



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar

Közlekedésgazdasági Tanszék

A 82-es számú főút közlekedésbiztonsági szempontú felmérése

A dolgozat bemutatását a TÁMOP - 4.2.2.B-10/1--2010-0009

"Új tehetséggondozó programok és kutatások a Műegyetem tudományos műhelyeiben
című program támogatta.

TDK

Készítette: Baranyai Dávid Z98WFM

Közlekedési folyamatok szakirány 2009. évfolyam

Konzulens: Sipos Tibor egyetemi tanársegéd

Közlekedésgazdasági tanszék

Budapest, 2012. október

Tartalom

1. 82-es számú főút fekvése.....	3
1.1. Közutak tervezési osztályba sorolása.....	3
1.1.1. A tervezési sebesség meghatározása.....	5
1.1.3. Főbb műszaki jellemzők	5
1.1.4. Tervezési adatok	6
2. A forgalmi rend felülvizsgálatának módszertana.....	8
2.1. A jelzőtábla kihelyezését meghatározó közúti jellemzők definiálása	8
2.2. A forgalmi rend felülvizsgálatához szükséges feltételek.....	9
2.2.1. Az úthálózat adatai.....	9
2.2.2. A kihelyezett jelzőtáblák adatainak összegyűjtése	9
2.2.3. Az adatok tárolása.....	10
3. Közlekedésbiztonsági szempontból kiemelt fontos helyszínek	11
3.1. Veszélyes ívek, útkanyarulatok, bukkanók.....	12
3.1.1. Útkanyarulat jelölése egyéb jelzőtáblákkal.....	13
3.1.2. Útkanyarulat jelölése útburkolati jelekkel és egyéb eszközökkel.....	14
3.2. Csomópontok sebességkorlátozása	15
3.2.1. Elsőbbségadás kötelezettsége az alsóbbrendű utakról érkezők estében.....	15
3.2.2. A probléma összetettségének bemutatására felsoroljuk a lehetséges okokat, amelyek balesetveszélyessé tehetnek egy csomópontot	15
3.3. Vasúti átjárók biztonsága	17
4. Gócszakaszok és góchelyek meghatározása	18
4.1. Általános közlekedésbiztonsági fogalmak.....	18
4.2. Potenciálisan balesetveszélyes helyek meghatározása	19
4.3. Góchelyek definiálása és méretének meghatározása.....	20
4.3.1. A góchelyek azonosításának lépései	22
4.3.2. Gócpont.....	22
4.3.3. Gócszakasz	22
4.3.4. Gócgyanús helyek	22
4.4. Góchelyek azonosításánál használatos közlekedésbiztonsági mutatók	23
4.5. A vizsgálat módszertana.....	25
4.5.1. Módszerek a góchelyek azonosítására.....	25
5. A biztonsági jelleg felvétele és értékelése	27

5.1. Adatfelvétel.....	27
6. A 82-es számú főút biztonsági szempontok alapján történő felosztása és vizsgálata.....	30
6.1. Validálás	32
6.2. Hipotézis felállítása	32
6.3. Hipotézisvizsgálat menete	33
6.4. Hipotézisvizsgálat eredménye	34
7. Gócgyanús szakaszok	35
7.1. Első gócgyanús szakasz: 17+895-20+208 szelvény között	35
7.1.1. Balesetek.....	35
7.2. Második gócgyanús szakasz: 20+498-21+950 szelvény között	37
7.2.1. Balesetek.....	37
7.3. Harmadik gócgyanús szakasz: 27+333-29+255 szelvény között	38
7.3.1. Balesetek.....	39
7.4. Negyedik gócgyanús szakasz: 66+400-69+503 szelvény között.....	42
7.4.1. Balesetek.....	42
7.5. Ötödik gócgyanús szakasz: 69+900-70+730 szelvény között.....	46
7.5.1. Balesetek.....	46
8. Összefoglalás.....	49
9. Irodalomjegyzék.....	50
10. Ábrajegyzék.....	52
11. Táblajegyzék.....	53
12. Melléklet	54
12.1. Út biztonsági osztályba sorolása 1.....	54
12.2. Út biztonsági osztályba sorolása 2.....	56
12.3. Balesetek összefoglalása táblázatban.....	59

1. 82-es számú főút fekvése

A 82-es számú főút az Észak-Dunántúlon található. Főként a Dunántúli-középhegységet szeli át. Veszprém megye székhelyét (Veszprém) köti össze Győr-Moson-Sopron megye székhelyével (Győr) [10].

Típusát tekintve a 82-es út másodrendű főút. A közutak tervezési osztályba sorolását a 1.1 fejezetben mutatom be.



1. ábra - 82-es számú főút földrajzi elhelyezkedése

(forrás: saját szerkesztés)

1.1. Közutak tervezési osztályba sorolása

A közutak tervezési osztályba sorolását az 1-2. táblázat alapján kell meghatározni.

Az osztályba sorolásnál figyelembe kell venni az úthálózat műszaki, gazdasági, társadalmi és környezeti szempontjait, valamint az úthálózati hierarchiát.

Külterületi közutak esetén az előírás nyolc osztályt rögzít, amelyeket K.I.-K.VIII-cal jelölünk. Belterületen is nyolc tervezési osztályt különböztetünk meg (B.I.-B.VIII.) [1], [11].

Külterületi közutak		Tervezési osztály jele	Környezeti körülmény	Tervezési sebesség v_t (km/h)
Gyorsforgalmi utak	Autópálya	K.I.	A	130
			B, C	110
	Autóút	K.II.	A	
			B, C	90
Főutak	I. rendű	K.III.	A, B	90
			C	80
	II. rendű	K.IV.	A	90
			B	70
			C	60
Mellékutak	Összekötő út, bekötőút, állomáshoz, repülőtérhez vezető út	K.V.	A	90
			B	70
			C	50
Egyéb közút	Pl. mezőgazdasági út, szervizút, stb.	K.VI.	Hálózati szerep szerint	60
				50
				30
	Kerékpárút	K.VII.	ÚT 2-1.203 szerint	
	Gyalogút	K.VIII.		

1. táblázat - Külterületi közutak osztályba sorolása

(forrás: [1], [11])

Belterületi közutak		Tervezési osztály jele	Hálózati funkció	Környezeti körülmény	Tervezési sebesség v (km/h)
Gyorsforgalmi utak	Autópálya	B.I.		A B, C	110 90
	Autóút	B.II.		A B, C	90 80
Főutak	I. rendű főút	B.III.	a	A B C	80 70 60
				A B C	70 60 50
				D	40
	II. rendű főút	B.IV.	c	A B C	60 50 40
				D	40-30
Mellékutak	Gyűjtőút	B.V.			
	Lakóút, kiszolgálóút, vegyes használatú út	B.VI.	d	A, B C D	40 30 -
	Kerékpárút	B.VII.			
	Gyalogút	B.VIII.			

2. táblázat - Belterületi közutak osztályba sorolása

(forrás: [1], [11])

A környezeti körülményeket külön vizsgáljuk lakott területen kívül, illetve lakott területen belül. A környezeti körülményeket A, B, C és D csoportba soroljuk. Ezeknek a jeleknek a tartalmát a 3. táblázat tartalmazza.

Környezeti körülmény jele	Közút	
	Külterület	Belterület
A	Síkvidék, természeti és/vagy épített környezet korlátozások nélkül	Beépítetlen vagy lazán beépített terület, nem érzékeny környezet
B	Dombvidék, természeti és/vagy épített környezet korlátozások nélkül	Beépítetlen vagy lazán beépített terület, érzékeny környezet
	Síkvidék oly mértékű természeti és/vagy épített korlátozásokkal, amelyek még lehetővé teszik a "B" kategóriához előírt tervezési sebességekhez kapcsolt paraméterek gazdaságos alkalmazását	
C	Hegyvidék	Sűrűn beépített terület, nem érzékeny környezet
	Sík- és dombvidék oly mértékű természeti és/vagy épített korlátozásokkal, amelyek csak a hegyvidéki tervezési paraméterek alkalmazását teszi lehetővé	
D	-	Sűrűn beépített terület, érzékeny környezet

3. táblázat - Környezeti körülmények meghatározása

(forrás: [1], [11])

1.1.2. A tervezési sebesség meghatározása

A legfontosabb bemenő adata az úttervezésnek a tervezési sebesség (v_t [km/h]), amely alapvetően meghatározza az út kialakítását. A tervezési sebességhez kapcsolódik az adott út műszaki jellemzőinek szélső értékei és paraméterei. A környezeti körülmények figyelembevételével kell meghatározni az egyes külterületi közutak tervezési sebességét. Lehetőleg a tervezési sebességnek egy út mentén állandónak kell lennie. Megváltoztatni csak a járművezető által is érzékelhető, jól felismerhető megváltoztatása esetén szabad. A szélső érték használata csak indokolt esetekben lehetséges. Mindig célszerű ennél kedvezőbb értéket választani [1].

1.1.3. Főbb műszaki jellemzők

A közutak tervezésénél alkalmazható legkisebb helyszínrajzi, hossz-szelvényi és kereszt-szelvényi geometriai méretek a tervezési osztályba sorolástól, a környezeti körülményektől, valamint az ezekből következő tervezési sebesség értékeitől függenek. A tervezési elemek szélső értékeit a tervezési sebesség függvényében az 4. táblázat tartalmazza [1].

1.1.4. Tervezési adatok

A tervezéshez a következő kiinduló adatokat kell figyelembe venni:

- forgalmi adatok
- megrendelői diszpozíció
- az érintett terület épített és természeti környezetének adatai
- geotechnikai adatok
- tervi előzmények.

A tervezett út osztályba sorolásától, jelentőségétől és környezetétől függően még további adatok beszerzése is szükségessé válhat, pl.:

- baleseti adatok
- vízügyi adatok
- az érvényes területrendezési és -fejlesztési, valamint úthálózat-fejlesztési tervek
- meglévő útpályaszerkezetek és műtárgyak adatai
- közművek jelenlegi és tervezett adatai
- környezetvédelmi tervezéshez szükséges adatok
- meteorológiai adatok
- kapcsolódó beruházások adatai [1].

Tervezési elemek			Tervezési sebesség, v _b km/h									
			30	40	50	60	70	80	90	100	110	130
Helyszínrajz	Legkisebb körívsugár, R _{min} , m		25	45	80	120	180	250	340	450	600	900
	Legkisebb átmenetiív-paraméter, P _{min} , m		21	32	48	64	85	130	165	180	220	300
Hossz-szelvény	Legnagyobb hosszesés	Külterület	11	10	9	8	7	6		5,5	5	4
		Belterület	15	14	12	10	8	7	6	5,5	5	-
	Legkisebb domború lekerekítő ívsugár, R _{dmin} , m	Megállási látótávolság alapján	160	350	700	1200	2100	3500	5500	8500	9200	15 500
		Előzési látótávolság alapján	11 000	13 500	16 500	20 000	25 000	30 000	40 000	50 000	65 000	-
	Legkisebb homorú lekerekítő ívsugár, R _{hmin} , m		250	500	800	1100	1600	2300	3000	3900	5000	8000
Keresztszelvény	Legkisebb oldalesés, d _{min} , %		2,5									
	Legnagyobb túlemelés, q _{max} , %		7									
	Túlemelés-kifuttatás	maximuma, Δe _{rmax} , %	2		1,5		1	0,5				0,3
		minimuma, Δe _{rmin} , %	0,3									
Látótávolság	Legkisebb megállási látótávolság (e = 0%) mellett, L _{mmin} , m		25	35	50	65	85	110	140	170	210	300
	Legkisebb előzési távolság, L _{emin} , m		300	330	360	400	440	500	560	640	700	-

4. táblázat - Tervezési elemek szélső értékei a tervezési sebesség függvényében

(forrás: [1], [11])

2. A forgalmi rend felülvizsgálatának módszertana

A forgalmi rend szempontjából a legjelentősebb szerepe a jelzőtábláknak van, amelyek elhelyezésére a következő jogszabályok vonatkoznak:

- 1988. évi I. törvény a közúti közlekedésről [12.1.]
- 30/1988 (IV.21) MT rendelet a közúti közlekedésről szóló 1988. évi I. törvény végrehajtásáról [12.2.]
- 2004. évi XCI. törvény az 1968. évi november hó 8. napján, Bécsben aláírásra megnyitott Közúti Jelzési Egyezmény és módosításai, valamint az azt kiegészítő Európai Megállapodás és módosításai egységes szerkezetben történő kihirdetéséről [12.3.]
- 1/1975. (II. 5.) KPM-BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól (KRESZ) [12.4.]
- 20/1984 (XII/21) KM rendelet az utak forgalomszabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről [12.5.]
- 4/2001. (I. 31.) KöViM rendelet a közúti jelzőtáblák méreteiről és műszaki követelményeiről [12.6.]
- 83/2004 (VI.4) GKM rendelet a közúti jelzőtáblák megtervezésének, alkalmazásának és elhelyezésének követelményeiről [12.7.]
- 11/2001-es (III.13) KöViM rendelet az útburkolati jelek tervezési és létesítési előírásairól [12.8.]
- 41/2003. (VI. 20.) GKM rendelet a forgalomirányító jelzőlámpák követelményeiről, tervezési, telepítési és üzemeltetési előírásairól [12.9.]
- Útügyi Műszaki Előírások.

2.1. A jelzőtábla kihelyezését meghatározó közúti jellemzők definiálása

A jogszabályok áttekintése után, típusonként el kell készíteni az infrastruktúra azon jellemzőit tartalmazó követelmény felsorolást, amellyel egyértelműen el lehet dönteni, hogy melyek azok a szakaszok amelyeket vizsgálni kell. Így kiszűrhetők a megállapított jellemzők alapján, hogy melyek azok az útszakaszok, amelyeken szükséges jelzőtáblák kihelyezése, illetve az is megállapítható, hogy milyen legyen a típusa és hol helyezkedjen el. Az elhelyezést tekintve nehezebb a helyzet, hiszen ennél a

jellemzőnél távolsági adatok vannak megadva, így az egyéb körülmények nagyban befolyásolják a táblák kihelyezésének körülményeit [2].

2.2. A forgalmi rend felülvizsgálatához szükséges feltételek

A forgalmi rend felülvizsgálatának alapfeltételei:

- az adott úthálózat és kihelyezett jelzőtáblák főbb adatai,
- ellenőrzési szempontokat tartalmazó gyűjtemény,
- térinformációs rendszer, amely elősegíti a megjelenítést és ellenőrzést [2], [13].

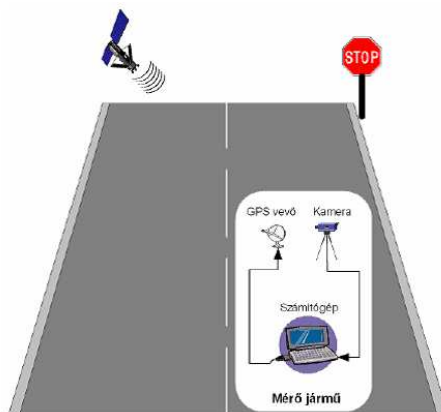
2.2.1. Az úthálózat adatai

Az úthálózatok forgalmi rendjének felülvizsgálatához szükségesek a kihelyezett jelzőtáblák adatai, valamint a pontos úthálózati adatok:

- Az úthálózat adatainak forrása az OKA (Országos Közúti Adatbank) adatbázis, amely szelvényenkénti bontásban tartalmazza az útpálya geometriai, útburkolat minőségi és a forgalomtechnikai adatainak egy részét.
- A kihelyezett jelzőtáblákra vonatkozóan egyelőre nincs egységes, digitális formában hozzáférhető adatbázis, ezért ezen adatok összegyűjtéséhez adatfelvételre van szükség.

2.2.2. A kihelyezett jelzőtáblák adatainak összegyűjtése

A legcélszerűbb módszer az úthálózat felmérésére a mérőkocsi adatfelvétel, amellyel videó felvételt tudunk készíteni a vizsgálandó útról. Mindemellett a forgalomtechnikai jellemzőket, azaz a kihelyezett jelzőtáblák földrajzi koordinátáit is meg tudjuk határozni.



2. ábra - Kihelyezett közúti jelzőtáblák felmérése

(forrás: [2])

A 2. ábrán látszik, hogy a mérő jármű tartozéka a kamera és GPS vevő, amelyek egy laptop-hoz vannak kötve és ez rögzíti az adatokat. A felvételtől utólag meg lehet határozni a jelzőtáblák pontos helyét, illetve az útra vonatkozó egyéb szükséges adatokat.

2.2.3. Az adatok tárolása

Az adatokat célszerű térinformációs adatbázisban tárolni, a későbbi hatékony feldolgozás érdekében.

A térinformációs rendszerek alkalmazásának főbb elemei:

- az adatok rögzítése,
- az adatok feldolgozása,
- eredmények megjelenítése.

A térinformációs rendszerek alkotóelemei: [14]

- Humán szereplők
 - o fejlesztő: fő feladata a rendszer elméleti kidolgozása és megvalósítása,
 - o üzemeltető: ő tölti fel és tartja naprakészen az adatbázisokban tárolt adatokat,
 - o felhasználó: összeállítja és megjeleníti az elemzéshez szükséges nézeteket.
- Adatok: a térinformációs rendszerek legértékesebb elemei, hiszen az adatok összegyűjtése, ellenőrzése, folyamatos karbantartása idő- és költségigényes.
- Elemzések: a forgalomtechnikai elemzésekhez szükséges adatok kiválogatása történhet előre tervezhető és elkészíthető, illetve ad-hoc kigyűjtéssel.
- Hardver: a térinformációs rendszer hardverei lehetnek funkciójuk szerint adatgyűjtő, adattároló, adatfeldolgozó, adattovábbító és adatmegjelenítő eszközök. Legfontosabb ilyen eszközök a GPS műholdas helymeghatározó rendszerek, a videó kamerák valamint a felvételeket digitalizálni képes berendezések.

- Szoftver: a szoftvereket is funkciójuk szerint szükséges csoportosítani. E szerint lehetnek adattároló, adatfeldolgozó és megjelenítő szoftverek.

3. Közlekedésbiztonsági szempontból kiemelt fontos helyszínek

A közlekedési hálózatban találhatóak olyan potenciálisan veszélyes helyek, amelyek különösen nagy kockázatot jelentenek a közlekedési balesetek szempontjából. Nem feltétlenül a góchelyek, gócszakaszok, azaz a balesetsűrűsödési helyek, hanem a közúthálózatnak olyan részei, amelyeken fokozott a balesetveszély a járművezetőre, illetve a közlekedőkre nézve [2].

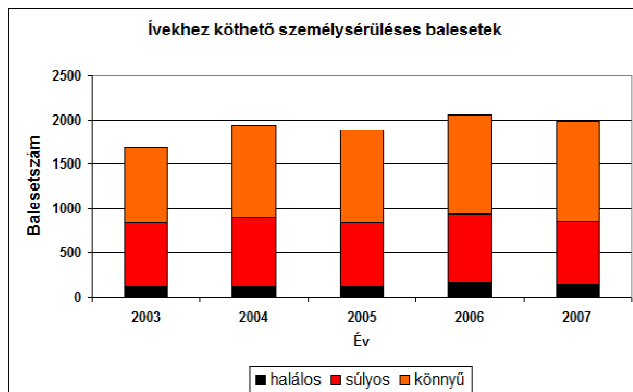
A 20/1984-es KM Rendelet alapján ezek a helyek a következők [12]:

- gyalogos és kerékpáros létesítmények, illetve azok a helyszíni kialakítások, ahol a védtelenekre számítani lehet,
- útkereszteződések,
- vasúti átjárók.

Vannak olyan helyek, amelyek állandó veszélyt jelentenek, pl.: az építési kialakítás, a környezeti adottságok vagy esetleg a forgalmi sajátosságok miatt. Ebbe a kategóriába olyan helyek tartoznak, mint pl.: nehezen belátható vagy rosszul kialakított csomópontok, veszélyes ívek, vasúti átjárók. Ezen kívül vannak ideiglenes veszélyt jelentő helyek is, de most a munkám során az állandó veszélyt jelentő helyekre, helyszínekre fektetem a hangsúlyt.

3.1. Veszélyes ívek, útkanyarulatok, bukkanók

A veszélyes ívek és útkanyarulatok olyan elemei a közúthálózatnak, amelyek fokozott kockázatot rejtenek, mind a szakemberek, mind a járművezetők szerint [2].



3. ábra - Veszélyes ívekhez köthető személyi sérüléses balesetek

(forrás: [2])

A 3. ábrán látható, hogy az évek folyamán (2003-2007) hogyan változott az ívekhez köthető személysérüléses balesetek száma. Halálos, súlyos és könnyű kategóriás bontásban.

A gépjárművekre a kanyarban szélsőséges paraméterek hatnak és leggyakrabban ezért ott veszítik el a gépjárművezetők az uralmukat a kocsi felett. Sokszor árnyaltabbak az ilyen típusú balesetek okai. Az ide vezető okok általában a gyorsajtás és a figyelem lankadása.

Sokszor a kanyart is nehéz észrevennie a járművezetőnek, mert az út és környezete „elfedi”, és ha észre is veszi, akkor is nehéz felmérni, hogy milyen az ív. Sokan „viccesnek” tartják az olyan eseteket, amikor egy jobbos ívet balos ív táblával jeleznek, pedig ez is különösen veszélyes. Ezt a valós ténytet mutatja be az alábbi kép.



4. ábra - Jobbos ív balos ív táblával jelezve

(forrás: [2])

Az út vízszintes vonalvezetésére is komoly hangsúly helyeződik, viszont a magassági vonalvezetésből fakadó veszélyekre nem.

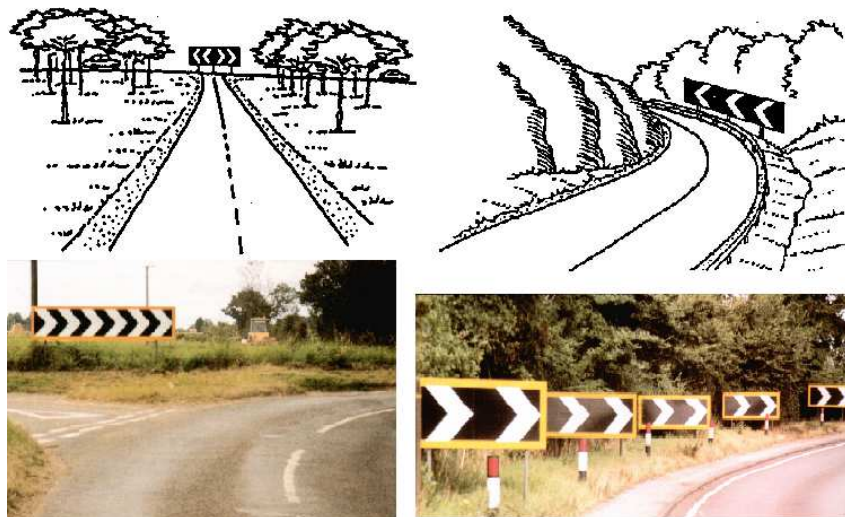


5. ábra - Magassági vonalvezetés hiánya

(forrás: [2])

Az 5. ábrán jól látható, hogy az ív kijelzése megtörténik, de a magassági vonalvezetés problémájára nem utal semmi féle tábla, sőt záróvonal sem akadályozza az előzést. A vízszintes és magassági vonalvezetés veszélyeinek jelzése jelenleg igen sokszínű.

3.1.1. Útkanyarulat jelölése egyéb jelzőtáblákkal



6. ábra - Útkanyarulat jelzésének különféle módjai

(forrás: saját szerkesztés)

A veszélyes kanyar előtt „d” távolságra ki kell helyezni veszélyes kanyart jelző táblát [2].

A „d” távolság az úton haladó forgalom sebességétől függ:

$v=50$ km/h esetén $d=50$ m

$v=80$ km/h esetén $d=110$ m.

Az egyjárműves balesetek számát csökkenthetjük a veszélyes útkanyarulat és a nyíl alakban sávozott táblák kihelyezésével. Ezek segítségével a járművezető időben felismeri a közeledő kanyart. A kedvezőtlen ívű kanyarokban előfordulhatnak szembe haladó járműütközések is.

Nagyon komoly probléma a piros és sárga szín mind jelzőtábláknál, mind útburkolati jeleknél való sokszínű használata, hiszen ezzel az alapjelzések súlya, fontossága csökken, észlelhetőségük romlik. Csak indokolt esetben, valóban megfelelő helyszíneken és megfelelő módon javasolt a használatuk.

3.1.2. Útkanyarulat jelölése útburkolati jelekkel és egyéb eszközökkel

Egyéb/kiegészítő eszközként egyre jobban elterjed a fényvisszaverő szeg (macskaszem), amelyek terelővonalak vagy záróvonalak kiegészítésére szolgálnak ívekben is.

A balesetek hátterében gyakran fellelhető az út kedvezőtlen vonalvezetése. Általában három tipikus helyzet azonosítható:

- kanyargós, kedvezőtlen vonalvezetésű szakaszt, hosszú egyenes szakasz követ. Ha ezen a szakaszon olyan hosszirányú „völgy” található, amelyben „eltűnhet” a gépjármű, akkor ez balesethez vezethet. Megoldást az út rekonstrukciója jelenthet. Az előzési tilalom és az előjelző táblák csak ideig-óráig jelentenek megoldást.
- az előző esethez hasonlóan, ha nem völgy, hanem domborulat található, akkor szintén balesetveszélyes lehet a jelzett terület. Ebben az esetben kapaszkodósáv alkalmazásával lehet csökkenteni a balesetveszély kockázatát.
- hosszú egyenes, unalmas szakasz, ahol a járművezető nem tudja sem a sebességet, sem a távolságot felmérni. Figyelme lankad, reakcióideje megnő.

Az út mentén a megfelelő távolságban telepített fák érdekesebbé és biztonságosabbá teszik a közlekedést. Ebben az esetben a járművezető könnyebben fel tudja mérni a távolságot pl.: egy előzés esetén.

Éjszakai/kedvezőtlen látási viszonyoknál segíthet az úttest szélét jelző vonal olyan kialakítása, amely akusztikus hangot ad, ha a jármű kerekei rámennek. Ezt alkalmazzák olyan esetekben is, amikor mindenféleképp el akarják kerülni, hogy a járművezető igénybe vegye az ellenkező forgalmi sávot, ilyenkor a záróvonalnál (kettős záróvonalnál) használják.

3.2. Csomópontok sebességkorlátozása

A sebességkorlátozások fő célja a biztonságos közlekedés megteremtése. Ebből fakadóan olyan helyen lépnek fel sebességkorlátozások, ahol fokozottak a közlekedési konfliktusok, magas a balesetek valószínűsége, azaz a baleseti kockázat.

A sebességkorlátozás indirekt módon hívja fel a figyelmet a veszélyes helyekre, csomópontokra, illetve a veszélyes ívekre is.

Ezek a korlátozások a balesetek megelőzésére, vagy a bekövetkezett balesetek súlyosságának csökkentésére szolgálnak. A sebességkorlátozások hitelességét és szükségességét a közlekedők gyakorta megkérdőjelezik.

Sokszor a „kint felejtett” vagy nem megfelelően kihelyezett jelzőtáblák miatt elértéktelenedhetnek a megfelelően kihelyezett jelzések [2].

3.2.1. Elsőbbségadás kötelezettsége az alsóbbrendű utakról érkezők estében

A közúti forgalom jelentős része az I. és II. rendű főutakon halad. Figyelmet kell fordítani az alsóbbrendű utakra, mert egy utazás során többször használja a forgalomban résztvevő ezeket a szakaszokat is. Sokszor nem is tudja felmérni, hogy alsóbbrendű úton halad-e. Ilyenkor önkényesen magát gondolja elsőrendűnek. A növényzet is gyakran becsapja a sofőrt, pl.: egy nem jól kitáblázott, illetve nem jól felfestett útnál, a vezető nem biztos, hogy jól érzékeli, hogy a következő kanyar egyben egy kereszteződés is.

3.2.2. A probléma összetettségének bemutatására felsoroljuk a lehetséges okokat, amelyek balesetveszélyessé tehetnek egy csomópontot

- kedvezőtlen láthatóság,
- túlzott sebesség,

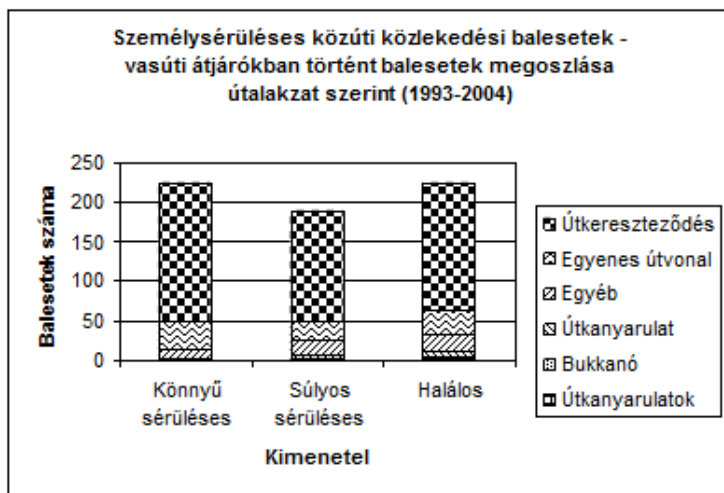
- erősen lejtős utak,
- nedves útburkolat,
- helytelen útfelületi igénybevétel,
- nem megfelelő táblázás,
- gondatlan, figyelmetlen keresztezés,
- csomópontok közötti túl rövid távolság,
- jelzőlámpa nem megfelelő programjai,
- csomópont kedvezőtlen kialakítása, osztályozók hiánya.

És az alkalmazott lehetséges intézkedések is sokszínűek

- a csomópontok számának csökkentése egy útvonalon - behajtások szabályozása,
- a csomópont elhelyezésének megváltoztatása (pl.: távolabb helyezése egy éles kanyartól, vagy emelkedőtől).
- párhuzamos út építése,
- a csomópont láthatóságának javítása,
- kilátást akadályozó tárgyak, bokrok, fák eltávolítása,
- középső szigetek építése,
- figyelmeztető, veszélyt jelző táblák telepítése, az útburkolati jelzés javítása,
- a forgalomirányítás javítása,
- állj, elsőbbségadás kötetező, vagy elsőbbségadás kötelező táblák kihelyezése,
- jelzőlámpa telepítése,
- jelzőfejekhez háttérpapok elhelyezése,
- sebességkorlátozó táblák vagy útburkolati jelek kihelyezése,
- a közúti jelzőtáblák áthelyezése,
- útburkolati jelek újrafestése,
- a forgalom elől elzárt területre rázó (dörömbölő) burkolat létesítése,
- a csomóponti kialakítás javítása,
- külön kanyarodó sáv építése,
- irányító belső szigetek építése, kötelező érvényű jelzőtáblákkal,
- a keresztezés szögének módosítása és a padka szélesítése,
- megvilágítás kiépítése,
- a fokozott rendőri ellenőrzés elősegítése.

3.3. Vasúti átjárók biztonsága

A vasúti balesetek 85 %-a az egyenes útvonaltól való eltérő útalakzatnál történik. Ez a magas arány arra sarkallja a szakembert, hogy az ilyen átjárókat át kell építeni [2].



7. ábra - Személy sérüléses balesetek vasúti átjárókban

(forrás: [2])

A megtérülési számok tükrében hasznos az átjárók környezetében a figyelmi beállítódást fokozó kialakítások alkalmazása, melyek ún. kisköltségű beavatkozások. Megfontolásra érdemes az is, hogy csapórudas kiegészítés esetén, a további ún. kisköltségű forgalomtechnikai kiegészítések 15 %-kal növelnék a projekt költségét, míg az együttes balesetsökkentő hatás jelentősen kedvezőbb lenne.

Veszélyesek az ívben vagy ív után található vasúti átjárók, mert csökken az észlelhetőség, a figyelmeztető jelzőtábla nem vagy csak rosszul látható.



8. ábra - Rosszul látható vasúti átjáró jelzőtábla

(forrás: [2])

4. Gócszakaszok és góchelyek meghatározása

4.1. Általános közlekedésbiztonsági fogalmak

Közúti közlekedésbiztonság:

mentesség olyan elfogadhatatlan körülményektől, amelyek személyek sérülését vagy halálát illetve anyagi javak, berendezések sérülését, tönkremenetelét, elvesztését idézhetik elő.

Veszély:

a közúti közlekedési rendszer működésén belül a körülmények olyan együttes megjelenése, amely potenciálisan egy baleseti folyamat elindulását idézheti elő.

Kockázat:

személyi kárt vagy anyagi kárt okozó baleset előfordulásának valószínűsége.

Majdnem baleset:

olyan folyamat, amely megkezdődik és a balesethez tart, azonban a javító, korrigáló különböző manőverek segítségével megelőzi azt.

Forgalmi konfliktus:

olyan forgalmi helyzet, amely két vagy több résztvevő között alakul ki, és eredménye "majdnem baleset".

“A forgalmi konfliktus olyan megfigyelhető helyzet, amelyben két vagy több közlekedő oly mértékben közelít egymáshoz, hogy az összeütközés elkerülhetetlen, ha a résztvevők sebessége és haladási iránya változatlan marad” (svéd definíció).

Személysérüléssel közúti közlekedési baleset:

olyan közúti forgalmi történet, amely a közúton történt vagy a közútról eredt és amelyben legalább egy mozgó jármű részt vett és legalább egy személy meghalt vagy megsérült.

Meghalt:

aki a baleset következtében a helyszínen vagy a balesetet követő 30 napon belül, annak következményeként elhunyt.

Súlyosan sérült:

olyan személy, akinek sérülése a balesetet követően 8 napon túl gyógyul (törések, zúzódások, rázkódások, belső sérülések, súlyos vágások és roncsolások, orvosi kezelést igénylő sokk, illetve bármilyen olyan sérülés, amely kórházi ápolást tesz szükségessé).

Könnyen sérült:

az a személy, aki olyan sérüléseket szenvedett, melyek 8 napon belül gyógyulnak.

Halálos kimenetelű baleset:

olyan baleset, amelynél legalább egy személy a helyszínen vagy a balesetet követő 30 napon belül életét veszti.

Súlyos sérüléssel baleset:

olyan baleset, amelynél legalább egy személy súlyosan megsérült.

Könnyű sérüléssel baleset:

olyan baleset, amelynél legalább egy személy könnyen megsérült [3].

4.2. Potenciálisan balesetveszélyes helyek meghatározása

A balesetvizsgálatok elsődleges célja, hogy meghatározzák azokat a helyeket az úton (pontok, szakaszok), amelyek a közlekedők számára az általánosnál nagyobb baleseti veszélyt hordoznak magukban.

Azokat a helyeket nevezzük potenciálisan veszélyes helyeknek, ahol a vizsgálat időpontjában még nem történt a góchely definíciójában (lásd: később) meghatározott számú baleset, de egyéb okok miatt veszélyesnek nyilvánítható ez a hely közlekedési szempontból. Az eddigi balesetek száma alapján még nem szükséges beavatkozni, de veszélyt rejt magában a helyszín, azaz potenciális hely. Az ilyen helyeknél nagyon gyakran minimális beavatkozással elkerülhető a felismert veszély, pl.: egy-egy tábla át- vagy kihelyezésével, néhány új burkolati jellel, stb. Hatalmas a felelőssége a közútkezelőnek az ilyen helyek kiszűrésében és a javításokra tett javaslatokban. Rossz vagy elmaradt javaslattétel esetén az adott hely góchellyé válhat [3], [4].

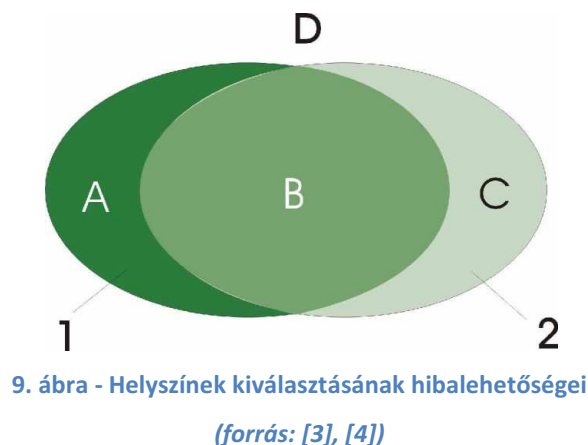
Potenciálisan balesetveszélyes helynek minősülnek a közutak alábbi helyei:

- lakott területen
 - iskolák, óvodák, gyermekintézmények környezete
 - nyugdíjas és mozgáskorlátozottak intézményeinek környezete

- nagy gyalogosforgalmat vonzó létesítmények környéke
 - gyalogos átkelőhelyek térsége
 - olyan helyszín, ahol megváltozott a forgalmi rend (változás után 3-6 hónapig)
 - kerékpárút és közút kereszteződései
 - nagy kerékpáros forgalmú területek
 - kis forgalmú, nagy kapacitású, lakópihenő övezetek közelében
 - szokatlan, az elvárttól és látszattól eltérő elsőbbségi előírásokkal szabályozott útszakaszok, csomópontok,
- lakott területen kívül:
- nehezen észlelhető, nem belátható és éjszaka nehezen azonosítható ívek
 - erős gyalogos forgalmú területek
 - jelzőlámpás csomópontok
 - nagy forgalmú, jól kiépített utak nagyfelületű, szigetek nélküli csomópontjai.

4.3. Góchelyek definiálása és méretének meghatározása

Fontos kérdés a góchelyek, gócszakaszok feltárásánál, hogy az adott hely valóban veszélyesebb-e az átlagosnál. A 9. ábrán jól látszik, hogy az ún. veszélyes helyek listájára bekerülhetnek olyanok is, amelyek nem igazán veszélyesek, míg a nagyobb baleseti kockázatú veszélyes helyek kimaradhatnak. Ennek számos oka lehet: adatok hibája, adatok hiányossága, nem megfelelő módszer alkalmazása és a nem megfelelő súlyszámok kiválasztása [3], [4].



1: ténylegesen veszélyes helyszínek halmaza

2: veszélyesnek „minősített” helyszínek halmaza

A: veszélyes helyszín, ami nem került „kiválasztásra”

B: veszélyes helyszín, ami „kiválasztásra” került

C: átlagos biztonsági színvonalú helyszín, ami „kiválasztásra” került

D: átlagos biztonsági színvonalú helyszín, ami nem került kiválasztásra

A közlekedésbiztonsági szakemberek felelőssége, hogy eldöntsék az adott helyről, hogy valóban veszélyes és nagy baleseti kockázatú helyről van szó. Tehát ők választják ki a legveszélyesebbeket. Ennek eldöntése csak körültekintő, több szempontú vizsgálattal lehetséges.

A WIN-BAL nevezetű program is lehetőséget ad arra, hogy az adott helyről el lehessen dönteni, hogy "black-spot"-ról (góchelyről) van-e szó vagy csak a balesetek véletlenszerű eloszlása miatt emelkedett meg az adott szakaszon a balesetek száma.

Fennáll a veszélye a "balesetek vándorlásának", amely annyit jelent, hogy a veszélyes helyen történő beavatkozás hatására a baleset "átvándorolhat" szomszédos helyszínekre vagy csomópontokra. Ezért a gócgyanús helyszíneket alaposan meg kell vizsgálni, hogy esetlegesen az adott hely bizonyos változtatásával ne okozunk nagyobb kárt. Fontos a vizsgált helyet megelőző és követő szakaszokkal történő harmonikus kapcsolat. Csak olyan beavatkozásokat szabad végezni, amelyek nem okoznak értetlenséget, zavart, fejtörést az arra közlekedőknek.

A 10. ábra a balesetsűrűsödési helyszínek feltárásának, vizsgálatának és felszámolásának folyamatát mutatja. A hálózati elemek adatainak karbantartásával, valamint a balesetek pontos helyének azonosításával lehetséges csak a balesetsűrűsödési helyek veszélyességének megszüntetése.



10. ábra - A góchelyek feltárásának, vizsgálatának és felszámolásának folyamata

(forrás: [3], [4])

A baleseti góchelyek az úthálózat azon részei, ahol

- a) a balesetek száma a várható értéknél nagyobb
- b) a balesetek súlyosabbak vagy a
- c) fajlagos baleseti mutató az átlagosnál nagyobb.

A baleseti góchelyek lehetnek gócpontok vagy gócszakaszok.

4.3.1. A góchelyek azonosításának lépései

- 1.) A góckeresés céljának meghatározása.
- 2.) Numerikus (statisztikai) vizsgálat.
- 3.) Helyszíni vizsgálat.
- 4.) Góchelyek listájának véglegesítése.
- 5.) Az okok és célterületek megállapítása.
- 6.) Beavatkozási lehetőségek tervezése.
- 7.) A beavatkozások várható hatásainak becslése
- 8.) Költség-hatékonyság vizsgálatok.
- 9.) Beavatkozás prioritási sorrendje.
- 10.) Beavatkozás végrehajtása.
- 11.) A beavatkozások eredményeinek értékelése [4]

4.3.2. Gócpont

Olyan jól körülhatárolható helyszín, közúthálózati elem (csomópont, vasúti átvjáró, veszélyes ív, stb.), ahol a balesetek hozzárendelhetők az adott forgalomtechnikai kialakításhoz, annak szűkebb környezetéhez [3], [4], [5].

4.3.3. Gócszakasz

A közúthálózat nem pontosan meghatározható (változó) hosszúságú szakaszai, ahol a balesetek nem köthetők konkrét helyekhez, azok geometriai, forgalomtechnikai kialakításához [3], [4].

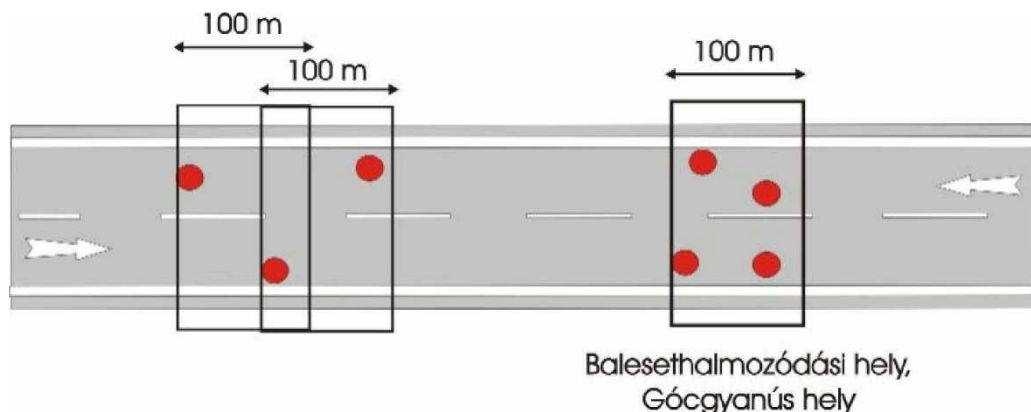
4.3.4. Gócgyanús helyek

Azokat a helyeket nevezzük gócgyanús helyeknek, amelyek a megfelelő szempontrendszer szerint "listára" kerülnek [3], [4], [6].

Az út többi részéhez képest a közlekedő számára nagyobb baleseti vagy sérülési kockázatot jelent a baleseti góchelyen való áthaladás. Más-más kritérium alapján határozzuk meg a gócgyanús helyet lakott területen belül és lakott területen kívül.

Lakott területen belül:

Egy csomópontot vagy egy legalább 100 méter hosszú szakaszt gócgyanús helynek nevezünk, ha három év alatt legalább négy személysérüléses baleset történt. Góchelyek keresése méretarányos baleseti ponttérkép vagy adatlista segítségével ún. ablaktechnikával végezhető el. Ez annyit jelent, hogy készítünk egy méretarányos térképet, amelyen pontok formájában bejelöljük a baleseteket és egy 100 méter szélességű "ablakot" végighúzunk rajta. Így kiszűrhető, hogy 100 méteren belül hány baleset történt. Ez a 11. ábrán látható. A góchelyek gyorsabb és hatékonyabb azonosítása érdekében számítógépes adatkezelő programokat alkalmaznak.



11. ábra - 3 év személysérüléses baleseteinek vizsgálata lakott területen

(forrás: [3])

Lakott területen kívül:

Egy 1000 méter hosszú szakaszt gócgyanús helynek nevezünk, ha 3 év alatt legalább négy baleset történt, amely személysérüléssel járt.

4.4. Góchelyek azonosításánál használatos közlekedésbiztonsági mutatók

1. Balesetgyakoriság (B)

Az elmúlt egy vagy több év alatt történt baleset száma egy adott csomópontban vagy egy hosszabb - rövidebb szakaszon. A gyakoriságot kimenetel szerint is megadják (halálos, súlyos, könnyű).

A csomóponti balesetek a csomópont környezetében történt esetek. Ennek a környezetnek a mérete függ attól, hogy lakott területen kívül vagy lakott területen belül található-e a csomópont. A sebesség a legalapvetőbb tényező, amelytől függ a környezet nagysága. Lakott területen kívül 90 km/h, lakott területen belül 50 km/h a megengedett sebesség. Azokat a baleseteket nevezzük csomóponti baleseteknek lakott területen belül, amelyek a csomópont középpontjától 100 méter sugarú körön belül történtek, míg lakott területen kívül azokat, amelyek 200 méter sugarú körben történtek.

2. Balesetsűrűség

Egységnyi úthosszra jutó balesetszámot balesetsűrűségnek nevezzük. Rövid útszakaszra, valamint csomópontra nem javasolt kiszámítani.

Dimenziója: baleset/km vagy baleset/100km.

3. Súlyozott balesetszám

A különböző kimenetelű balesetek számának súlyozó tényezőkkel megnövelt értéke. (súlyozó tényezőket lásd: később)

4. Útszakaszra számított relatív baleseti mutató (URBM)

1 km-nél hosszabb útvonalra, egységnyi szakaszhosszra és egységnyi forgalomra vetítve számítjuk. Időegység 1 vagy több év. Az úthossz és az évek száma alapján számítjuk a forgalmi teljesítményt az ÁNF-t (átlagos napi forgalom). Ha az adott útszakaszon több forgalomszámlálási szakasz található különböző ÁNF értékekkel, akkor a számításhoz használt ÁNF érték az érvényességi szakaszhosszakkal súlyozott átlagot jelent. (Lehetőség szerint az ÁNF értékét jármű/nap és nem E/nap dimenzióban kell használni.)

$$\text{ÁNF} = \frac{\text{ÁNF}_1 * l_1 + \text{ÁNF}_2 * l_2 + \dots + \text{ÁNF}_n * l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}$$

$$\text{URBM} = \frac{B}{\text{ÁNF} * L * 365} * 10^7$$

URBM = útszakaszi relatív baleseti mutató
(baleset/10 millió jármű-km.)

L - a vizsgált út hossza (km)

$$L = (l_1 + l_2 + \dots + l_n)$$

Rövid útszakaszra számított relatív baleseti mutatóról akkor beszélünk, ha az útszakasz rövid, rövidebb mint 1 km. Ekkor az előző formulának a nevezőjéből kihagyjuk a távolságot (L).

5. Csomópontra számított relatív baleseti mutató (CSRBM)

Ennél nem a forgalmi teljesítményt, hanem a csomópontot terhelő összes forgalmat vesszük alapul. Kétféle számítási módszer:

$$\text{a) CSRBM} = \frac{B}{\sum_1^n \dot{A}NF_t * 365} * 10^6$$

$$\text{b) CSRBM} = \frac{B}{\sqrt{\dot{A}NF_1 * \dot{A}NF_2 * 365}} * 10^6$$

CSRBM = csomóponti relatív baleseti mutató (baleset/ 1 millió jármű)

Mind a két számítási formulánál az $\dot{A}NF$ értéke ugyanolyan hosszú időszakra vonatkozik, mint amilyen hosszú időszakot vizsgálunk a balesetek terén [3], [4], [7].

4.5. A vizsgálat módszertana

Csak a vizsgálat során derül ki, hogy a vizsgált hely gócszakasz vagy gócpont-e. Előfordulhat, hogy találunk olyan gócszakaszokat, amelyeken belül több gócpont is található. Ilyenkor el kell dönteni, hogy melyiket vizsgáljuk, a gócpontokat külön-külön, vagy az ezeket tartalmazó gócszakaszt egybe. Mindenképpen külön kell vizsgálni a rövidebb (100 m-es) belterületi szakaszokat, valamint a hosszabb (1000 m-es) külterületi szakaszokat az úthálózaton, ahol a megadott feltételek szerint sűrűsödnek a balesetek [3].

4.5.1. Módszerek a góchelyek azonosítására

1) A balesetek abszolút számain alapuló módszer:

belterületen veszélyesnek tekintünk egy 100 méteres szakaszt, ha ott 3 év alatt legalább 4 baleset történt.

Ezzel szemben lakott területen kívül 1000 méteres szakaszt vizsgálunk. Itt is 3 év alatt legalább 4 balesetnek kell történnie, hogy gócgyanús helynek nevezzük.

2) A súlyosságot figyelembevevő módszer:

a balesetek abszolút számain alapuló módszer nem vette figyelembe a balesetek súlyosságát, pedig ezek nagyon fontosak. Ezért bevezették a numerikus faktorokat vagy együtthatókat, amelyek segítségével a balesetek súlyossága figyelembe vehető.

Súlyossági index = $P_1 \cdot n_1 + P_2 \cdot n_2 + P_j \cdot n_j$, ahol n_1 , n_2 , n_j a balesetek száma, amelyek könnyű, súlyos vagy halálos kimenetelű sérülést okoztak és P_1 , P_2 , P_j a megfelelő súlyossági együtthatók. A súlyossági indexet hazai gyakorlatban súlyozott baleseti számnak nevezzük.

A szakbizottság javaslata: $P_1=5$, $P_2=3$, $P_j=1$.

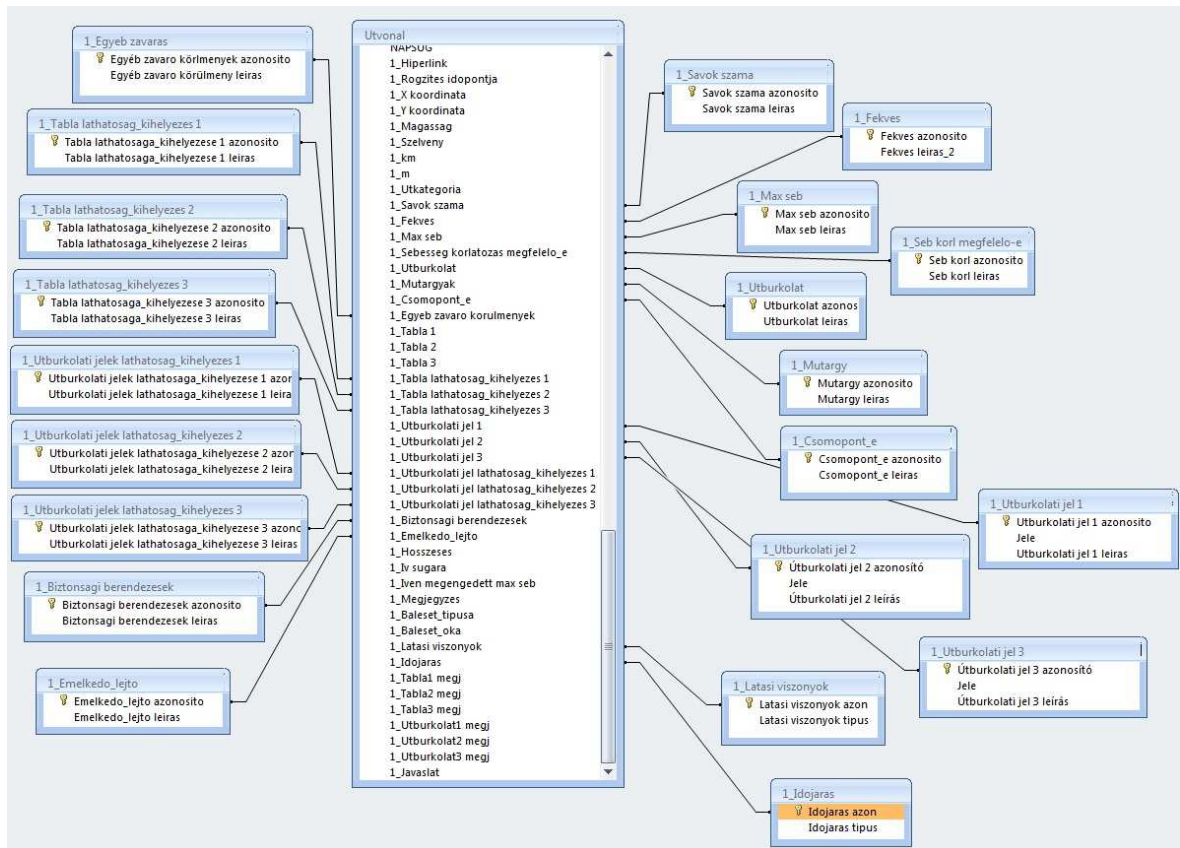
3) A relatív mutatón (forgalomra vetített balesetszám) alapuló módszer:

ide tartoznak a fentebb tárgyaltak: az útszakaszra számított relatív baleseti mutatók (URBM), valamint a csomópontra számított relatív baleseti mutatók (CSRBM).

5. A biztonsági jelleg felvétele és értékelése

5.1. Adatfelvétel

A biztonsági jelleg kiértékelésére, a Khi próbánál (lásd: 6. fejezet) ismertetett paraméterek rögzítésére alkalmas adatmodellt és a feldolgozó egységet hoztam létre, amelyek a következőképpen néznek ki:



12. ábra - Access adatbázis lekérdezés felülete

(forrás: saját szerkesztés)

A 12. ábrán a táblák kapcsolata látszik. Középen látható a fő tábla, amelyben az adatokat rögzítem és hozzá kapcsolva láthatóak a melléktáblák, amelyekben az egyes paraméterek jellemzőinek kódolása található. Ezeket a kódokat a 6. fejezetben fejtem ki. Minden egyes melléktábla elsődleges kulcsát kapcsolom össze a fő tábla megfelelő paraméterével. Elsődleges kulcsként minden esetben az azonosítót használom. A fő és a melléktáblákat összekötő vonalak, azaz kapcsolatok típusánál a "Csak olyan sorok kerüljenek bele, amelyeknél az illesztett mezők azonosak" tulajdonságot választom,

amely azt hivatott megakadályozni, hogy eltérő, olyan tulajdonságot vegyünk fel, ami nem létezik. Ez a kapcsolási tulajdonság szoros illesztést eredményez.

13. ábra - Access adatbázis űrlap kezelőfelülete 1.

(forrás: saját szerkesztés)

A 13. ábra az adatbázis űrlapja, amely már felhasználóbarát. A felhasználó itt tudja felvenni az úttal kapcsolatos adatokat.

A legördülő sáv lenyitásával láthatóvá válnak az adott paraméterekhez tartozó lehetőségek.

Ha az úton változás történt, ezt jelölőnégyzettel tudjuk megjelölni és így elég csak ott felvenni az adatokat, nem kell minden képnél. Tehát így adott tulajdonságú szakaszokat kapunk.

A térkép gombra kattintva a GPS koordináták segítségével megjelenítődik az adott pont a térképen, a Google térkép segítségével.

Az adatok megjelenítése gombra klikkelve megjelenik a www.utadat.hu oldal, ami kiírja az adott hely paramétereit (út, szelvény, azonosítópont, GPS, EOVI, kezelő, kapcsolat, telefon, email, megye, útkategória, útdíj, átlagos napi forgalom, téli üzemeltetés).

Táblakód 1			Láthatóság/kihelyezés		Megi:	
Táblakód 2			Láthatóság/kihelyezés		Megi:	
Táblakód 3			Láthatóság/kihelyezés		Megi:	
Útburkolati jel 1			Láthatóság/kihelyezés		Megi:	
Útburkolati jel 2			Láthatóság/kihelyezés		Megi:	
Útburkolati jel 3			Láthatóság/kihelyezés		Megi:	

14. ábra - Access adatbázis űrlap kezelőfelülete 2.

(forrás: saját szerkesztés)

A 14. ábra egy kiegészítő funkció a későbbi adatok felvételéhez. Ezzel lehetőségünk van az úton található táblák, illetve útburkolati jelek rögzítésére. Ezzel kiszűrhetők azok a táblák, amelyek esetleg fölöslegesek vagy meglétük hiányos. Az útburkolati jelek minőségét is fel tudjuk vele mérni, így a megjegyzés rovatba javaslatokat tudunk tenni az esetlegesen javításra szoruló útszakaszokra.

Ezt a funkciót azért hoztam létre, mert későbbiekben hasznosnak találom ezen paramétereknek a feldolgozását.

Az adatbázisban lehetőség van további paraméterek felvételére, ezért a későbbiekben bővíthető az űrlap. Így tovább fejleszthető az adott felmérés, esetleg felhasználható más tenderekhez is. Ennek előnye, hogy időt és energiát (munkát) lehet vele megspórolni, illetve az adatbázist nem nulláról kell kezdeni, hanem a meglévő vázat kell továbbfejleszteni.

6. A 82-es számú főút biztonsági szempontok alapján történő felosztása és vizsgálata

A 82-es út adatbázisban történő feldolgozása után, az adatokat kiexportáltam excel táblázatba. (Ez a táblázat megtalálható az 1. és 2. mellékletben). A χ^2 (khi négyzet) próba elvégzéséhez a következő adatokra volt szükségem:

- sávok száma (Savok sz) [db]
- fekvés (Fekves)
- maximálisan megengedett sebesség (Max seb) [km/h]
- sebesség megfelelő-e? (Seb megfel)
- útburkolat minősége (Utburk)
- műtárgyak (Mutargy)
- csomópont-e? (Csomop)
- egyéb zavaró körülmény (Egyéb z)
- biztonsági berendezés (Bizt ber)
- balesetek száma évenkénti és súlyossági bontásban
 - H: halálos
 - S: súlyos
 - K: könnyű.

Az egyes adatok a következő paramétereket vehették fel:

- Sávok száma:
 - Ennél az útnál a sávok száma végig 1 volt, ezért mindenhol 1 értéket vett fel.
- Fekvés: - 1: lakott területen belül
 - 2: lakott területen kívül
- Maximálisan megengedett sebesség:
 - 3-tól 9-ig kapott értéket, a sebességkorlátozás függvényében 30 - 90 km/h

- Sebesség megfelelő-e?
 - 1: igen
 - 2: nem
- Útburkolat minősége:

Jelen esetben az útburkolat minősége minden esetben 4-es értéket vett fel, ami a hengerelt aszfaltot, aszfaltbetont (VA, ÉHA, AB, KAB) jelenti.
- Műtárgy:
 - 6: vasúti átjáró
 - 8: nem található
- Csomópont-e?
 - 1: igen
 - 2: nem
- Egyéb zavaró körülmény:

Az adott felmérésnél nem találtam egyéb zavaró körülményt, ezért ez a paraméter végig 1-es, azaz "nem található" értéket vett fel.
- Biztonsági berendezés:
 - 1: nem található
 - 2: szalagkorlát
 - 3: ütközéscsillapító
 - 4: vasúti sorompó

Az adatok felvétele után minden paraméter kapott egy súlyozási számot, amelyeket Rune Elvik Nilsson modellje alapján állapítottam meg [8], [9]. Ez a súlyozási szám minél nagyobb, annál nagyobb mértékben befolyásolja az adott út biztonságát.

A súlyozási értékek felvétele után minden egyes szakaszhoz hozzárendeltem egy adott biztonsági értéket. Ez az érték minél kisebb annál biztonságosabb az út. A biztonsági eredmény meghatározásához az excel "fkeres" függvényét használtam. Minden szakasz, minden paraméterének az értékét megszoroztam a hozzá tartozó súlyozási számmal és az adott értékeket összeadtam. Ezzel megkaptam az adott útszakasz biztonsági tényezőjét. Ezt követően a "MIN" és "MAX" függvényekkel megkerestem a legbiztonságosabb és legveszélyesebb szakasz értékeit, majd a köztük

lévő értékeket öt egyenlő részre osztottam fel. A megkapott intervallumok alapján a szakaszokat 1-5-ig terjedő biztonsági osztályba soroltam.

A súlyozás, a biztonsági tényező és a biztonsági osztály meghatározása után az excel kimutatás készítőjének segítségével készítettem egy kimutatást, amely azt mutatja meg, hogy az egyes baleseti osztályokban hány darab baleset történt. Ezt adott évre és súlyossági fokra végzi el az excel. Ezt az 5. táblázat mutatja.

Súlyossági osztály	Összeg / 2011_H	Összeg / 2011_S	Összeg / 2011_K	Összeg / 2010_H	Összeg / 2010_S	Összeg / 2010_K	Összeg / 2009_H	Összeg / 2009_S	Összeg / 2009_K
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	2	10	0	3	11	0	5	9
3	0	1	1	0	1	1	1	3	2
4	0	2	14	1	10	14	1	9	15
5	0	0	0	2	1	2	1	0	0
Végösszeg	0	6	25	3	15	28	3	17	26

5. táblázat - Balesetek súlyossági osztályba sorolása, évek és súlyossági fok alapján

(forrás: saját szerkesztés)

6.1. Validálás

Érdekes megvizsgálnunk, hogy a baleseti adatok és az egyes kategóriák között van-e bármiféle összefüggés. Ennek eldöntésére függetlenségvizsgálatot végeztünk.

6.2. Hipotézis felállítása

A nullhipotézisünk az volt, hogy az egyes jellegcsoportok és balesetek kimenetele egymástól függetlenek.

Alternatív hipotézisnek természetesen ennek az ellenkezője tekinthető. Annak eldöntésére, hogy igazoljuk feltevésünket, a mintát próbafüggvénnyel teszteltük.

A próbafüggvényünk egy egymintás, nem paraméteres Khi próbafüggvény, amivel a függetlenségvizsgálat elvégezhető.

$$\chi^2 = \sum_i^n \sum_j^n \frac{(f_{ij} - f_{ij}^*)^2}{f_{ij}^*}$$

ahol f_{ij} – a valós baleseti adatokból képzett mátrix elemei

f_{ij}^* - a származtatott egymástól független elemek.

A függetlenségvizsgálathoz a 3 év baleseti adatait összevonjuk, így adódik a következő táblázat. Ebből kitűnően látszódik, hogy 3 év alatt (2009.01.01-2011.12.31.) hány darab halálos, súlyos és könnyű kimenetelű baleset történt. Összesen 123 db baleset fordult elő. Ezt a 7. táblázat szemlélteti.

Súlyossági osztály	Halálos	Súlyos	Könnyű	Σ
1	0	1	0	1
2	0	10	30	40
3	1	5	4	10
4	2	21	43	66
5	3	1	2	6
Σ	6	38	79	123

6. táblázat - Balesetek súlyossági osztályba sorolása, súlyossági fok alapján

(forrás: saját szerkesztés)

6.3. Hipotézisvizsgálat menete

Meg kell határoznunk a peremgyakoriságok tagonként megfelelő szorzatának és teljes minta elemszámának hányadosából származtatható független tényezőket, majd ki kell vonni az [1,1] cella empirikus gyakoriságát (f_{11}) az elméleti független eloszlás [1,1] cellájának gyakoriságából (f^*_{11}). A különbség értékét négyzetre kell emelni, majd el kell osztani ezt a számot az elméleti független eloszlás [1,1] cella gyakoriságával (f^*_{11}). Ezt el kell végezni mindegyik cella esetében, majd ezen számokat össze kell adni. Ennek a mátrixnak az összegzésével jutunk a Khi próbafüggvény statisztikai értékéhez, amely $\chi^2 = 34,81$ értéket mutatott.

0,048780488	0,3089431	0,6422764
1,951219512	12,357724	25,691057
0,487804878	3,0894309	6,4227642
3,219512195	20,390244	42,390244
0,292682927	1,8536585	3,8536585

0,0487805	1,5457852	0,6422764	2,23684
1,9512195	0,4498288	0,7227025	3,12375
0,5378049	1,1815362	0,9139035	2,63324
0,4619364	0,0182343	0,0087709	0,48894
25,042683	0,3931322	0,8916332	26,3274
28,0424	3,58852	3,17929	34,8102

7. táblázat - A Khi próba részeredményei és végeredménye

(forrás: saját szerkesztés)

Mivel a próbafüggvény szabadságfoka 8 volt és 5%-os szignifikancia ($P=95\%$) szint mellett állapítjuk meg a függetlenségre vonatkozó feltevésünket, ezért a Khi próbafüggvény kritikus értéke: 15,507.

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{N_{\min}((s-1)(t-1))}}$$

ahol: s – a sorok száma

t – az oszlopok száma

$$C = \sqrt{\frac{34,81}{123*((5-1)*(3-1))}} = 0,37617$$

6.4. Hipotézisvizsgálat eredménye

A próbafüggvénnyel meghatározott 34,81-es érték magasabb, mint a kritikus 15,507 és a Cramer együttható értéke $C=0,37617$, ezért megállapíthatjuk, hogy a jellegcsoportok, valamint a baleseti adatok egymástól nem függetlenek és közöttük **közepes függőség** állapítható meg.

7. Gócgyanús szakaszok

7.1. Első gócgyanús szakasz: 17+895-20+208 szelvény között

Ezen a szakaszon 2009. január 1. és 2011. december 31. közötti 3 éves intervallumban 7 baleset történt, ezért megvizsgálom, hogy található-e benne gócgyanús szakasz vagy gócpont.

7.1.1. Balesetek

- 17+895: két egymással szemben haladó jármű ütközött össze. A balesethez a figyelmetlenség és a gondatlan vezetés vezetett, nem pedig az út hibájából történt. Ezért javaslatot nem teszek az út és környezete megváltoztatására. Éjszaka, közvilágítás nélküli úton történt a baleset.
- 18+052: a jármű letért az útról az útkereszteződésben, a menetirány szerinti jobb oldalon. A esetet kiváltó fő ok: a sebesség nem megfelelő választása. A baleset szürkületkor történt, esős időben. Az aszfalt nedves volt. Tehát az időjárási körülmények is hozzájárulhattak a kialakulásához. Javaslatot nem teszek az út és környezete megváltoztatására.
- 18+145: Utoléréses baleset két, vagy több résztvevővel, közülük az egyik megállt. A követési távolság be nem tartása miatt következett be a baleset. Nappal, száraz útesten történt az eset. Nem az út hibája miatt következett be.
- 19+600: Pályaelhagyás történt, a menetirány szerinti jobb oldalon. A sofőr elaludt a volánnál, ezért következett be a szerencsétlenség. Nappal, száraz útesten történt az eset. Elalvásos ok miatt nem kell az utat megváltoztatni.
- 20+000: Azonos irányból érkező járművek ütköztek össze az útkereszteződésben, az egyik jármű jobbra kanyarodott. A balesethez az útnak nincs köze, a követési távolság be nem tartása okozta a balesetet. Száraz úton, nappal történt.
- 20+091: Szemben haladó járművek ütköztek össze az útkereszteződésben, az egyik résztvevő balra kanyarodott. A balra kanyarodó jármű vezetője a szemben egyenesen haladó és jobbra kanyarodó járműnek nem biztosított elsőbbséget. A baleset nappal történt, borult időben. Az

aszfalt nedves volt, de ez nem járult hozzá a baleset kialakulásához. A baleset bekövetkezéséhez csak figyelmetlenség vezetett, nem köthető az úthoz.

- 20+208: Ennél a balesetnél egyenes úton szemben haladó járművek ütköztek össze. Az egyik jármű előzött vagy forgalmi sávot váltott. Balesetet előidéző ok: elsőbbség meg nem adása. A balesetet megelőző szakaszon az útburkolat felfestése megkopott, ezen kívül kanyar előzi meg a baleseti helyet, tehát az előzést ott kezdhette meg a jármű. Ez okozhatta a balesetet.

Javaslat: a kanyarban záróvonal alkalmazása.



15. ábra - 20+208 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése

(forrás: saját szerkesztés)

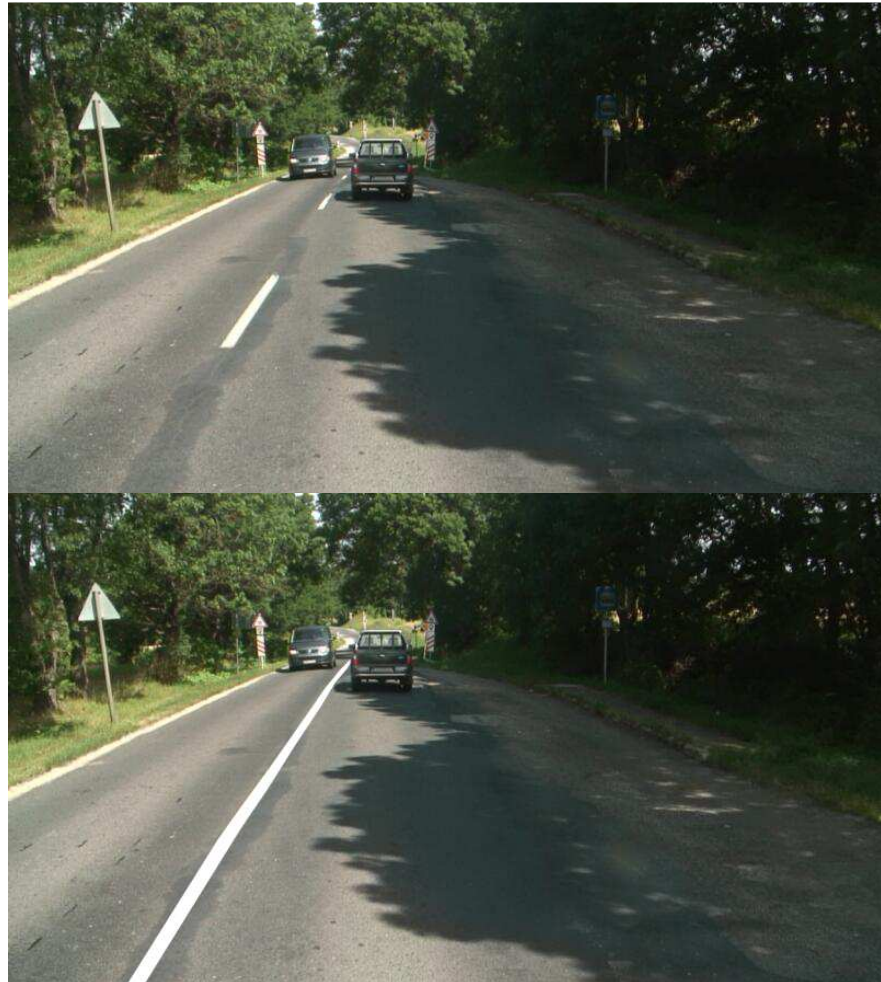
7.2. Második gócgyanús szakasz: 20+498-21+950 szelvény között

Ezen a szakaszon 2009. január 1. és 2011. december 31. közötti 3 éves intervallumban 5 baleset történt, ezért megvizsgálom, hogy található-e benne gócgyanús szakasz vagy gócpont.

7.2.1. Balesetek

- 20+498: Utoléréses baleset történt, két vagy több résztvevővel, az egyik résztvevő megállt. Követési távolságot nem tartották be. Nappal, száraz úton történt a baleset. Az úthoz nem köthető.
- 20+625: Pályaelhagyás történt a járművel, a menetirány szerinti jobb oldalon. Éjszaka, nedves úton történt a baleset, ez vezethetett a kialakulásához, nem pedig az út hibája.
- 20+847: Utoléréses baleset történt, két vagy több résztvevővel, az egyik résztvevő megállt. A balesetet rosszgullét előzte meg, emiatt következett be az eset. Nem az út hibája.
- 21+046: Egyenes úton, szemben haladó járművek ütköztek össze. Figyelmetlen, gondatlan vezetés miatt alakult ki a baleset. Nem az út hibája, nem kell semmit megváltoztatni.

- 21+950: A megfelelő oldaltávolság hiánya miatt előzés közben hátulról történő ütközés következett be. Éjszakai viszonyok között történt a baleset. **Javaslat: záróvonal alkalmazása vasúti átjáróban, illetve a kanyar előtt.**



16. ábra - 21+950 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése

(forrás: saját szerkesztés)

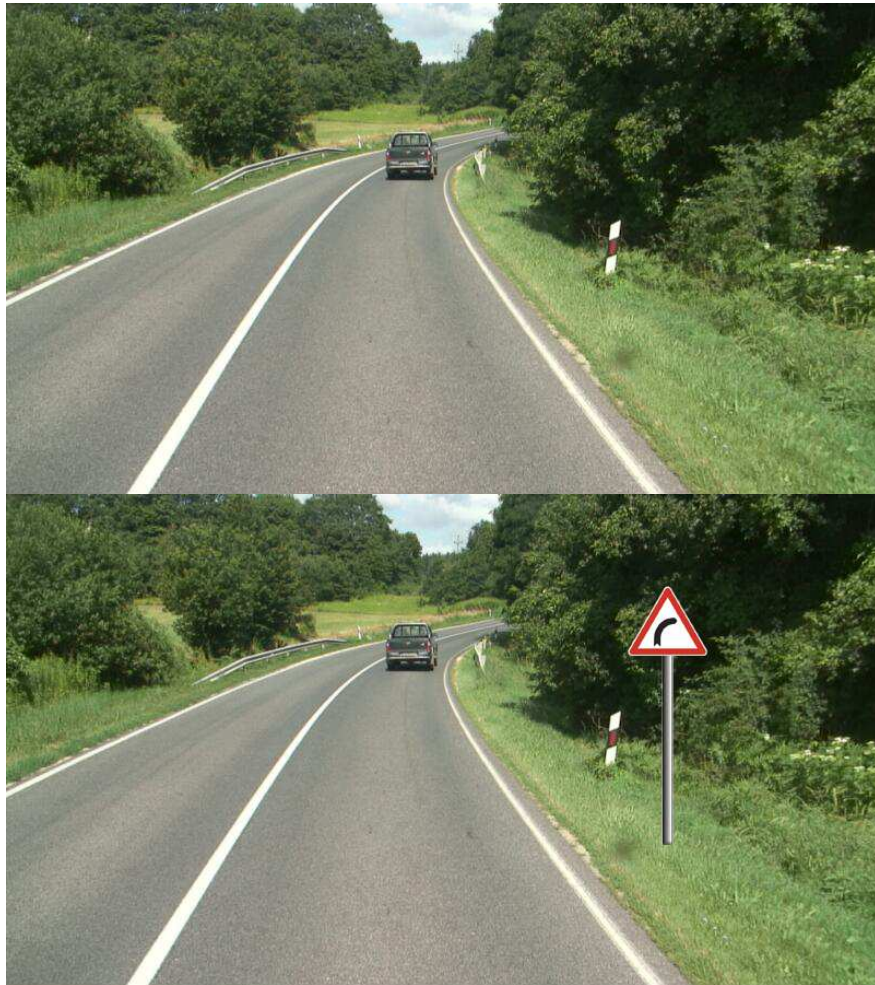
7.3. Harmadik gócgyanús szakasz: 27+333-29+255 szelvény között

Ezen a szakaszon 2009. január 1. és 2011. december 31. közötti 3 éves intervallumban 5 baleset történt, ezért megvizsgálom, hogy található-e benne gócgyanús szakasz vagy gócpont.

7.3.1. Balesetek

- 27+333: Pályaelhagyás történt járművel, kanyarban, a menetirány szerinti bal oldalon. Éjszakai viszonyok vezethettek a balesethez, illetve az, hogy nincs kihelyezve kanyar előjelző tábla.

Javaslat: kanyar előjelző tábla kihelyezése esetleg halszájka tábla alkalmazása.



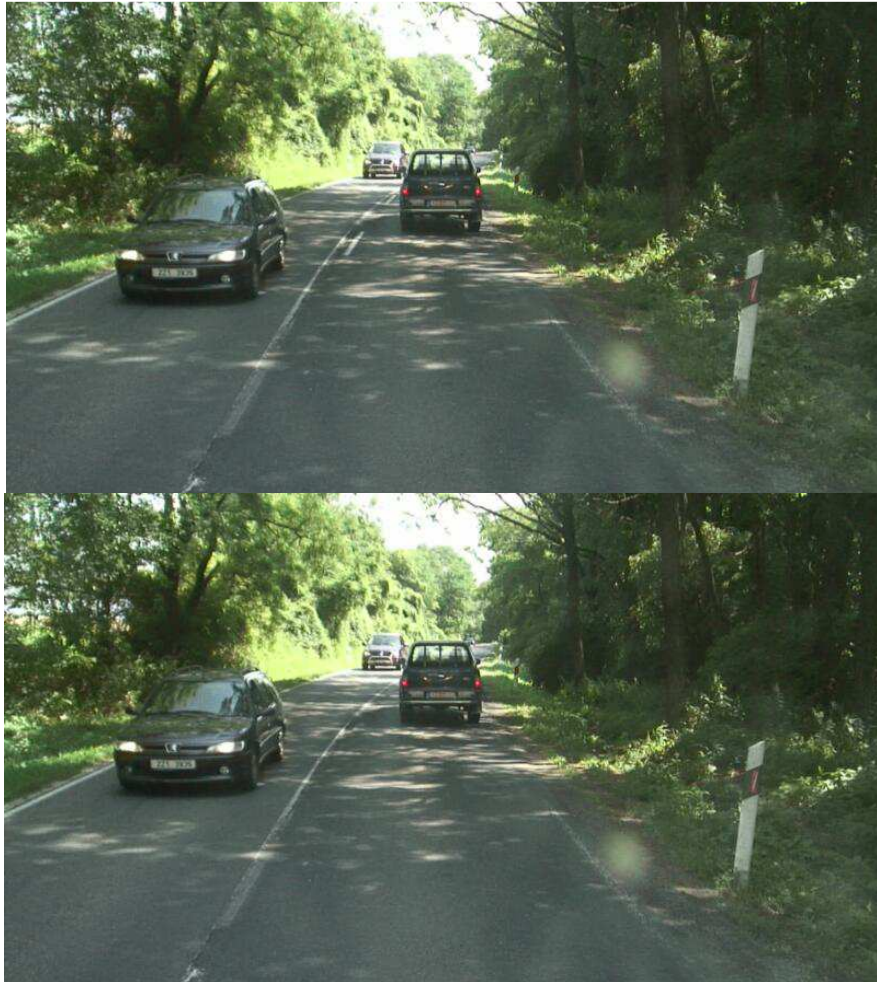
17. ábra - 27+333 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése

(forrás: saját szerkesztés)

- 28+600: Kanyarban, szemben haladó járművek ütköztek össze, egyik résztvevő előzött vagy forgalmi sávot váltott. Az előzés szabályainak be nem tartása vezetett a balesethez, nem az út hibája, volt előzni tilos tábla is és záróvonal is. Az eset szürkületkor történt.
- 29+182: Kanyarban, szemben haladó járművek ütköztek össze, egyik résztvevő előzött vagy forgalmi sávot váltott. A baleset oka: úttest bal oldalának szabálytalan igénybevétele, valamint terelővonal korai alkalmazása. A

baleset nedves úton történt, de ez ebben az esetben nem befolyásolta a történéseket.

Javaslat: a kanyar közvetlen kijáratánál még záróvonalat kell alkalmazni.

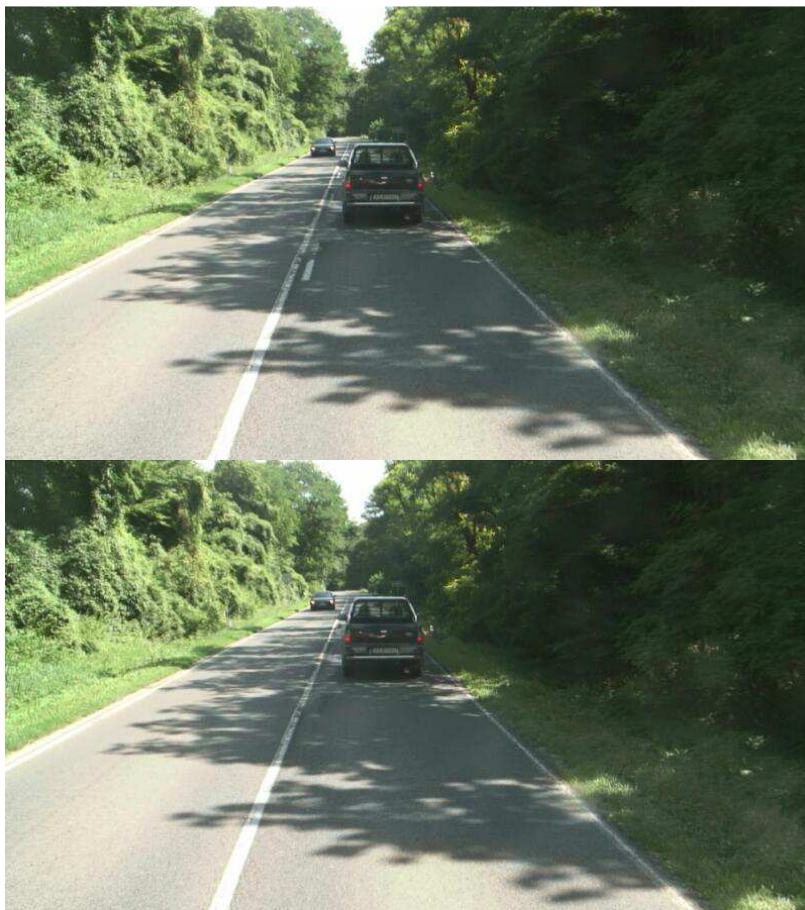


18. ábra - 29+182 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése

(forrás: saját szerkesztés)

- 29+235: Szemben haladó, kanyarodó járművek ütköztek egymással. Baleset oka: nedves aszfalt, sebesség nem megfelelő alkalmazása.

Javaslat: terelővonal használata helyett záróvonalat kell használni, mert beláthatatlan útkanyarulat következik.

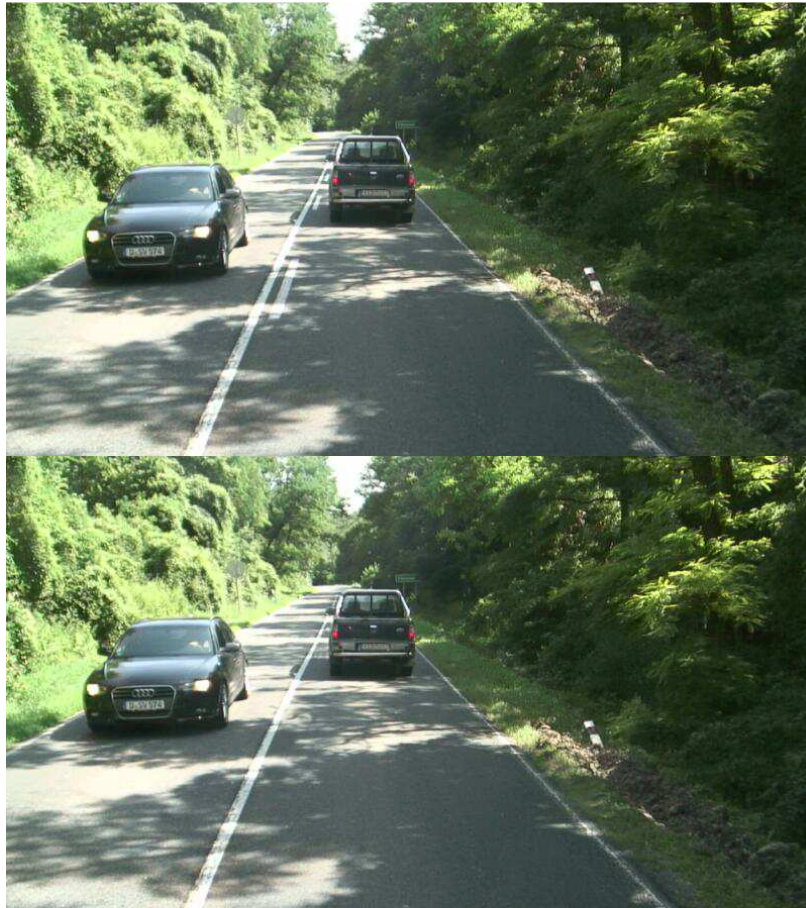


19. ábra - 29+235 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése

(forrás: saját szerkesztés)

- 29+255: Pályaelhagyás történt kanyarban, a menetirány szerinti bal oldalon. A sebességet nem megfelelően választotta meg a sofőr az esős, nedves úton.

Javaslat: záróvonal alkalmazása beláthatatlan kanyar miatt.



20. ábra - 29+255 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése

(forrás: saját szerkesztés)

7.4. Negyedik gócgyanús szakasz: 66+400-69+503 szelvény között

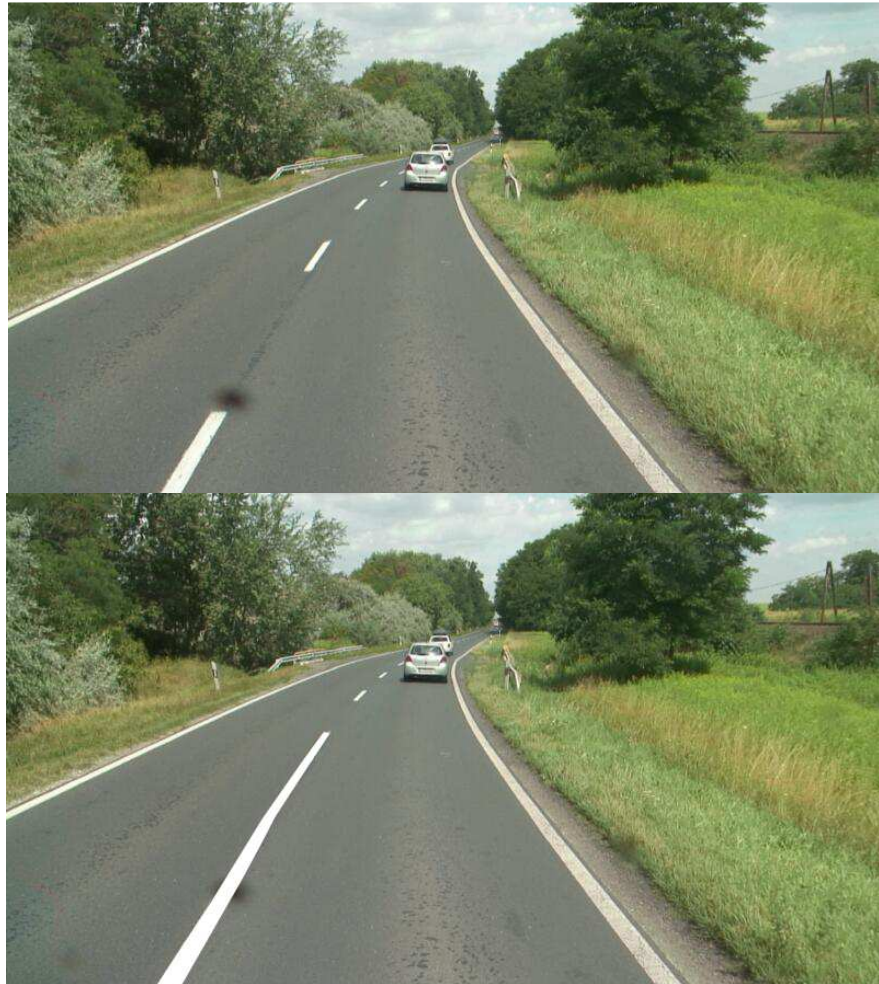
Ezen a szakaszon 2009. január 1. és 2011. december 31. közötti 3 éves intervallumban 7 baleset történt, ezért megvizsgálom, hogy található-e benne gócgyanús szakasz vagy gócpont.

7.4.1. Balesetek

- 66+400: Ütközés hátulról, balról történő előzés közben. Az előző jármű nem tartotta be az előzés szabályait. A balesetet emberi mulasztás okozta, nem az út hibája.

- 67+460: Kanyarban, szemben haladó járművek ütköztek össze, az egyik jármű előz vagy forgalmi sávot vált.

Javaslat: záróvonal alkalmazása a korábbi útszakaszon + kanyar előjelző tábla.



21. ábra - 67+460 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése

(forrás: saját szerkesztés)

- 68+800: Szilárd tárgynak ütközés az útpályán. Ok: követési távolság be nem tartása. Nem az út hibája.
- 69+500-69+503: ezen a ponton 4 baleset is történt az elmúlt 3 év alatt, tehát gócpontról beszélünk. Baleset kimenetele: szemben haladó járművek ütköztek össze az útkereszteződésben, az egyik résztvevő balra kanyarodik.

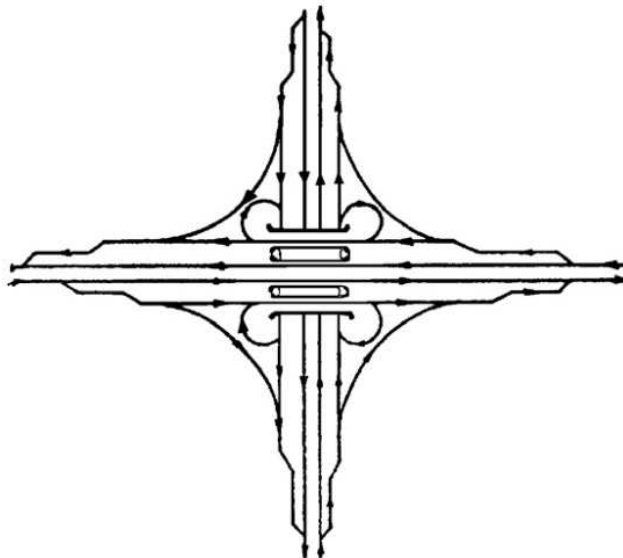
- Okok: -a balra kanyarodó jármű vezetője a szemben egyenesen haladó és jobbra kanyarodó járműnek nem biztosított elsőbbséget.
- Egyenes irányban haladó jármű forgalmának akadályozása.
 - Figyelmetlen, gondatlan vezetés.



22. ábra - 69+500 - 69+503 szelvénynél történt baleset

(forrás: saját szerkesztés)

- Javaslat: - sebesség korlátozás mindkét irányból a csomópont előtt
- körforgalom kialakítása
 - csomópont átépítése "lóhere" csomóponttá.



23. ábra - "Lóhere" csomópont felülnézeti vázlata

(forrás:[15])



24. ábra - "Lóhere" csomópont
(forrás: [15])

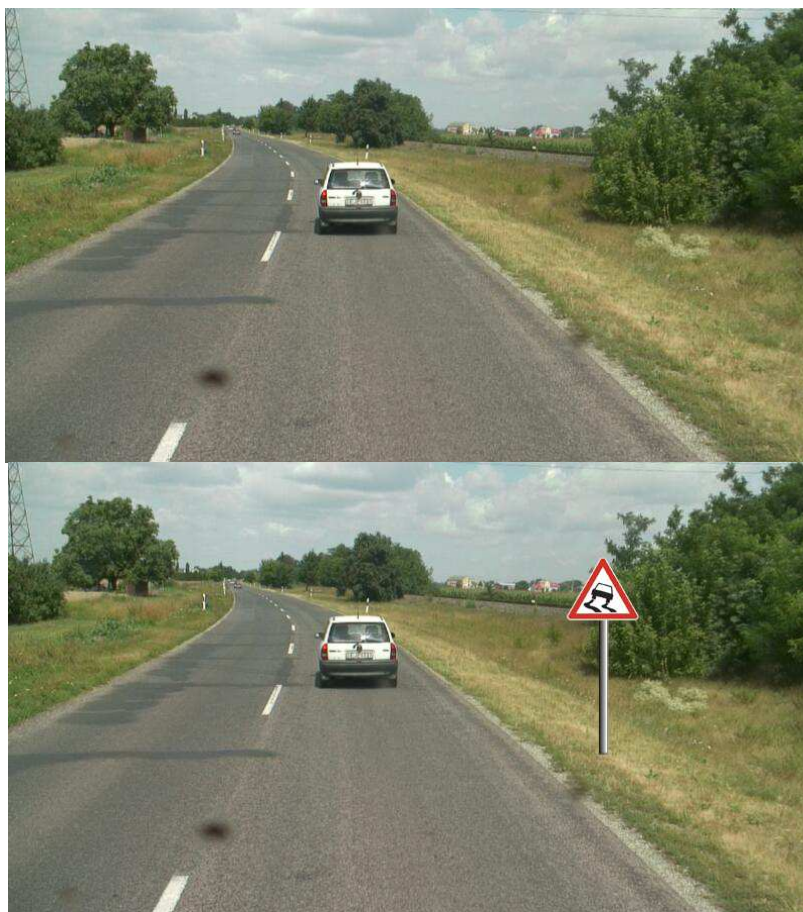
7.5. Ötödik gócgyanús szakasz: 69+900-70+730 szelvény között

Ezen a szakaszon 2009. január 1. és 2011. december 31. közötti 3 éves intervallumban 5 baleset történt, ezért megvizsgálom, hogy található-e benne gócgyanús szakasz vagy gócpont.

7.5.1. Balesetek

- 69+900: Pályaelhagyás történt egyenes úton, mentirány szerinti bal oldalon. A balesethez vezető ok: havas, jeges úttest + éjszakai látási viszonyok.

Javaslat: téli, csúszós úttest jelző tábla kihelyezése.



25. ábra - 69+900 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése

(forrás: saját szerkesztés)

- 70+100: Ütközés hátulról, balról történő előzés közben. Ok: balra kanyarodó jármű, balról történő előzése. Megjegyzés: a mellékút jelen esetben földút, ezért nem szükséges külön kanyarodó sávot alkalmazni

- 70+700: Pályaelhagyás járművel útkereszteződésben menetirány szerinti bal oldalon. Ok: előírt sebesség be nem tartása. Előzetesen 60 km/h-s sebességkorlátozó tábla volt kihelyezve.

Javaslat: 40 km/h-s sebességkorlátozó tábla alkalmazása mindkét irányból.



26. ábra - 70+700 szelvényénél történt baleset 1.

(forrás: saját szerkesztés)

- 70+700: Kanyarban, szembe haladó járművek összeütközése. Nem megfelelő sebesség alkalmazása és a nedves út vezetett a balesethez. A sofőr nem tartotta be a 60 km/h-s sebességkorlátozást, emiatt történt a kicsúszás, nem az út hibájából.

Javaslat: 40 km/h-s sebességkorlátozó tábla kihelyezése mindkét irányból.



27. ábra - 70+700 szelvényénél történt baleset 2.

(forrás: saját szerkesztés)

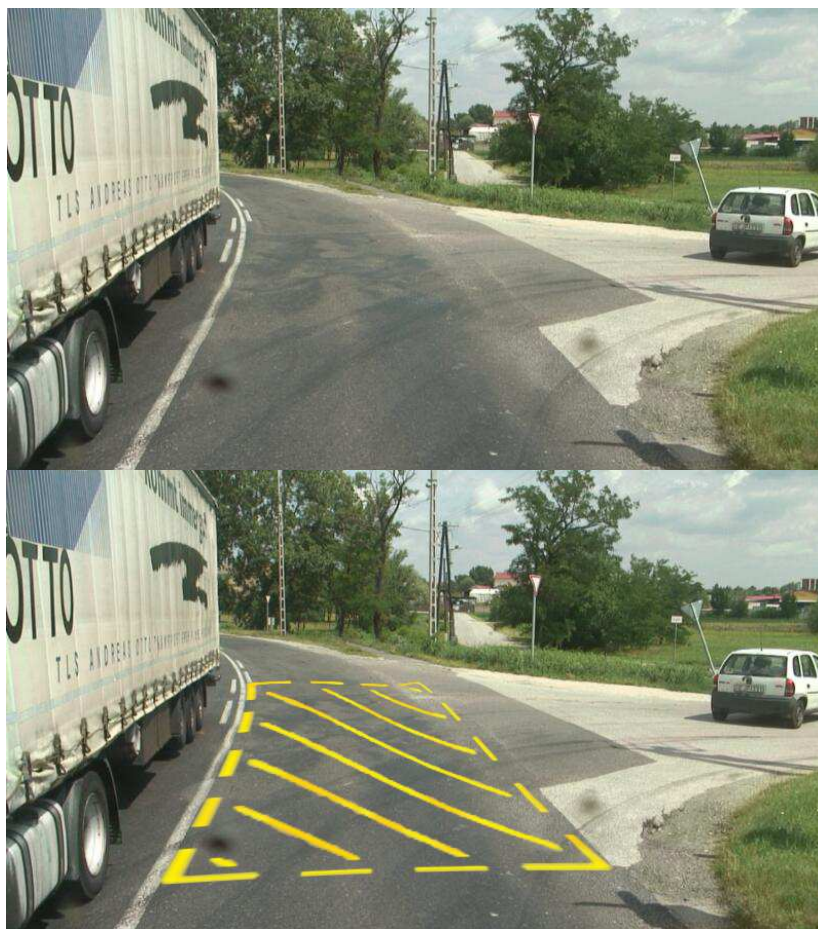
- 70+730: Szemben haladó járművek összeütközése útkereszteződésben, az egyik résztvevő balra kanyarodik. A balra kanyarodó jármű vezetője, a szemben egyenesen haladó és jobbra kanyarodó járműnek nem biztosított elsőbbséget.

Javaslat: az előző két esetben említett 40 km/h-s sebességkorlátozó tábla alkalmazásával csökkenteni lehetne a sebességet és így a baleset kialakulásának valószínűségét is. Emellett "különösen veszélyes hely" burkolati jel felfestésének alkalmazása.



28. ábra - "Különlegesen veszélyes hely" burkolati jel

(forrás: [16])



29. ábra - 70+703 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése

(forrás: saját szerkesztés)

8. Összefoglalás

A 82-es számú másodrendű főút felmérésével az elsődleges célom a közlekedés biztonságának a javítása, valamint a balesetveszélyes helyek kiszűrése volt.

Az út útkategóriába sorolása után a forgalmi rend felülvizsgálatának módszertanával kell megismerkedni. Ezen belül a jelzőtáblák kihelyezésével kapcsolatos információkat, a forgalmi rend felülvizsgálatához szükséges feltételeket, valamint az adatok tárolását kell áttekinteni.

Közlekedésbiztonsági szempontból kiemelten fontos helyszínek közé tartoznak a veszélyes ívek, útkanyarulatok, bukkánók, csomópontok és a vasúti átjárók. A felmérés során ezeknek a szakaszoknak a kiépítésére és az ott érvényes sebességkorlátozásra különös figyelmet kell fordítani.

Az út kiértékelése az adatbázis elkészítésével kezdődik. Ebben az utat úttulajdonságok alapján szakaszokra bontottam, majd ezekhez a szakaszokhoz felvettem a megfelelő paramétereket. Így az utat különböző tulajdonságú útszakaszokra tagoltam. Miután ezt elkészítettem, súlyoztam az egyes paramétereket Rune Elvik Nilsson féle modellje alapján, majd a megkapott szakaszoknak kiszámoltam a biztonsági értékét és ez alapján biztonsági osztályba soroltam őket. Ezután elvégeztem egy χ^2 próbát, amely értékéül nagyobb értéket (34,81) kaptam, mint a kritikus (15,507). Ezzel bizonyítottam, hogy a jellegcsoportok és a baleseti adatok egymástól nem függetlenek. A hipotézis vizsgálat menete során kiszámoltam a Cramer együtthatót, amelyre 0,37617-es értéket kaptam. Ebből kiderül, hogy a jellegcsoportok és a baleseti adatok között **közepes függőség** állapítható meg.

A hipotézis vizsgálatot követően megállapítottam a legveszélyesebb helyeket, a gócgyanús szakaszokat. Az olyan baleseti helyeknél, ahol az út hibájából történt a baleset, **javaslatot** tettem az adott szakasz javítására. Ezeket a szükséges beavatkozásokat vizualizáltam.

A közúthálózatok megfelelő kiépítését felettébb fontosnak tartom közlekedésbiztonsági szempontból, mert a nem megfelelően telepített táblák, a hibás útburkolati jelek, az út rossz minősége, veszélyes útkanyarulatok a baleseti kockázat növekedését eredményezik, halálos kimenetelű baleset bekövetkezéséhez vezethetnek. Egy-egy kis költségű beavatkozással meg lehetne akadályozni az egyes baleseteket, így emberéleteket lehet menteni.

9. Irodalomjegyzék

- [1] Magyar Útügyi Társaság, Közutak tervezése (KTSZ), Budapest 2008.
- [2] Forgalmi rend felülvizsgálatával kapcsolatos előkészítő munkák elvégzése, Szakmai vitaanyag, Budapest 2009.
- [3] Csomópontok és útvonalak balesetveszélyességi értékelései módszertanának kidolgozása, Budapest 2005.
- [4] Útgazdálkodási és Koordinációs Igazgatóság, A megyei közúthálózat góchelyeinek azonosítása, Budapest 2004.
- [5] Józsa Dorottya (Diplomamunka), Az ún. Driver Alerts adatok használhatósága navigációs alkalmazásokban, Budapest 2011.
- [6] Közúti és mélyépítési szemle, 57. évfolyam 10. szám, 2007.
- [7] Schuchmann - Kisgyörgy: Közlekedéstervezés - Utak
- [8] Elvik, Rune – Christensen, P. – Olsen, S. F. (2003): Daytime Running Lights. A Systematic Review of Effects on Road Safety. TØI report 688/2003.
- [9] Elvik, Rune – Christensen, P. – Amundsen, A. (2004): Speed and Road Accidents. An Evaluation of the Power Model. TØI report 740/2004. December 2004. Oslo
- [10] Földrajzi elhelyezkedés
[http://hu.wikipedia.org/wiki/82-es_f%C5%91%C3%BAt_\(Magyarorsz%C3%A1g\)](http://hu.wikipedia.org/wiki/82-es_f%C5%91%C3%BAt_(Magyarorsz%C3%A1g))
- [11] Utak tervezése
http://www.epito.bme.hu/uvt/oktatas/feltoltesek/BMEEOUV-L44/utak_bzs_1f_060913.pdf
- [12] Jogsabályok
 - [12.1.] http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=98800001.TV
 - [12.2.] http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=98800030.MT
 - [12.3.] http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0400091.TV
 - [12.4.] http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=97500001.KPM
 - [12.5.] http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=98400020.KMB
 - [12.6.] http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0100004.KOV
 - [12.7.] http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0400083.GKM
 - [12.8.] http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0100011.KOV

- [12.9.] http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0300041.GKM
- [13] A forgalmi rend felülvizsgálatának módszere
<http://kitt.uni-obuda.hu/mmaws/2009/eloadasok/day2/4-szekcio/003.pdf>
- [14] Térinformációs rendszerek alkotóelemei
http://www.agt.bme.hu/public_h/doktorandusz/BB-Phd-2f1.html
- [15] Különszintű csomópontok
http://www.uvt.bme.hu/targyak/kterv_I/ktervI_kgyl_ea_05o/kterv_Utak_6.pdf
- [16] Útburkolati jelek
http://www.kreszdoktor.hu/utburkolati_jelek.php

10. Ábrajegyzék

1. ábra - 82-es számú főút földrajzi elhelyezkedése	3
2. ábra - Kihelyezett közúti jelzőtáblák felmérése.....	9
3. ábra - Veszélyes ívekhez köthető személyi sérüléssel balesetek	12
4. ábra - Jobbos ív balos ív táblával jelezve	12
5. ábra - Magassági vonalvezetés hiánya.....	13
6. ábra - Útkanyarulat jelzésének különféle módjai	13
7. ábra - Személysérüléssel balesetek vasúti átjárókban.....	17
8. ábra - Rosszul látható vasúti átjáró jelzőtábla	17
9. ábra - Helyszínek kiválasztásának hibalehetőségei	20
10. ábra - A góchelyek feltárásának, vizsgálatának és felszámolásának folyamata	21
11. ábra - 3 év személysérüléssel baleseteinek vizsgálata lakott területen	23
12. ábra - Access adatbázis lekérdezés felülete	27
13. ábra - Access adatbázis űrlap kezelőfelülete 1.	28
14. ábra - Access adatbázis űrlap kezelőfelülete 2.	29
15. ábra - 20+208 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése	36
16. ábra - 21+950 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése	38
17. ábra - 27+333 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése	39
18. ábra - 29+182 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése	40
19. ábra - 29+235 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése	41
20. ábra - 29+255 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése	42
21. ábra - 67+460 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése	43
22. ábra - 69+500 - 69+503 szelvényénél történt baleset.....	44
23. ábra - "Lóhere" csomópont felülnézeti vázlata.....	44
24. ábra - "Lóhere" csomópont	45
25. ábra - 69+900 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése	46
26. ábra - 70+700 szelvényénél történt baleset 1.....	47
27. ábra - 70+700 szelvényénél történt baleset 2.....	47
28. ábra - "Különlegesen veszélyes hely" burkolati jel	48
29. ábra - 70+703 szelvényénél történt baleset és a javaslat kivitelezése	48

11. Táblajegyzék

1. táblázat - Külterületi közutak osztályba sorolása	4
2. táblázat - Belterületi közutak osztályba sorolása	4
3. táblázat - Környezeti körülmények meghatározása	5
4. táblázat - Tervezési elemek szélső értékei a tervezési sebesség függvényében	7
5. táblázat - Balesetek súlyossági osztályba sorolása, évek és súlyossági fok alapján.....	32
6. táblázat - Balesetek súlyossági osztályba sorolása, súlyossági fok alapján.....	33
7. táblázat - A Khi próba részeredményei és végeredménye	33

12. Melléklet

12.1. Út biztonsági osztályba sorolása 1.

Azon	Mag	Savok sz	Fekves	Max seb	Seb megfel	Utburk	Mutargy	Csomop	Egyéb z	Bizt ber	Length
0	257,3	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,18539
1	252,1	1	2	3	1	4	8	1	1	1	0,04847
2	250,8	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,12517
3	247,8	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,52633
4	236,5	1	2	9	1	4	8	2	1	1	1,57419
5	213,1	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,37433
6	199,1	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,7692
7	198,6	1	2	7	1	4	8	2	1	1	0,26125
8	199,6	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,34929
9	202,3	1	1	5	1	4	8	2	1	1	1,42745
10	236,7	1	2	9	1	4	8	2	1	1	1,78227
11	276,4	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,10016
12	276,4	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,8538
13	311,7	1	2	9	1	4	6	2	1	4	0,05496
14	312	1	2	9	1	4	8	2	1	1	2,06945
15	359,2	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,26358
16	357,7	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,10305
17	358,1	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,16454
18	357,5	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,18008
19	354	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,29226
20	356,7	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,46568
21	368,7	1	1	5	1	4	8	2	1	1	0,54945
22	386,5	1	1	5	1	4	6	2	1	4	0,04948
23	388	1	1	5	1	4	8	2	1	1	0,99263
24	423,9	1	2	9	1	4	8	2	1	1	1,19185
25	431,5	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,14833
26	429,7	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,29188
27	428,1	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,16036
28	430,6	1	2	9	1	4	8	2	1	1	1,78981
29	411,9	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,15404
30	408,2	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,37041
31	402,3	1	2	9	1	4	8	1	1	2	0,24155
32	404,8	1	2	4	1	4	6	2	1	4	0,1646
33	404,8	1	2	4	1	4	6	2	1	4	0,03667
34	409,9	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,48622
35	401,3	1	1	5	1	4	8	2	1	1	2,32132
36	389,5	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,23414

37	391,6	1	2	9	2	4	6	2	1	4	0,04365
38	392	1	2	9	2	4	8	2	1	1	0,37726
39	393,7	1	2	9	1	4	6	2	1	4	0,03875
40	394,3	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,53336
41	386,7	1	1	5	1	4	8	2	1	1	0,87075
42	415,1	1	2	9	1	4	8	2	1	1	5,48145
43	458,5	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,10824
44	458	1	2	9	2	4	8	2	1	1	0,92106
45	435,2	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,13105
46	428	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,10232
47	425,2	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,141
48	417,4	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,08989
49	414,1	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,13092
50	405,2	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,05297
51	402,6	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,16549
52	394,5	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,16043
53	386,4	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,15777
54	377,5	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,16632
55	369,9	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,91565
56	318,2	1	2	6	1	4	8	2	1	2	0,26944
57	305,4	1	2	6	1	4	8	2	1	1	0,19332
58	299	1	2	6	1	4	8	2	1	2	0,32674
59	292,5	1	2	6	1	4	8	2	1	1	0,12105
60	294	1	2	6	1	4	8	2	1	2	0,19862
61	296,8	1	2	6	1	4	8	2	1	1	0,13538
62	296,2	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,06918
63	293,3	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,03424
64	290,8	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,22541
65	279,9	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,1092
66	274	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,35511
67	260,1	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,2449
68	258,4	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,08129
69	255,7	1	2	9	1	4	8	2	1	1	7,34716
70	241,5	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,24822
71	226,8	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,62484
72	211,1	1	1	5	1	4	8	2	1	1	1,68095
73	181,1	1	1	5	1	4	6	2	1	4	0,0525
74	180,5	1	1	5	1	4	8	2	1	1	0,72387
75	176	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,08829
76	176,6	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,18303
77	178,4	1	2	9	1	4	8	2	1	1	1,88482
78	176,2	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,08337
79	176,7	1	2	9	1	4	8	2	1	1	6,56481

80	146,5	1	2	5	1	4	8	2	1	1	0,34652
81	146,3	1	1	5	1	4	8	2	1	1	1,24451
82	147,9	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,04492
83	148,1	1	2	6	1	4	8	2	1	1	0,29144
84	149	1	2	9	1	4	8	2	1	1	3,29996
85	139,8	1	1	5	1	4	8	2	1	1	2,22699
86	138	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,90714
87	136,7	1	2	5	1	4	8	2	1	1	0,22973
88	136,9	1	1	5	1	4	8	2	1	1	2,11064
89	133,7	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,06384
90	133,7	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,00251
91	133,7	1	2	9	1	4	8	2	1	1	3,71143
92	133,7	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,39325
93	133,7	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,0013
94	123,2	1	2	9	1	4	8	2	1	2	0,7767
95	123,5	1	2	9	1	4	8	2	1	1	0,74533
96	122,9	1	2	6	1	4	8	2	1	1	0,11781
97	123,5	1	2	6	1	4	6	2	1	4	0,06975
98	123,9	1	2	9	1	4	8	2	1	1	1,10552
99	122,2	1	1	5	1	4	8	2	1	1	1,57258
100	121,2	1	1	5	1	4	6	2	1	4	0,04666
101	121,2	1	1	5	1	4	8	2	1	1	0,46189

12.2. Út biztonsági osztályba sorolása 2.

2011_H	2011_S	2011_K	2010_H	2010_S	2010_K	2009_H	2009_S	2009_K	BIZT	OSZT
0	1	1	0	0	2	0	0	0	375	4
0	1	0	0	0	0	0	0	0	199	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	1	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	1	0	0	0	0	0	1	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	1	317	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	335	3
0	0	0	0	0	0	0	1	2	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	255	2
0	0	0	0	1	1	0	1	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	1	0	0	1	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	353	4
0	0	1	0	0	1	0	0	3	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3

0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	0	0	0	0	0	1	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	1	1	255	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	233	1
0	0	0	0	1	1	0	1	1	255	2
0	0	0	0	2	1	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	0	1	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	0	0	0	1	1	0	1	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	261	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	253	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	253	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	1	0	1	3	0	2	2	255	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	422	5
0	0	0	0	0	1	0	0	0	444	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	353	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	1	0	0	0	255	2
0	0	2	0	1	2	0	2	3	375	4
0	0	0	0	0	0	0	1	0	317	3
0	0	0	1	1	1	0	0	0	444	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	1	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	1	0	1	1	0	317	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	257	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	315	3
0	0	0	0	0	0	0	0	1	257	2

0	0	0	0	0	0	0	0	0	315	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	257	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	315	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	0	0	0	1	1	1	2	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	0	0	1	0	0	0	1	375	4
0	1	0	0	0	0	0	0	0	255	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	233	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	255	2
0	0	0	0	0	0	0	1	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	1	0	1	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	317	3
0	0	1	0	1	0	0	1	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	295	2
0	0	1	0	0	0	0	0	0	255	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	315	3
0	0	1	0	2	2	0	0	0	375	4
0	0	2	0	1	0	0	0	0	255	2
0	0	0	0	0	1	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	295	2
0	0	1	0	0	2	0	0	0	255	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	0	3	1	0	0	0	1	0	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	1	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	375	4
0	1	0	0	0	1	0	1	1	317	3
0	0	1	0	0	1	0	0	1	375	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	315	3
0	0	1	0	0	0	0	0	2	293	2
0	0	0	0	0	1	0	0	0	375	4
0	1	2	0	0	2	0	1	1	255	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	233	1
0	0	2	0	0	2	0	0	1	255	2

12.3. Balesetek összefoglalása táblázatban

Szelvényszám	Irány	Baleset jellege	Balesetet előidéző ok	Látási viszonyok	Időjárás	Út felületének állapota	Alkoholos/drogos befolyásolt-ság	Lakott területen belül/kívül	GPS koordináták			
									X	Y	X	Y
17+895	ellen	Egyéb szembe haladó járművek ütközése	Figyelmetlen, gondatlan vezetés	Éjszaka közvilágítás nélkül	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	kívül	47°14'46.10"	17°53'35.62"	47,24613889°	17,89322778°
18+052	ellen	Pályaelhagyás járművel útkereszteződésben menetirány szerinti JOBB oldalon	az útviszonyokhoz (az út vonalvezetéséhez, útburkolat minőségéhez)	Szürkület	esős	nedves	nem	kívül	47°14'50.38"	17°53'31.61"	47,24732778°	17,89211389°
18+145	ellen	Utolérési baleset két, vagy több résztvevővel, az egyik megállt	követési távolság be nem tartása	nappali, természetes fény	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	kívül	47°14'52.56"	17°53'28.60"	47,24793333°	17,89127778°
19+600	ellen	Pályaelhagyás járművel egyenes úton, menetirány szerinti JOBB oldalon	elalvás vezetés közben	nappali, természetes fény	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	kívül	47°15'21.45"	17°52'36.21"	47,25595833°	17,87672500°
20+000	ellen	Azonos irányból érkező járművek összeütközése útkereszteződésben, az egyik jármű JOBBRA kanyarodik	előzés szabályainak meg nem tartása	nappali, természetes fény	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	belül	47°15'33.15"	17°52'29.96"	47,25920833°	17,87498889°

20+091	ellen	Szembe haladó járművek összeütközése útkereszteződésben, az egyik résztvevő BALRA kanyarodik	a balra kanyarodó jármű vezetője a szemben egyenesen haladó és jobbra kanyarodó járműnek nem biztosított elsőbbséget	nappali, természetes fény	borult	nedves	nem	belül	47°15'35.90"	17°52'30.16"	47,25997222°	17,87504444°
20+208	ellen	Egyenes úton szembe haladó járművek összeütközése, az egyik résztvevő előz, vagy forgalmi sávot vált	elsőbbség meg nem adása	nappali, természetes fény	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	belül	47°15'39.43"	17°52'30.59"	47,26095278°	17,87516389°
20+498	megjegyző	Utolérési baleset két, vagy több résztvevővel, az egyik megállt	követési távolság be nem tartása	nappali, természetes fény	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	belül	47°15'45.92"	17°52'22.49"	47,26275556°	17,87291389°
20+625	megjegyző	Pályaelhagyás járművel kanyarban, menetirány szerinti JOBB oldalon	az útviszonyokhoz (az út vonalvezetéséhez, útburkolat minőségéhez)	éjszaka, működő közvilágítással	borult	nedves	ismeretlen	belül	47°15'49.17"	17°52'21.27"	47,26365833°	17,87257500°
20+847	megjegyző	Utolérési baleset két, vagy több résztvevővel, az egyik megállt	rosszullét	nappali, természetes fény	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	belül	47°15'51.35"	17°52'32.51"	47,26426389°	17,87569722°

21+046	megegyező	Egyenes úton, szembe haladó járművek összeütközése, (előzés és forgalmi sáv váltás nélkül)	figyelmetlen, gondatlan vezetés	nappali, természetes fény	derült	normál (száraz) állapotú úttest	ismeretlen	belül	47°15'53.99"	17°52'41.81"	47,26499722°	17,87828056°
21+950	megegyező	Ütközés hátulról, balról történő előzés közben	megfelelő oldaltávolság hiánya	éjszaka közvilágítás nélkül	derült	normál (száraz) állapotú úttest	ismeretlen	kívül	47°16'20.59"	17°52'28.49"	47,27238611°	17,87458056°
27+333	megegyező	Pályaelhagyás járművel kanyarban, menetirány szerinti BAL oldalon	az útviszonyokhoz (az út vonalvezetéséhez, útburkolat minőségéhez)	éjszaka közvilágítás nélkül	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	kívül	47°18'48.51"	17°52'47.96"	47,31347500°	17,87998889°
28+600	megegyező	Kanyarban, szembe haladó járművek összeütközése, az egyik résztvevő előz vagy forgalmi sávot vált	szembejövő forgalom zavarása, előzés szabályainak meg nem tartása	szürkület	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	kívül	47°19'26.63"	17°52'33.69"	47,32406389°	17,87602500°
29+182	megegyező	Kanyarban, szembe haladó járművek összeütközése, az egyik résztvevő előz vagy forgalmi sávot vált	az úttes baloldalának szabálytalan igénybevétele	nappali, természetes fény	borult	nedves	nem	kívül	47°19'44.56"	17°52'41.05"	47,32904444°	17,87806944°

29+235	megjegyző	Egyéb szembe haladó, kanyarodó járművek ütközése	az útviszonyokhoz (az út vonalvezetéséhez, útburkolat minőségéhez)	nappali, természetes fény	esős	nedves	nem	kívül	47°19'45.85"	17°52'42.68"	47,32940278°	17,87852222°
29+255	megjegyző	Pályaelhagyás járművel kanyarban, menetirány szerinti BAL oldalon	az útviszonyokhoz (az út vonalvezetéséhez, útburkolat minőségéhez)	nappali, természetes fény	esős	nedves	ismeretlen	kívül	47°19'46.29"	17°52'43.39"	47,32952500°	17,87871944°
66+400	megjegyző	Ütközés hátulról, balról történő előzés közben	előzés szabályainak meg nem tartása	nappali, természetes fény	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	kívül	47°36'25.14"	17°41'08.93"	47,60698333°	17,68581389°
67+460	megjegyző	Kanyarban, szembe haladó járművek összeütközése, az egyik résztvevő előz vagy forgalmi sávot vált	az útviszonyokhoz (az út vonalvezetéséhez, útburkolat minőségéhez)	nappali, természetes fény	esős	nedves	nem	kívül	47°36'56.17"	17°40'45.34"	47,61560278°	17,67926111°
68+800	megjegyző	Szilárd tárgynak ütközés az útpályán	követési távolság be nem tartása	nappali, természetes fény	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	kívül	47°37'37.58"	17°40'26.12"	47,62710556°	17,67392222°

69+500	megegyező	Szembe haladó járművek összeütközése útkereszteződésben, az egyik résztvevő BALRA kanyarodik	a balra kanyarodó jármű vezetője a szemben egyenesen haladó és jobbra kanyarodó járműnek nem biztosított elsőbbséget	nappali, természetes fény	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	kívül	47°37'59.51"	17°40'13.87"	47,63319722°	17,67051944°
69+503	megegyező	Szembe haladó járművek összeütközése útkereszteződésben, az egyik résztvevő BALRA kanyarodik	egyenes irányban haladó jármű forgalmának akadályozása	nappali, természetes fény	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	kívül	47°37'59.60"	17°40'13.83"	47,63322222°	17,67050833°
69+503	megegyező	Szembe haladó járművek összeütközése útkereszteződésben, az egyik résztvevő BALRA kanyarodik	a balra kanyarodó jármű vezetője a szemben egyenesen haladó és jobbra kanyarodó járműnek nem biztosított elsőbbséget	nappali, természetes fény	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	kívül	47°37'59.60"	17°40'13.83"	47,63322222°	17,67050833°
69+503	megegyező	Egyenes úton, szembe haladó járművek összeütközése, (előzés és forgalmi sáv váltás nélkül)	figyelmetlen, gondatlan vezetés	éjszaka közvilágítás nélkül	derült	normál (száraz) állapotú úttest	igen	kívül	47°37'59.60"	17°40'13.83"	47,63322222°	17,67050833°

69+900	megegyező	Pályaelhagyás járművel egyenes úton, menetirány szerinti BAL oldalon	az útviszonyokhoz (az út vonalvezetéséhez, útburkolat minőségéhez)	éjszaka közvilágítás nélkül	havazás	havas, jeges	nem	kívül	47°38'11.76"	17°40'07.82"	47,63660000°	17,66883889°
70+100	megegyező	Ütközés hátulról, balról történő előzés közben	balra kanyarodó jármű balról történő előzése	nappali, természetes fény	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	kívül	47°38'17.14"	17°40'02.58"	47,63809444°	17,66738333°
70+700	megegyező	Pályaelhagyás járművel útkereszteződésben menetirány szerinti BAL oldalon	előírt sebesség meg nem tartása	éjszaka, működő közvilágítással	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	kívül	47°38'32.84"	17°39'45.87"	47,64245556°	17,66274167°
70+700	megegyező	Kanyarban, szembe haladó járművek összeütközése, (előzés és forgalmi sáv váltás nélkül)	az útviszonyokhoz (az út vonalvezetéséhez, útburkolat minőségéhez)	nappali, természetes fény	esős	nedves	nem	kívül	47°38'32.84"	17°39'45.87"	47,64245556°	17,66274167°
70+730	megegyező	Szembe haladó járművek összeütközése útkereszteződésben, az egyik résztvevő BALRA kanyarodik	a balra kanyarodó jármű vezetője a szemben egyenesen haladó és jobbra kanyarodó járműnek nem biztosított elsőbbséget	Szürkület	derült	normál (száraz) állapotú úttest	nem	kívül	47°38'33.80"	17°39'45.85"	47,64272222°	17,66273611°