

4. ELŐADÁS: KÖZÚTI CSOMÓPONTOK



2017. március

Dr. Lindenbach Ágnes, egyetemi tanár

PTE MIK

Közúti csomópontokról általánosságban

- Az egyes úthálózati elemek között a *csomópontok* biztosítják a kapcsolatot – keresztező, forduló mozgások jelennek meg (konfliktus helyzet!).
- Az egyes forgalmi áramlatok azonos útfelületet használnak, így balesetveszély léphet fel.
- *Kialakítás szempontjai*: forgalombiztonság, forgalomlebonnyolódás, gazdaságosság, környezet.
- *Tervezésük*: csomópont teljes területére, megelőző és követő útszakaszokra, forgalomtechnikai jelzésekre /berendezésekre vonatkozóan (összes közlekedési mód igényeit figyelembe véve).

Csomópontokkal szemben támasztott alapkövetelmények 1.

Forgalombiztonsági alapkövetelmények :

- ***Felismerhetőség:*** megfelelő időben fel kell ismernie a járművezetőnek.
- ***Áttekinthetőség:*** döntési pontok, veszélyes helyek átláthatósága.
- ***Felfoghatóság:*** hol kell haladni, kinek van elsőbbsége (szembenhaladó jármű!).
- ***Jól járhatóság:*** geometria legyen összhangban a járművek utazásdinamikai tulajdonságaival (kanyarodó kamion!).

Csomópontokkal szemben támasztott alapkövetelmények 2.

Forgalmi alapkövetelmények:

- **Forgalom lefolyása legyen folyamatos, a mértékadó forgalom legyen átbocsátható.**
- **Forgalomlefolrás minősége: várakozási idők alapján (sehol se legyen túl hosszú).**
- **Egyes forgalmi áramlatok *szolgáltatási szintje* lehetőleg azonos legyen.**
- **A csomópont forgalomlebonyolódási minőségét a legrosszabb szolgáltatási szint jellemzi.**

Csomópontokkal szemben támasztott alapkövetelmények 3.

Környezeti alapkövetelmények:

- **Tájképi, városképi hatás: a csomópont kiterjedésétől függ, kedvezőbb hatás pl. növénytelepítéssel.**
- **Zaj- és levegőszennyezés: törekedni kell az egyenletes sebességgel haladó járműmozgásokra, torlódások minimalizálására.**
- **Területigény: csak a megfelelő minőségű forgalomlebonyolódáshoz szükséges terület igénybevétele (megfelelő geometriai kialakítás).**

Csomópontokkal szemben támasztott alapkövetelmények 4.

Gazdaságossági alapkövetelmények:

- Mérvadóak az építési (építtető), üzemeltetési és fenntartási (üzemeltető), az úthasználati és baleseti költségek (úthasználó).
- Építési és az úthasználati költségek egyensúlyára törekedjünk.
- Ha a létesítmény élettartama alatt lényeges a forgalmi–igény változás, ütemezett kiépítés.
- Legyen gazdaságos, gazdaságosan fenntartható, DE biztonságos!

A csomópontok osztályozása 1.

- **A szintek száma szerint lehetnek:**
 - szintbeni és
 - különszintű csomópontok.
- **A szintbeli csomópontok osztályozása:**
 - ***Kialakítás szerint:***
 - keresztezők (becsatlakozás, keresztezés),
 - kör alakúak (körforgalom)
 - ***A forgalomirányítás módja szerint:***
 - jelzőlámpás forgalomirányítás nélküliek, és pedig
 - jobbkéz-szabály szerint üzemelők,
 - jelzőtáblával szabályozottak,
 - jelzőlámpás forgalomirányítással működők.
 - ***Az ágak száma szerint:***
 - 3 ágú csomópontok (becsatlakozások)
 - 4 ágú csomópontok (kereszteзések).

A csomópontok osztályozása 2.

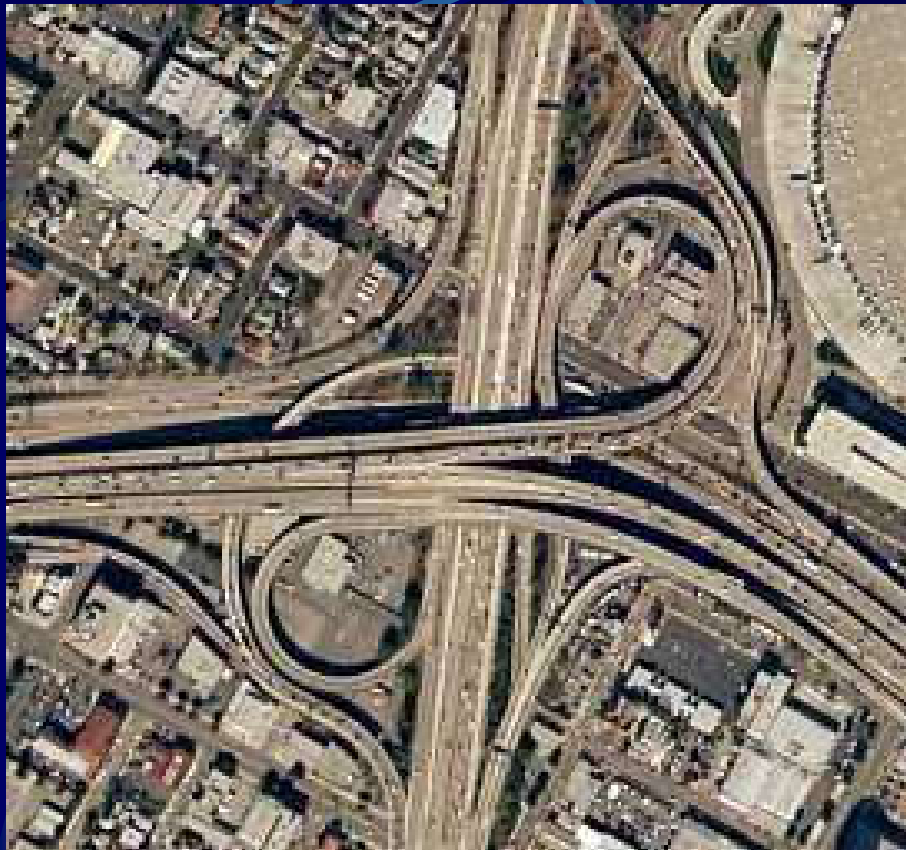
- **A külön szintű csomópontok osztályozása aszerint, hogy tartalmaz-e szintbeli elemeket:**
 - ***a forgalmak keresztezése szintben csak az egyik, betorkolló útvonalon megengedett (részben külön szintű csomópont),***
 - ***a forgalmak keresztezése egyik betorkolló útvonalon *sincs megengedve* (teljesen külön szintű csomópont).***

Szintbeni csomópont



Párizs, Étoile-De Gaulle tér (Diadalív) – ez nem körforgalmú csomópont

Különszintű csomópontok

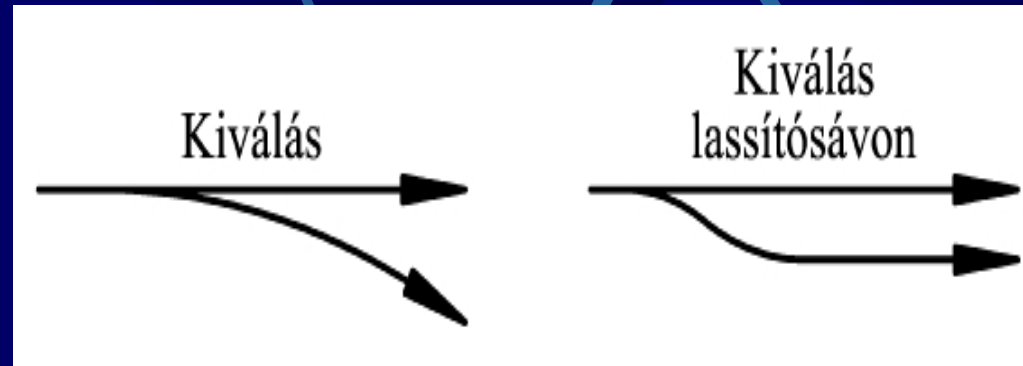


CA 110/I – 110 csomópont és I-710 - CA 60 csomópont
Los Angeles (USA)

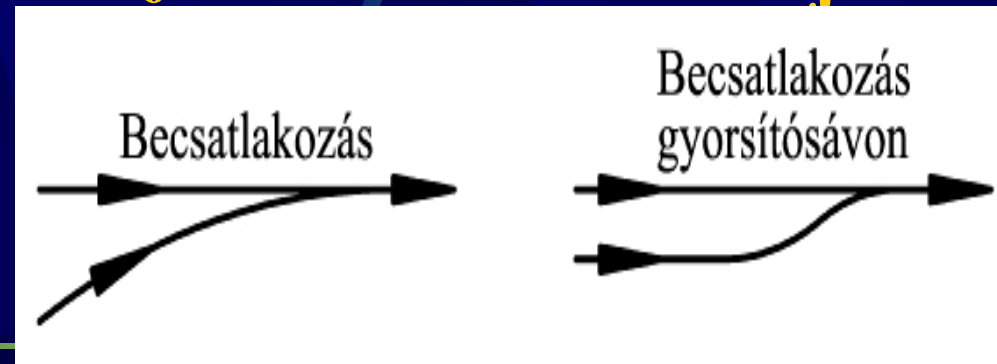
Csomóponti járműmozgások alapelemei 1.

Alapmozgások:

- ***Kiválás: legegyszerűbb járműmozgás***

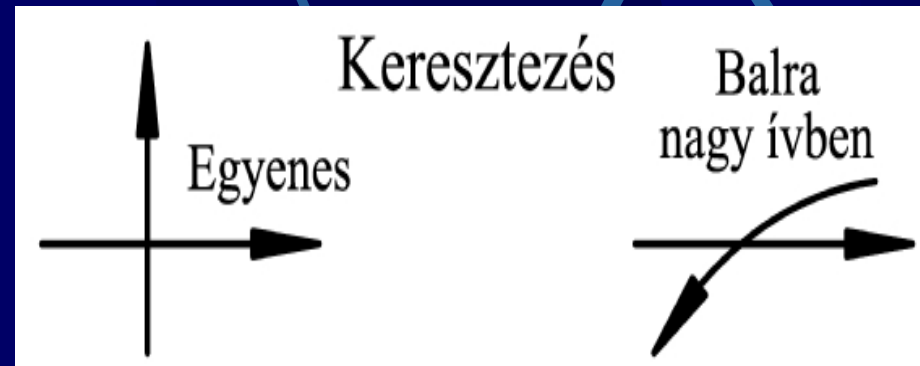


- ***Becsatlakozás: korlátozottabb járműmozgás***



Csomóponti járműmozgások alapelemei 2.

- **Keresztezés: legveszélyesebb járműmozgás**



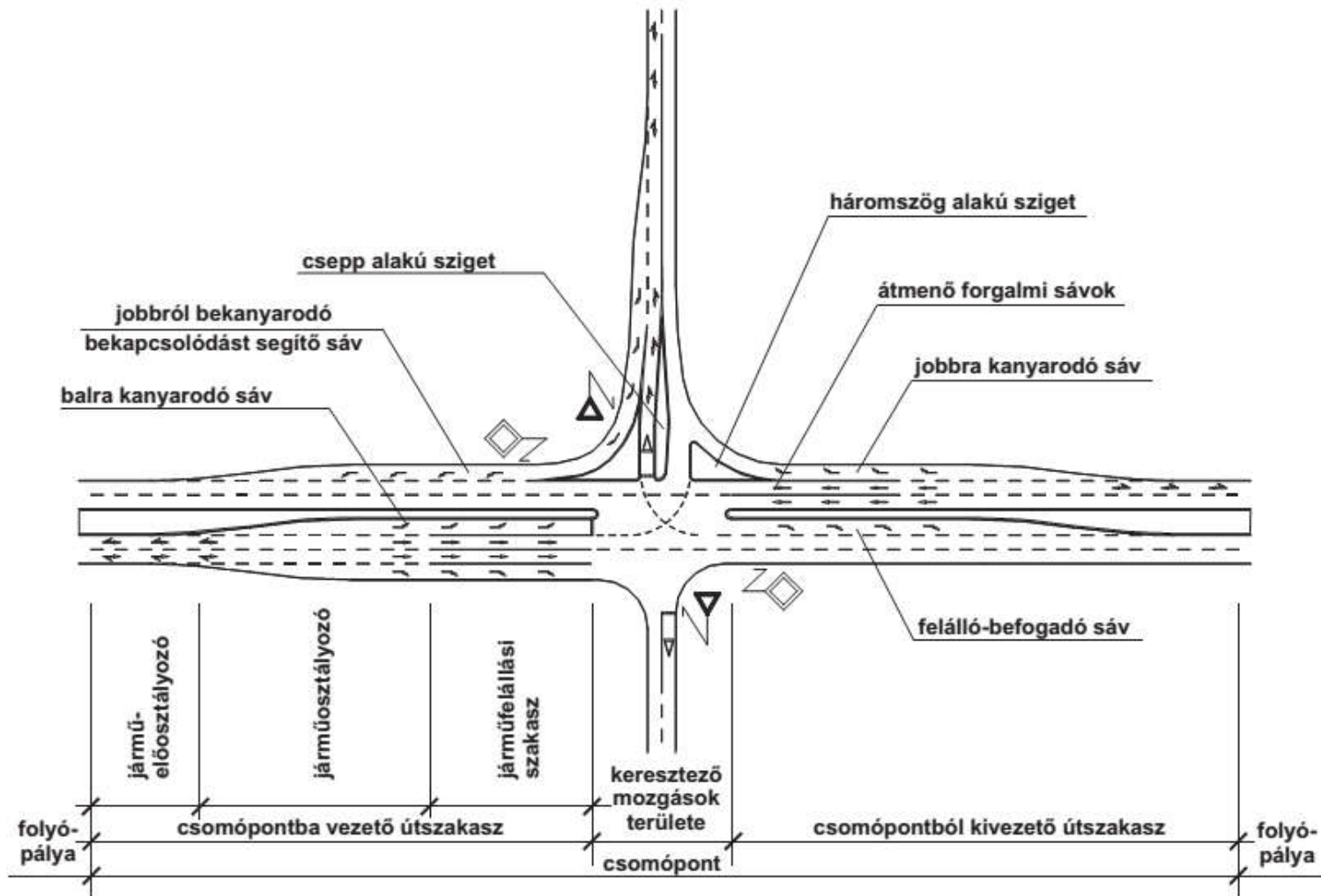
- **Fonódás: keresztező mozgás sávváltással, nagyobb hossz**

Csomóponti elemek

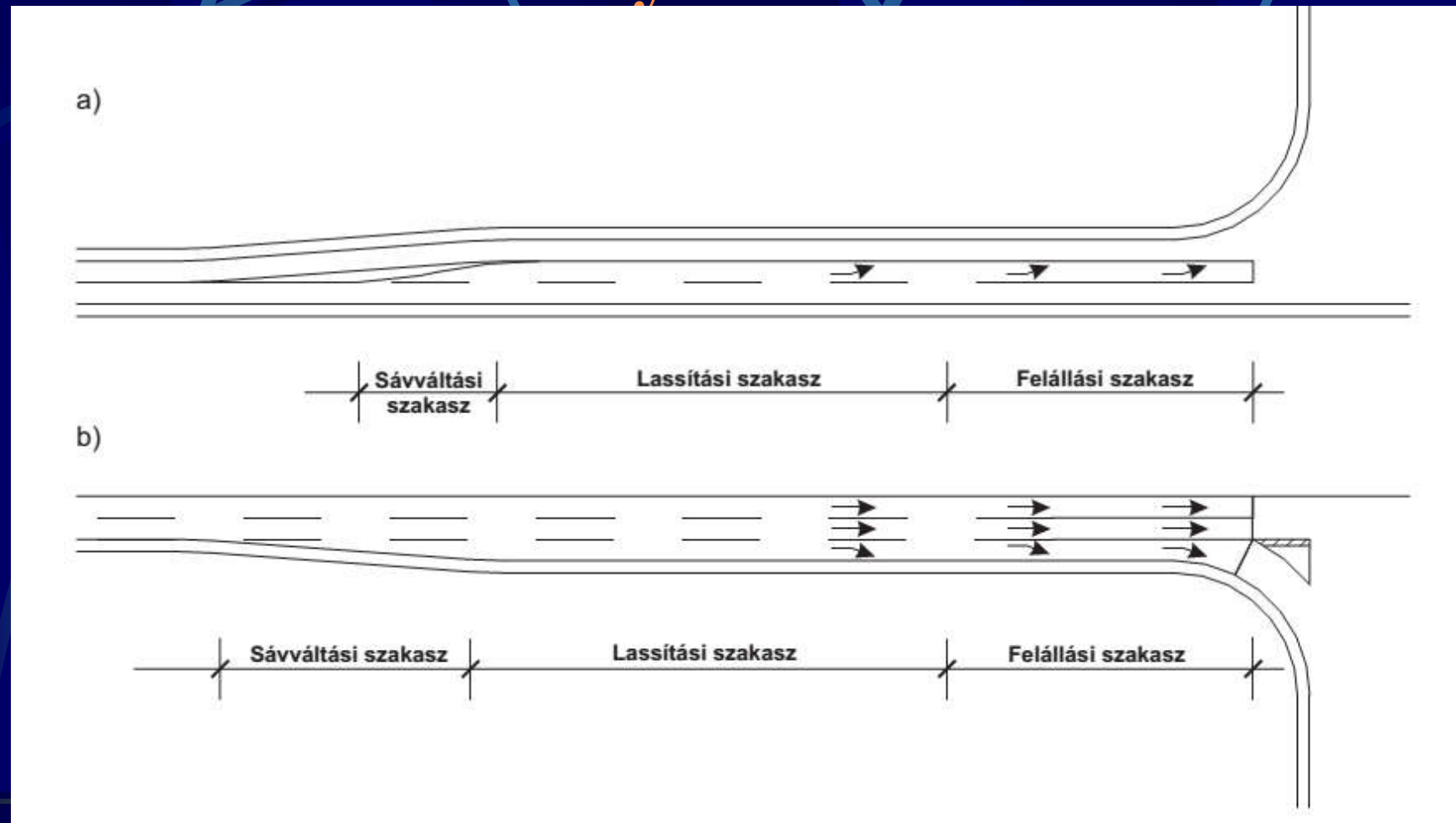
A csomóponti elemek a mozgásokat segítik:

- főirányú és mellékirányú átmenősávok,
- szegélylekerekítések,
- útpálya (burkolat) szélesítések az íves (kanyarodó) sávokban,
- sávelhúzások és sávnyitások,
- jobbra kanyarodó (lassító, kiváló) sáv,
- balra kanyarodó sávok elhúzásból vagy középső elválasztó sávból,
- gyorsítósáv (főleg osztott pályás utakon, kellő hosszúságban, kifutási lehetőséggel, magassági vagy oldalakadály nélkül),
- felálló- befogadó sáv (főleg osztott pályás utakon),
- cseppsziget,
- háromszög alakú sziget.

Szintbeni csomópontok elemei - kanyarodósáv balra forduló járművek



Szintbeni csomópontok elemei - jobbra kanyarodó járművek sávja megállási kényszerrel



Külterületi szintbeli csomópontok általános tervezési elvei 1.

- A tervezés kiinduló adatai (hely, csatlakozó utak) az országos közúthálózat fejlesztési tervéből veendők át.
- Először a *forgalmi tervezést* kell elvégezni (sávkiosztás, sávok számának meghatározása), majd az elvi kialakítás ismeretében, a mértékadó forgalmak figyelembe vételével a *geometriai tervezést*.
- A csomópontnak a *mértékadó forgalmat* át kell tudni bocsátania.
- A tervezésnek a csomópont teljes területére ki kell terjednie.

Külterületi szintbeni csomópontok általános tervezési elvei 2.

- **A forgalombiztonság követelményének a csomópont tegyen eleget, azaz:**
 - **a csomópont legyen távolról felismerhető,**
 - **a veszélyes helyek legyenek áttekinthetők,**
 - **a döntési pontok legyenek jól beláthatók, legyenek térben széthúzva,**
 - **a csomópont minden eleme legyen járható (a pálya mindenhol legyen elég széles, még a kanyarodó kamionok számára is),**
 - **a haladási irányok legyenek megfelelően jelezhetők.**

Külterületi szintbeni csomópontok általános tervezési elvei 3.

- **A nagy forgalmú irányokat irányeltérítés nélkül, az áthaladási elsőbbség biztosításával kell átvezetni.**
- **Az alárendelt irányokhoz alárendelt geometriai elrendezés tartozzon.**
- **Egy útvonalon lehetőleg végig hasonló típusú csomópontokat kell tervezni.**
- **Az elsőbbségi jogot a csomópontba torkolló útszakaszok hálózati szerepének megfelelően kell biztosítani.**

Külterületi szintbeni csomópontok általános tervezési elvei 4.

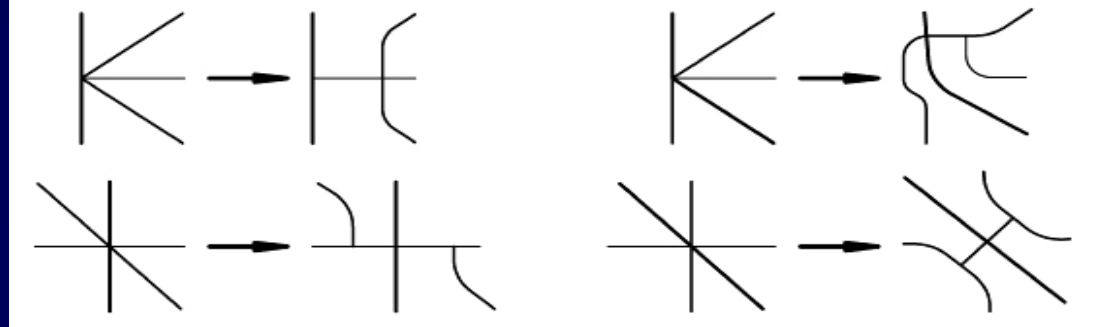
Csomópontok távolsága (mobilitási funkció - *kiszolgálási funkció*)

Létesítmény	Csomópontok közötti kívánatos távolság
autópálya	2500 - 3000 m
autóút	2000 - 2500 m
elsőrendű főút	900 - 1200 m
másodrendű főút	650 - 900 m
mellékút	400 - 700 m

Tervezési alapelvek 1.

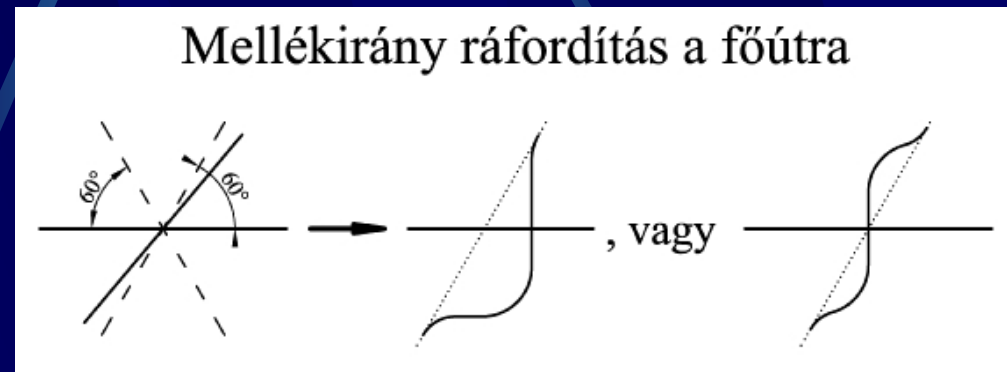
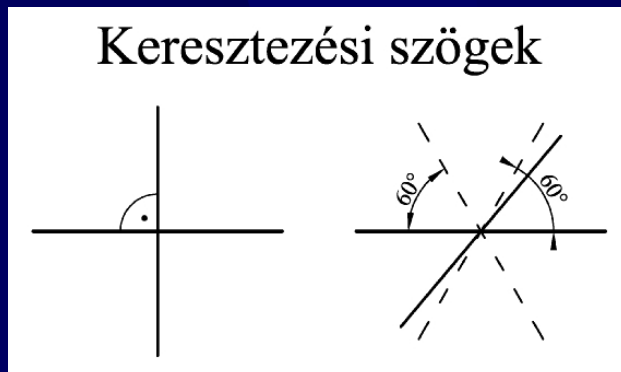
- Szintbeni csomópont legfeljebb 4 ágú legyen.
- Ha ennél több ágú csomópont lenne szükséges, akkor a csomópontot legfeljebb 4 ágú csomópontokra szét kell bontani, vagy körforgalmat kell tervezni.
- Csatlakozó ágak esése ne legyen nagyobb mint 3% (főút), ill. 4% (mellékút) legalább 30 m hosszon.

4-nél több ágú csomópontok átalakítása



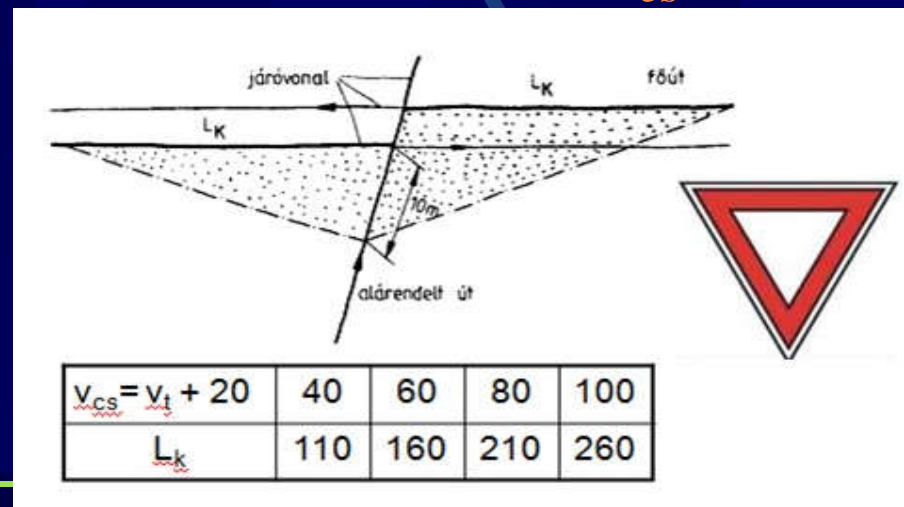
Tervezési alapelvek 2.

- Külterületi szintbeni csomópontok esetén valamennyi kanyarodó mozgást a csomóponton belül meg kell oldani.
- A keresztezés szöge közel $\alpha = 90^\circ$ legyen.
- Ha $\alpha < 60^\circ$, akkor az alárendelt utat rá kell forgatni az elsőbbséggel rendelkező útra:



Tervezési alapelvek 3.

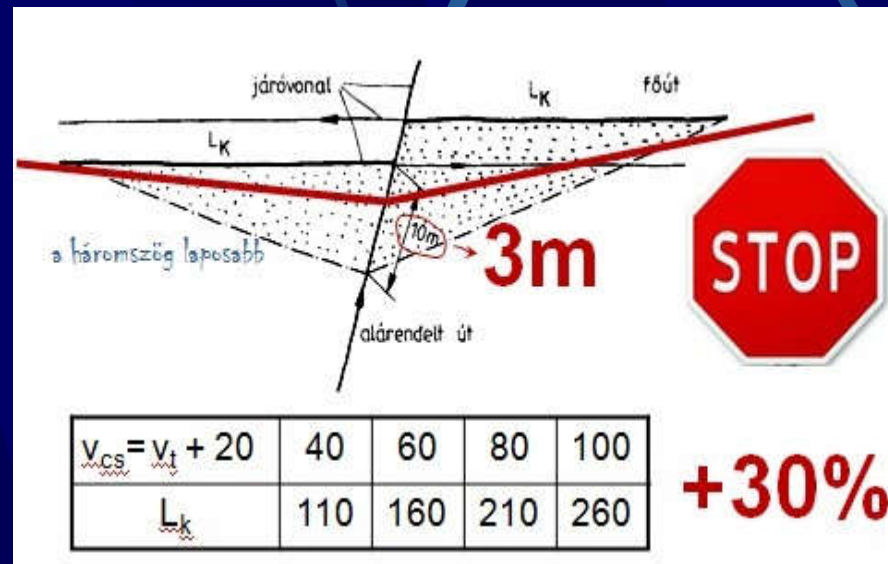
- A rálátási háromszögön belül nem lehet a rálátást akadályozó létesítmény.
- A rálátási háromszög értelmezése:
„Elsőbbségadás kötelező!” tábla esetén (csomópont előtt 10 méterről):
- A L_k érték (belátható útszakasz hossza) a v_{cs} (csomóponti sebesség) függvénye.



Tervezési alapelvek 4.

A rálátási háromszög értelmezése: „*Állj!
Elsőbbségadás kötelező!*” tábla esetén:

- Rálátás a csomópont előtt 10 m helyett 3 m-ről biztosítandó.
- L_k értékét meg kell növelni.



Forgalmi tervezés 1.

- *Alapelv, hogy a tervezett forgalmi körülmények között (a választott szolgáltatási szinten) a mértékadó forgalom le tudjon bonyolódni.*
- *Valamennyi csomóponti elem szolgáltatási szintje lehetőleg azonos legyen, illetve a tervezettnél sehol se legyen alacsonyabb.*
- *A forgalmat megszámloljuk, majd a következő ábrán látható módon ábrázoljuk (honnan-hová, vagy O-D forgalmi mátrix).*

Forgalmi tervezés 2.

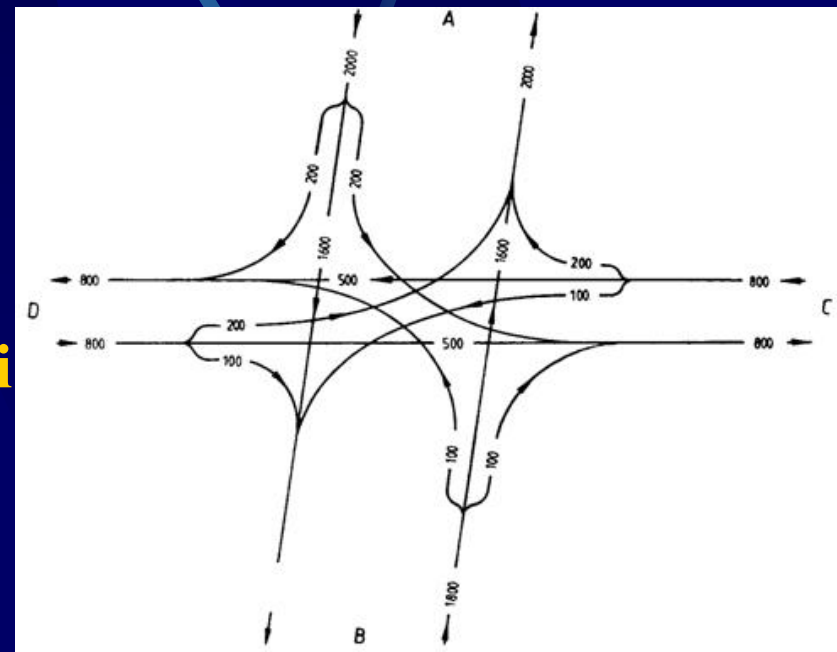
a)

Honnan-Hová	A	B	C	D	Összesen be
A	-	1600	200	200	2000
B	1600	-	100	100	1800
C	200	100	-	500	800
D	200	100	500	-	800
Összesen ki	2000	1800	800	800	5400

b)

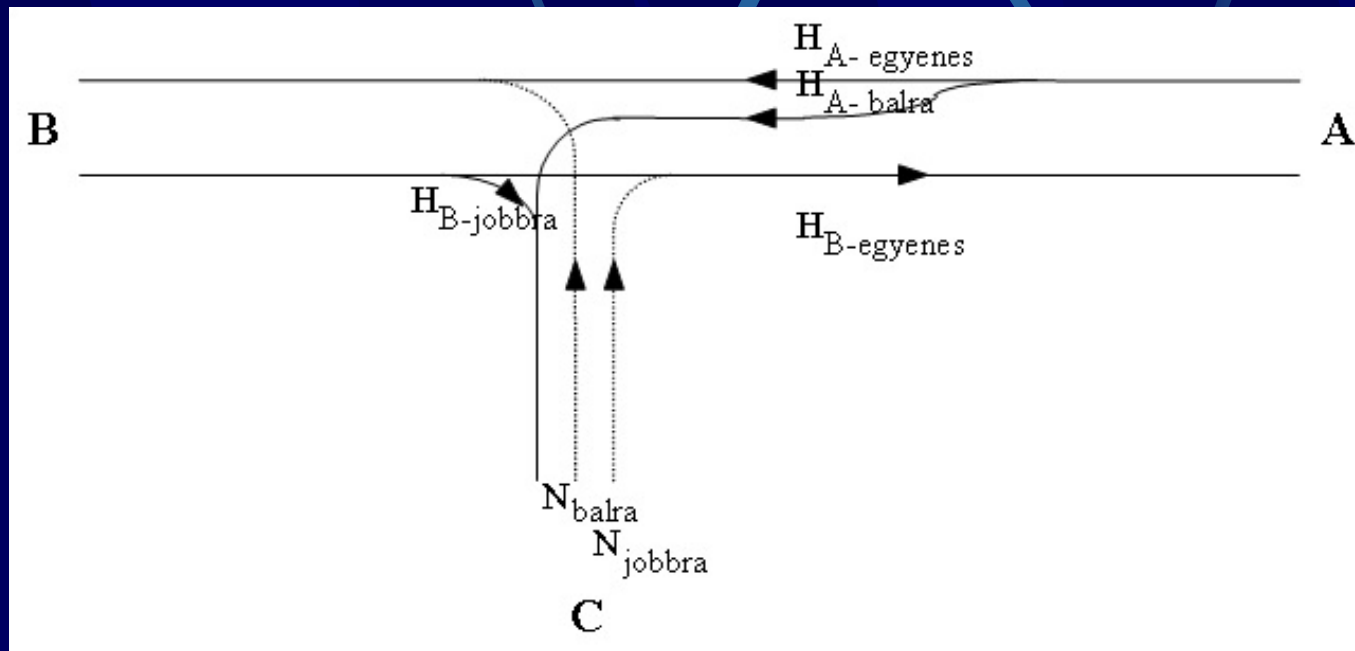
A forgalomáramlási ábra részei:

- az „a” ábra példa egy csomópont célforgalmi (honnan-hová) mátrixa,
- a „b” ábra példa egy csomópont vonalas és sávós forgalomáramlási ábrája (a sávok vastagsága a forgalom nagyságával arányos).
- A dimenzió minden esetben E/h.



Forgalmi tervezés 3.

- A fölérendelt forgalom nagyságának és sávszámának ismeretében meghatározandó az alárendelt forgalmi irányból becsatlakozni vagy keresztezni képes forgalom nagysága.



Forgalmi tervezés 4.

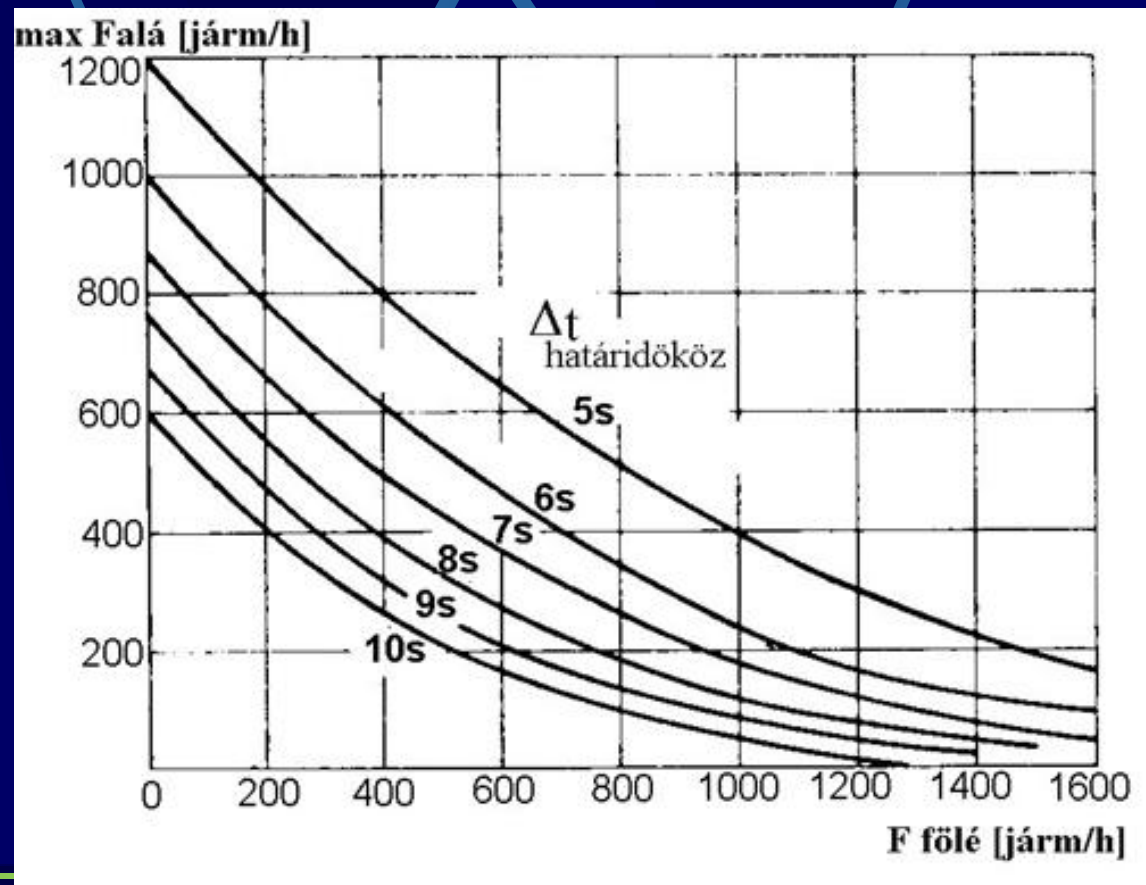
- A járműmozgás fajtája, a fölérendelt út forgalmi sávszáma, valamint a sebesség függvényében a becsatlakozáshoz, keresztezéshez szükséges Δt_h határidőköz a táblázatból határozható meg.

Forgalmi tervezés 5.

			$v_{max} = 50-60 \text{ km/h}$		$v_{max} = 90 \text{ km/h}$	
			A főlérendelt úton a forgalmi sávok száma			
			2	4	2	4
<i>Jobbra becsatlakozás</i>						
	Elsőbbségadás kötelező	Δt_h^-	5	5	6	6
	Stoptábla	$\Delta t_h =$	6	6	7	7
<i>Balra kanyarodás</i>						
<i>Keresztezés</i>						
	Elsőbbségadás kötelező	$\Delta t_h =$	6	6,5	7	8
	Stoptábla	Δt_h^-	7	7,5	8	9
<i>Balra becsatlakozás</i>						
	Elsőbbségadás kötelező	Δt_h^-	6,5	7	8	9
	Stoptábla	$\Delta t_h =$	7,5	8	9	10

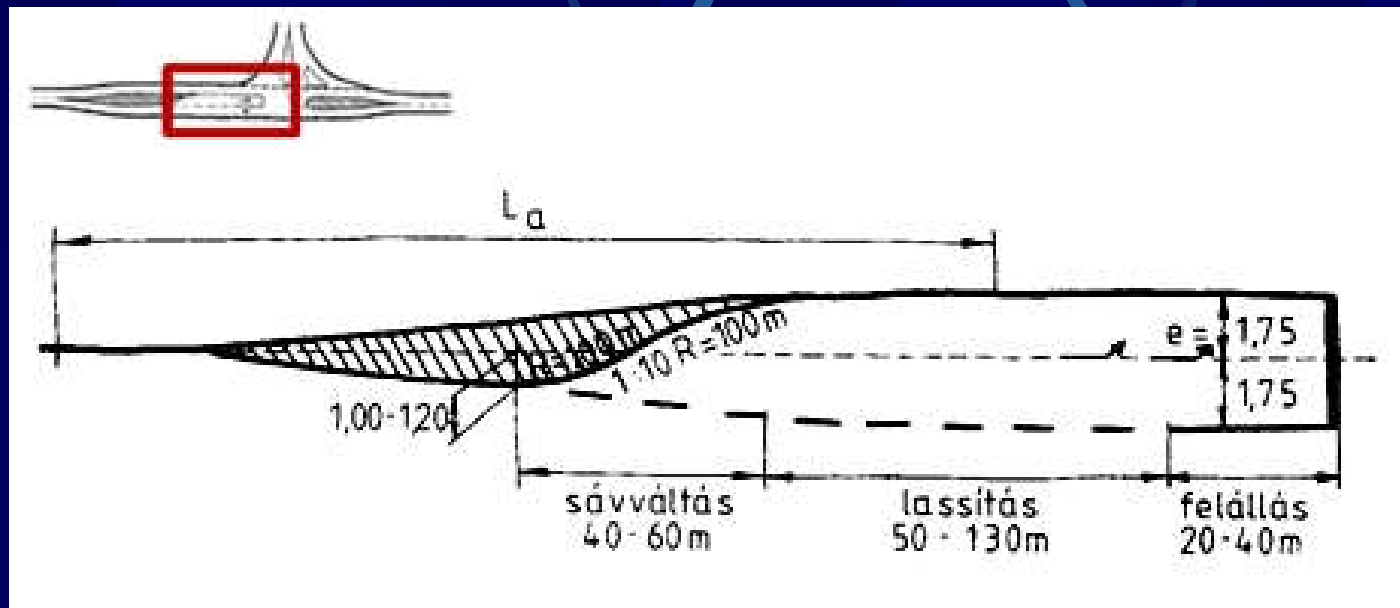
Forgalmi tervezés 6.

A fölérendelt forgalom $F_{föle}$ [jármű/h], valamint a szükséges határidőköz Δt_h [sec] ismeretében a becsatlakozni, keresztezni képes forgalom nagysága az ábrából adódik.



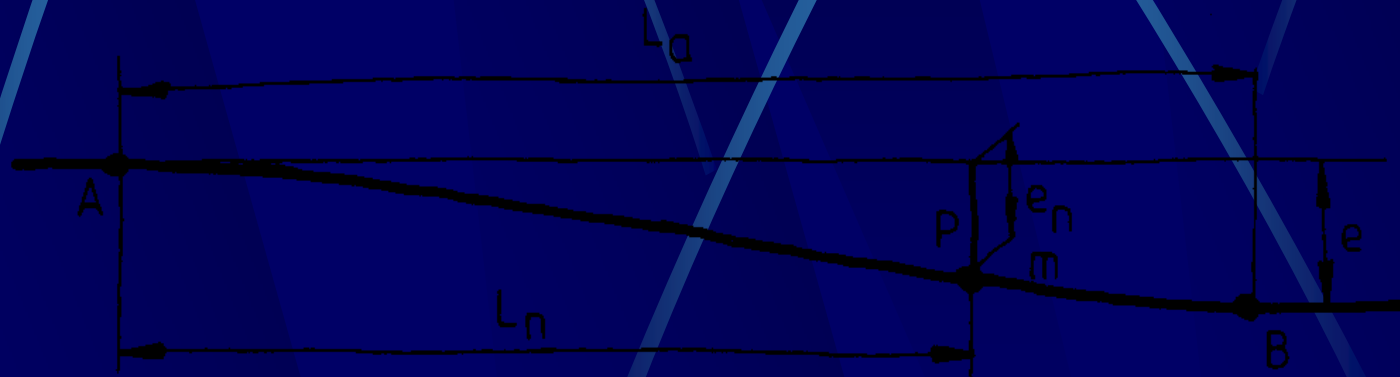
Geometriai tervezés 1. - főirány

- A geometriai tervezésnél a főirány v_t [km/h] tervezési sebessége a mértékadó; főirányból *balra kanyarodó járművek* számára a főirány forgalmi sávjait elhúzva felállósávot kell létesíteni. A szimmetrikus elhúzás az ábra szerint alakítandó ki:



Geometriai tervezés 2. - főirány

- Az L_a [m] elhúzási hosszat a $0,75 \cdot v_t$ érték alapján kell meghatározni az elhúzás kialakítását lásd az ábrán (m görbe szabványosított):



Geometriai tervezés 3. - főirány

- Az elhúzás A kezdetétől tetszőleges L_n [m] távolságra felvett P pontja az $e_n = e \cdot k$ [m] összefüggésből számítható, ahol e [m] a teljes elhúzás szélessége (például 4,0 m), k pedig az m jelű szabványosított görbéből vezethető le pl. a következő táblázat szerint:

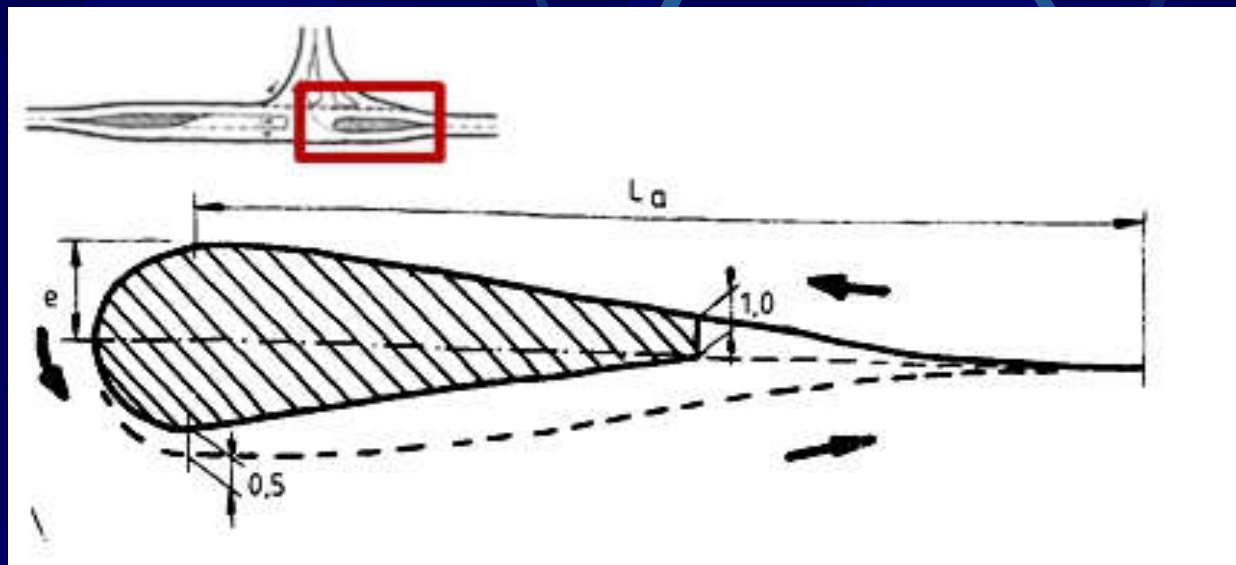
L_n L_a	k
0,1	0,02
·	·
·	·
0,7	0,82
·	·
·	·

ahol:

$$L_a = 0,75 \cdot v_t \cdot \sqrt{e} \quad [m]$$

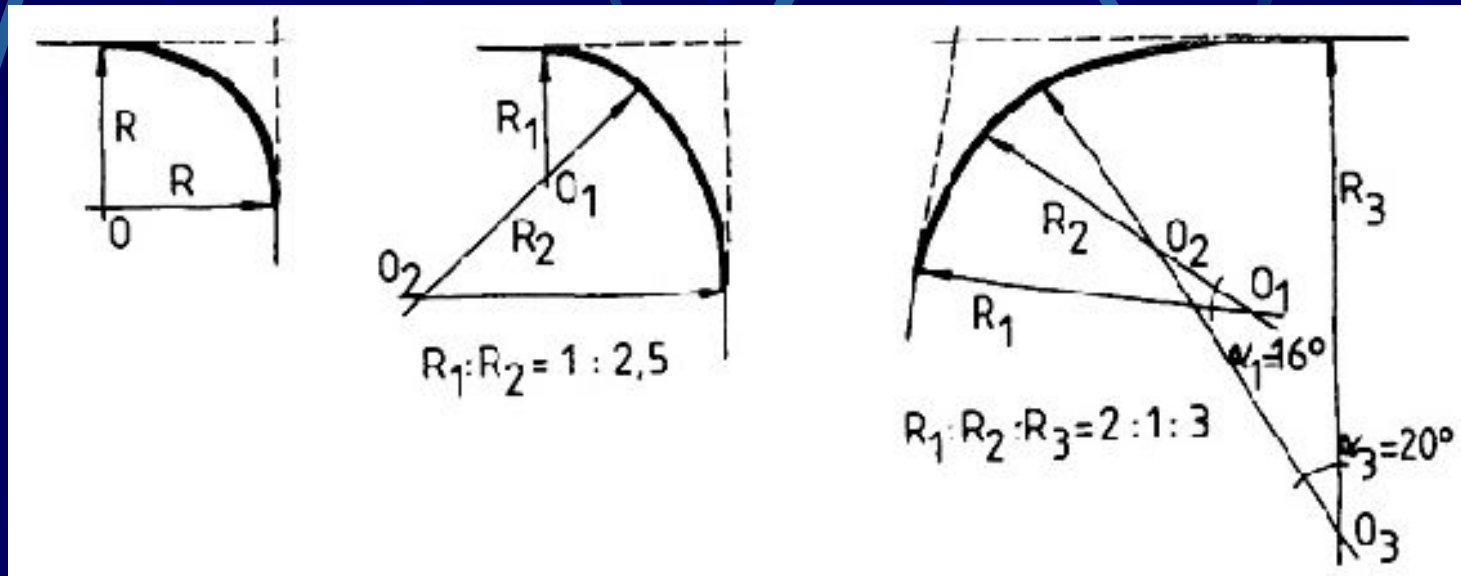
Geometriai tervezés 4. - főirány

A balra kanyarodó járművek külön felálló sávjával szemben elhelyezkedő forgalom elől elzárt terület kialakítása:



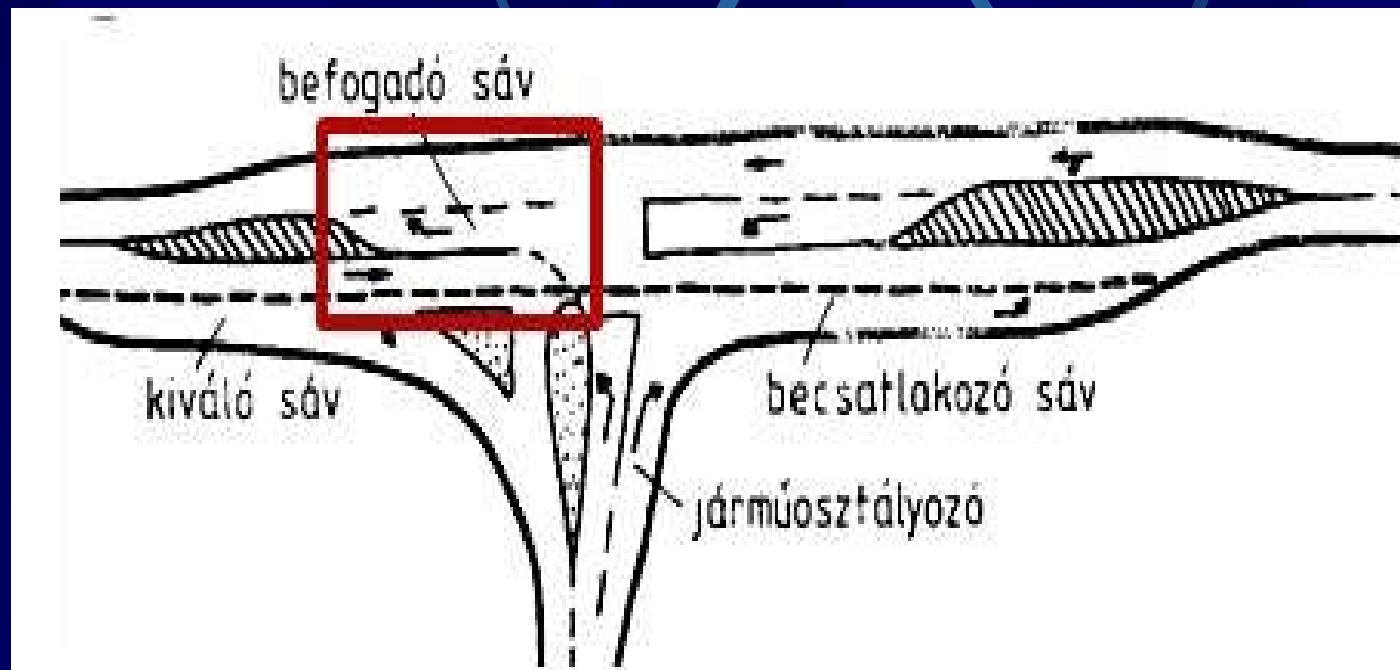
Geometriai tervezés 5. - főirány

A jobbra kanyarodó járművek részére szolgáló sávoknál a *burkolatszélek vonalvezetésére* az ábrán látható megoldások alkalmazhatók:



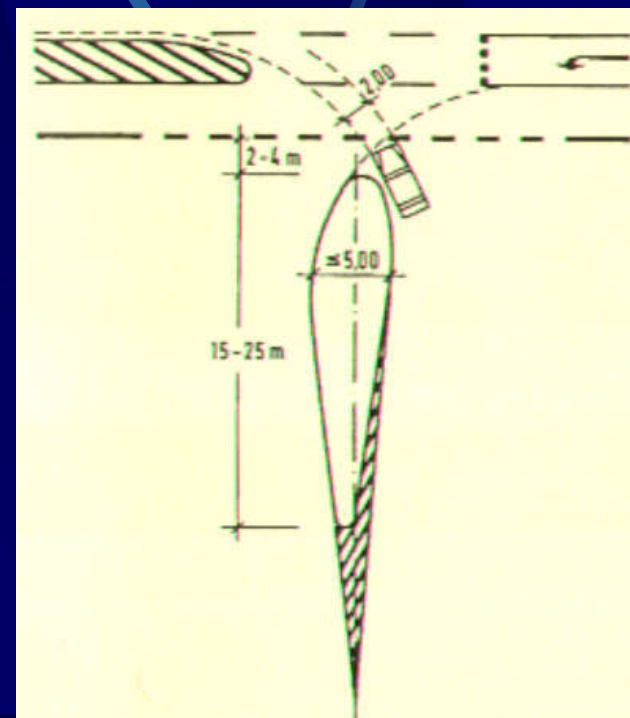
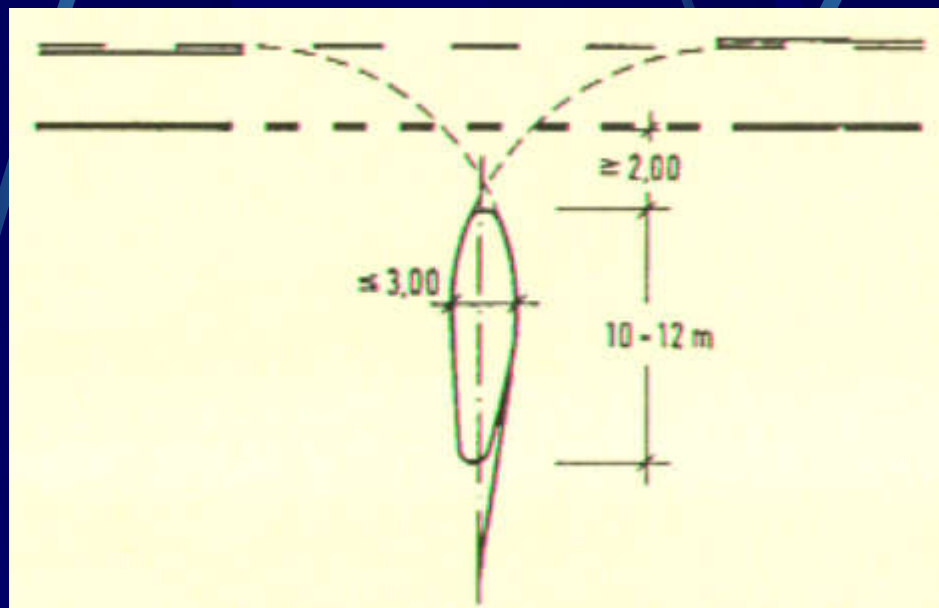
Geometriai tervezés 6. - főirány

A balra forduló járművek számára létesített külön befogadó sáv kialakítása:



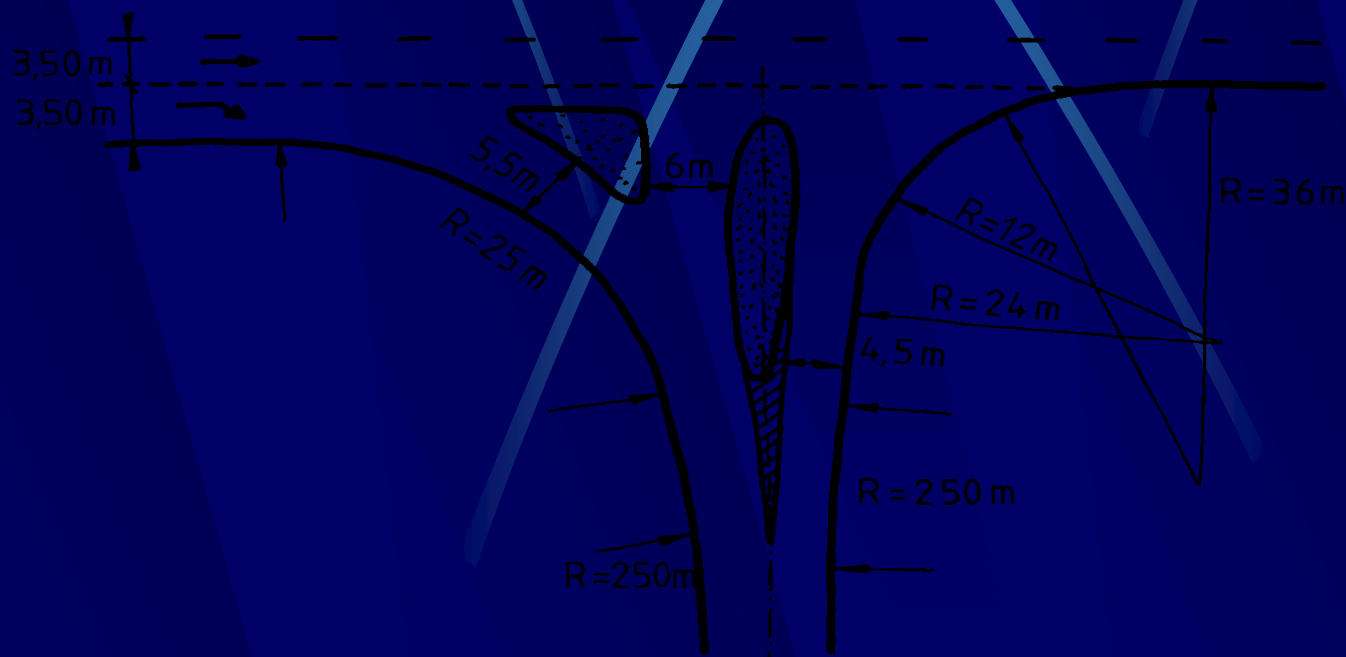
Geometriai tervezés 7. - mellékirány

Kisméretű csepp alakú sziget (mellékutak csomópontjainál) és *nagyméretű* csepp alakú sziget (főutak csomópontjainál) méretei az ábrákon láthatók:



Geometriai tervezés 8. - mellékirány

Az alárendelt irány betorkolásánál lévő háromszög alakú sziget, a pályaszélesítések méretei és a betorkollás általános kialakítása:

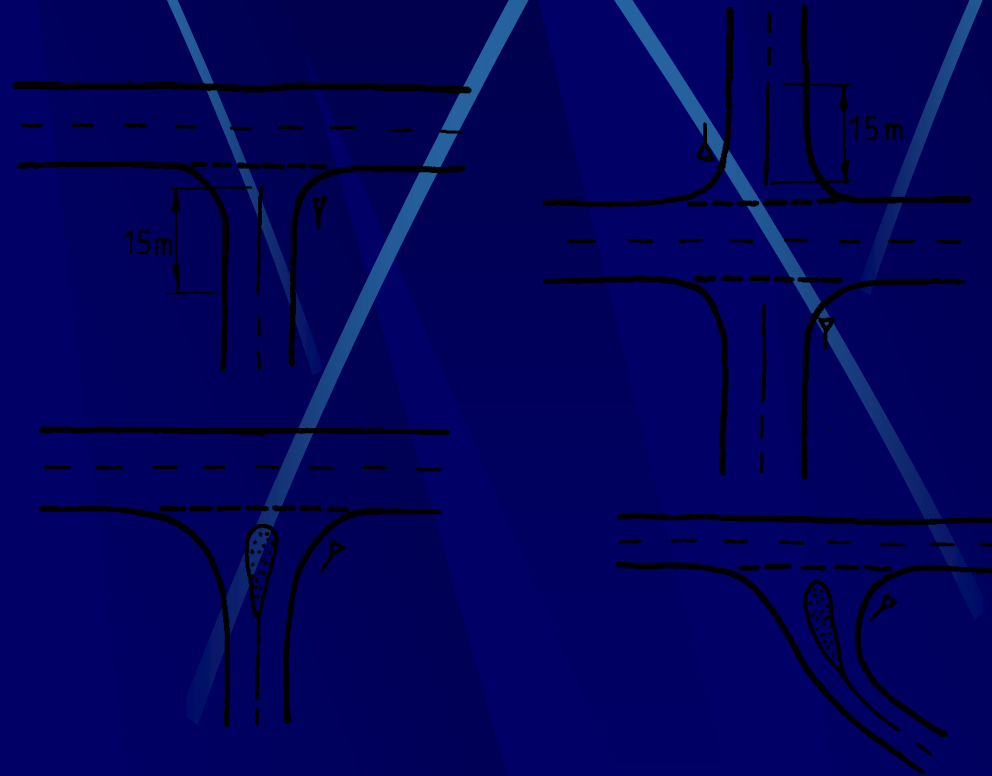


Geometriai tervezés 9.

- **Ahol nincs közvilágítás, ott a főút irányában *kiemelt szegélyű sziget* nem alkalmazható, helyette “*forgalom előtt elzárt terület*” útburkolati jelet kell alkalmazni.**
- **A csatlakozó utak esése, illetve emelkedése a csatlakozás előtt legalább 30 méter hosszban $e \leq 3 \%$ kell legyen.**

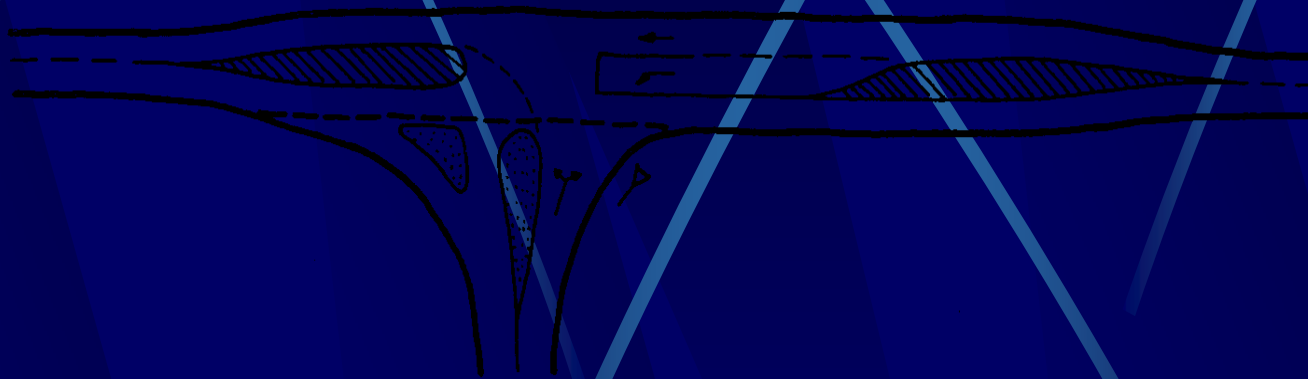
Jellemző csomóponti elrendezések 1.

Kisforgalmú mellékutak csomópontjai az ábrán láthatók; az *áthaladási elsőbbséget* egyértelműen jelölni kell:



Jellemző csomóponti elrendezések 2.

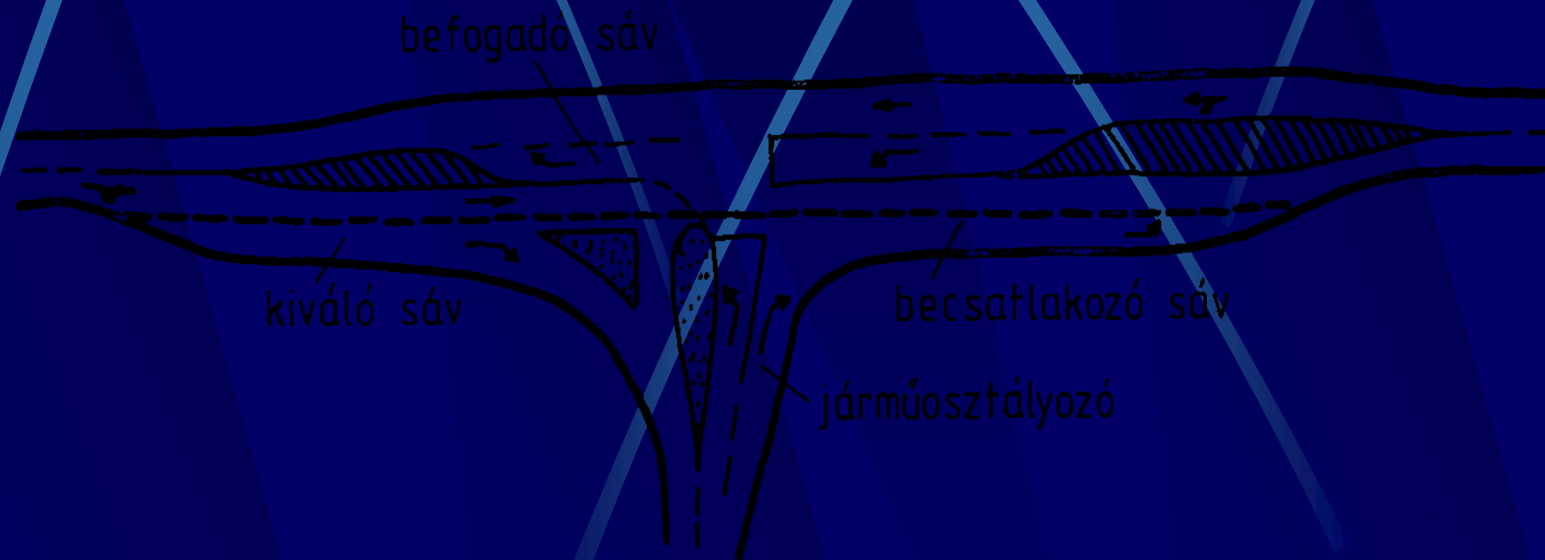
- *Kisebb forgalmú főút és mellékút csomópontjának helyszínrajza:*



- *A főútról balra kanyarodó járművek számára felállósávot kell biztosítani útburkolati jellel (közvilágítás esetén lehet kiemelt szegélyű szigettel).*
- *A mellékúton kiemelt szegélyű sziget van, amely az érkező járművek sebességcsökkentését szolgálja.*

Jellemző csomóponti elrendezések 3.

Nagyobb *forgalmú főút* és mellékút csomópontjának helyszínrajza:

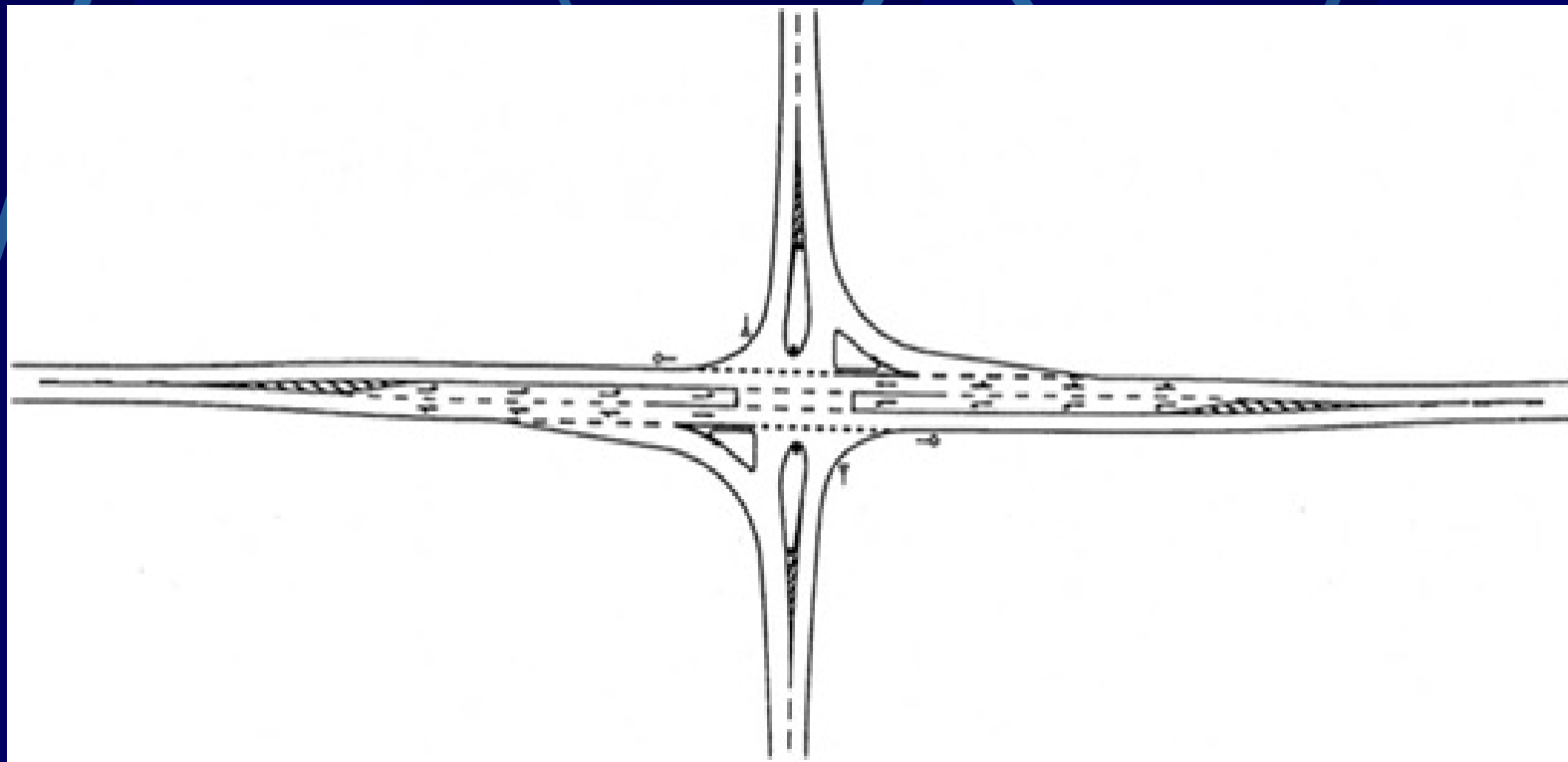


Jellemző csomóponti elrendezések 4.

- *Új elemek a továbbfejlesztett változatban:*
 - a főútról jobbra kanyarodó járművek részére *külön kiváló sáv,*
 - a mellékúton *járműosztályozó* (mindkét kanyarodó irány külön sávról indul),
 - a mellékútról balra kanyarodó járművek számára a főúton *külön befogadó sáv* (amely lehetővé teszi a főút forgalmának irányonként külön-külön keresztezését),
 - a csepysziget nem nyúlhat be a *haladó sáv széléig* (min. 1 m-rel előbb kell befejeződnie),
 - a mellékútról jobbra kanyarodók részére *külön becsatlakozó sáv.*

Jellemző csomóponti elrendezések 5.

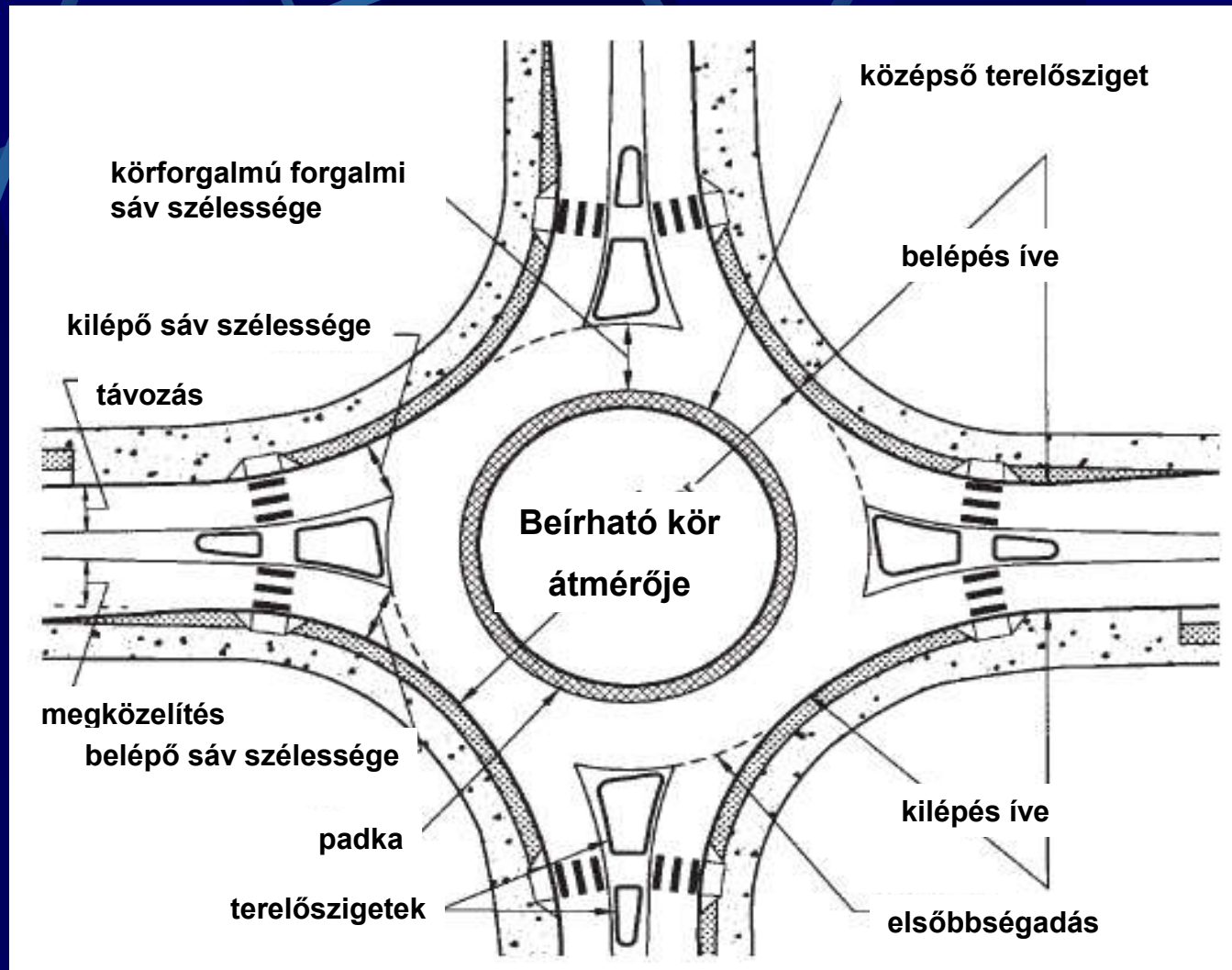
Keresztezés kialakítása nagyobb forgalmú főúton:



Körforgalmú csomópontok - definíció

- A körforgalom egy olyan különleges szintbeli csomópont, amely egy elsőbbséggel rendelkező *körpályából* és az abba *becsatlakozó ágakból* áll.
- A körpálya elsőbbségének biztosítása azért fontos, hogy a körforgalomba belépő járművek kihaladását biztosítsuk. (ellenkező esetben a körpályán várakozó járművek a teljes csomópontot eltorlaszolhatják).

Körforgalmú csomópont elemei



Körforgalmú csomópont jellemzői

- *A körpálya* a körforgalom útteste, a haladás egyirányú, szélessége legalább 5,0 m. A középsziget mindig balra esik.
- *A középsziget* az egyirányú körpálya által körbezárt terület. A középsziget peremén kialakított járható részt *járható gyűrűnek* nevezzük. A *járható gyűrű* a középszigethez tartozik, szélessége 2-3 m, a körpályától általában alacsony kiemelt szegély választja el.
- A csomóponti ágakon a kilépő és a belépő forgalom térbeli szétválasztására szolgál az *elválasztó sziget*. Hangsúlyozza a csomópont észrevehetőségét, jelzi az elsőbbségi viszonyokat és szétválasztja a forgalmakat.
- A középsziget középpontját a csomóponti ágak tengelyeinek metszéspontjához közel kell elhelyezni.

Körforgalmú csomópont – előnyök 1.

- **Biztonságosabb a kereszteződés jellegű csomópontoknál, kevesebb baleset, kisebb súlyosságú balesetek;**
- **jól felismerhető, kevesebb konfliktushelyzet az egyirányú körpályán;**
- **egyértelmű elsőbbségi viszonyok,**
- **a középsziget alkalmazása sebességcsökkentő hatású ,**
- **becsatlakozási idők kisebbek, így nagyobb a kapacitás, mint a jelzőtáblás csomópontoknál;**
- **jelzőlámpás csomópontokhoz képest kisebb az átlagos időveszteség.**

Körforgalmú csomópont – előnyök 2.

- **Kedvező környezeti hatás, könnyen beilleszthető az épített környezetbe;**
- **kisebbségi helyigénye;**
- **visszafordulási lehetőség biztosított;**
- **lehetőség négyenél több ágú csomóponti kialakításra.**
- **gazdasági szempontból előnyös (kisebbségi idővesztés/közlekedési költség); gazdaságos építés, üzemeltetés, fenntartás.**

Körforgalmú csomópont - hátrányok

- **Nincs lehetőség egy forgalmi áramlat kiemelésére (pl. közforgalmú közlekedés előnybe részesítése nem lehetséges);**
- **nagyobb teherforgalom esetében egyes irányok blokkolása;**
- **gyalogosok / kerékpárosok számára úthossz-növekedést jelenthet;**
- **szintbeli csomópontokat tartalmazó útszakaszokon problematikus lehet (azonos funkciójú útszakaszokon lehetőleg azonos típusú csomópontok).**

Körforgalmú csomópontok jellemző méretei

Elnevezés	Középsziget			Körpálya szélessége, SZ, m	Külső ívsugár, R_k , m
	sugara, R_b , m	a járható rész ¹⁾ szélessége, gy, m	kialakítása		
Nagy ²⁾	$8 < R_b$	5)	nem, vagy részben járható	$7 < SZ < 9$	$15 < R_k$
Közepes ³⁾ (szűkített)	$5 \leq R_b \leq 8$	gy = 1,5	részben járható	7	$12 \leq R_k \leq 15$
Mini ⁴⁾	$0,5 < R_b < 5$	$0 \leq gy < 5$	járható	7 (6)	$7 < R_k < 12$

Megjegyzések:

- 1) A középsziget teherbíró burkolattal ellátott része. A nagy méretű járművek kanyarodását biztosítja.
- 2) A középsziget általában nem járható. A lehető legkisebb belső körívsugár alkalmazására kell törekedni a járhatóság, az észlelhetőség és a forgalomnagyság függvényében.
- 3) A középsziget részben járható. Helyhiány és 90 százalékot meghaladó személygépkocsiforgalom-arány esetén alkalmazható.
- 4) A középsziget teljesen járható lehet. Azon belterületi mellékutaknál alkalmazható, ahol nincs tervezési sebesség.
- 5) A nagy körforgalomnál a felismerhetőség javítása céljából alkalmazott járható gyűrű 0,5–1,5 m széles, eltérő színű és burkolatú.

5 ágú körforgalmú csomópont



M6 érdi tető



Különszintű csomópontok osztályozása

A különszintű csomópontok két lényeges csoportba oszthatók:

- **csomópontok, ahol a forgalmi mozgások szintbeni keresztezése az alacsonyabb kategóriájú, nem gyorsforgalmi úton megengedett (itt lényegesen elkülönül a csomópont szintbeni és különszintű része);**
- **csomópontok, ahol kizárt a forgalmi mozgások szintbeni keresztezése.**

Különszintű csomópontok elemei

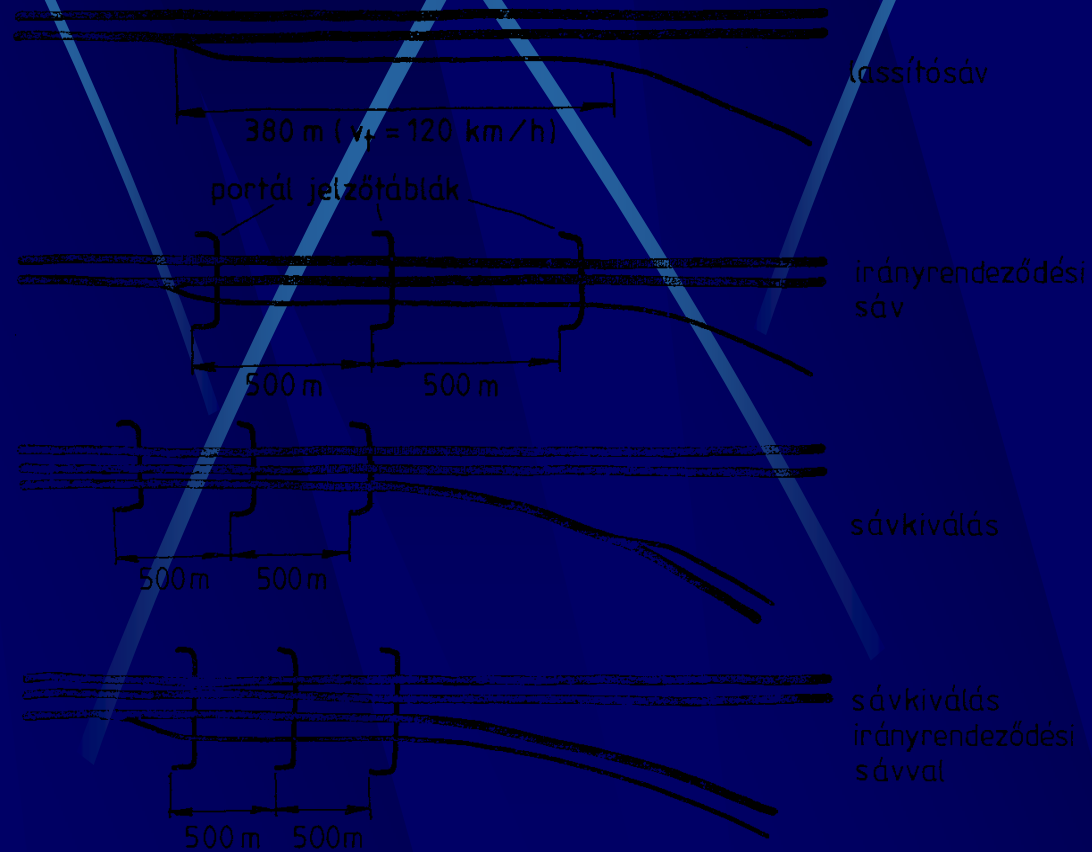
- *Folyópálya*: autópálya, vagy az alárendelt út csomópont kívüli része.
- *Átmenő folyópálya*: csomópont azon része, amely változatlan keresztmetszettel halad át a csomóponton.
- *Átmenő főpályák közötti kapcsolat*: összekötő ágak, vagy rámpák.
- *Összekötő elemek sorrendje*: kiválás megelőzi a becsatlakozást.

Csomóponti elemek kapcsolatai 1.

- **Lassítószáv:** a főpályával párhuzamos többlétsáv (pl. $v_t = 120$ km/h-hoz 380m), leállósáv nélkül.
- **Irányrendezőszáv** a főpályával párhuzamos, kb. 1000m; tájékoztatáshoz 500 méterenként 3 útirányjelző tábla kell.
- **Sáv kiválás:** autópálya sávok száma eggyel csökken; tájékoztatáshoz 500 méterenként 3 db útirányjelző tábla kell.
- **Sáv kiválás irányrendezőszávval:** utóbbi a kiválási pont előtt 1000m-rel már többlétsáv (tájékoztatáshoz 500 méterenként 3 db útirányjelző tábla kell).

Csomóponti elemek kapcsolatai 2.

Kiválások lehetőségei:



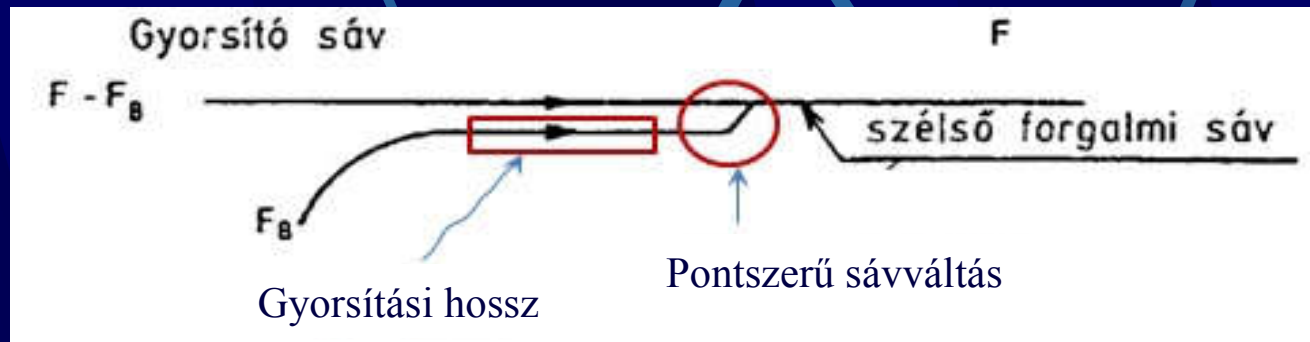
Csomóponti elemek kapcsolatai 3.

- Főpályába való *becsatlakozásnál* a gyorsítósáv, irányrendező sáv, sávcsatlakozás megoldása hasonló, de útirányjelzők nem szükségesek.
- Összekötő ágaknál $v_t = 30-50$ km/h;
 $R_{\min H} = 30-60$ m; $e_{\max} = 6\%$;
 $R_{\min V} = 200-1200$ m $q_{\max} = 6\%$.

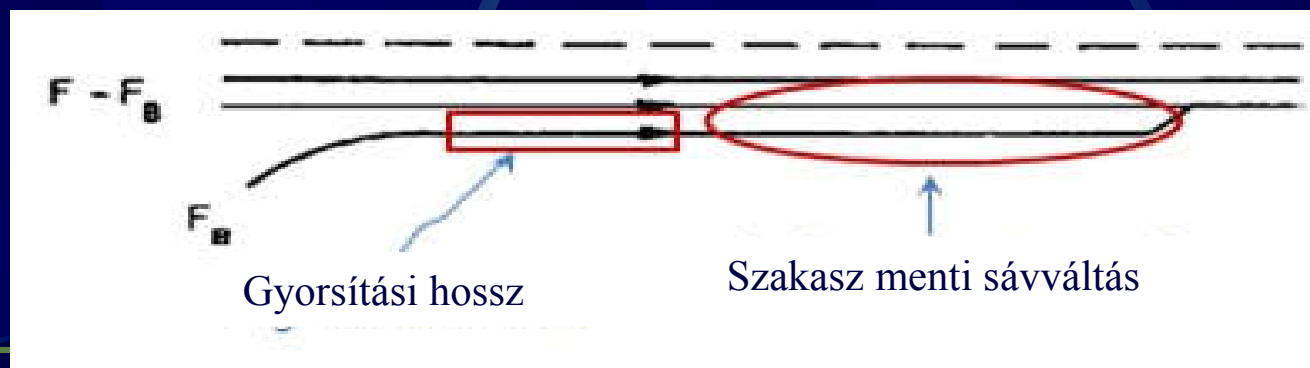
Csomóponti elemek kapcsolatai 4.

Becsatlakozási módok:

- **Becsatlakozás gyorsítósávval**

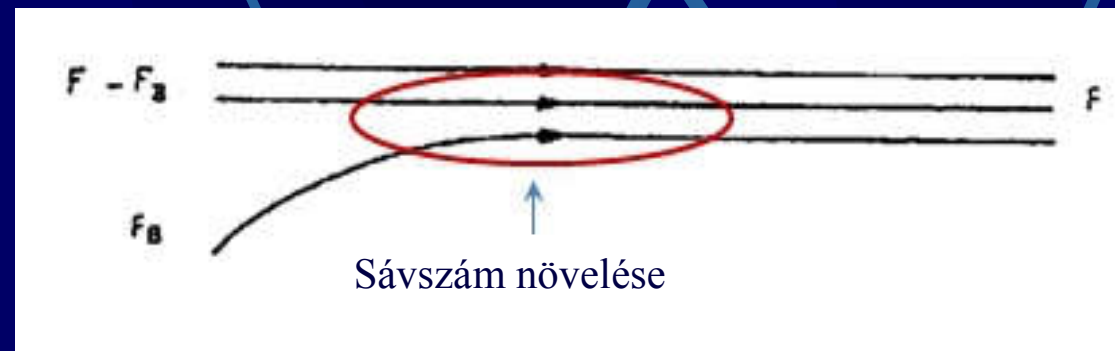


- **Becsatlakozás irányrendező sávval**

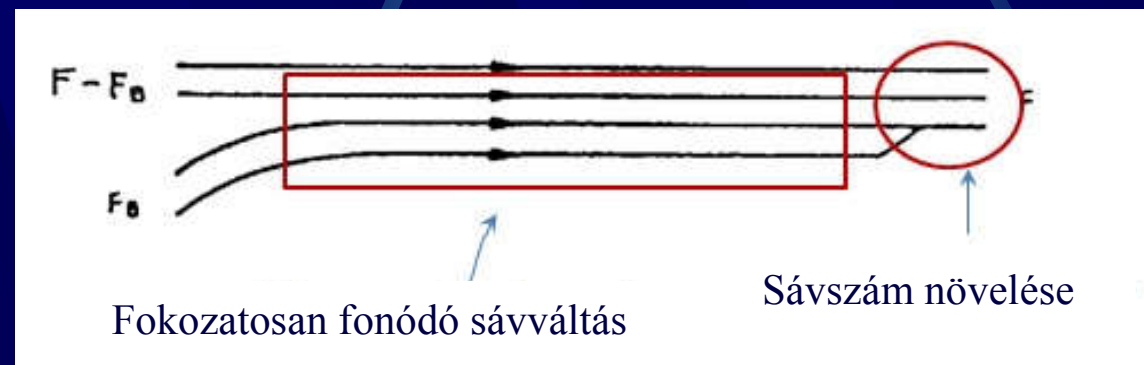


Csomóponti elemek kapcsolatai 4.

- **Sávcsatlakozás**

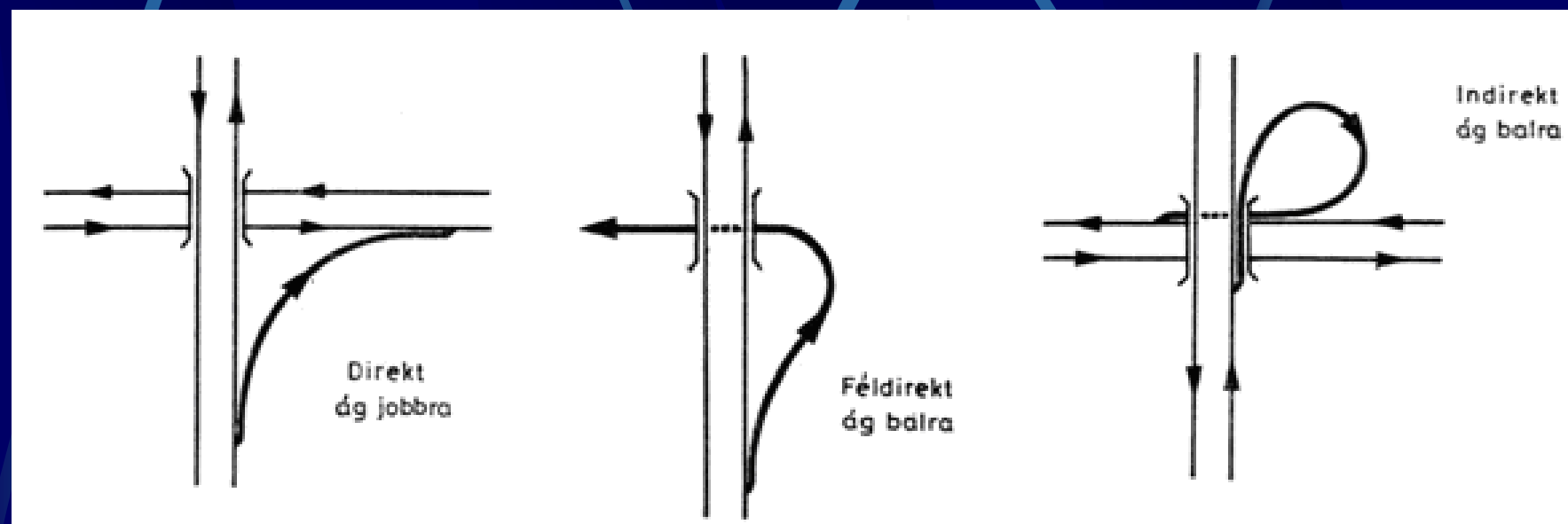


- **Sávcsatlakozás irányrendező sávval**



Csomóponti elemek kapcsolatai 5.

Összekötő ágak kialakítása:



Csomóponti elemek kapcsolatai 6.

- A *különszintű csomóponti elemek* tervezési sebességét a főpálya sebessége függvényében a következő táblázat alapján szükséges megválasztani:

Csomóponti elem	Főpálya tervezési sebessége, v_b , km/h			
	130 vagy nagyobb	120 vagy 110	100 vagy 90	80 vagy 70
Közvetlen (direkt) összekötő pálya	120	100 (90)	80 (70)	80 (60)
Félig közvetlen (féldirekt) összekötő pálya	100	80 (60)	80 (60)	–
Gyűjtő-elosztó pálya	80–60 (70–30)			

Csomóponti elemek	Csomópont típusa			
	a-1		a-2, a-3	
	Főpálya tervezési sebessége, v_b , km/h			
	110 vagy nagyobb	110 alatt	110 vagy nagyobb	110 alatt
Közvetlen (direkt) összekötő ág	90 (60)	70 (60)	60	40
Félig közvetlen (féldirekt) összekötő ág	80 (60)	60 (40)		
Közvetett (indirekt) összekötő ág ¹⁾	40 ²⁾	40 ²⁾	40	30

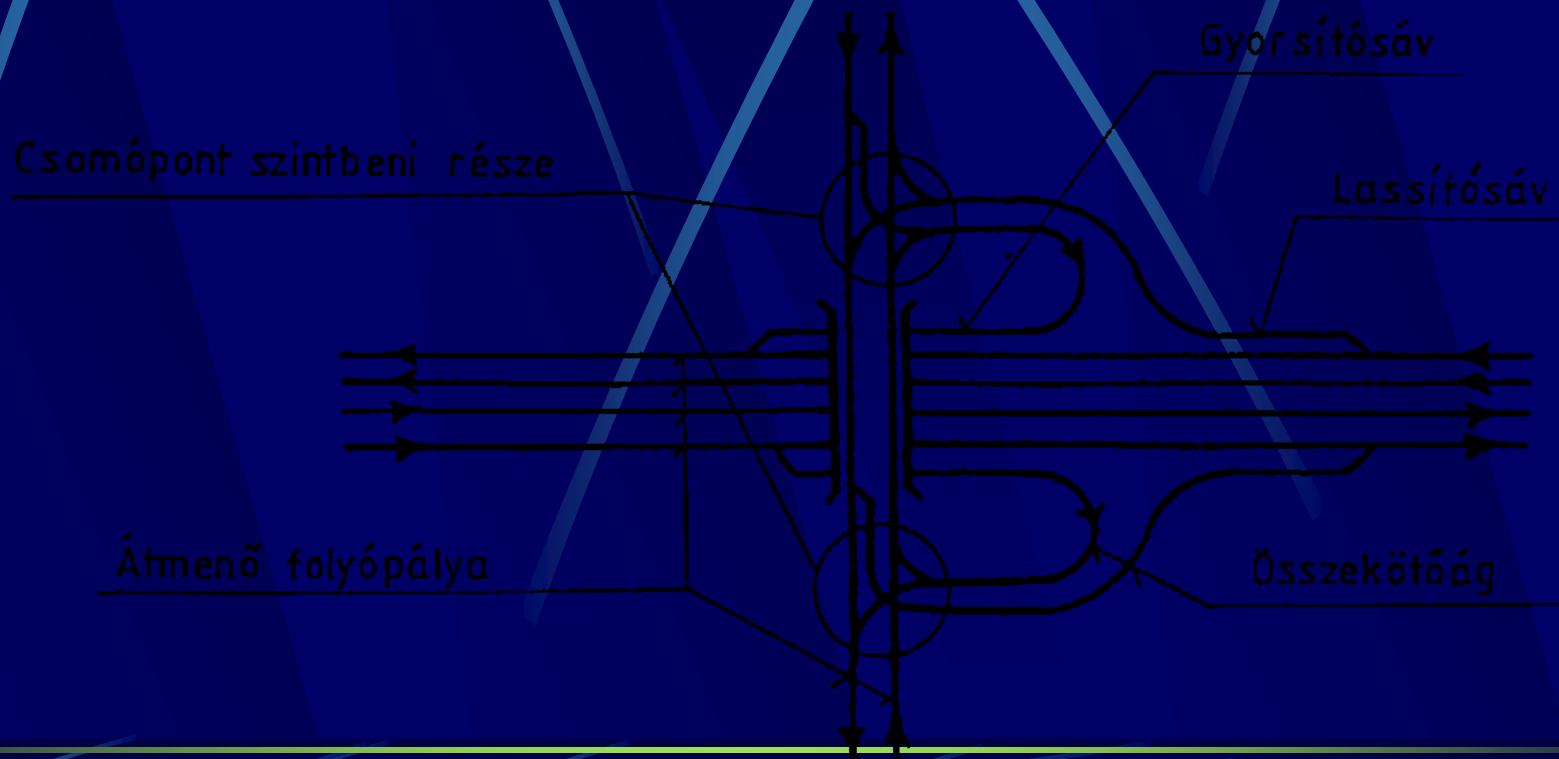
a-1) a forgalmi áramlatok szintbeni keresztezése egyik pályán vagy ágon sem megengedett,

a-2) a forgalmi áramlatok szintbeni keresztezése az alacsonyabb osztályba sorolt úton megengedett,

a-3) a forgalmi áramlatok szintbeni keresztezése mindkét úton megengedett (csak a kiemelt irány vagy irányok keresztezése különszintű).

Részben szintbeni csomópontok 1.

Részben szintbeni csomópontok forgalomtechnikai elemei (a forgalmi mozgások szintbeni keresztezése az alacsonyabb kategóriájú úton megengedett):

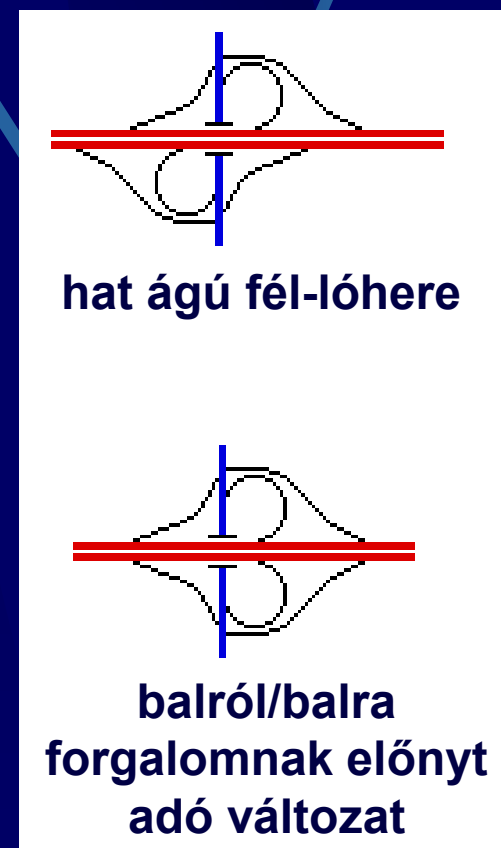
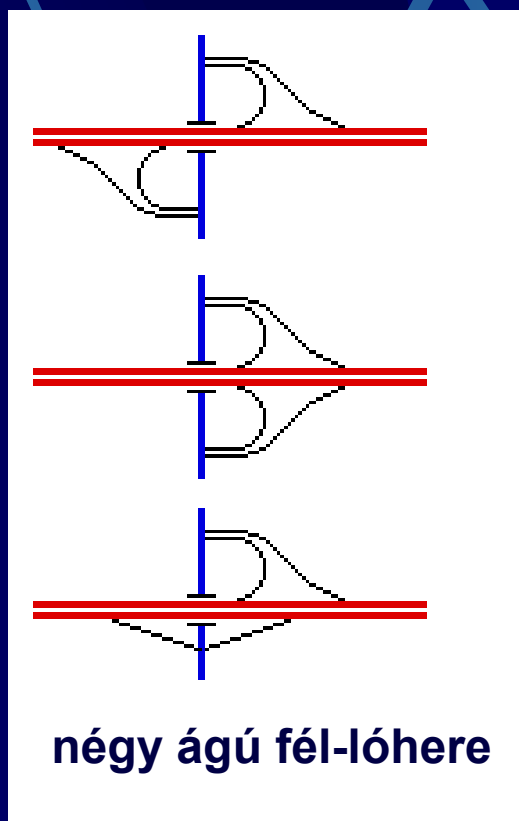
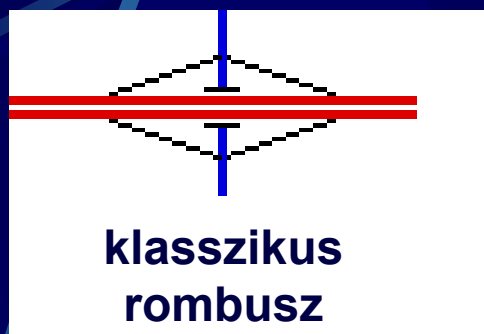


Részben szintbeni csomópont (M3)



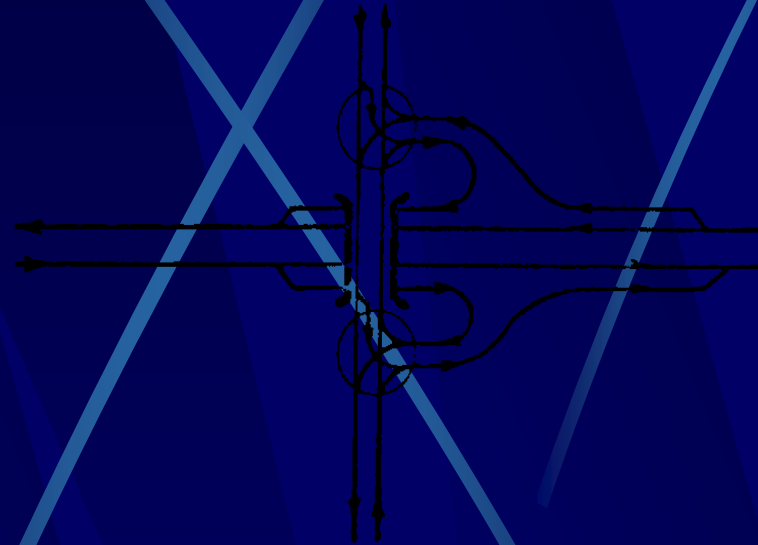
Részben szintbeni csomópontok 2.

A szintbeni elemeket is tartalmazó csomópont-típusok a következők:

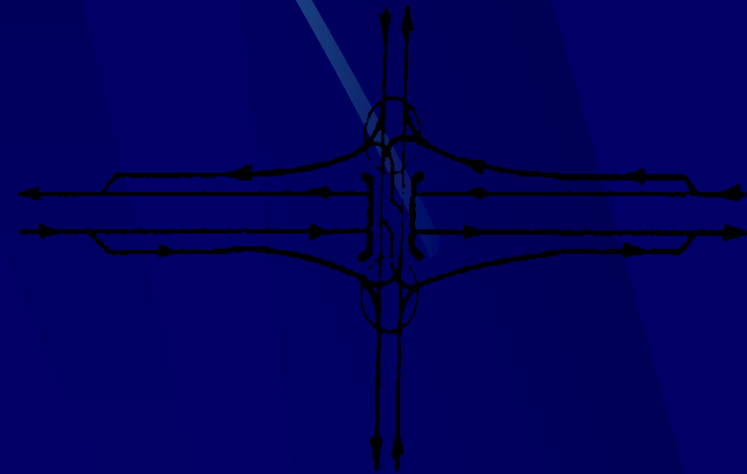


Részben szintbeni csomópontok 3.

**A) Jellegzetes hídfő-
csomópont felállósávval**



**B) Kisforgalmú
ágakkal rendelkező
rombusz csomópont**



Részben szintbeni csomópont – fél-lóhere csomópont (M3) 1.



Részben szintbeni csomópont – fél-lóhere csomópont 2.



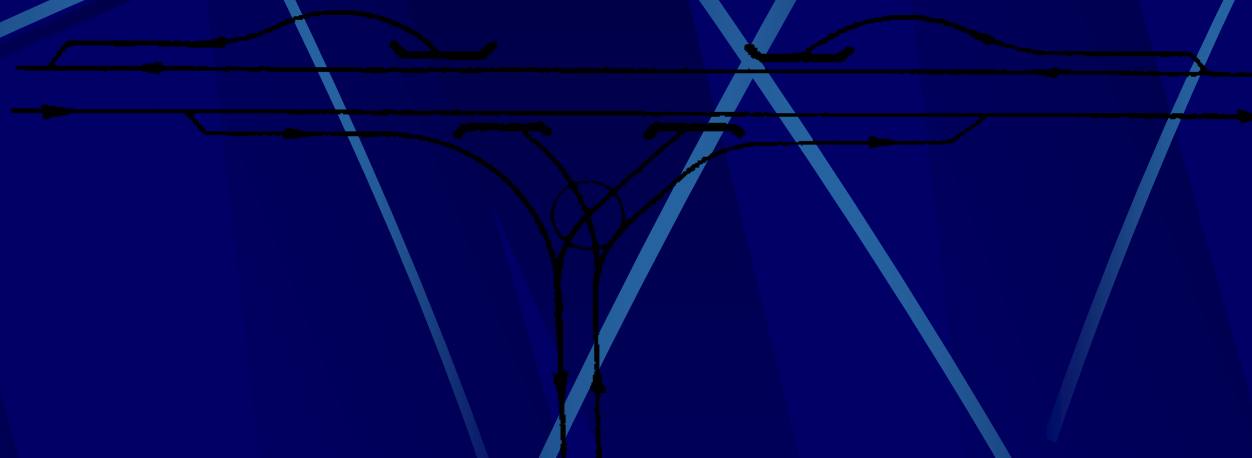
**Az I-40 (NW-SE) és az US 1/US 64 (SW-NE) csomópontja Raleigh-től
Délnyugatra (North Carolina, USA)**

Részben szintbeni csomópont – fél-lóhere csomópont (M3) 3.

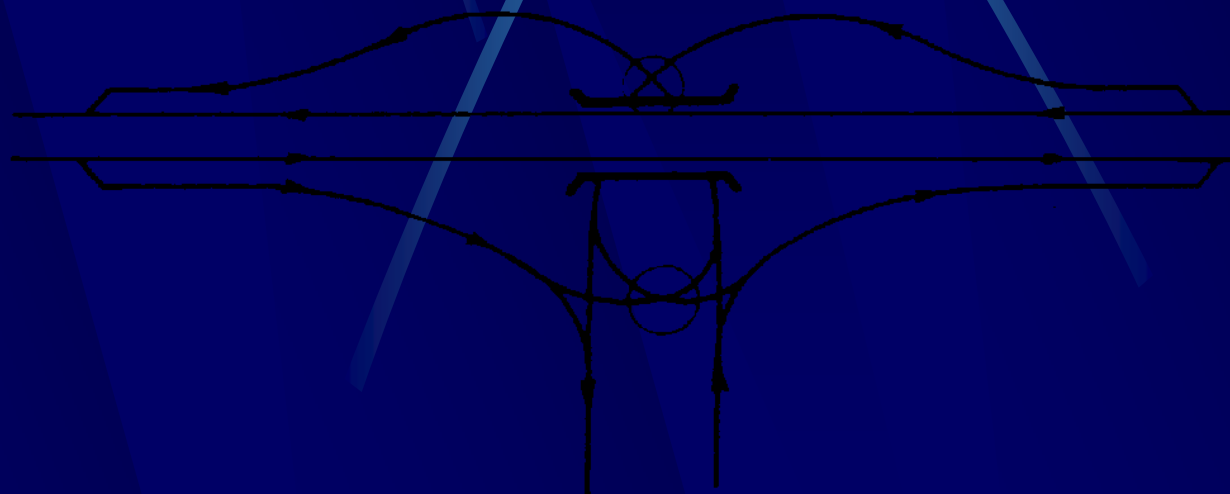


Részben szintbeni csomópont – elágazás 1.

A)

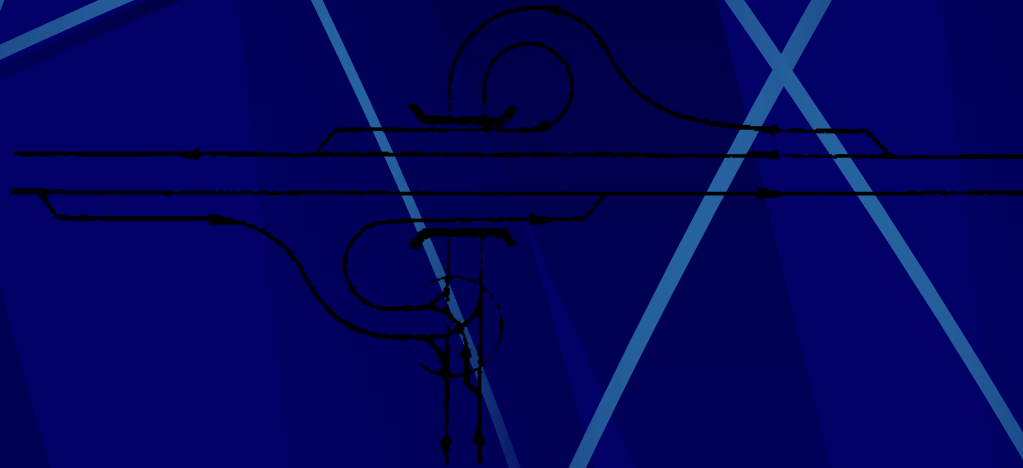


B)

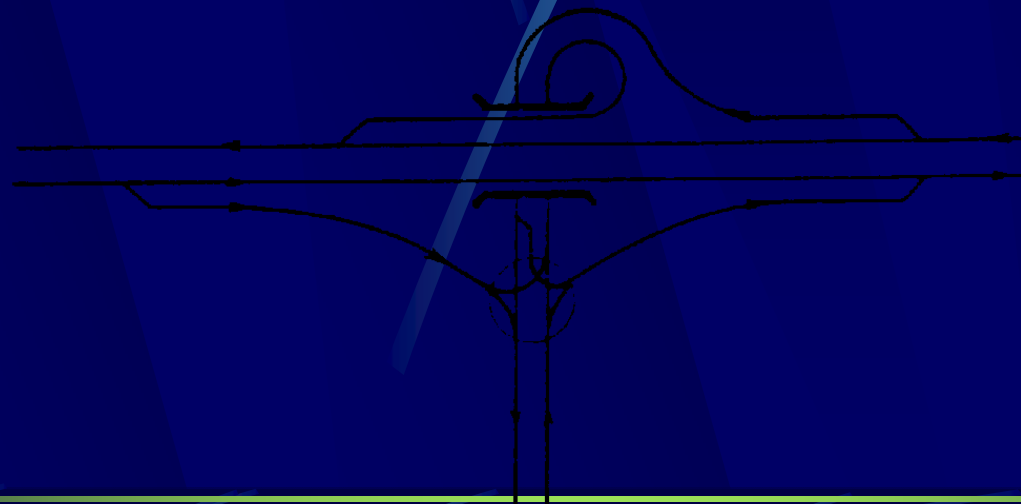


Részben szintbeni csomópont – elágazás 2.

C)

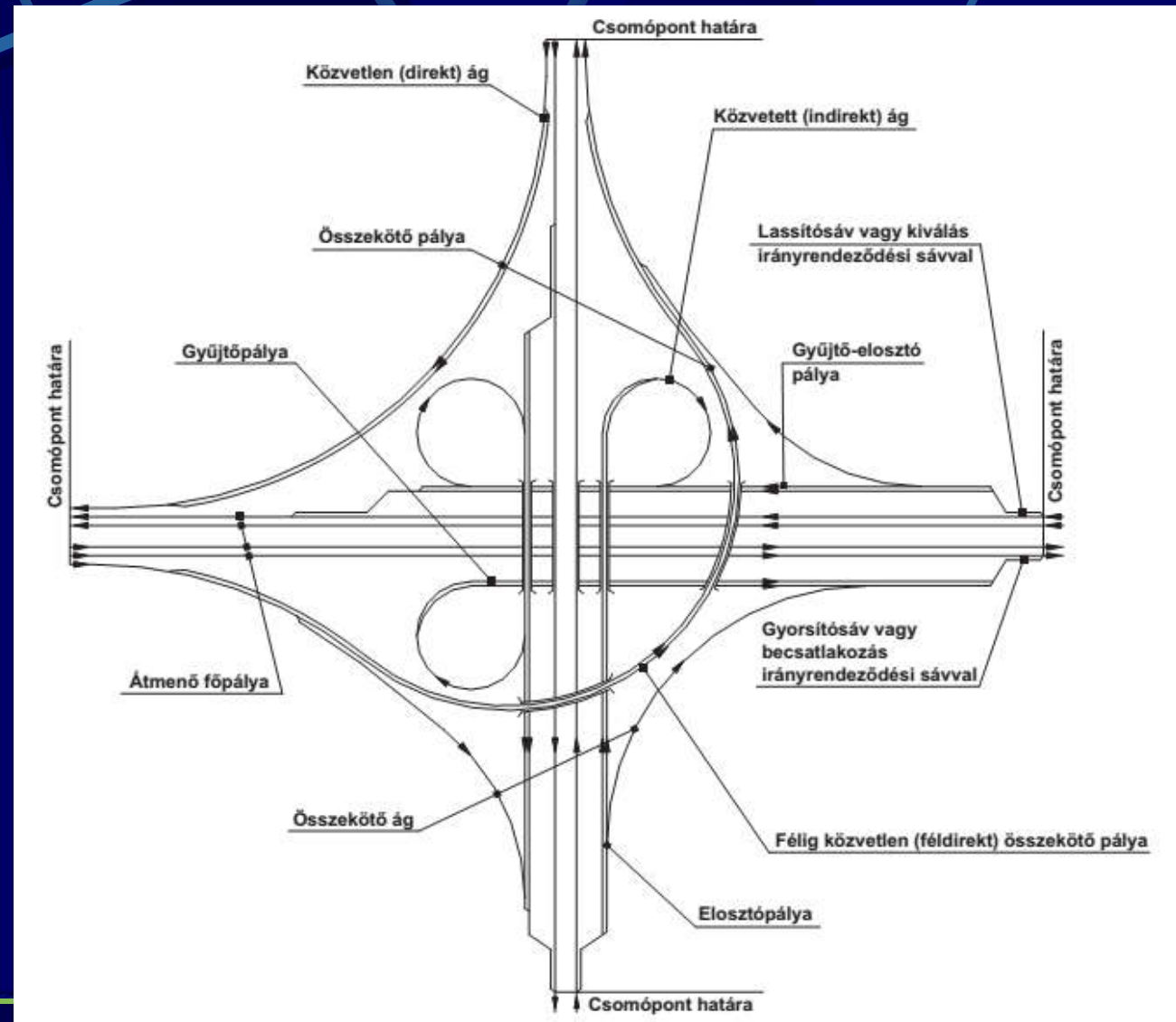


D)



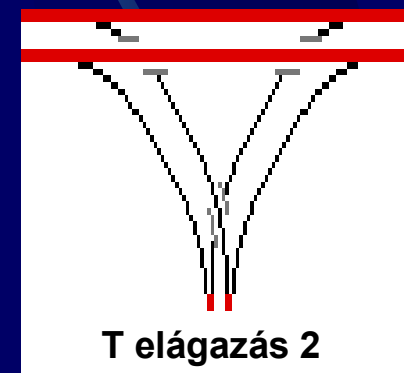
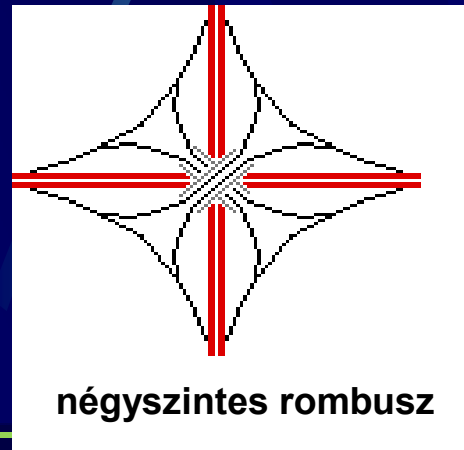
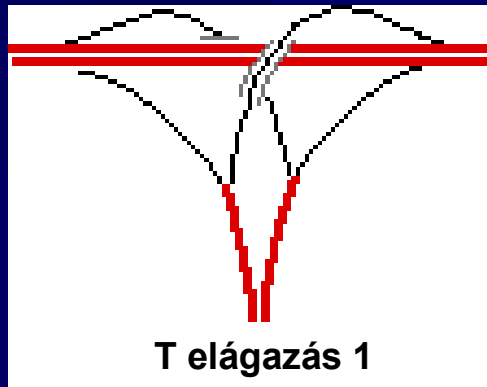
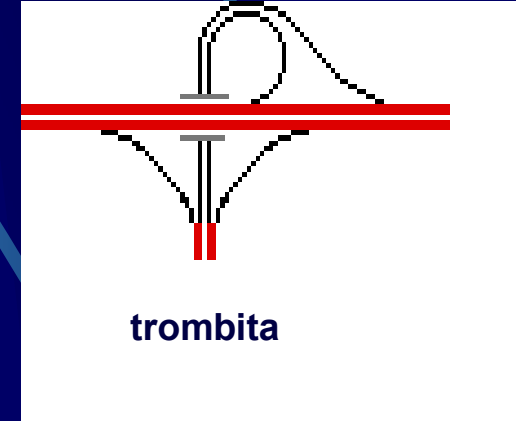
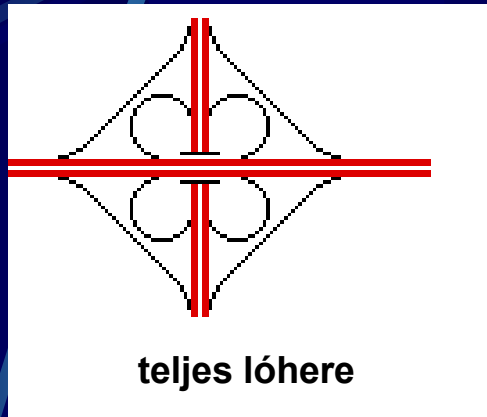
Különszintű csomópontok 1.

A második csomópont-csoport, a gyorsforgalmi utak egymással alkotott csomópontjai (szintbeni részeket nem tartalmaznak).

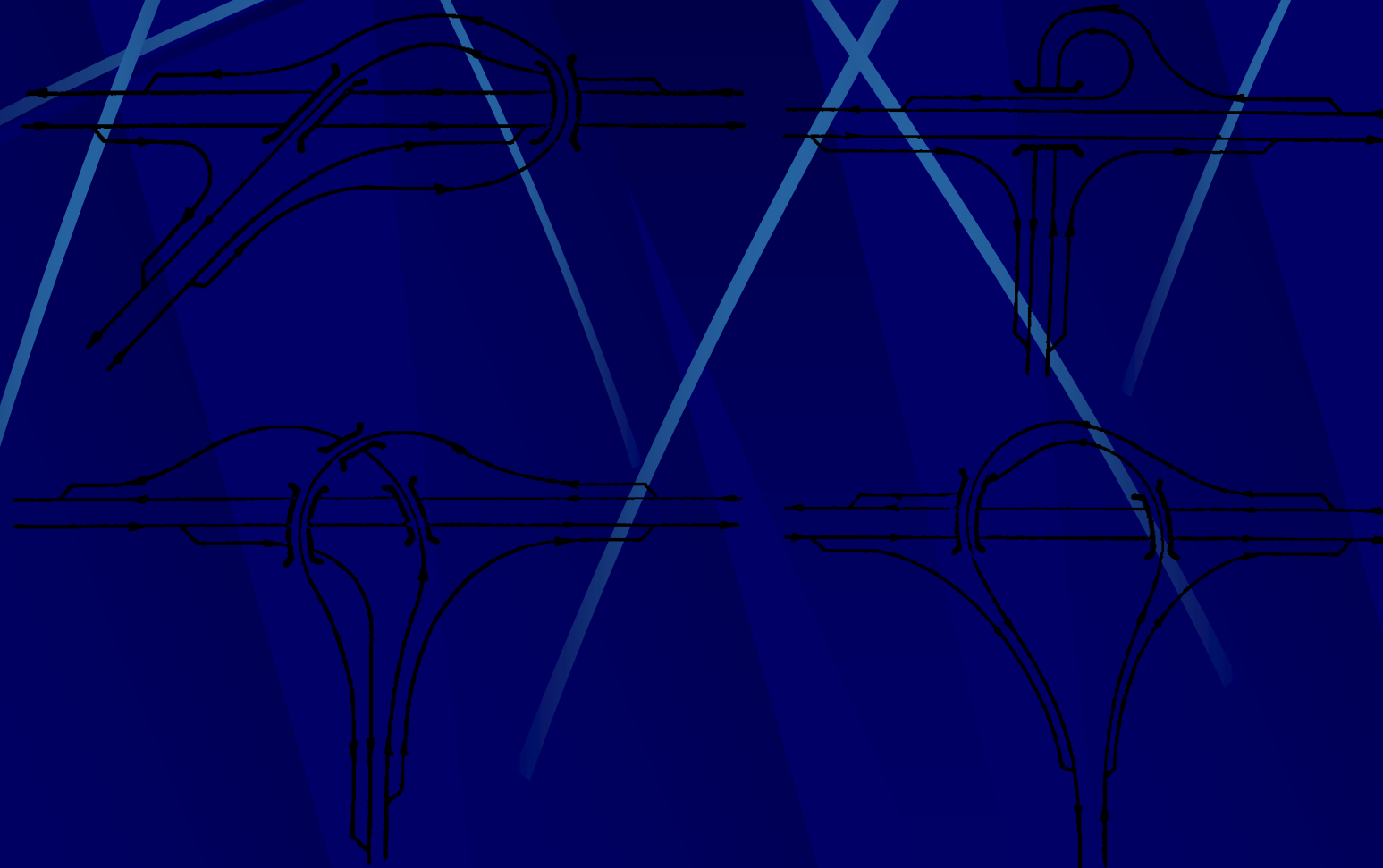


Különszintű csomópontok 2.

A csak *különszintű* elemeket tartalmazó csomópontok néhány fontosabb típusa:



Különszintű csomópontok - elágazások 1.



Különszintű csomópontok - elágazás (M3/M35)

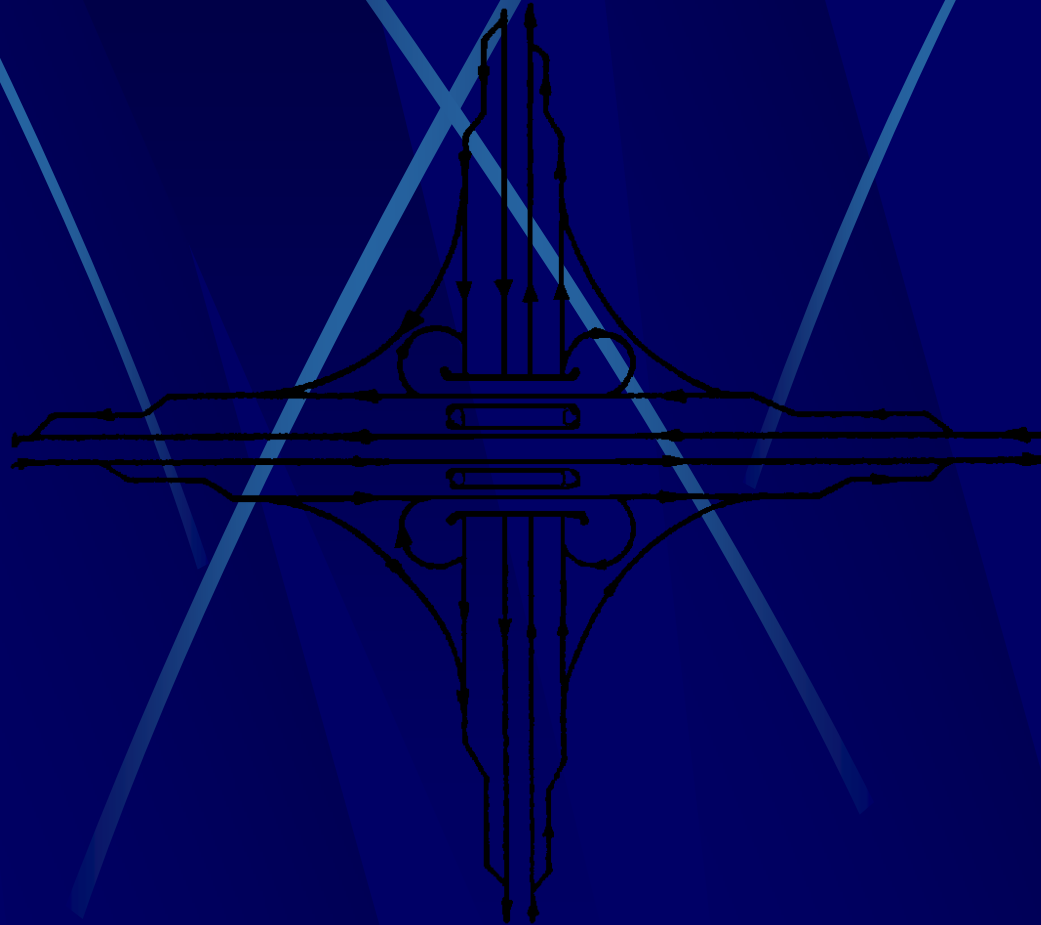


Különszintű csomópontok – elágazás, trombita csomópont (M3)



Kereszteződések 1.

**Hagyományos
lóhere alakú
csomópont,
szervízutakkal**



**Kereszteződések 2.
M6/M8
keresztezés,
lóhere csomópont**

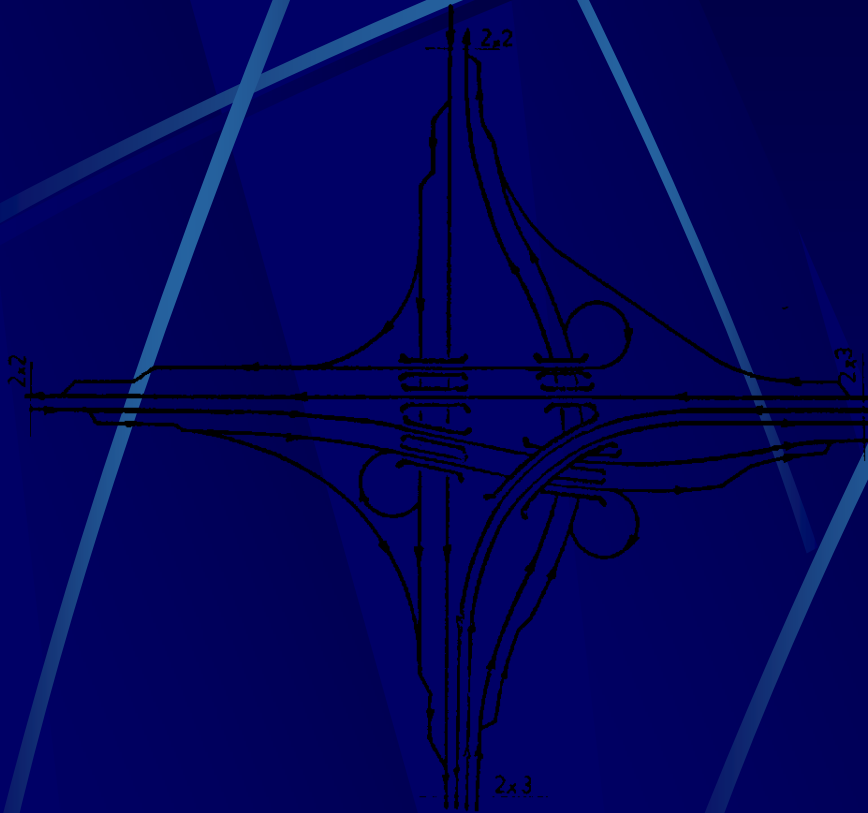


Kereszteződések 3.

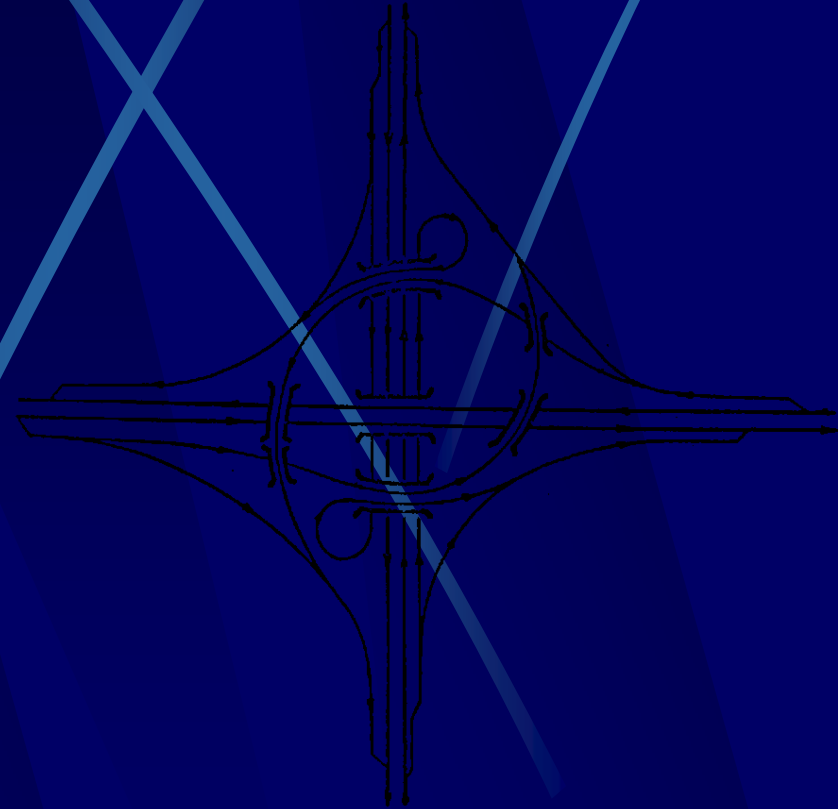


**Az ON 407 és a Britannia Road East csomópontja Torontótól nyugatra
(Ontario, Kanada)**

Kereszteződések 4.



**Egy kiemelt
sarokforgalom**

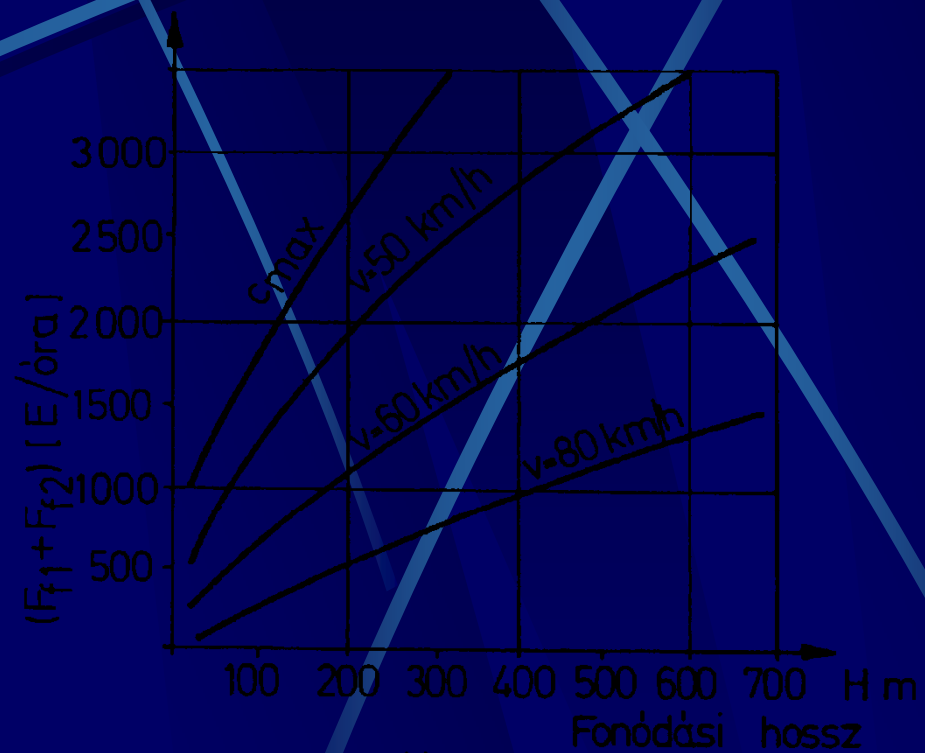


**Két kiemelt forgalmi
irány**

Fonódás tervezése 1.

- **A gyűjtő-elosztó pályán merül fel a *járműfolyamok fonódásának* kérdése.**
- **A fonódó forgalmak nagyságai és a szükséges fonódási hosszak között a sebesség függvényében a következő ábrából kiolvasható összefüggés áll fenn.**

Fonódás tervezése 2.



Csomópontokra vonatkozó Útügyi Műszaki Előírások 1.

- **03.01.11 [ÚT 2-1.201] Közutak tervezése (KTSZ)**
- **03.03.11 [ÚT 2-1.206] Körforgalmak tervezése (a KTSZ kiegészítése)**
- **03.03.21 [ÚT 2-1.214] Szintbeni közúti csomópontok méretezése és tervezése (a KTSZ kiegészítése)**
- **03.03.22 [TÚ 13] Szintbeni közúti csomópontok tervezése és méretezése (a KTSZ kiegészítése) (MAÚT 13. tervezési útmutató)**
- **03.03.41 [TÚ 11] Különszintű csomópontok tervezése (MAÚT 11. tervezési útmutató)**
- **03.07.11 [ÚT 2-1.209] Előzési és kapaszkodószakaszok tervezése (A KTSZ kiegészítése)**

Csomópontokra vonatkozó Útügyi Műszaki Előírások 2.

- **03.03.31 [ÚT 2-1.219] A jelzőlámpás forgalomirányítás tervezése, telepítése és üzemeltetése**
- **04.02.11 [ÚT 2-1.114] Közúti jelzőtáblák. A jelzőtáblák megtervezése, alkalmazása és elhelyezése**
- **04.00.11 [ÚT 1-1.123] A közúti jelzőtáblák műszaki szabályzata [A 4/2001. (I. 31.) KöViM rendelet, illetve módosításának, a 64/2007. (VII. 2.) GKM rendelet mell.]**
- **04.03.11 [ÚT 2-1.113] Útburkolati jelek tervezése**
- **04.03.21 [ÚT 2-1.150] Közúti útburkolati jelek alakja, mérete, színe és elrendezése**

Köszönöm figyelmüket!

Dr.-habil Lindenbach Ágnes
egyetemi tanár

Pécsi Tudományegyetem, MIK
e-mail: interut21@tvnetwork.hu