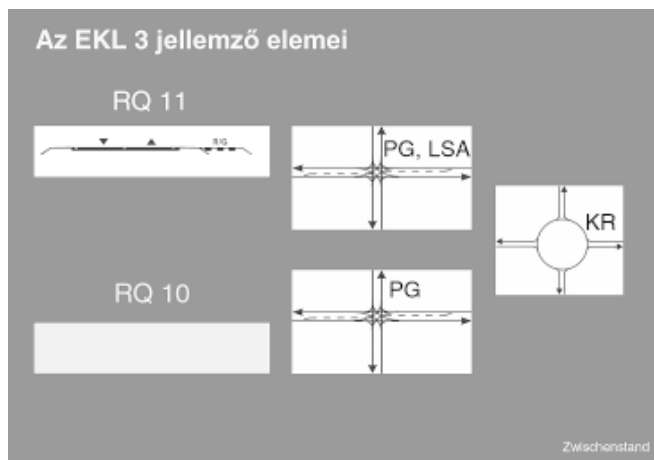


9. ábra: Az 1. tervezési osztály jellemző elemei

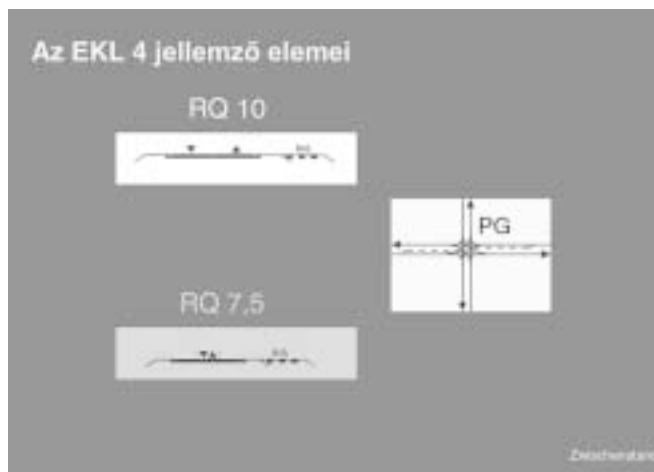


10. ábra: A 2. tervezési osztály jellemző elemei

Ezek a megfontolások az egyes tervezési osztályokon belül az elemeknek a 9. – 12. számú ábrákon szereplő kombinációját eredményezik. Az áttekinthetőség érdekében csak a keresztmetszeteket és a csomóponttípusokat tüntettük fel.



11. ábra: A 3. tervezési osztály jellemző elemei



12. ábra: A 4. tervezési osztály jellemző elemei

Azt reméljük, hogy a szabványosított és az „önmagukat magyarázó” utak itt leírt koncepciója az utak forgalombiztonságát növelő építőelem lesz.

Summary

New design guidelines in Germany – a step towards self-explaining roads

Standardised roads mean a well-defined small number of road types being homogeneous within one type as much as possible and significantly different from other types. Self-explaining are roads if from their layout the road user understands – even subconsciously – what kind of driving actions are expected from him. In order to reach these goals, narrow design guidelines should be defined for the individual road types, further for each type the alignment, the cross-section and the junction layout should be harmonized, and finally the operational rules especially concerning allowed speed should be considered.

John Boender²

A fenntartható közúti biztonság olyan szerkezeti és megelőző szemléletmód, amelyben a forgalombiztonság természetes módon része a térkialakításnak, az úttervezésnek és az úthasználók viselkedésének. Más szavakkal: az úttervezésnek az úthasználók helyes viselkedését kell ösztönöznie, ezáltal javulni fog a forgalombiztonság! A fenntartható biztonságna számos aspektusa van. A következőkben a tervezési útmutatókkal és a technológiatranszferrel foglalkozunk.

1. Tervezési útmutatók

Az új tervezési irányelvekben az utakat három kategóriára osztottuk. Ezeknek jellegzetes megkülönböztető jellemzőit foglalmaztuk meg, és más tervezési eszközöket is meghatároztunk.

1.1. Három útkategória

Három útkategóriát határoztunk meg: a forgalmi utat, a gyűjtő utat és a kiszolgáló utat. Külterületen mindhárom előfordulhat, lakott területen belül viszont forgalmi út nem lehet (1. táblázat).

1. táblázat

A három útkategória alkalmazhatósága

	Lakott területen kívül	Lakott területen belül
Forgalmi út	igen	nem
Gyűjtőút	igen	igen
Kiszolgáló út	igen	igen

A forgalmi út funkciója a forgalom lebonyolítása, kiszolgálása itt nem jön szóba. A kiszolgáló út funkciója az út menti ingatlanok megközelítése, itt nem cél a forgalom zavartalan lebonyolítása. A gyűjtőutaknak kettős funkciójuk van: a forgalom sima lefolyását és a kiszolgálást egyaránt biztosítaniuk kell.

A három útkategória lehetséges legnagyobb forgalma a következő:

Átmenő út:	20 000 E/nap
Gyűjtő út:	14 000 E/nap
Kiszolgáló út:	6 000 E/nap

Az egyes kategóriákat jól felismerhető megkülönböztető jellemzőkkel kell ellátni. A javaslat szerint ezek a következő különböző burkolati jelek.

Átmenő út: folytonos kettős záróvonal, közötté zöld felfestés, az útburkolat szélét jelző folytonos vonal.

Gyűjtő út: folytonos kettős záróvonal, az útburkolat szélét jelző szaggatott vonal.

Kiszolgáló út: nincs záróvonal, nincs útburkolati jel az útszélen.

Ezeket a burkolati jeleket fokozatosan, az elkövetkező 10- 15 évben fogják felfesteni, amikor az adott úton burkolatfelújítást végeznek.

Az 1. ábra egy forgalmi út elképzelt kialakítását mutatja lakott területen kívül. A zöldre festett középső sáv igen feltűnő!



1. ábra: Forgalmi út lakott területen kívül

A gyűjtőutakon szintén kettős záróvonal lesz, de zöld festés nélkül, a burkolat szélén szaggatott vonallal (2. ábra).



2. ábra: Gyűjtő út lakott területen kívül

Az egységesség kedvéért a gyűjtőúton lakott területen belül is kettős záróvonal lesz. A szélső szaggatott vonal szolgálhat pl. a kerékpársáv elválasztására is (3. ábra).



3. ábra: Gyűjtő út lakott területen belül

¹ A Magyar Útügyi Társaság fennállásának 10. évfordulója alkalmából Budapesten, 2004. április 26-án elhangzott előadás alapján. Fordította: Dr. Koren Csaba

² Közlekedési projektmenedzser, CROW, Hollandia

A kiszolgáló utakon nincs hosszanti burkolati jel, csak esetleg a szélén szaggatott vonal. Külterületi és belterületi kialakítást mutat a 4. és az 5. ábra.



4. ábra: Kiszolgáló út lakott területen kívül



5. ábra: Kiszolgáló út lakott területen belül

1.2. Forgalmcsillapító eszközök

A forgalombiztonság javítására szolgálnak a különböző forgalmcsillapító eszközök, mint a sávelhúzás, a sávszűkítés, ezek kombinációja, a „rendes” és a speciális sebességcsökkentő küszöb (6.–10. ábra).



6. ábra: Sávelhúzás



7. ábra: Sávszűkítés



8. ábra: Sávelhúzás és -szűkítés kombinációja



9. ábra: Sebességcsökkentő küszöb



10. ábra: Speciális sebességcsökkentő küszöb

2. Az ismeretek terjesztése

A tervezési irányelvekben szereplő megoldásokat és egyéb információkat el is kell juttatni az érintettekhez. A hagyományos publikációkon kívül újabban a CROW (Holland Közlekedésbiztonsági Kutatóintézet) kialakította a Fenntartható Biztonság Információs Pultot. Ennek célja a közlekedési szakemberek és a nagyközönség tájékoztatása. A információs pulthoz évente 1500-2000 kérdés érkezik, tehát találkozik a szakemberek igényeivel. A <http://duurzaam.veiligverkeer.com> honlapot az elmúlt öt évben 57 000 látogató kereste föl (11. ábra).



11. ábra: A Fenntartható Biztonság Információs Pult kezdő oldala

A honlap tartalma:

- aktuális információk (hírek),
- információ a fenntartható közúti biztonsággal kapcsolatos szervezetekről,
- a publikációk összefoglalója és következtetései,
- információ konferenciákról, képzésekről,
- kiadványok (esettanulmányok, jó megoldások, 12. ábra).

Az egyirányú információ mellett lehetőség van visszacsatolásra is. Ilyen menüpontok:

- a vitasarak,
- a hónap kérdése,
- az interaktív közlekedésbiztonsági játékok.



12. ábra: Letölthető esettanulmányok

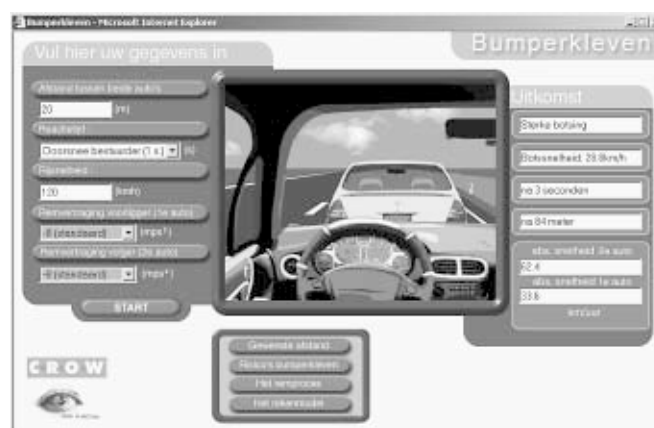
A vitasarak szakembereknek készült, itt tetszőleges közlekedésbiztonsági témákat tárgyalhatnak meg. Az üzemeltető CROW nem szól bele a vita tartalmába, csak a nem a témába illő hozzászólásokat távolítja el.

A hónap kérdése a szélesebb közönség számára készül. Az emberek szavazhatnak, és megnézhetik, hogyan szavaztak a többiek (13. ábra).



13. ábra: A hónap kérdésére adott válaszok aránya

Végül a „Tarts követési távolságot!” játék. A szimulációs játékban egy jármű egy másikat követ. Beállítható a sebesség, a követési távolság, a fékezési lassulás és a reakcióidő. A program bemutatja az elől haladó jármű fékezése esetén várható következményeket.



14. ábra: „Tarts követési távolságot!” játék

Ilyenféle eszközökkel lehet a laikusokat a honlapra szoktatni. Ha már ott vannak, más információt is foghatnak használni. Fontos, hogy a honlap mindig friss legyen. Ha a látogató nem kap új információt, nem jön többet!

A fenntartható közúti biztonsághoz tehát jó tervezési előírások kellene, de az is fontos, hogy az információk eljussanak az érintettekhez.

A háztartások utazási szokásainak felmérése az USA-ban

*National Survey Identifies Household Travel Trends
TR (Transportation Research)
News 2003. november-december (229. szám) p. 34.*

Az USA Közlekedési Statisztikai Hivatala 2001-2002-ben mintavételes felmérést végzett a háztartások utazási szokásairól, melynek során 26 ezer háztartásban mintegy 60 ezer személyt kérdeztek ki. A statisztikai módszerekkel általánosított eredmények jól jellemzik a nemzeti utazási szokásokat. Néhány érdekesebb eredmény a felmérés feldolgozásából:

- A korábbi (1995-ben végrehajtott) felméréshez képest jelentős változás, hogy ma már több személygépkocsi jut egy háztartásra (1,9 szgk/háztartás), mint vezetői jogosítvánnyal rendelkező (1,8 fő/háztartás).
- Az átlagos amerikai személy napi 40 mérföldet utazik, ebből 35 mérföldet személygépkocsival tesz meg.
- Az utazások megoszlásában 89% a személygépkocsi, 9% a gyaloglás és csak 2% a tömegközlekedés vagy iskolabusz aránya.
- Az 50 mérföldnél hosszabb utazások 13%-a munkahelyi ingázás.
- A 300 mérföldnél rövidebb utazások csaknem kizárólag (97%-ban) személygépkocsival történnek, azonban a 2000 mérföldnél hosszabb utazásokhoz már 75%-ban repülőgépet vesznek igénybe.
- A távolsági utazások nagyobb részét (57%) a magasabb jövedelmű (évi 50 ezer USD felett) háztartások bonyolítják le.
- Az USA háztartásainak jelenleg 8%-a nem rendelkezik személygépkocsival.
- A felnőtt lakosságnak csak 17%-a utazott tömegközlekedési járművel a választadást megelőző két hónapban.

További részletesebb információ a www.bts.gov honlapon található.

G. A.

Miért nem felel meg a normál beton a szegélylezárások esetében?

*Weshalb ist normaler Beton bei Abschlüssen ungeeignet?
Erich Lanicca, Strasse und Verkehr Nr. 5. 2004.
május, p. 31.*

Aszfalt- és lapburkolatok tudományos vizsgálata azt mutatja, hogy a normál habarcs, mint az ágyazat anyaga, utántömöríthető, öntöredező anyag. Körforgalmú csomópontokban az utóbbi időben keletkezett károk is alátámasztják ezt az eredményt és azt bizonyítják, hogy a normál beton a szegélylezárások alatt ugyanezen negatív tulajdonságokat mutatja. A szegély- és burkolókövek, vagy lapok beépítéséhez a betonnak, vagy a habarcsnak földnedves állagúnak kell lennie és tömöríteni csak a kövek beütése révén lehetséges. Ezáltal egy minőségileg inhomogén réteg keletkezik. A földnedvesen beépítésre kerülő beton és habarcs 15 és afeletti térfogatszázalék kapillárisaránnyal rendelkezik. Emiatt sok vizet vesz fel és télen ki van téve a fagy és a só káros hatásainak. Az alacsony víz / cementfaktor, amit a földnedves beton és habarcs a szegély- és burkolókövek beépítése során igényel, valamint a nem megfelelő mértékű tömörítés miatt forgalmi terheléskor utántömörödés és utólagos hidratáció lép fel. Az utántömörödés által repedések képződnek a fugahabarcs és a kövek, ill. a burkolatban a csatlakozás mentén, amennyiben az aszfalt a szegély oldalsó betontámasztéka fölé terjed. Az utólagos hidratáció során képződő kalcium-karbonát növeli a beton nyomásállóságát. Ez a szilárdulási folyamat, amelyben a forgalmi terhelésnek is fontos szerepe van, addig tart, míg el nem fogy a cementklinker, amely képes az utólagos nedvességfelvételre. Ettől kezdve csökken az anyag nyomásállósága, és széttöredez. Az átdolgozás alatt álló svájci szabályozásnak (NPK 222) megfelelően szegélyek és a teherforgalom terhelésének kitett kötött burkolatok esetében már drénbeton, ill. homokot nem tartalmazó splitt- vagy egyszemcsésű beton kerül kiírásra, amely anyagok mind a kísérletek során, mind pedig a gyakorlatban beváltak. A cikk a továbbiakban bemutatja ezen anyagok pozitív tulajdonságait.

Sz. B.

Summary

Sustainable road safety in design guidelines in the Netherlands

John Boender

Sustainable road safety is a structural and preventative approach in which traffic safety is incorporated naturally in space planning, road design and the behaviour of road users. The paper describes the new design guidelines where all roads are dedicated into three categories: through roads, distributor roads and access roads. For each category distinctive characteristics have been defined. Finally the website and a helpdesk opened by CROW to primarily support transportation professionals but also the general public is presented.