

e-UT 03.03.11:2022/M2:202X

Jogsabályi véleményezésre 2026. július 9.

KÖRFORGALMAK TERVEZÉSE

(A 2. sz. módosítással egységes szerkezetbe foglalva)



**Az e-UT 03.03.11/M2:2026 KÖZFORGALMAK TERVEZÉSE című ütügyi műszaki előírás
2. sz. módosítását**

az Ütügyi Műszaki Szabályozási Bizottság a **xx/2026. (xx. xx.) ÚB számú határozattal** elfogadta.

Jelen dokumentum a módosításokkal egységes szerkezetbe foglalt ütügyi műszaki előírás.

A 2. sz. módosítással egységes szerkezetbe foglalt ütügyi műszaki előírás **202x. xxx xx-én** lép hatályba, ezzel egyidejűleg az **e-UT 03.03.11:2022/M1:2026 Körforgalmak tervezése (Az 1. sz. módosítással egységes szerkezetbe foglalva)** ütügyi műszaki előírás hatályát veszti.

A módosítás hatálybalépését megelőzően a közút építtetője vagy kezelője által megkötött szerződések esetében a módosítás előtt hatályos változat **203x. xxx 15-ig** alkalmazható. Az alkalmazás feltétele a közút építtetőjének vagy kezelőjének erre irányuló nyilatkozata, amit a vonatkozó dokumentumokban meg kell hivatkozni.

**Az e-UT 03.03.11:2022 számú, a KÖRFORGALMAK TERVEZÉSE
című, ütügyi műszaki előírás
1. sz. módosítását**

az Ütügyi Műszaki Szabályozási Bizottság a **322/2025. (XII. 3.) ÚB számú határozattal** elfogadta.

Jelen dokumentum a módosításokkal egységes szerkezetbe foglalt ütügyi műszaki előírás.

Az 1. sz. módosítással egységes szerkezetbe foglalt ütügyi műszaki előírás **2026. január 15-én** lép hatályba, ezzel egyidejűleg az **e-UT 03.03.11:2022 Körforgalmak tervezése** ütügyi műszaki előírás hatályát veszti.

A módosítás hatálybalépését megelőzően a közút építtetője vagy kezelője által megkötött szerződések esetében a módosítás előtt hatályos változat **2031. január 15-ig** alkalmazható. Az alkalmazás feltétele a közút építtetőjének vagy kezelőjének erre irányuló nyilatkozata, amit a vonatkozó dokumentumokban meg kell hivatkozni.

Az ütügyi műszaki előírások kidolgozására, kiadására és közzétételére vonatkozó szabályokról szóló 16/2017. (V. 25.) NFM rendelet 7. § (1) bekezdésében kapott felhatalmazás alapján az **Ütügyi Műszaki Szabályozási Bizottság a(z) 116/2022. (IX. 7.) ÚB számú határozattal** a Koordináló szerv által előkészített

**KÖRFORGALMAK TERVEZÉSE című,
e-UT 03.03.11 számú**

ütügyi műszaki előírást elfogadta.

Ez az ütügyi műszaki előírás **2022. október 15-én** lép hatályba.

Az **e-UT 03.03.11:2022 Körforgalmak tervezése** című ütügyi műszaki előírás hatálybalépésével egyidejűleg az

- **e-UT 03.03.11:2010 Körforgalmak tervezése (A KTSZ kiegészítése)**

című ütügyi műszaki előírás hatályát veszti azzal, hogy az **e-UT 03.03.11:2022 számú ütügyi műszaki előírás hatálybalépését megelőzően a közút építtetője vagy kezelője által megkötött szerződések esetében 2027. október 15-ig** alkalmazható. Az alkalmazás feltétele a közút építtetőjének vagy kezelőjének erre irányuló nyilatkozata, amit a vonatkozó dokumentumokban meg kell hivatkozni.

Koordináló szerv: Magyar Közút Nonprofit Zártkörűen Működő Részvénytársaság

TARTALOM

ELŐSZÓ	5
1. SZAKKIFEJEZÉSEK ÉS MEGHATÁROZÁSUK	5
2. ÁLTALÁNOS TERVEZÉSI ELŐÍRÁSOK	8
2.1. A körforgalom főbb jellemzői, méretei	8
2.1.1. A környezeti körülmények figyelembevétele	9
2.1.2. Tervezési sebesség	9
2.1.3. Főbb műszaki jellemzők	9
2.2. A körforgalmak alapváltozatai	9
2.2.1. Egysávos körforgalmak	12
2.2.2. Többsávos körforgalmak	21
2.2.3. Körforgalmak kialakítása ágszám szerint	21
2.3. Tervezési alapelvek	21
2.3.1. A körforgalmak alkalmazása	21
2.3.2. Közlekedésbiztonsági szempontok	23
2.3.3. Forgalmi adatok, tervezési időtáv, biztosítandó kapacitás	23
2.4. Járműsebességek a körforgalmon való áthaladás során	24
2.4.1. Tervezési sebesség	25
2.4.2. A járóvonalak vizsgálata	25
2.5. Vonalvezetés	28
2.5.1. Felismerhetőség, láthatóság, csomóponti látómező	28
2.5.2. Helyszínrajzi kialakítás	32
2.5.3. Esésviszonyok	39
2.6. Megvilágítás	40
2.7. Szegélyek	41
2.8. Járható gyűrű és rázóburkolat	42
2.8.1. Alkalmazás	42
2.8.2. Kialakítás	43
2.9. Padka	43
2.10. Rézsűfelületek	44
2.11. Közúti üzemmel kapcsolatos létesítmények csatlakoztatása szabályos négyágú körforgalomhoz	44
2.12. Autóbusz- (trolibusz-) és nehéztehergépkocsi-forgalom	45
2.13. Villamospálya kialakítása	46
2.14. Körforgalom jelzőlámpás szabályozása	48
2.14.1. Egy ág belépő forgalmi sávjának jelzőlámpás szabályozása	48
2.14.2. Valamennyi forgalmi irányt jelzőlámpával szabályozó körforgalom geometriai kialakítása	48
3. MINI KÖRFORGALOM	50
3.1. Alkalmazási feltételek	50
3.2. A körközepont és az ágak elrendezése	50
3.3. A középsziget kialakítása	51
3.4. Körpálya, belépő és kilépő sávok	51
4. EGYSÁVOS KÖRFORGALOM	52
4.1. Csomóponti ágak kialakítása	52
4.2. Közösségi közlekedés, kerékpáros, gyalogosforgalom, mikromobilitás	53
4.2.1. Közösségi közlekedés megállóhelyei	53

4.2.2. Autóbuszsáv	53
4.2.3. Kerékpárosok közlekedése	53
4.2.4. Gyalogosok közlekedése	55
4.2.5. Mikromobilitás	56
4.3. Speciális megoldások	56
4.3.1. Kettős körforgalom	56
4.3.2. Közvetlen jobbra forduló sáv	56
5. TÖBBSÁVOS KÖRFORGALOM	57
5.1. Spirális körforgalom	58
5.2. Turbó körforgalom	59
5.2.1. Méretezés, szerkesztés	61
5.2.2. Összefüggések a geometria és a kapacitás között	64
6. JELZÉSZRENDSZER	64
6.1. A körforgalom forgalmát szabályozó jelzések	64
6.2. Az egyes körforgalomtípusok kötelező jelzései	64
6.3. A jelzések elhelyezésével kapcsolatos általános előírások	72
6.4. Útirányjelzés (Útbaigazító rendszer)	73
6.5. Többsávos körforgalmak különleges előírásai	74
6.6. Gyalogosok és kerékpárosok forgalmának szabályozására szolgáló jelzések	75
6.6.1. Kijelölt gyalogos-átkelőhely	75
6.6.2. Önállóan vezetett kerékpárút	75
6.6.3. Közös gyalogos- és kerékpáros közlekedés	76
FÜGGELÉK	77
F1. A tervezés során figyelembe veendő, közlekedésbiztonságot befolyásoló szempontok ..	77
F1.1. Védtelen közlekedők biztonsága	77
F2. Ellenőrzési eljárás a körpályán a geometriaválasztással kialakuló tényleges járműsebességekhez	78
F2.1. Járóvonalak megrajzolása számítógépes (AutoCAD) program segítségével	79
F2.2. Sebességprofil	81
F3. Teljesítmőképesség, forgalomminőség	82
F3.1. Elméleti közelítő kapacitás-ellenőrzés a teljes csomópontra	82
F3.2. Ágankénti kapacitásszámítás	83
F3.3. Forgalomminőség	87
F4. Turbó körforgalom forgalomtól függő kialakítása	90
F5. Mértékadó gépjárművek méretei	95
F6. Útirányjelzés	97
F7. Körforgalmak sajátos jelzései	98
Táblázatok jegyzéke	100
Ábrák jegyzéke	100
A szövegben említett és kapcsolódó magyar nemzeti szabványok, útügyi műszaki előírások és jogszabályok	104

ELŐSZÓ

A Közlekedési, Hírközlési és Energiaügyi Minisztérium döntően francia és részben német tapasztalatok figyelembevételével, 1996-ban megjelentette a Körforgalmú csomópontok tervezése című útügyi műszaki előírás első kiadását (ÚT 2-1.206:1996). Ebben a belterületi és külterületi szabályozás külön előírásban kapott helyet. Ekkoriban kezdődött meg a körforgalmak hazai elterjedése, így a műszaki előírás elsődlegesen a körforgalmú szabályozás népszerűsítését, szakmai elfogadtatását szolgálta.

A megépült hazai körforgalmakról szerzett tapasztalatok, a hálózati szempontú egységesítés igénye, valamint a nemzetközi tanácskozásokon megismert francia, angol, német irányelvek, tervezési előírások és szabályzatok jó alapot szolgáltattak egy korszerűsített műszaki előírás (ÚT 2-1.206:2001) elkészítésére 2001-ben.

A 2010 júniusában megjelent az e-UT 03.03.11 Körforgalmak tervezése (a KTSZ kiegészítése) útügyi műszaki előírás kidolgozásának alapvető célja az volt, hogy a hazai gyakorlat beépüljön a műszaki szabályozásba a legfrissebb külföldi eredmények – amerikai, dán, francia, angol, német és holland körforgalmak üzemeltetése során nyert tapasztalatok – felhasználásával.

A jelen útügyi műszaki előírás számos pontjában elkülönül a lakott területi és lakott területen kívüli körforgalmak tervezése: szigorúbb, a védtelen közlekedőket segítő szabályozást tartalmaz lakott területen és a nagyobb sebességű áthaladást lehetővé tévő paraméterek alkalmazhatóságát lakott területen kívül. A fő rész az általánosan betartandó előírásokat adja meg, míg a függelék részletes tervezési előírásokat és kiegészítő magyarázatokat is tartalmaz példákkal és javaslatokkal.

1. SZAKKIFEJEZÉSEK ÉS MEGHATÁROZÁSUK

1.1. Átmeneti zóna

A lakott területet jelző táblán belül fekvő, de a beépítettséget tekintve külsőségi jellegű terület.

1.2. Belépő sáv

A körpálya megközelítésére szolgáló forgalmi sáv.

1.3. Biztonsági sáv

A forgalmi sáv melletti, azon oldalirányban túlnyúló, olyan – burkolattal ellátott – sáv, amelyen általában a forgalmi sáv szélét jelző vonalat elhelyezik.

1.4. Csomóponti ág

A főpálya¹ megközelítésére, és/vagy elhagyására szolgáló csomóponti elem.

1.5. Egysávos körforgalom

Olyan körforgalom, amelynek minden csomóponti ágán a körpályára belépő és a kilépő sávok egysávosak, valamint egysávos körpályával rendelkeznek.

1) Jelen műszaki előírás esetében a körpályája minősül főpályának.

1.6. Forgalomterelő sziget

Útpályával körülhatárolt, attól szegéllyel, vagy útburkolati jellel elválasztott – a járműforgalom elől elzárt –, a forgalom térbeli szétválasztására szolgáló építmény.²

1.7. Helyzetjelző vonal

Külön jogszabályban³ meghatározott.

1.8. Járható gyűrű

A körforgalom középszigetének részét képező, annak peremén kialakított, a körpálya burkolatától elválasztott és körülhatárolt, teherbíró, járható, burkolt egyirányú útfelület, ami a személygépkocsiknál hosszabb járművek és járműszerelvények közlekedését segítheti elő.

1.9. Járhatóság

A járműközlekedésre kijelölt tér olyan kialakítása, ahol a mértékadó jármű haladásához szükséges hely a járműközlekedésre kijelölt területen belül mind helyszínrajzi, mind hossz-szelvényi értelemben rendelkezésre áll.

1.10. Járóvonal

A járművek nyomvonalait követő, azt leíró, különböző ívekből álló elméleti görbe vonal.

1.11. Kilépő sáv

A körpálya elhagyására szolgáló forgalmi sáv.

1.12. Körforgalom

Olyan középszigettel és körpályával rendelkező útkereszteződés, amelynek minden ága „Körforgalom” és „Elsőbbségadás kötelező” jelzőtáblával szabályozott.⁴

1.13. Körforgalom határa

A csomóponti ágak burkolatszél-változásának végéig értendő terület.

1.14. Körpálya

A körforgalom úttestje, amely körbezárja a középszigetet.⁵

1.15. Középsziget

Az egyirányú körpálya által körbezárt terület.

2) A körforgalom forgalomterelő szigete kivételes esetben (pl. mini körforgalom) lehet burkolatjellel jelzett forgalom elől elzárt úterület,

3) 11/2001. (III. 13.) KöViM rendelet az útburkolati jelek tervezési és létesítési előírásairól,

4) 20/1984. (XII. 21.) KM rendelet az utak forgalomszabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről,

5) 20/1984. (XII. 21.) KM rendelet az utak forgalomszabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről.

1.16. Közvetlen jobbra forduló sáv

A körforgalom egyik csomóponti ágán érkező és az attól jobbra eső szomszédos másik ágon – a körpálya használata nélkül – továbbhaladó járművek számára szolgáló közvetlen összekötő forgalmi sáv, amely a körpályától fizikailag elválasztva halad.

1.17. Megközelítési szakasz

A körforgalom megközelítésére szolgáló, a körforgalom határán kívül eső útszakasz, ahol a körforgalomhoz tartozó közúti jelzések már elhelyezésre kerülnek.

1.18. Mértékadó jármű

Az a jármű, amely fizikai jellemzőinek figyelembevételére szükséges az adott helyen az út geometriai tervezése során.

1.19. Mini körforgalom

Lakott területen (legfeljebb 50 km/óra megengedett sebesség esetén) alkalmazható, legfeljebb 14,0 méteres külső sugárral kialakított körforgalom, ahol az épített, vagy festett középsziget átjárható.

1.20. Többsávós körforgalom

Kiemelt, át nem járható középszigettel, többsávós körpályával és legalább egyik ágán kanyarodósávokkal kialakított körforgalom.⁶

1.21. Rázóburkolat

Üzemeltetési és/vagy közlekedésbiztonsági célú, az út felületétől eltérő burkolatanyagú, vagy festéssel készült megoldás, amely a járműre rázó hatást vált ki. A rázóburkolat a padka része.

1.22. Túlméretes jármű

Olyan jármű, amelynek magassága, szélessége, vagy hosszúsága meghaladja a külön jogszabályban⁷ vagy – rakománnyal együtt – a külön jogszabályban⁸ meghatározott mértéket. Két fő csoportja egyrészt a közútkezelői hozzájárulással közlekedő 22,0–26,0 m hosszúságú, 2,6–3,5 m szélességű, 4,5 m magasságú járművek, másrészt a közlekedő 26,0 méternél nagyobb hosszúságú, 3,5 méternél nagyobb szélességű, 4,5 méternél magasabb járművek. Ezek a járművek rendszerint irányhelesen, valamint csomópontokban irányhelytelenül is közlekedhetnek.

6) 20/1984. (XII. 21.) KM rendelet az utak forgalomszabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről,

7) 36/2017. (IX. 18.) NFM rendelet a meghatározott össztömeget, tengelyterhelést, tengelycsoport-terhelést és méretet meghaladó járművek közlekedéséről,

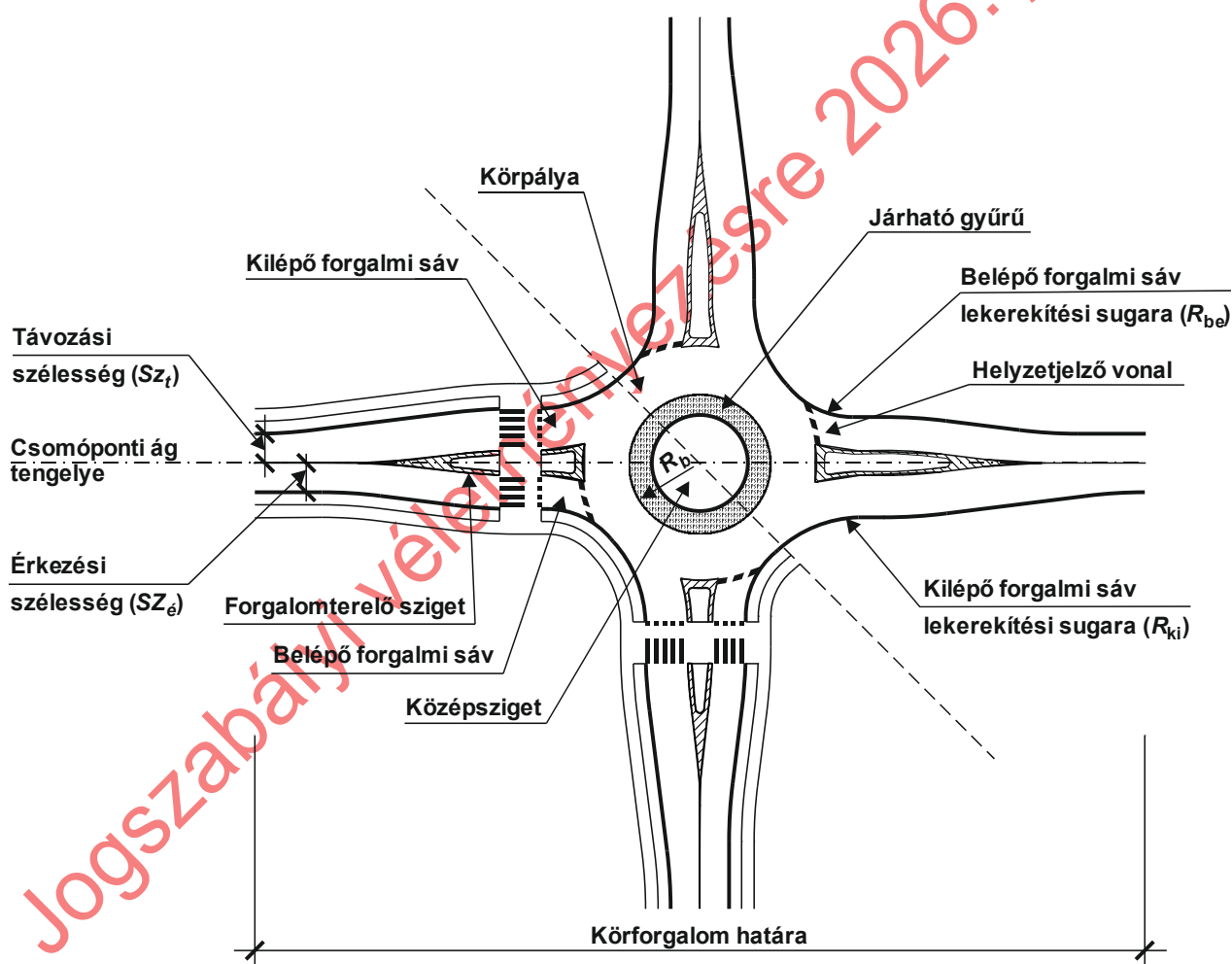
8) 1/1975. (II. 5.) KPM–BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól (KRESZ).

2. ÁLTALÁNOS TERVEZÉSI ELŐÍRÁSOK

2.1. A körforgalom főbb jellemzői, méretei

A körforgalom olyan útkereszteződés, amely sajátos geometriával és jelzésrendszerrel rendelkezik a hatályos jogszabály⁹ szerint. A körpályája által körbezárt terület, a középsziget a körpályán való haladásnál mindig balra esik. A körpályán a haladás egyirányú és a körpályán haladónak – amennyiben a forgalmi jelzésekből más nem következik – elsőbbségi joga van a körforgalom körpályájára belépővel szemben. A körforgalomnak – a megadott típusokon belül – egységes jelzési rendszere van. A körforgalom alapelemeit az 1. ábra tartalmazza.

Lakott területen kívüli (és átmeneti zónában levő) útszakaszokon a lényegesen magasabb sebességek miatt a megközelítési szakasz is tervezendő. Kiemelten fontos az észlelhetőség, előreláthatóság biztosítása.



1. ábra – A körforgalom alapelemeinek szemléltetése
(R_b – körpálya belső sugara, középsziget sugara)

9) 20/1984. (XII. 21.) KM rendelet az utak forgalomszabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről.

2.1.1. A környezeti körülmények figyelembevétele

A jövőben várható területfelhasználás hatással van a körforgalom szerepkörére, forgalmára, annak várható megoszlására, összetételére, így a körforgalom főbb paramétereinek megválasztására is. Ha szükséges, ütemezetten (több lépésben) kell megtervezni, kialakítani a körforgalmat a valós forgalmi igények ismeretében.

2.1.2. Tervezési sebesség

A csomópont és a megelőző, csomópontba bevezető útszakasz szerves egységet alkotnak. Minden megközelítési szakasz tervezési sebességével összhangba kell hozni a körforgalom belépési, áthaladási és kilépési sebességét. (Részletesebben lásd a 2.4. pontban és a függelékben.)

2.1.3. Főbb műszaki jellemzők

A körforgalom tervezési paramétereit a következők összessége alapján kell megválasztani:

- a csomópontba torkolló utak tervezési osztálya,
- a csomóponti ágak száma,
- a forgalmi sávok száma a becsatlakozó ágakon,
- a mértékadó forgalmak és a kapacitás,
- a körpálya szélessége és sávszáma,
- a nehéz tehergépkocsik részaránya és a járhatóság feltételei (10% feletti forgalmi részarány esetén),
- a kijelölt közösségi közlekedési útvonal, illetve egyéb autóbusz-forgalom aránya és a járhatóság feltételei,
- a gyalogos- és kerékpáros forgalom mértékadó nagysága.

A körforgalmak tervezésénél alkalmazható legkisebb és legnagyobb tervezési paraméterek függnek a körforgalomba csatlakozó utak útkategóriájától, vonalvezetésétől, forgalmi terhelésétől, a környezeti körülményektől, valamint az ezekből következő valós forgalmi sebességek nagyságától. A típusonként alkalmazható tervezési paramétereket az 1. táblázat tartalmazza.

A körforgalom tervezési paramétereinek kialakításához a becsatlakozó főirány keresztszelvényét célszerű alapul venni.

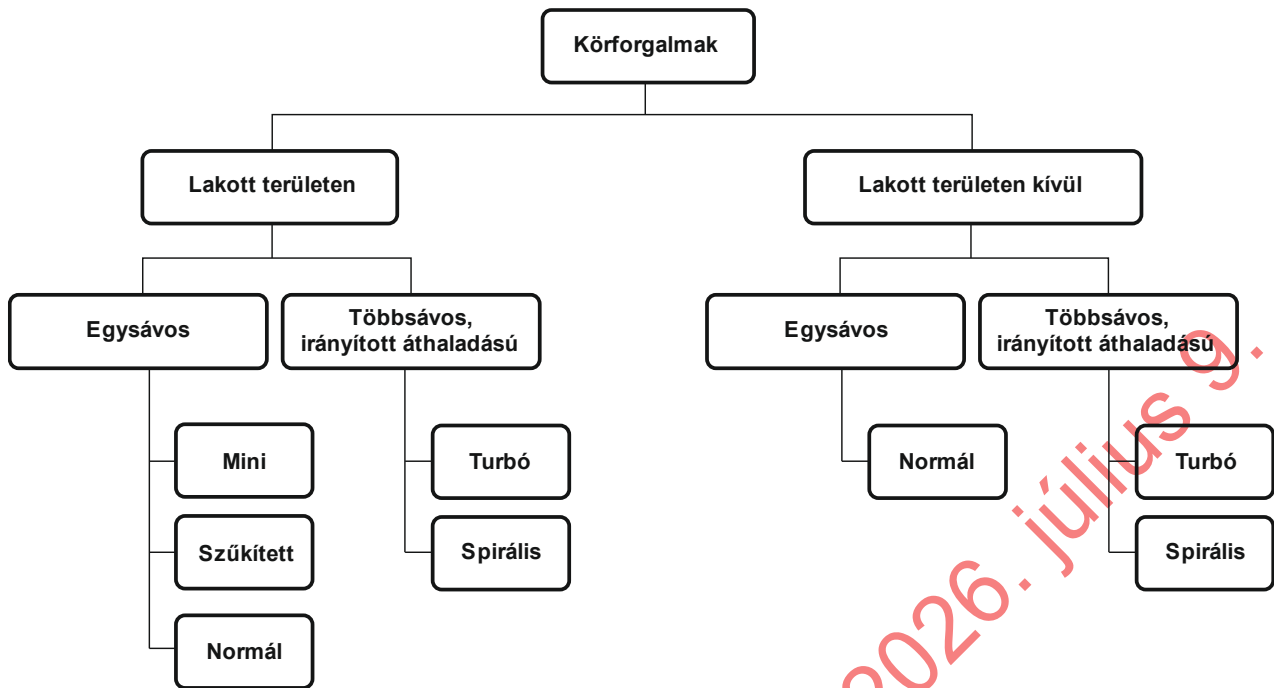
2.2. A körforgalmak alapváltozatai

A körforgalom tervezhető alapváltozatai:

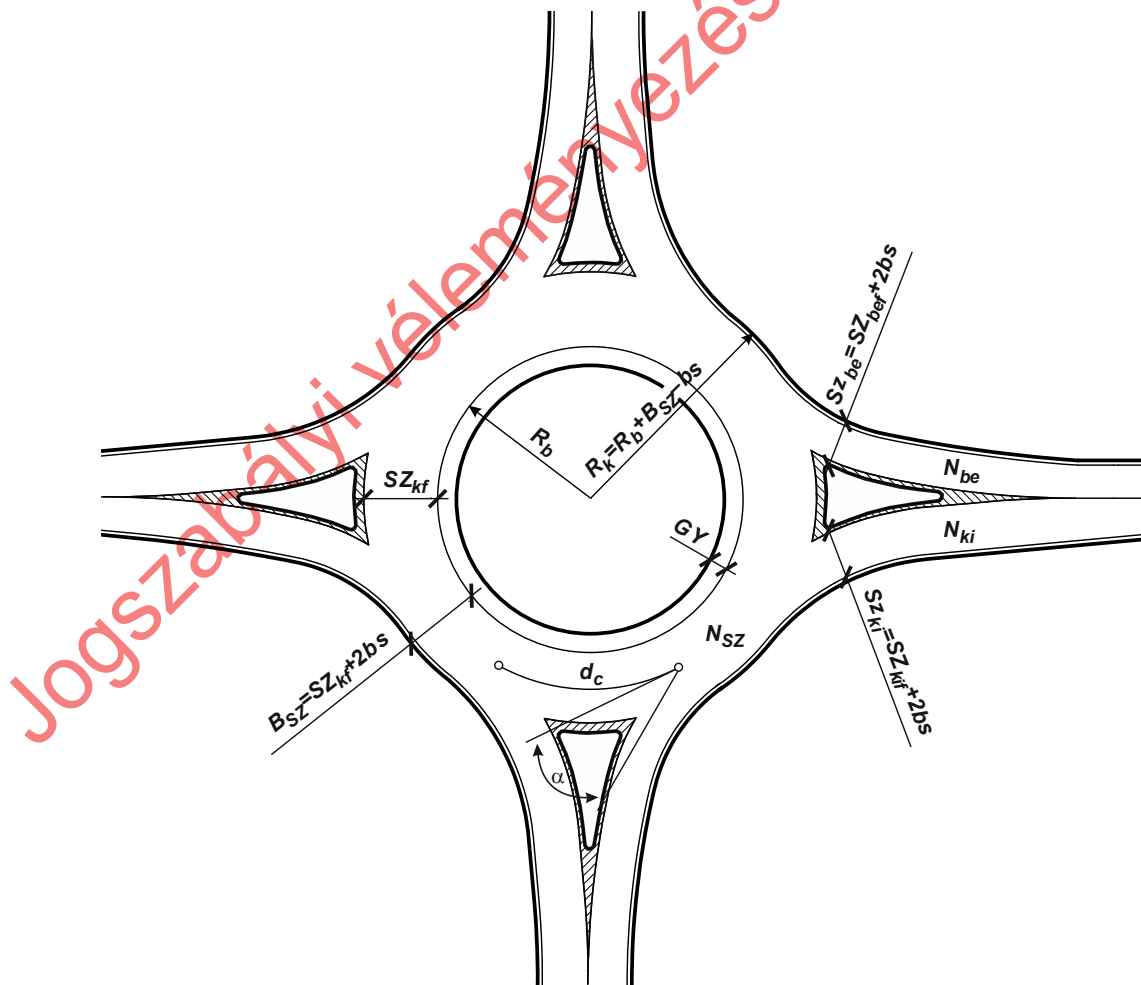
- egysávos
 - mini,
 - szűkített,
 - normál;
- többsávos, irányított áthaladású
 - spirális,
 - turbó.

A körforgalmak alapváltozatait a 2. ábra tartalmazza. A mini és szűkített körforgalom kivételével valamennyi változat lehet jelzőlámpás szabályozású.

Az alapváltozatokhoz tartozó tervezési paramétereket a 3. ábra, tartományát az 1. táblázat tartalmazza.



2. ábra – Körforgalmak alapváltozatai geometriai kialakítás szerint



3. ábra – Főbb geometriai és kiépítési paraméterek (N_{SZ} – körpálya sávszáma)

1. táblázat – A körforgalom főbb jellemzői

Jellemző	Lakott területen			Lakott területen kívül		
	Egysávos			Egysávos	Többsávos	
	Mini	Szűkített	Normál	Irányított áthaladású	Normál	Irányított áthaladású
Csatlakozó csomóponti ágak maximális száma	4		6	4	5	4
Belső sugár, R_b , m	0–6,0	6,0–10,0	9,0–20,0	10,5–25,0	12–20**	12,0–25,0
Körpálya burkolatszélessége, B_{sz} , m	6,5–8,0	5,75–6***	5,75–5,0***	szerkesztés alapján	6,0–8,0	szerkesztés alapján
Járható gyűrű szélessége, G_Y , m	–	1,0–2,0		2,0–3,0	1,0–2,0	2,0–3,0
Belépés tervezési sebessége, km/óra	20		35	30	35	30
Körpályára belépő forgalmi sávok maximális száma áganként, N_{be} , db	1			2 (3*)	1	2 (3*)
Körpályáról kilépő forgalmi sávok maximális száma áganként, N_{ki} , db				2		2
Körpálya maximális sávszáma				2 (3*)		2 (3*)
Maximális csomóponti behaladó forgalom négyágú körforgalomra, ÁNF, Ej/nap****	15 000 (12 000)	24 000 (21 000)	32 000 (28 000)	28–45 000	32 000	28–45 000

Megjegyzés: * 35 000 Ej/napnál nagyobb behaladó forgalom esetén; ** Gyorsforgalmi út alcsomópontjában: 18,5–30,0 m; *** Az 5. táblázat alapján; **** A gyalogos-, kerékpáros forgalom jelentősen (10–15%) csökkentheti.

Átmeneti zónában a lakott területen kívüli normál körforgalmi geometria alkalmazható, de meg kell teremteni a lehetőséget a jövőbeni gyalogos- és kerékpáros átvezetéseknek.

Lakott területen kívüli körforgalom esetében a körpályára behaladó, azon áthaladó és onnan kihaladó járművek sebessége nagyobb, mint lakott területen. Ha 90–110 km/óra tervezési sebességű útszakaszokon kerül alkalmazásra, akkor az észlelhetőség, láthatóság feltétlen biztosításával, forgalomszabályozással szükséges a körforgalomba érkező járművek sebességének csökkentése. Megnövelt méretű, épített forgalomterelő szigetek, kiemelkedő középsziget és a folyamatos sebességcsökkentést elérő hatású, célszerűen tervezett kitérítések jellemzik ezt a körforgalom-változatot.

Nem típuskörforgalom esetén az egyedileg tervezett körforgalom járhatóságát minden esetben ellenőrizni kell a mértékadó járműre. (F5. függelék)

A spirális körforgalom alkalmazása során figyelembe kell venni, hogy nagyobb áthaladási sebességet tesz lehetővé (gyalogosok és kerékpárosok jelenléte esetén kedvezőtlen), mert a forgalmi sávok között nincs fizikai elválasztás.

2.2.1. Egysávos körforgalmak

Az egysávos körforgalom minden ágán egy belépő sáv csatlakozik a körpályához és a körpálya is egysávos. A középsziget és a forgalomterelő szigetek építettek, vagy ideiglenes forgalomtechnikai elemekkel is megvalósíthatók.

2.2.1.1. Mini körforgalom

Mini körforgalom csak sűrű beépítésű lakott területen, különösen forgalomcsillapított övezetben alkalmazható.

2.2.1.2. Szűkített körforgalom

Szűkített körforgalom csak lakott területen alkalmazható épített középszigettel és ugyancsak épített (kivételes esetben festett) forgalomterelő szigetekkel.

A belépő ág tengelye minden csomóponti ágon – eltérő rendelkezés hiányában – sugár irányban csatlakozzon a körpályához, a 18. ábra szerint.

A középszigethez járható gyűrű tartozik, ami a nehéz tehergépkocsik és autóbuszok áthaladását segíti.

2.2.1.3. Normál körforgalom

Elsősorban az országos főutak csomópontjaiban, illetve a mellékúthálózat nagyforgalmú elemein alkalmazandó, épített középszigettel és ugyancsak épített forgalomterelő szigetekkel.

A belépő ág tengelye minden csomóponti ágon – eltérő szabályozás hiányában – sugár irányban csatlakozzon a körpályához, a 18. ábra szerint.

A középszigethez járható gyűrű tartozik, ami a nehéz tehergépkocsik és autóbuszok áthaladását segíti.

2.2.1.4. Típuskörforgalmak és az egyedi körforgalmak tervezése során alkalmazható paraméterek lakott területen

A lakott területen alkalmazható egysávos típuskörforgalmak tervezési paramétereit (mindig a magasabb rendű út kategóriája számít) és az egyedi tervezésű körforgalmak tervezési paramétereinek szélsőértékeit a 2. táblázat tartalmazza.

- I. típus: szűkített típuskörforgalom szorosan beépített területen,
- II. típus: normál típuskörforgalom,
- III. típus: normál típuskörforgalom átmeneti zónában.

Egyedi tervezés esetén az SZ_{min} és SZ_{max} szélsőértékek között kell a paramétereket felvenni. A III. típus esetében az SZ_{min} I. és II. oszlopokhoz tartozó értékei nem alkalmazhatók.

A táblázatban szereplő értékek (a forgalmi sáv szélességének kivételével) a körpálya burkolatszéléig, a „K” szegélyig, vagy a kiemelt szegélyig értendők a 4., az 5. és a 6. ábra szerint.

A fő paramétereket célszerű az engedélyezési terv előtti diszpozícióban rögzíteni, a mellékparaméterek pedig az engedélyezési terv készítése során meghatározandók a megadott tartományokon belül választva az értékeket.

Ha a szélső értékek (SZ_{min} , SZ_{max}) közötti tartományban marad a tervezési paraméter, akkor nem kell az útügyi műszaki előírástól való eltérési engedély, de indokolni kell alkalmazását: működőképességét járóvonal-vizsgálattal és üldözőgörbével igazolni szükséges.

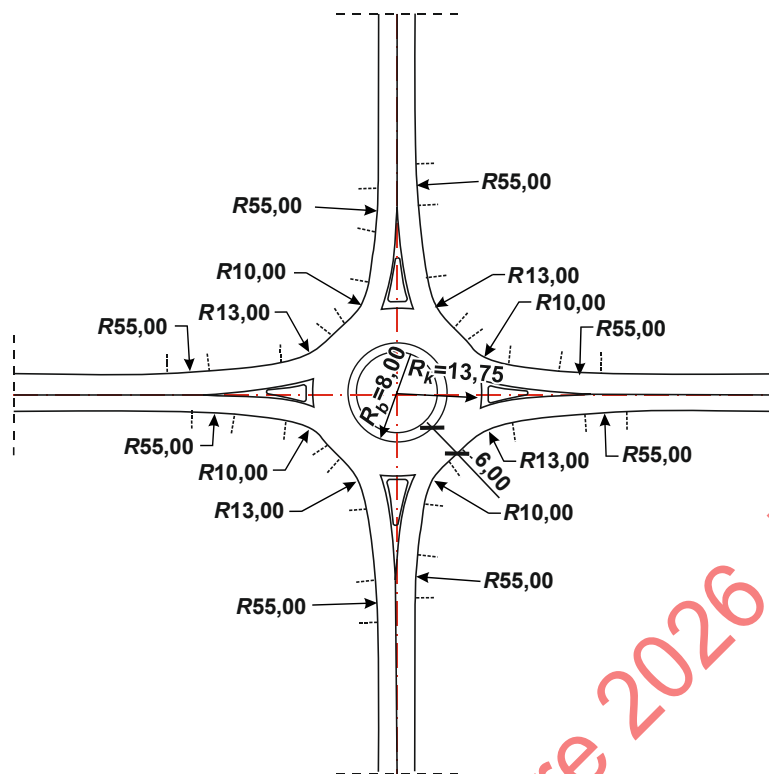
A típuskörforgalmak esetén a háromszög alakú forgalomterelő sziget kialakításának megtervezését a 25. és a 26. ábrák segítik. A típuskörforgalomnak szabályos kör alakú középszigettel kell rendelkeznie.

A négyágú típuskörforgalmak egyes ágainak csatlakozási szöge 80–100 fok között vehető fel.

2. táblázat – Lakott területi, egysávos típuskörforgalmak geometriai szélsőértékei és paramétere

Megnevezés (Paraméter)	SZ _{min}	I. típus	II. típus	III. típus	SZ _{max}
Fő paraméterek					
Belső sugár, R_b , m	6,0	8,0	12,0	15,0	20,0
Körpálya burkolatszélessége, B_{sz} , m	5,0	6,0	7,0	7,5	8,0
Csatlakozó csomóponti ágak száma	3	4			6
Mellékparaméterek					
Járható gyűrű szélessége, GY , m	1,0	1,5			2,0
Belépő forgalmi sáv szélessége*, SZ_{bef} , m	2,75 (2,75)	3,5 (3,0)	3,5 (3,0)	4,0	4,5 (4,0)
Kilépő forgalmi sáv szélessége*, SZ_{kif} , m	3,0 (3,0)	4,0 (3,5)	4,5 (4,0)	5,0	5,5 (5,0)
Belépő forgalmi sáv lekerekítési sugara, R_{be} , m	6	10	11	13	15
Kilépő forgalmi sáv lekerekítési sugara, R_{ki} , m	8	13	14	17	20
Biztonsági sáv szélessége, b_s , m	0,0	0,25			
Körpálya forgalmi sáv szélessége, SZ_{kf} , m	4	5,5	6,5	7	8

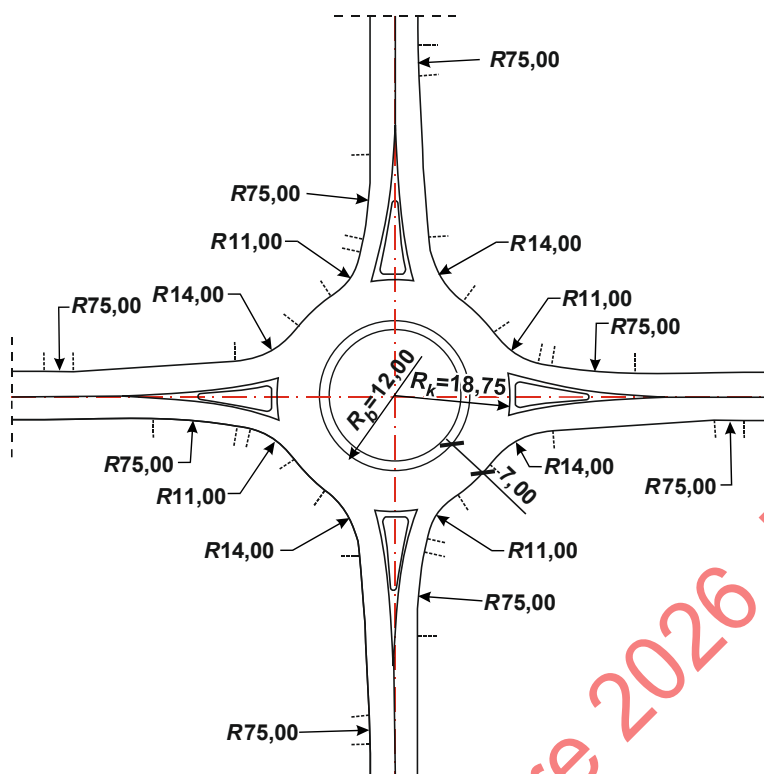
Megjegyzés: * Lakott területen – átmeneti zónában nem – a biztonsági sáv elhagyható. (Zárójelben a minimális forgalmisáv-szélesség értéke.)



r	$R_k/50$, de legalább 0,60 m	0,60 m
TA	R_k	13,75 m
BC	$R_k/4$	3,50 m
R	$4R_k$	55,00 m

Paraméter	I. típus
Belső sugár, R_b	8,00 m
Körpálya burkolatszélessége, B_{sz}	6,00 m
Biztonsági sáv, bs	0,25 m
Külső sugár, R_k $R_k = R_b + B_{sz} - bs$	13,75 m

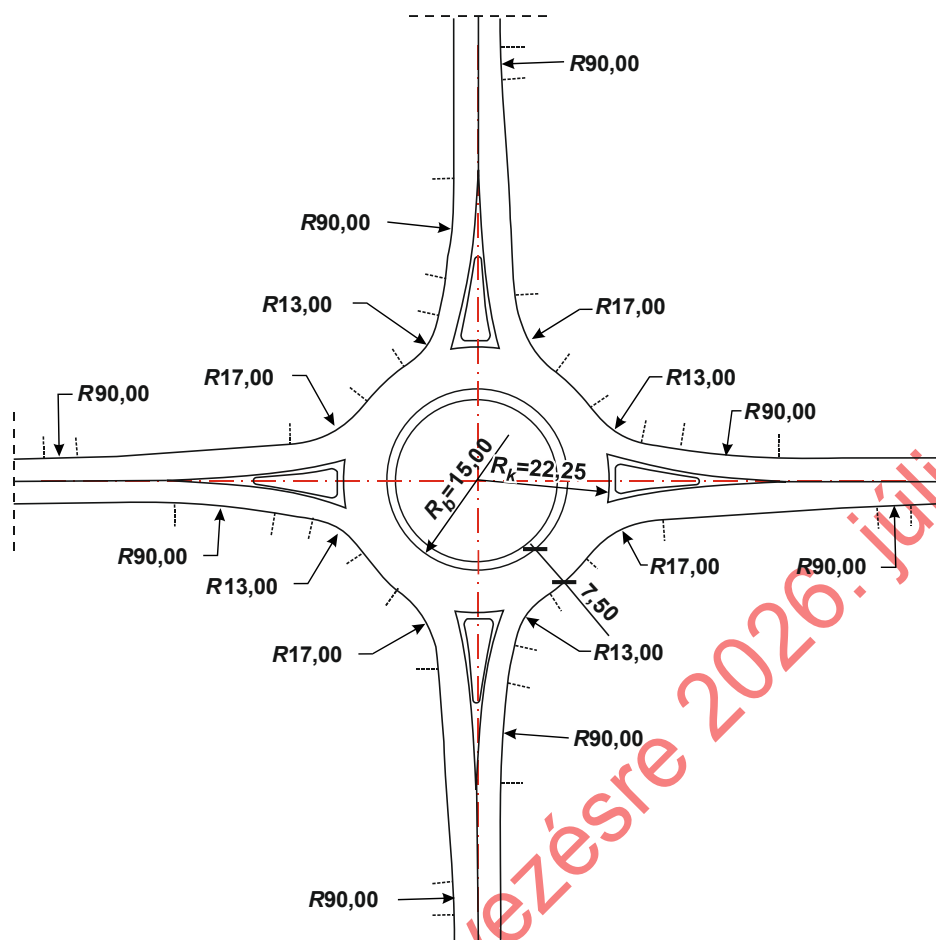
4. ábra – Szűkített típuskörforgalom lakott területen, sűrűn beépített területen



r	$R_k/50$, de legalább 0,60 m	0,60 m
d	$(r+0,50)/2$	0,55 m
TA	R_k	18,75 m
TB	$R_k/16$	1,20 m
BC	$R_k/4$	4,70 m
R	$4R_k$	75,00 m

Paraméter	II. típus
Belső sugár, R_b	12,00 m
Körpálya burkolatszélessége, B_{sz}	7,00 m
Biztonsági sáv, bs	0,25 m
Külső sugár, R_k $R_k = R_b + B_{sz} - bs$	18,75 m

5. ábra – Egysávos normál típusú körforgalom lakott területen



r	$R_k/50$, de legalább 0,60 m	0,60 m
d	$(r+0,50)/2$	0,55 m
TA	R_k	22,25 m
TB	$R_k/16$	1,40 m
BC	$R_k/4$	5,60 m
R	$4R_k$	90,00 m

Paraméter	III. típus
Belső sugár, R_b	15,00 m
Körpálya burkolatszélessége, B_{sz}	7,50 m
Biztonsági sáv, bs	0,25 m
Külső sugár, R_k $R_k = R_b + B_{sz} - bs$	22,25 m

6. ábra – Egysávos normál típuskörforgalom lakott területen, átmeneti zónában

2.2.1.5. Típuskörforgalmak és az egyedi körforgalmak tervezése során alkalmazható paraméterek lakott területen kívül

A lakott területen kívül alkalmazható egysávos típuskörforgalmakat (mindig a magasabb rendű út kategóriája számít) a 3. táblázat I–III. oszlopa tartalmazza ($SZ_{\min}$, $SZ_{\max}$ = tervezési szélső értékek):

- I. típus: normál típuskörforgalom mellékúton,
- II. típus: normál típuskörforgalom főúton,
- III. típus: normál típuskörforgalom főutak csomópontjában, valamint gyorsforgalmi út alcsomópontjában és pihenőhelyén.

Egyedi tervezés esetén az $SZ_{\min}$ és $SZ_{\max}$ szélsőértékek között kell a paramétereket felvenni. A III. típus esetében az $SZ_{\min}$ I. és II. oszlopokhoz tartozó értékei nem alkalmazhatók.

A táblázatban szereplő értékek (a forgalmi sáv szélességének kivételével) a körpályaburkolat szélesség, a „K” szegélyig, vagy a kiemelt szegélyig értendők a 7., a 8. és a 9. ábra szerint.

A fő paramétereket célszerű az engedélyezési terv előtti diszpozícióban rögzíteni, a mellékparaméterek pedig az engedélyezési terv készítése során meghatározandók.

Ha a szélső értékek ($SZ_{\min}$, $SZ_{\max}$) közötti tartományban marad a tervezési paraméter, akkor nem kell útügyi műszaki előírástól való eltérési engedély, de indokolni kell alkalmazását: járóvonal-vizsgálattal és üldözőgörbével igazolni szükséges.

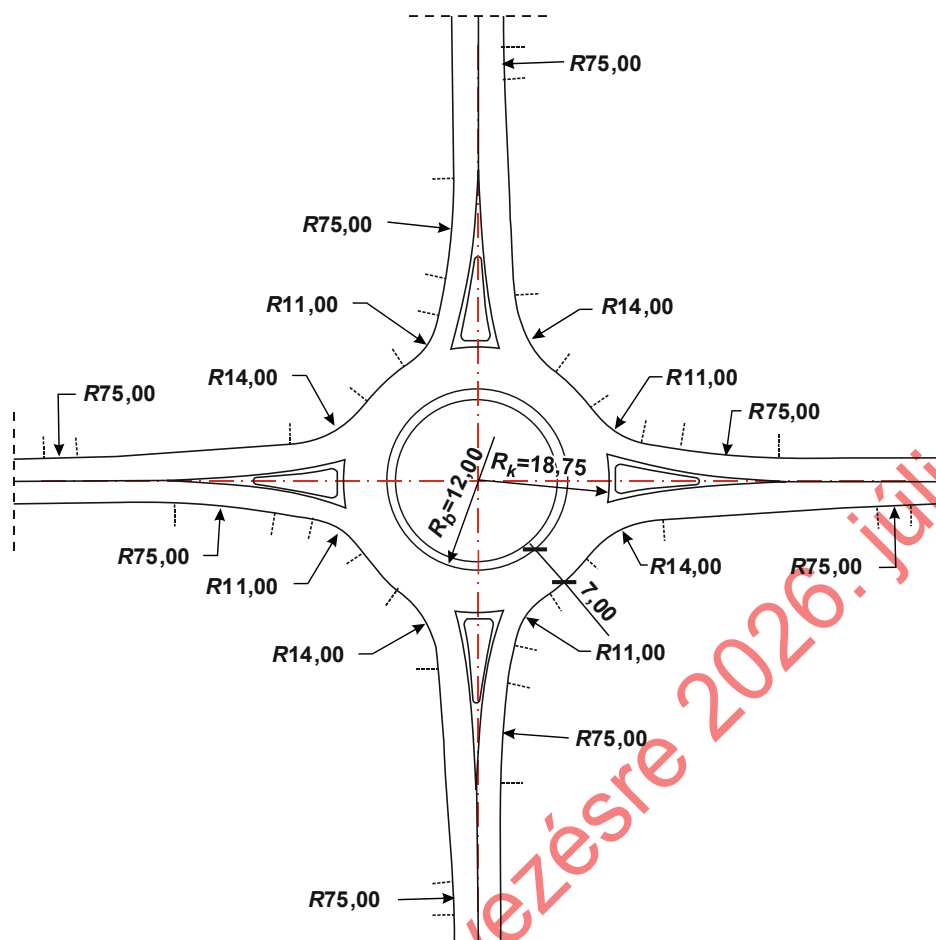
A típuskörforgalmak esetén a háromszög alakú forgalomterelő sziget kialakítását a 25. és a 26. ábra segíti. A típuskörforgalomnak szabályos kör alakú középszigettel kell rendelkeznie.

A négyágú típuskörforgalmak egyes ágainak csatlakozási szöge 80–100 fok között vehető fel.

3. táblázat – Lakott területen kívüli, egysávos normál típuskörforgalmak geometriai paraméterei

Megnevezés (Paraméter)	$SZ_{\min}$	I. típus	II. típus	III. típus	$SZ_{\max}$
Fő paraméterek					
Belső sugár, R_b , m	12,0		15,0	18,5	20,0
Körpálya burkolatszélessége, B_{sz} , m	6,0	7,0	7,5	8,0	
Csatlakozó csomóponti ágak száma	3	4		5	
Mellékparaméterek					
Járható gyűrű szélessége, GY , m	1,0	1,5		2,0*	2,0*
Belépő forgalmi sáv szélessége, SZ_{bef} , m	3,0		3,5	4,0	
Kilépő forgalmi sáv szélessége, SZ_{kif} , m	4,0		4,5	5,0	
Belépő forgalmi sáv lekerekítési sugara, R_{be} , m	10	11	13	15	
Kilépő forgalmi sáv lekerekítési sugara, R_{ki} , m	15	14	17	20	
Biztonsági sáv szélessége, bs , m	0,25				
Körpálya forgalmi sáv szélessége, SZ_{kf} , m	6	6,5	7	7,5	8

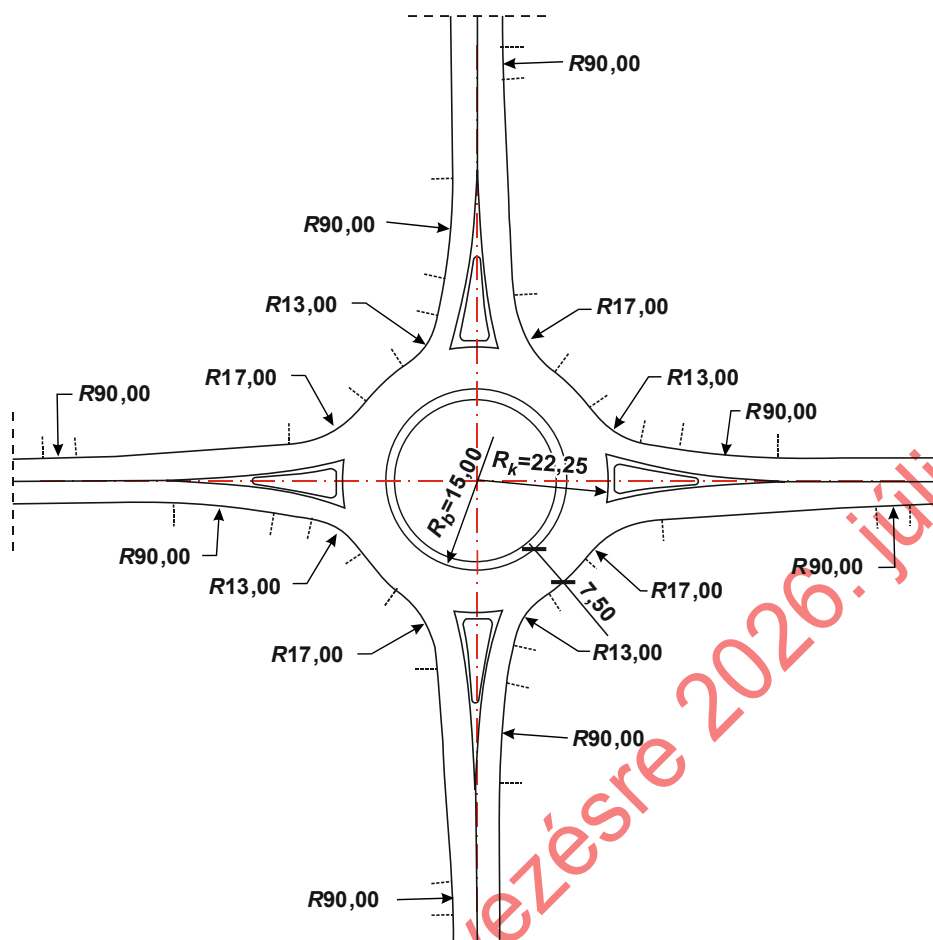
Megjegyzés: * A járható gyűrű szélessége a III. típus esetén növelhető főúton, gyorsforgalmi alcsomópontban, kizárólag a járástóság biztosítása érdekében.



r	$R_k/50$, de legalább 0,60 m	0,60 m
d	$(r+0,50)/2$	0,55 m
TA	R_k	18,75 m
TB	$R_k/16$	1,20 m
BC	$R_k/4$	4,70 m
R	$4R_k$	75,00 m

Paraméter	I. típus
Belső sugár, R_b	12,00 m
Körpálya burkolatszélessége, B_{sz}	7,00 m
Biztonsági sáv, bs	0,25 m
Külső sugár, R_k $R_k = R_b + B_{sz} - bs$	18,75 m

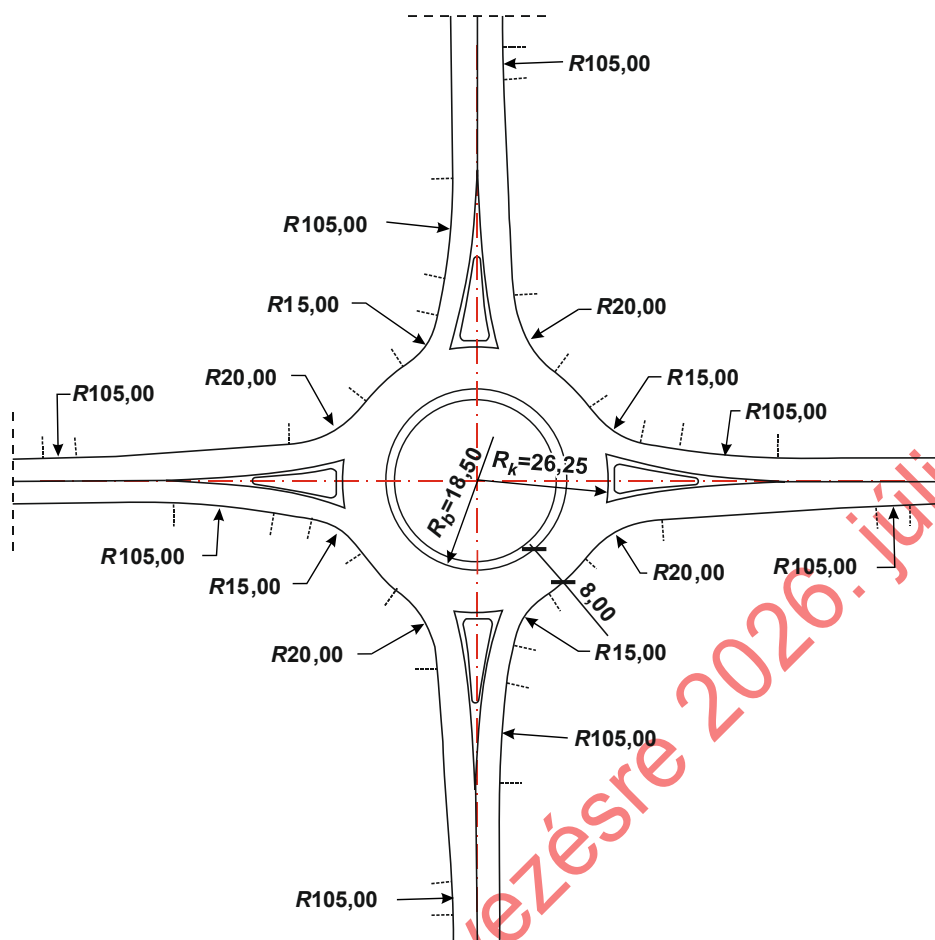
7. ábra – Normál típuskörforgalom lakott területen kívüli mellékúton



r	$R_k/50$, de legalább 0,60 m	0,60 m
d	$(r+0,50)/2$	0,55 m
TA	R_k	22,25 m
TB	$R_k/16$	1,40 m
BC	$R_k/4$	5,60 m
R	$4R_k$	90,00 m

Paraméter	II. típus
Belső sugár, R_b	15,00 m
Körpálya burkolatszélessége, B_{sz}	7,50 m
Biztonsági sáv, bs	0,25 m
Külső sugár, R_k $R_k=R_b+B_{sz}-bs$	22,25 m

8. ábra – Normál típuskörforgalom lakott területen kívüli főúton



r	$R_k/50$, de legalább 0,60 m	0,60 m
d	$(r+0,50)/2$	0,55 m
TA	R_k	26,25 m
TB	$R_k/16$	1,65 m
BC	$R_k/4$	6,60 m
R	$4R_k$	105,00 m

Paraméter	III. típus
Belső sugár, R_b	18,50 m
Körpálya burkolatszélessége, B_{sz}	8,00 m
Biztonsági sáv, bs	0,25 m
Külső sugár, R_k $R_k=R_b+B_{sz}-bs$	26,25 m

9. ábra – Normál típuskörforgalom lakott területen kívüli főutak csomópontjában és gyorsforgalmi út alcsomópontjában

2.2.2. Többsávós körforgalmak

A csomóponti ágak száma legfeljebb négy lehet, a szomszédos ágak egymással közel azonos szöget zárjanak be, azaz elosztásuk egyenletes legyen. A többsávós körforgalmak két alaptípusát különböztetjük meg: a koncentrikus és az irányított áthaladású körforgalmat.

2.2.2.1. Koncentrikus (kétsávós) körforgalom

Új koncentrikus körforgalom nem tervezhető. Meglevő koncentrikus körforgalom felújítása, vagy rekonstrukciója során a forgalmi igényeknek megfelelően áttervezendő egysávós, vagy többsávós, irányított áthaladású körforgalommal a főbb geometriai méretek megtartásával.

2.2.2.2. Irányított áthaladású körforgalom¹⁰

A körpálya sávszáma, sávbeosztása (szélessége) a szomszédos csomóponti ágak között változó lehet, a forgalmak függvényében méretezéssel kell meghatározni. A belépő forgalmi sávok száma egy, vagy több.

Az irányított áthaladású körforgalomba belépő forgalmi sávok számát akkor szükséges kétsávósra bővíteni, ha a forgalmi viszonyok indokolják. A sáv bővítés szükségességét és hosszát az útirányok előjelezhetősége is befolyásolja.

Az irányonként két forgalmi sávós közutak be-, és kicsatlakozásánál legalább két-két belépő és kilépő forgalmi sáv szükséges.

A kilépő forgalmi sávok száma lehet egy vagy kettő.

2.2.3. Körforgalmak kialakítása ágszám szerint

Egysávós körforgalomhoz az 1. táblázat szerinti számú csomóponti ág csatlakozhat. Lakott területen további ág csatlakozása külön vizsgálatot igényel (forgalombiztonság, kapacitásszámítás). Mindig előnyben részesítendő az a megoldás, hogy inkább eggyel több ágú legyen a körforgalom, mintsem megmaradjon vagy létrejöjjön a közelben egy másodlagos csomópont.

Egy csomóponti ágnak számíthatók a kétirányú forgalmú út bevezető és kivezető sávjai, továbbá ugyanazon úthálózati elemmel kapcsolatot biztosító, helyszínráji értelemben különválasztott, legfeljebb az egy egyirányú bevezető és legfeljebb az egy egyirányú kivezető ágak együttesen. Önálló, egyirányú csomóponti ág egy ágnak minősül.

A többsávós körforgalmak legfeljebb négyágúak lehetnek, lehetőleg szabályos ágelrendezéssel, ahol a csomóponti ágak egymással 80–100 fokos szöget zárnak be.

2.3. Tervezési alapelvek

2.3.1. A körforgalmak alkalmazása

Lakott területen a körforgalom a városi tér környezetformáló eleme, kialakításánál, berendezésénél a forgalmi szempontokon túl településrendezési, településképi szempontokat is figyelembe kell venni. A középszigetet úgy kell berendezni, és/vagy növényzettel betelepíteni, hogy az a csomópont távoli észlelhetőségét, felismerhetőségét elősegítse, de ne korlátozza a minimálisan szabadon tartandó látómezt (lásd 2.5.1. pont).

Az alkalmazásnál az alábbi szempontok figyelembevételével kell dönteni:

- úthálózat,
- távlati településfejlesztés,
- illeszkedés a forgalomhoz,

¹⁰⁾ A túltelített, kapacitáskimerülés határához érkező spirális vagy turbó körforgalom jelzőlámpás szabályozásúvá alakítható, amennyiben a szolgáltatási szint tartósan alacsony (E) szintet ér el. Szabályozása a jelzőlámpás csomópontoknak megfelelően tervezendő.

- kapacitás,
- közlekedésbiztonság,
- környezeti és
- egyéb szempontok.

Körforgalom létesítése különösen ajánlott:

- ahol a balesetek a sebesség helytelen megválasztására, illetve a csomópont rossz észlelhetőségére vezethetők vissza,
- ahol a kedvezőtlen forgalomlebonnyolódási jellemzők (várakozási idő, sorképződés stb.) körforgalom létesítésével javíthatók,
- különböző építési övezetek, lakott terület határán levő útkereszteződés esetén,
- 2×2 forgalmi sávós keresztmetszetű, nem gyorsforgalmi utakon, nagy keresztező forgalom esetén,
- négy-, vagy többágú csomópontok esetén,
- ha a csomóponti ágak forgalma (ÁNF) közel azonos,
- a 30 km/órás korlátozott sebességű övezetek határán.

Körforgalom létesítését mérlegelni és részletes kapacitásszámítással indokolni kell az alábbi esetekben:

- ha a csomóponton villamos halad keresztül,
- ha nagy a gyalogosforgalom és a belépő, vagy kilépő forgalmi sávok száma kettő,
- ha négyágú csomópontban a két főirány együttes belépő és a két mellékirány együttes belépő forgalmának az aránya 7:1-nél kisebb.

Ha a körforgalomban túlméretes gépjárműforgalom jelentkezik, a középsziget átjárhatóságát biztosítani szükséges.

Három ág csatlakozásánál csak akkor megengedett a körforgalom, ha:

- az ágak közel azonos forgalmi terhelésűek (a legkisebb forgalmú ág belépő forgalomnagysága eléri a másik két ág együttes forgalmának 1/7-ét) és a következő feltételek közül legalább egy teljesül;
 - a település határában vagy a településen belül a körforgalmú szabályozást elsődlegesen sebesség-, illetve forgalomcsillapítási indokok alapján vezetik be vagy;
 - a csomópont ún. góccsomópont, balesetsűrűsödési hely, vagy;
 - ha az alárendelt ág forgalomlefolysa ellehetetlenül, tehát tartósan F szolgáltatási szintvonalon üzemel a függelék kapacitásszámítása alapján.

A csomópont típusának megválasztásakor az útkereszteződés forgalomelosztó szerepének, az átmenő forgalom részarányának és a főirány idővesztességének függvényében kell mérlegelni. Azonos kategóriájú utak találkozásában – ahol a forgalmak is hasonló nagyságrendűek – különösen ajánlott megoldás a körforgalom.

Lakott területen kívül, elsőrendű főutak egymással alkotott csomópontjaiban, 2×2 sávós utak csomópontjaiban és a gyorsforgalmi úttal párhuzamos főutak csomópontjaiban forgalombiztonsági szempontból kerülendő a hagyományos, csak jelzőtáblával szabályozott négy-, illetve többágú keresztezés kialakítása. Közel azonos forgalmú utak találkozásában kifejezetten ajánlott megoldás a körforgalom. Nagyon egyenlőtlen forgalommegoszlás esetén (a fő- és a mellékirányú forgalom aránya nagyobb mint 7:1) más csomóponti szabályozás kedvezőbb megoldást jelenthet. Hangolt jelzőlámpás csomópontok útvonalán körforgalmak alkalmazása nem ajánlott.

Normál nyomtávú, közforgalmú vasútvonal szintbeni átjárója, illetve jelzőlámpás szabályozású csomópont térségében (300 méteren belül) létesítendő körforgalom esetén az akadályoztatás hatását kötelező méretezni, és a kedvezőtlen közlekedésbiztonsági hatásokat csökkenteni.

Körforgalom körpályájához lakóingatlan megközelítését szolgáló telekbehajtó csak kivételesen indokolt esetben csatlakoztatható. Ebben az esetben a körpálya és a telekhatár között legalább egy személygépkocsi felállásához elegendő helyet (legalább 6 m) kell biztosítani úgy, hogy a behajtón várakozó jármű a gyalogjárda vagy kerékpárforgalmi építmény forgalmát ne zavarja.

2.3.1.1. A körforgalom tervezésére vonatkozó egyéb előírások

Lakott területen kívül, első- és másodrendű főutak egymással, vagy gyorsforgalmi út csomóponti ágával kialakított négyágú körforgalomhoz további ág létesítése nem engedhető meg. A tervezési előírásoknak megfelelően kialakított új ötágú körforgalom tervezhető.

Lakott területen kívül legfeljebb ötágú körforgalom létesíthető.

Lakott területen kívül, első- és másodrendű főutak egymással vagy autópálya csomóponti ággal kialakított körforgalmából – közlekedési üzemi létesítmény kivételével – közvetlen ingatlankiszolgálás nem engedhető meg.

Lakott területen kívül további útcsatlakozás vagy útkereszteződés a körpálya szélétől számított 100 méteren belül nem létesíthető, kivéve a közútkezelő egyetértésével az alábbiak:

- földút, szervízút keresztezése,
- közforgalomra nem megnyitott, közvetlen ingatlankiszolgálás,
- közúti üzemmel kapcsolatos létesítmény jobbra kis íves csatlakozása.

2.3.2. Közlekedésbiztonsági szempontok

Indokolatlanul tervezett többlet csomóponti ágak, többletsávok létesítése, a szabályostól eltérő geometriai kialakítás negatív hatással van a forgalombiztonságra. A körforgalom biztonságát érzékenyen befolyásolja a tervezési paraméterek megválasztása a felsorolt forgalombiztonsági szempontok szerint, ezért a geometriai kialakítás megtervezését követően – a típuskörforgalmak kivételével – a csomópont megfelelőségét ellenőrizni kell járhatóságra és a megfelelő kitérítésre.

2.3.3. Forgalmi adatok, tervezési időtáv, biztosítandó kapacitás

A körforgalom forgalmi tervezésének időtávja a közút forgalomba helyezésének tervezett időpontjától számított 15 év. Minden tervezett körforgalom esetén kapacitásvizsgálattal kell ellenőrizni a csomóponti geometria megfelelőségét. Országos közutak esetén a Magyar Közút Nonprofit Zrt. által közzétett forgalmi adatokat (Országos közutak keresztmetszeti forgalomszámlálása) kell alapul venni és szükség esetén kiegészíteni forgalomszámlálással.

2.3.3.1. A kapacitásmeghatározás lépései

A körforgalom kapacitásának kiszámítása két lépésben történik. Első lépésben a csomópontba behaladó átlagos napi forgalom (ÁNF) alapján közelítő kapacitás-ellenőrzést célszerű végezni annak megállapítása érdekében, hogy az egysávú körforgalom kapacitása elegendő-e a forgalom zavartalan levezetésére (F3. Teljesítőképeség, forgalomminőség). A csomópontra vonatkozó közelítő kapacitás-ellenőrzés után – ha annak eredménye azt szükségessé teszi – kell elvégezni az ágankénti, ún. torkolati kapacitásszámítást.

A csomópont kapacitását jellemzően meghatározó paraméterek:

- középsziget sugara, belső sugár (R_b),
- körpálya burkolatszélessége ($B_{sz} = SZ_{kf} + 2bs$),
- belépési szélesség ($SZ_{be} = SZ_{bef} + 2bs$),
- kilépési szélesség ($SZ_{ki} = SZ_{kif} + 2bs$),

- belépő forgalmi sávok száma (N_{be}),
- kilépő forgalmi sávok száma (N_{ki}),
- körpálya sávszáma (N_{sz}),
- körpálya forgalmi sáv szélessége (SZ_{kf}),
- járható gyűrű (GY),
- külső sugár ($R_k = R_b + B_{SZ} - bs$),
- a kilépési és belépési konfliktuspontok közötti távolság (d_c),
- kilépő és belépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget fejszélessége (SZ_f).

A tervezésnél mindig szem előtt kell tartani, hogy ezek a paraméterek nem függetlenek egymástól, és ezeken túlmenően a forgalom összetétele – a tehergépkocsik és autóbuszok, a védetlen közlekedők száma és aránya – nagymértékű hatást gyakorol a kapacitásra, ily módon a forgalomlefo-lyásra is.

Az ágankénti kapacitásszámítás a mértékadó óraforgalmat (MOF) tartalmazó honnan–hová mátri-xon alapul.

2.3.3.2. Kapacitástartalék vizsgálata

Akkor megfelelő a csomópont, ha az ágankénti kapacitástartalék 20–80% közötti. Amennyiben a kapacitástartalék 80 százaléknál nagyobb, ellenőrizni kell, hogy a belépő forgalmi sáv szélessége (sávszám) nincs-e túlméretezve.

Amennyiben a kapacitástartalék kevés (20% alatti), akkor a várakozási időket, a várakozó sorok hosszát (más közeli csomópontok) és az elkövetkező években várható forgalomfejlődést kell vizsgálni. Fontos a heti és szezonális csúcsidőszakok (forgalmi jellegek alapján) figyelembevétele. Ez esetben meg kell vizsgálni, milyen módokon növelhető a körforgalom kapacitása a belépő sávok számának növelése nélkül. Lehetséges megoldások:

- belső sugár (R_b) növelése és/vagy,
- a körpálya szélesítése,
- a kilépő és belépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget fejszélességének (SZ_f) növelése,
- amennyiben nincs hely a külső sugár méretének növelésére (R_k), akkor kisméretű körforgalomnál a belső sugár (R_b) csökkentése és a körpálya szélességének egyidejű növelése kismértékű kapacitásnövekedést jelent,
- ha két szomszédos ág között jelentős a kanyarodó forgalom, közvetlen jobbra forduló sáv kialakításával „csökkenthető” a körforgalom terhelése. Ez esetben feltétlenül ellenőrizni kell a jobbra kanyarodó forgalommal ellentétes irányú (balra nagy ívben kanyarodó) forgalom hatását a kapacitásra.

2.4. Járműsebességek a körforgalmon való áthaladás során

A körforgalmon való áthaladás során kialakuló járműsebességek jelentős hatással vannak a biztonságra, a járhatóságra és a kapacitásra, ezért a körforgalmak tervezésének egyik célja a körpályán kialakuló áthaladási sebességek optimális szinten tartása.

Lakott területen kívüli és átmeneti zónában épülő körforgalmak esetén az útra megengedett sebességek ismeretében tervezendő a megközelítési szakasz kialakítása, a körforgalom észlelhetősége, előreláthatósága a biztonságos sebességcsökkentés érdekében. Kiemelt figyelmet kell fordítani a

gyorsforgalmi utakhoz kapcsolódó ágak és a lakott területen kívüli főutak biztonságos sebességcsökkentésére: elsősorban a geometriai tervezéssel, szükség esetén forgalomtechnikai eszközök alkalmazásával.

2.4.1. Tervezési sebesség

A körforgalomra a csatlakozó útszakaszok tervezési sebességére vonatkozó előírásokat nem kell betartani. A körforgalom határán belül a $v_t = 50$ km/óra tervezési sebességnek megfelelő vonalvezetéshez tartozó geometriai paraméterekkel szükséges tervezni, ide nem értve a körpályát.

A körpályára történő belépési sebességek optimális értékeit az 1. táblázat tartalmazza körforgalom-típusonként. A táblázat szerinti optimális belépési sebességek biztosítására és a körpályán kialakuló áthaladási sebességek egyenletességére kell törekedni, ezáltal érhető el, hogy a körforgalomba belépő és a körpályán haladó járművek sebességkülönbsége minimális legyen.

2.4.2. A járóvonalak vizsgálata

A járóvonal-vizsgálatot minden, a típuskörforgalmakra vonatkozó követelményt nem teljesítő, egyedileg tervezett körforgalom esetében el kell végezni (kivétel: mini körforgalom). A jármű áthaladása során – az e fejezetben megfogalmazott szerkesztési elvek figyelembevételével kialakított – valamennyi járóvonal ívsugarai között lennie kell 60 méternél kisebb sugarúnak.

A körforgalomban kialakuló legnagyobb sebesség meghatározására alkalmazandó a leggyorsabb nyomvonal módszer. A geometria által megengedett leggyorsabb nyomvonal határozza meg a körforgalmon történő áthaladás közben az adott mozgáshoz tartozó belépési, áthaladási és kilépési sebességet. Ez a lehető legegyszerűsebb, legegyszerűsebb út egy jármű számára, amelyen forgalom nélküli időszakban és többsávos, fizikai elválasztás nélküli körforgalmak esetében a sávjelölés figyelmen kívül hagyásával haladhat. Valamennyi megközelítéshez és minden mozgáshoz elő kell állítani a leggyorsabb nyomvonalat (járóvonalat), ideértve a balra fordulás, (amely általában a leglassabb a leggyorsabb nyomvonalak közül), illetve a jobbra fordulás (ami gyorsabb lehet néhány körforgalomnál, mint az egyenes áthaladás) nyomvonalát. A tényleges sebesség alapvetően változhat a jármű felfüggesztése, az egyéni vezetési képesség és az ívben a járművezetőre ható erők elviselhetősége alapján.

A 10. ábra mutatja az öt kritikus járóvonal-sugarat, amelyeket minden mozgásiránynál ellenőrizni kell.

Egyenes áthaladás esetén:

- az R_1 (a járóvonal belépési sugara) az áthaladás leggyorsabb nyomvonalának minimális sugara a körpálya előtt,
- az R_2 (a járóvonal középsziget körüli sugara) a középsziget körüli körpályán haladás során a leggyorsabb út legkisebb sugara,
- az R_3 (a járóvonal kilépési sugara) a kilépő sávhoz vezető leggyorsabb út minimális sugara.

Balra kanyarodás esetén:

- az R_4 a balra forduló jármű leggyorsabb útjának minimális sugara.

Jobbra kanyarodás esetén:

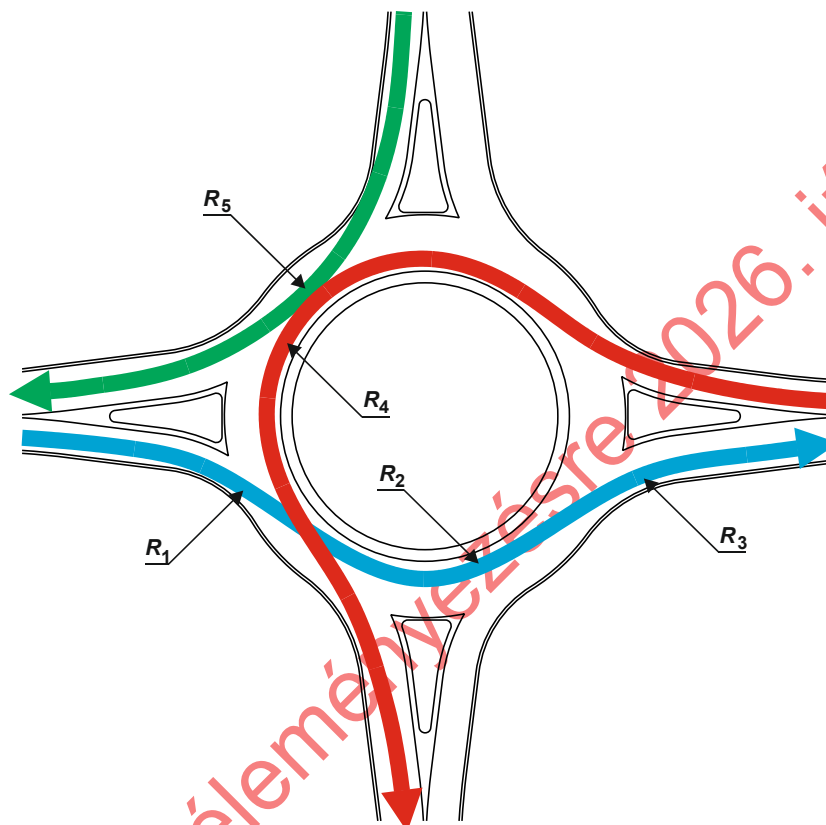
- az R_5 a jobbra forduló jármű leggyorsabb útjának minimális sugara.

Fontos megjegyezni, hogy e nyomvonalak sugara nem azonosak a kiemelt szegély, vagy a burkolat széle sugaraival. Az R_1 – R_5 sugarak a jármű középvonalát jelzik a körforgalmon való áthaladása során.

Többsávos, fizikai elválasztás nélküli körforgalmaknál előfordul, hogy kisforgalmú időszakban az áthaladó járművek a legrövidebb útvonalon, a körpályán belül sávváltással haladnak át. E járóvonal ellenőrzése kiemelten fontos, mind a sebességérték, mind a sebesség egyenletessége szempontjából.

Ha a járóvonal ívsugara túl nagy, akkor a középsziget sugarát kell megváltoztatni, valamint a megfelelő kitérítés érdekében a csomóponti ágaknak a körpályához viszonyított helyzetén és a forgalomterelő szigetek alakján lehet módosítani. A járóvonalat alkotó inflexiós ívek iránytörés nélkül kapcsolódjanak egymáshoz, az ívsugarak ne változzanak törésszerűen.

A körforgalmak tervezésénél alapvető kérdés a leggyorsabb járóvonalon lévő legkisebb ívsugár értéke. A járművek körforgalomba történő belépésénél a járóvonalsugár értéke nem lehet lényegesen nagyobb, mint a körpályán való áthaladás sugárértéke.



10. ábra – Járóvonalak a körforgalomban

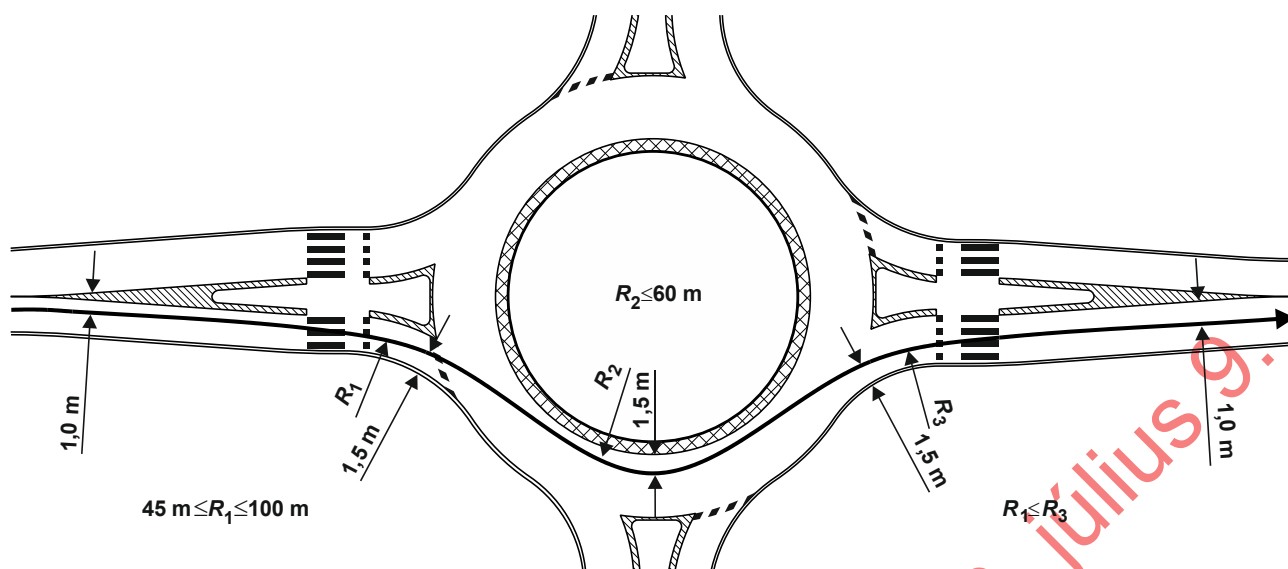
2.4.2.1. Leggyorsabb nyomvonalak (járóvonalak) előállítása

A körforgalomban haladó járművek sebességének meghatározásához a geometria által megengedett legnagyobb ívsugarú utat kell felrajzolni. A körforgalom tervezési sebességének megfeleltetése a lehető leggyorsabb nyomvonal mentén a legkisebb sugár alapján ellenőrizhető. A legkisebb sugár általában a körpályán haladnak a járművek, amikor a jármű balra kanyarodik a középsziget körül.

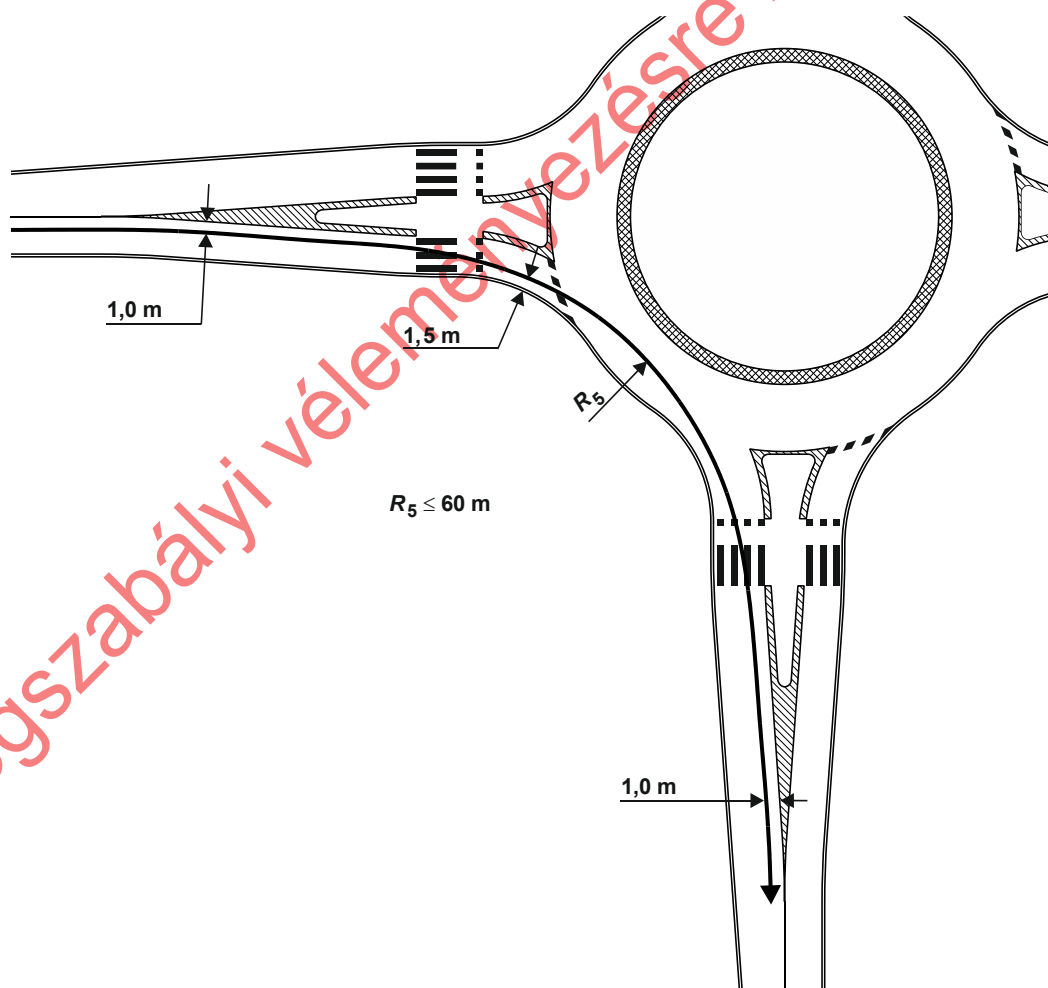
A jármű által leírt út (járóvonal) az alábbi geometriai elemektől a megadott távolságokkal megrajzolható inflexiós ívekből álló – törés nélküli – folyamatos segédvonalakból származtatható:

- 1,0 m a forgalmi sáv belső szélét jelző vonaltól a körpálya előtt és után,
- 1,5 m a kiemelt szegélytől, „K” szegélytől vagy burkolatszélétől a be- és kilépő sávok esetében,
- 1,5 m a körpálya belső szélétől (szegélytől).

A 11. ábra a járóvonal felépítését szemlélteti egysávos körforgalomban. A 12. ábra példát mutat egy olyan mozgásra, amelynél a jobbra fordulási út kritikusabb, mint az egyenesen áthaladó mozgás. A járóvonalat ellenőrizni kell a körforgalom minden lehetséges forgalmi iránya esetében. Az egyenes áthaladás leggyorsabb útja a fordított ívek sorozata (azaz egy jobb ív, majd egy bal ív, majd egy jobb ív).



11. ábra – Kitérítés egysávos körforgalomnál egyenes áthaladás esetén



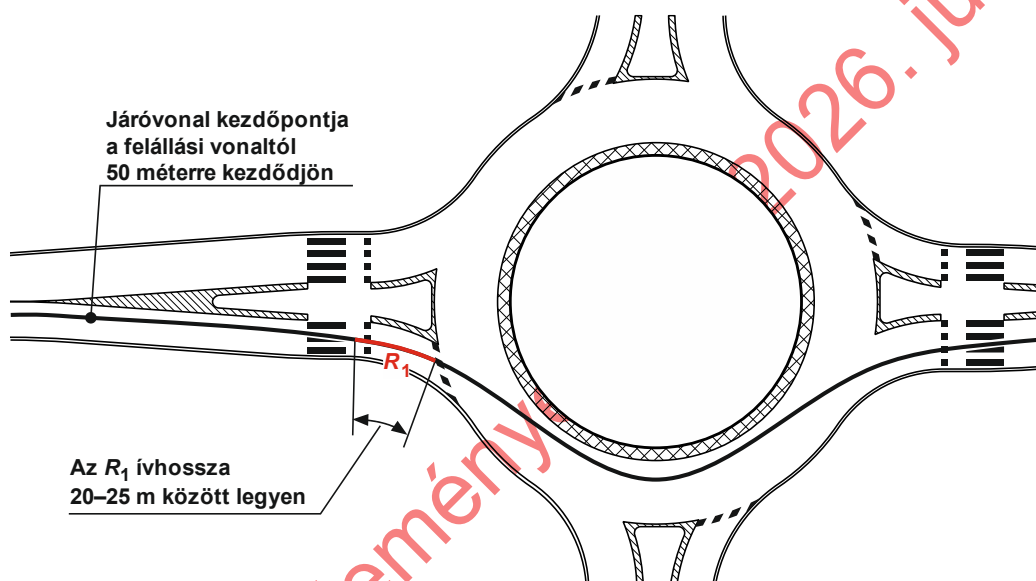
12. ábra – Jobbra kiséves, nagy sebességű áthaladás járóvonalának ellenőrzése

A járóvonal megrajzolását legalább 50 méterrel a helyzetjelző vonal előtt kell megkezdeni, a fent meghatározott segédvonalak segítségével. A járóvonal belépési sugara (R_1) az a legjobban illeszkedő 20–25 m hosszú körív, amely a helyzetjelző vonal közelében, még az előtt helyezkedik el. (13. ábra)

A járóvonalak belépési sugara (R_1) nem haladhatja meg a 100 métert, de legalább 45 m sugarú legyen. A járóvonal középszíget körüli sugara (R_2) nem lehet nagyobb 60 méternél.

Az R_1 , R_2 és R_3 , valamint az R_1 és R_4 közötti sebességviszonyok elsődleges fontosságúak. Az egyenesen áthaladó jármű járóvonal mentén az ívsugarak közötti viszony $R_1 > R_2 < R_3$ legyen, ahol R_3 nem lehet kevesebb, mint R_1 . Hasonlóképpen, a balra forduló járóvonal mentén az ívsugarak közötti viszony $R_1 > R_4$, és jobbra fordulás esetén $R_5 \leq 60$ m.

A járóvonalak előállítása során figyelembe veendő mértékadó gépjárművek jellemzőit a függelék tartalmazza.



13. ábra – A járóvonal körforgalomba történő belépési sugarának mérése

2.5. Vonalvezetés

Az útügyi műszaki előírásban megadott paraméterek önmagukban kielégítik az adott tervezési sebességhez tartozó közlekedésbiztonsági igényeket. A paraméter-választásnál azonban nem hagyható figyelmen kívül az útkörnyezet közlekedésbiztonságra gyakorolt hatása.

A csomóponti ág tengelyének vonalvezetése úgy legyen kialakítva, hogy a csomópont megközelítése során mindvégig biztosítsa a megfelelő észlelhetőséget, láthatóságot. Ennek érdekében kerülendő az olyan „törésszerű” tengelyráfordítás, ahol a körforgalom a csomópont megközelítési szakaszán kikerül a látómezőből, így a csomópont nélküli egyenes továbbvezetés látványa érvényesül.

2.5.1. Felismerhetőség, láthatóság, csomóponti látómező

A körforgalomban 1,00 és 2,50 m magasság között olyan látómezőt (rálátási háromszöget) kell biztosítani, amely mentes a rálátást akadályozó létesítményektől, parkoló járművektől és növényzettől. Növényzet, világítástartó oszlopok, jelzőtáblák a látómezőn belül elhelyezhetők, de ezek az elsőbbségadásra kötelezett járművek vezetői előtt az elsőbbséggel rendelkező járműveket, vagy az egyéb közlekedésben résztvevőket nem fedhetik el. A 14–17. ábrák szerinti látómezőt minden esetben szabadon kell hagyni.

A következő rálátási háromszögeket kell biztosítani:

- megállási,
- közeledési.

A körforgalmakon a következő három kritikus helyet kell ellenőrizni a megállási látótávolság biztosítása érdekében:

- a körpályára történő belépés előtt a megközelítésnél (14. ábra),
- a körpályán (15. ábra),
- a körpályáról történő kilépés után a gyalogos-átkelőhely láthatósága érdekében (16. ábra).

A megállási látótávolságot a v_t sebesség és az út esésviszonyai alapján az e-UT 03.01.11 Közutak tervezése (KTSZ) szerint kell meghatározni.

Az elméleti belépési sebességet és az áthaladási sebességet a járhatósági vizsgálat alapján meghatározott leggyorsabb járóvonal legkisebb sugárértékei alapján ($R_1, R_5 \rightarrow V_{\text{belépés}}$ és $R_2, R_4, R_5 \rightarrow V_{\text{körpálya}}$) kell meghatározni.

A közeledési látótávolságot minden körforgalom esetében ellenőrizni kell annak biztosítása érdekében, hogy elegendő távolság legyen a járművezetők számára a körpályán érkezők, a gyalogosok és a kerékpárosok jelenlétének észlelésére és a lassításra, szükség esetén a megállásra. A körforgalmakban a járóvonalak követik az út görbületét, és így a távolságokat nem egyenes vonalként, hanem a gépjármű nyomvonala mentén mért ívszakasz hosszaként kell mérni, amint azt a 15. ábra mutatja. A körforgalom felé haladó jármű távolságát az elsőbbségadási ponttól 15 méterre kell felvenni. Amint a 17. ábrán látható, a körforgalomhoz közeledő járművezető két forgalmi áramlatot figyel: a bal oldali közvetlen ágon érkező (d_1) és a körpályán haladó (d_2) járműveket. A járműsebesség megközelítőleg az elméleti belépési sebesség és az áthaladási sebesség értékével közelíthető.

$$d_1 = 0,28 \cdot V_{\text{belépés}} \cdot t_c$$

$$d_2 = 0,28 \cdot V_{\text{körpálya}} \cdot t_c$$

ahol:

d_1 – a konfliktuspontig az előző ágon érkező által megteendő út hossza, m,

d_2 – a konfliktuspontig a körpályán érkező által megteendő út hossza, m,

$V_{\text{belépés}}, V_{\text{körpálya}}$ – elméleti belépési sebesség, körpálya-áthaladási sebesség, km/óra,

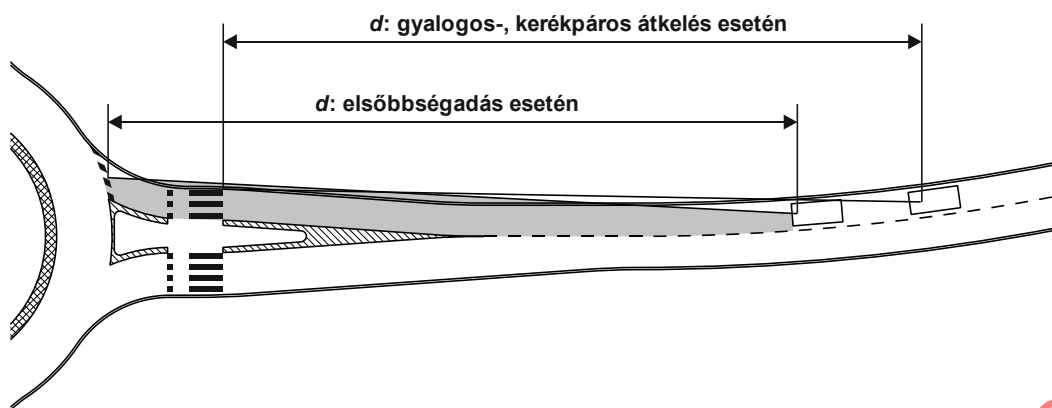
t_c – kritikus határidőköz a körpályára való belépéshez, mp (5 mp személygépkocsi esetén).

A körpályára való belépéshez szükséges kritikus határidőköz az a követési időköz, amelyre a járműnek szüksége van a biztonságos belépésre a körpályán haladó járművek közé.

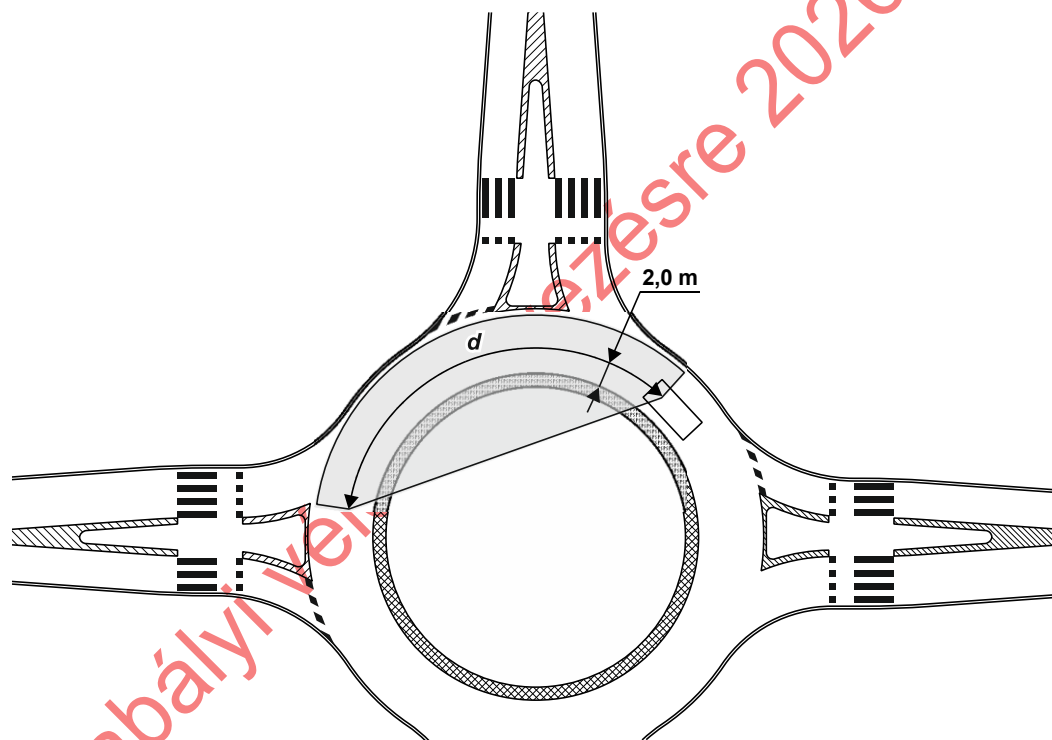
A felismerhetőséget javítandó, a középszigetet úgy kell kialakítani, hogy megszakítsa az érkező jármű vezetőjének a szemben lévő kihaladási pontra való rálátását. Ezt el lehet érni a középsziget domború kialakításával, és/vagy növénytelepítéssel, de minden esetben figyelemmel kell lenni arra, hogy a körpályán való haladáshoz elegendő látótávolság legyen.

A látómezőben az út szintje felett 0,80 méternél magasabb építmény a közúti jelzések és a közvilágítási oszlopok kivételével nem helyezhető el. A középszigeten szilárd tárgy a 2.5.2.3. pont szerint helyezhető el.

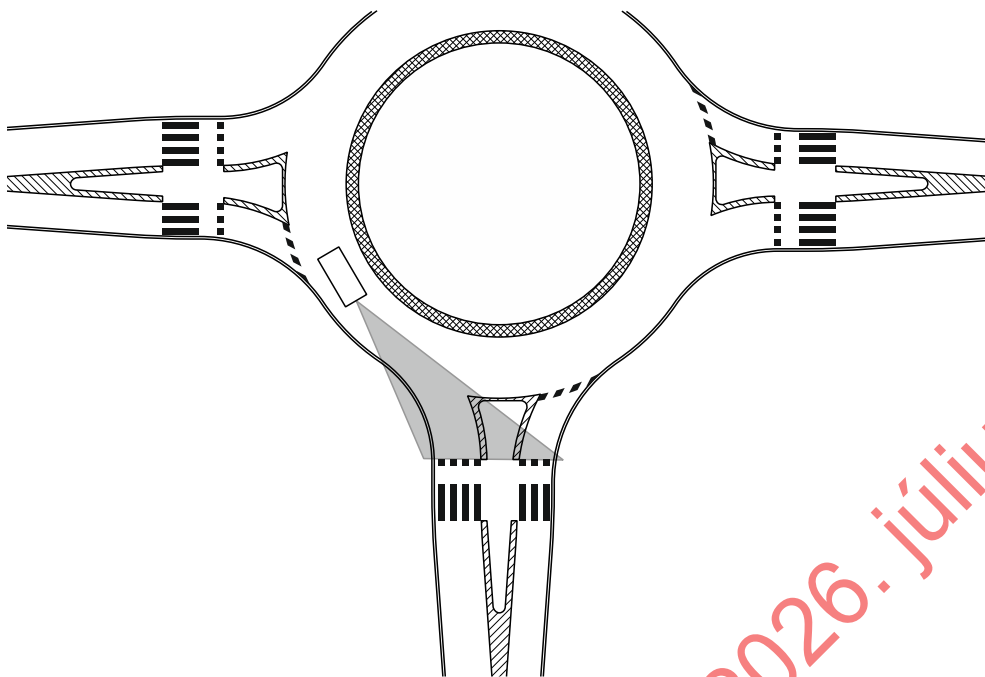
Kijelölt gyalogos- és kerékpáros átvezetés láthatóságát a kilépő jármű szemszögéből ellenőrizni kell.



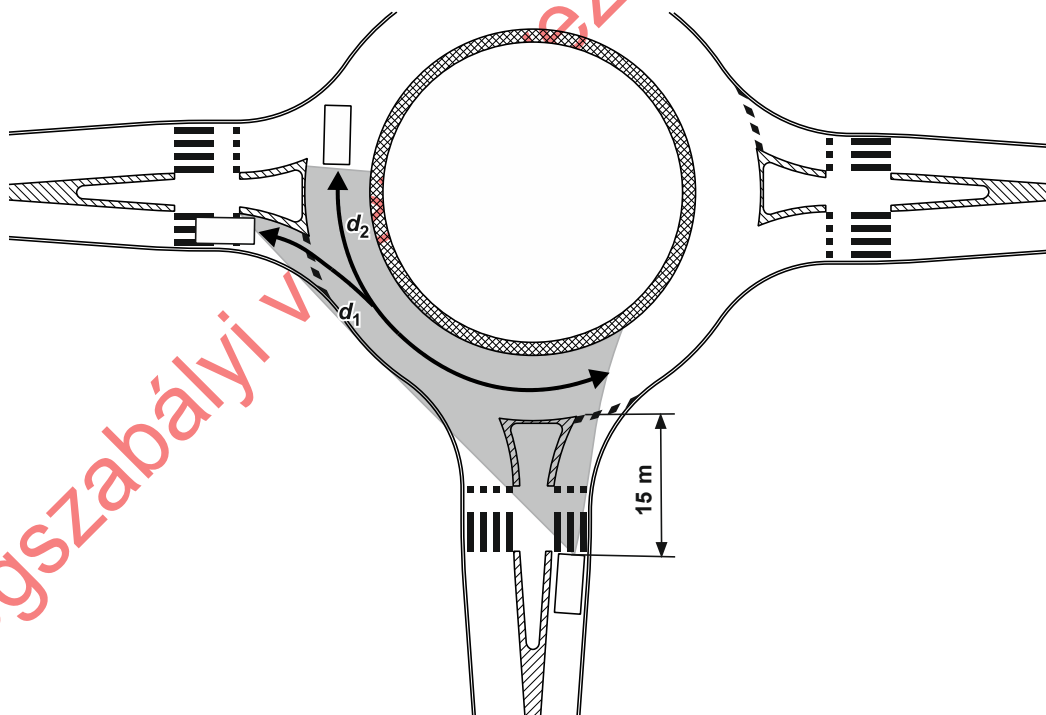
14. ábra – A megállási látótávolság ellenőrzése és a látómező biztosítása a körpálya előtti megközelítési szakaszon; d – megállási látótávolság a csomóponti ág körforgalom előtti (a körforgalom határán kívüli) szakaszára vonatkozó tervezési sebesség függvényében



15. ábra – A megállási látótávolság ellenőrzése és a látómező biztosítása a körpályán; d – megállási látótávolság a körpályán való áthaladási sebesség függvényében



16. ábra – Látómező és szabadon tartandó tér a körpályán haladó jármű szempontjából kijelölt gyalogos-átkelőhely esetén



17. ábra – Közeledési (behaladási) látótávolság

2.5.2. Helyszínrajzi kialakítás

2.5.2.1. Ágak elosztása

A körpályán az egyes ágak elosztása lehetőség szerint (figyelemmel a beépítésre, és a meglévő ágak vonalvezetésére) egyenletes legyen.

2.5.2.2. Ágak elrendezése

A középsziget középpontját az összes csomóponti ág tengelyének metszéspontjához közel kell elhelyezni. Az ágak elrendezésével kell az eltérítés nélküli áthaladást megakadályozni.

Elsősorban arra kell törekedni, hogy a „rég” főirány (kivéve a kanyarodó főirány) tengelyére kerüljön a középsziget és csak ezután kell az alárendelt csomóponti ágak tengelyére illeszteni. Kívánatos, hogy az alárendelt ágak tengelye is átmenjen a körforgalom középpontján, mégis elfogadható kismértékű baloldali excentrikusság. Minden esetben kizárt az a megoldás, hogy csomóponti ág vonalvezetése túlságosan érintőlegesen kapcsolódjon a körforgalomba (18. ábra).

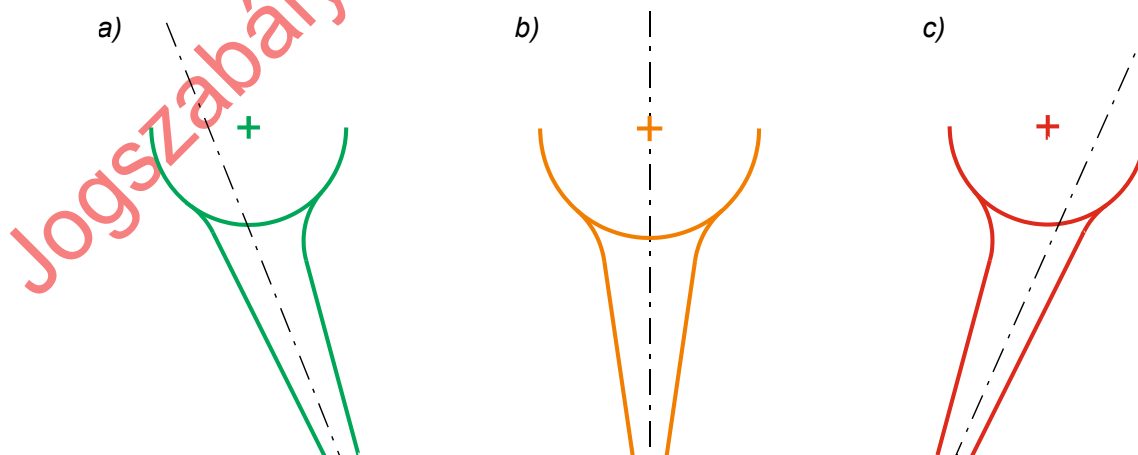
Ha körforgalmat lakott területen kívül, olyan úton kell tervezni, ahol a tengelyvonal a kereszteződés környezetében nagysugarú vízszintes ívben (min 1000 m) fekszik, a középsziget középpontját – lehetőség szerint – erre az ívre kell elhelyezni.

Lakott területen kívüli, új út építése esetén olyan megoldás javasolt, hogy legalább az útszakasz tervezési sebességéhez tartozó legkisebb alkalmazható ívsugarú szakasszal kapcsolódjanak az egyes ágak a körforgalomhoz a körforgalom felismerhetősége, láthatósága érdekében (19. ábra).

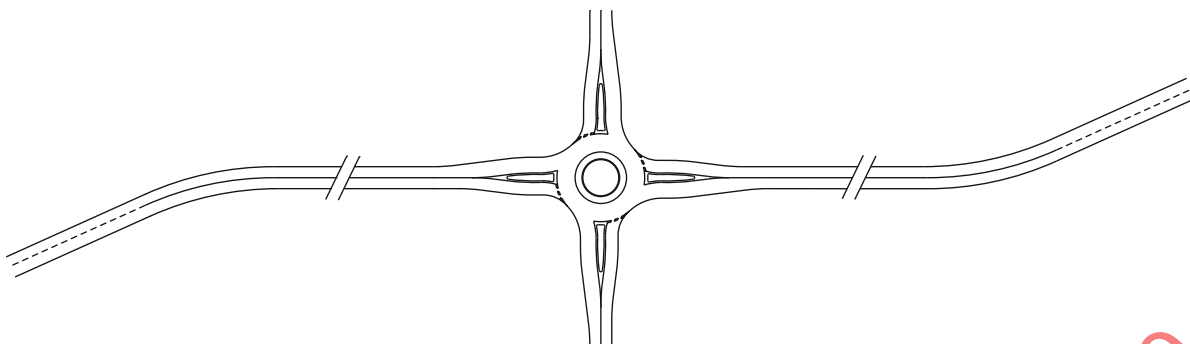
A szokásos szintbeni csomópontoknál a vízszintes tengelyek vonalvezetésének folytonosságára kell törekedni, ezzel szemben a körforgalom mindig lehetőséget ad az út tengelyének megtörésére. E kialakítás előnye, hogy a felszabaduló terület növénytelepítésével a csomópont észlelhetősége javítható, valamint megakadályozható az út távlati továbbvezetésének látványa. A szabadon tartandó látómezőket ez esetben is biztosítani kell. (20. ábra)

Négyágú körforgalom esetén, egymást követő két csomóponti ág tengelye között egysávos körforgalomban a körpálya külső szélén ($R_k \geq 15$ m esetén) legalább 20 m távolság legyen. (21. ábra) Kétsávos körforgalomban ennek a távolságnak legalább 25 méternek kell lennie.

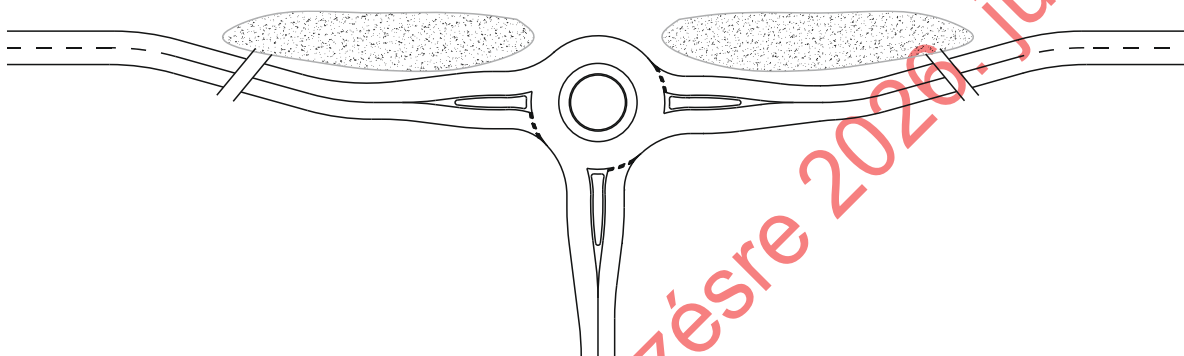
Lakott területi egysávos körforgalmaknál kivételes esetben (pl. beépítettségi korlátnál, kis forgalmú irány esetén) elfogadható a megadottnál kisebb tengelytávolság is két szomszédos ág között. Amennyiben ekkor a közvetlen jobbra fordulás megfelelő járhatósága a mértékadó járműre nem biztosított, a közvetlen jobbra kanyarodás egy teljes kör megtételével, esetleg egyedi kialakítással biztosítható. Ezt a körforgalom előtt a veszélyt jelző tábla alatt elhelyezett egyedi jelzéssel jelezni kell kiegészítő táblán (22. ábra), annak a járműkategóriának a megjelölésével, amelyre vonatkozik.



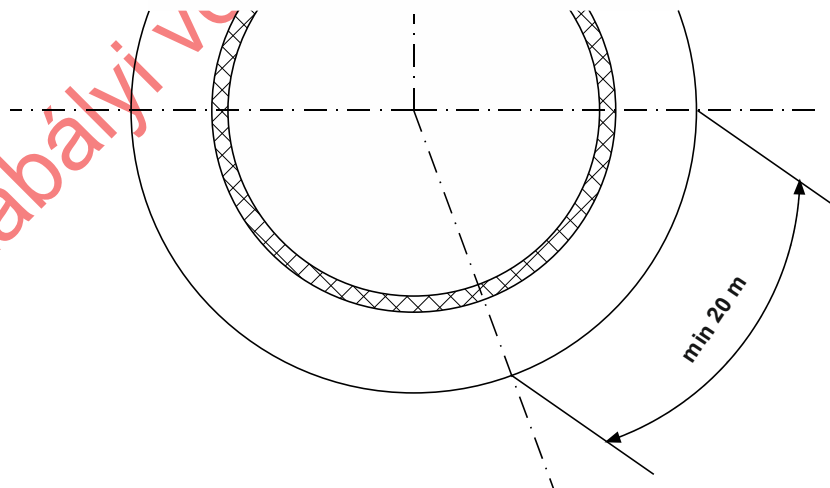
18. ábra – A középsziget középpontjának és a csomóponti ág tengelyének egymáshoz viszonyított helyzete: a) Megengedett, b) Ajánlott, c) Kizárt



19. ábra – Csomóponti ág sugárirányú egyenes rávezetése



20. ábra – Eltolt T alakban kialakított becsatlakozás



21. ábra – A csomóponti ágak tengelyeinek és a külső körpálya szélének metszéspontjai között szükséges legkisebb távolság (az íven mérve) egysávos körforgalom esetén

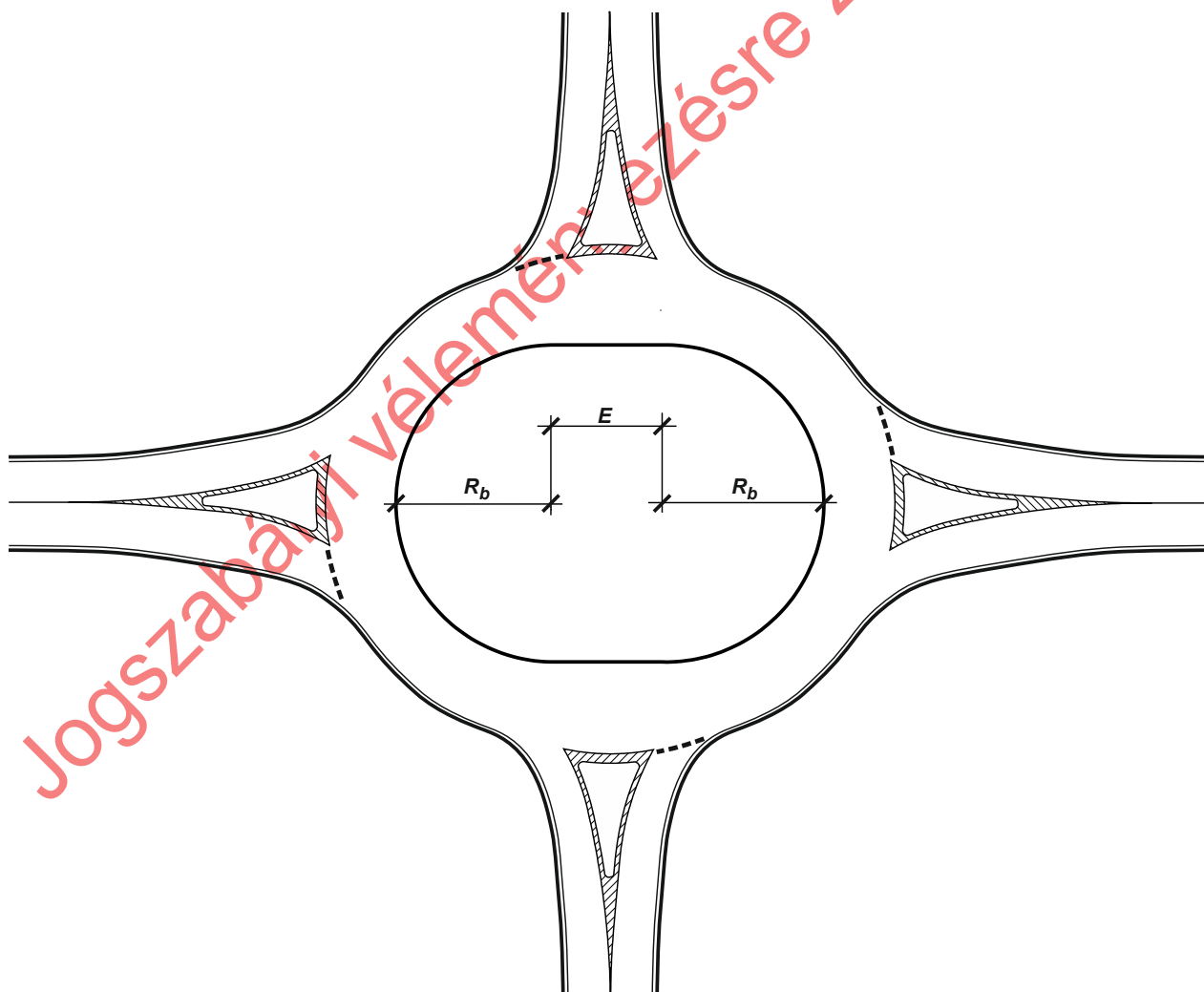


22. ábra – Egyedi jelzés: közvetlen jobbra kanyarodás egy teljes kör megtételével

2.5.2.3. Középsziget és a járható gyűrű

A középsziget alakja – turbó körforgalom kivételével – elsődlegesen kör alakú legyen.

A középsziget alakja a helyi geometriai és beépítettségi adottságok miatt lehet a szabályos körtől eltérő alakú is. Ekkor a 23. ábra szerinti $E < 2/3 R_b$ érték javasolt. Kivételesen indokolt esetben (pl. beépítési korlátozottság) az előbbiektől eltérő középsziget is kialakítható a helyi úthálózathoz és a beépítéshez alkalmazkodva.



23. ábra – Kivételes esetben alkalmazható középsziget (E – excentricitás)

Lakott területen kívül a középszigeten, az annak közepében elhelyezett közvilágítási oszlop vagy hídpillér kivételével semmilyen szilárd akadály, 15 százaléknál nagyobb esésű rézsű, árok stb. nem helyezhető el. Ez a tiltás nem vonatkozik veszélytelen elemek telepítésére (cserjék, virágok, törékeny anyagból készült és kis tömegű szobrok, közúti üzemeltetéshez szükséges berendezések stb.).

Lakott területen a középszigeten abban az esetben szilárd építmény is elhelyezhető, ha a területen kialakuló útgeometria, a látvány, a járművek sebessége, a csomópont észlelhetősége alapján nem jelent különösebb baleseti kockázatot.

A középszigetet – legalább a körpálya szintjére – minden esetben fel kell tölteni.

Beépítési kötöttség esetén, vagy egyes kanyarodó irányok segítése érdekében a járható gyűrű alakja lehet a körtől (körgyűrűtől) eltérő. Ez esetben alakja illeszkedjen a mértékadó járművek üldözőgörbéjéhez.

A normál egysávos körforgalomban elvárt sebesség kikényszerítésének további eszköze lehet a helyes tervezési paraméterek megválasztásával együtt a körpálya középsziget felőli részének rázóburkolattal való kialakítása. Ennek alkalmazása a kedvező optikai hatás ellenére azonban szükségessé teszi a körültekintő tervezést, melynek során figyelemmel kell lenni a választott burkolati anyag által felmerülő magasabb zajszintre (lakott területen), valamint az építési technológia megfelelő megválasztására (eltérő anyagú burkolatok közvetlen csatlakozása, felfagyás elleni védekezés, teherbírársra való méretezés).

2.5.2.4. Körpálya

A körpálya szélessége függ a körforgalom belső sugarától (R_b), valamint a körpályára belépő forgalmi sávok szélességétől és a sávok számától. A körpálya szélessége – a spirális és a turbó körforgalom kivételével – egységes legyen az egész csomópontban. A körpálya szélességét az 1. táblázat tartalmazza. Ha a körpálya nem kör geometriájú, az egyenes szakaszokon a járható gyűrű és a körpálya burkolatszélessége szűkíthető.

Egysávos körforgalomnál nem szabad a közvetlen jobbra forduló forgalom részére a körpálya kiszélesítéseként, többlépcsős használatú burkolatfelületet létesíteni. Ha a forgalom igényli, akkor a körpályától forgalomterelő szigettel, vagy gömbsüveg sorral elválasztott, közvetlen jobbra forduló sávot kell kialakítani.

2.5.2.5. A belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget

E forgalomterelő sziget szétválasztja a csomóponti ágon a ki- és belépő forgalmat, ezáltal növeli a csomópont teljesítőképességét és forgalombiztonságát. Típusait a 24. ábra mutatja be. Kialakítása, mérete, szélessége geometriai összefüggésben van a középsziget sugarával, a szomszédos csomóponti ágak metszésszögével és azok távolságával, valamint a gyalogos-, és kerékpáros létesítmények kialakításával.

A 25. ábra szerinti kialakítás esetén a körpályánál a forgalomterelő sziget szélességét (SZ_f) úgy kell méretezni, hogy a szükséges jelzőtábla elhelyezhető legyen (+biztonsági távolság). Ha a jelzőtábla nem helyezhető el a forgalomterelő szigeten (kis mérete miatt), akkor azt nem épített módon, hanem csak felfestéssel kell kialakítani. A 24. ábra szerinti b) esetben a sziget szélessége 2,0–4,0 m, minimális hossza 15 m legyen. A 24. ábra c) kialakítás lakott területen, kisforgalmú ágon alkalmazható, szerkesztése a 26. ábra szerinti, azzal a kivétellel, hogy a sziget körpályával ellentétes vége (SZ_v) legalább 1,0 m szélességű legyen.

Turbó körforgalom esetén minden esetben az egyes ágak sugárirányú bevezetése javasolt, ez határozza meg a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget alakját.

A belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget lakott területen, kisforgalmú mellékirány felől csatlakozó alárendelt csomóponti ágon, valamint mini körforgalomban elhagyható, vagy forgalom elől elzárt területtel, vagy süllyesztett szegéllyel és díszburkolattal helyettesíthető abban az esetben, ha az adott csomóponti ágon behaladó forgalom kisebb, mint 150 j/óra.

Forgalomterelő sziget esetén, amennyiben kisélemes beton térköburkolattal tervezett, lakott területen kívüli körforgalmak esetén minden esetben nem vízáteresztő rétegrendű, az e-UT 06.03.43 Kisélemes burkolatok útügyi műszaki előírás szerinti közepes (2b) forgalmi kategóriának megfelelő, „A” kapcsolódási típusú térkövekből készülő térkö beton pályaszerkezetet kell alkalmazni.

A belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó, épített forgalomterelő sziget hossza legalább 5 m, szélessége:

- gyalogosátvezetésnél $\geq 2,0$ m,
- kerékpáros átvezetésnél $\geq 2,5$ m.

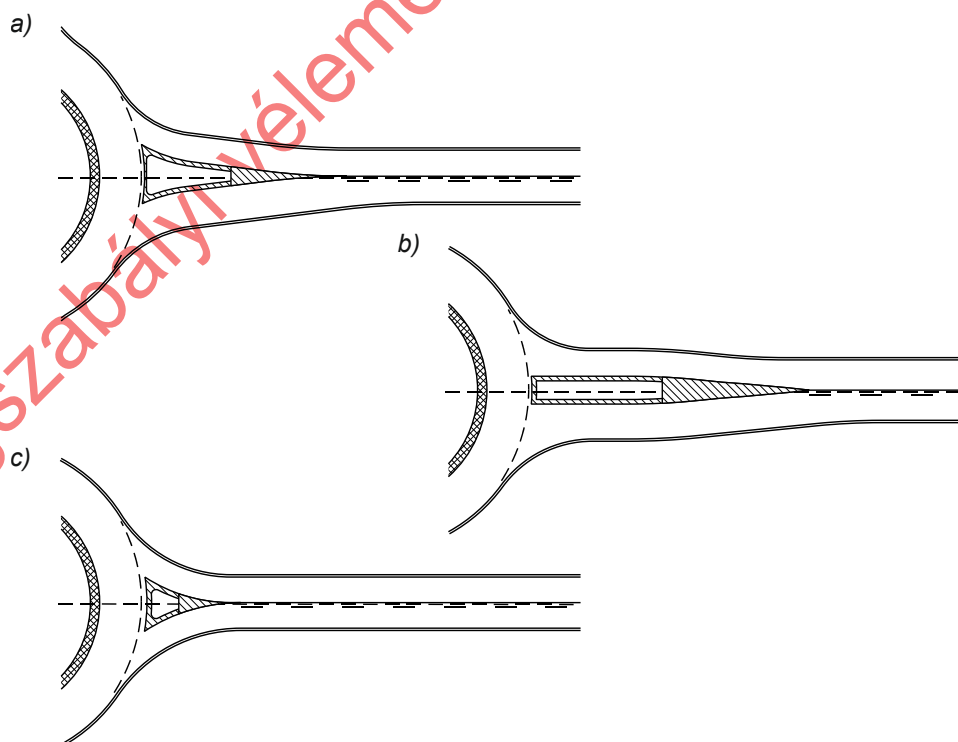
A kijelölt gyalogos/kerékpáros átkelőhely körpálya felőli széle és a körpálya külső burkolatszéle közötti távolság egysávos körforgalmaknál 5 m, többsávos körforgalmak esetében 5–10 m között legyen (27. ábra). A forgalomterelő szigetet és a burkolatszél szegélyét a kijelölt gyalogos-átkelőhely vonalában le kell süllyeszteni a vonatkozó útügyi műszaki előírásoknak megfelelően.

A körforgalom ágának általános kialakítását a 28. ábra tartalmazza.

A párhuzamos forgalomterelő sziget előtti inflexiók irányelhúzást a körforgalom határán belül az 1. táblázatban meghatározott optimális belépési sebességhez tartozó, átmeneti ívek nélküli tiszta ívekkel kell megtervezni.

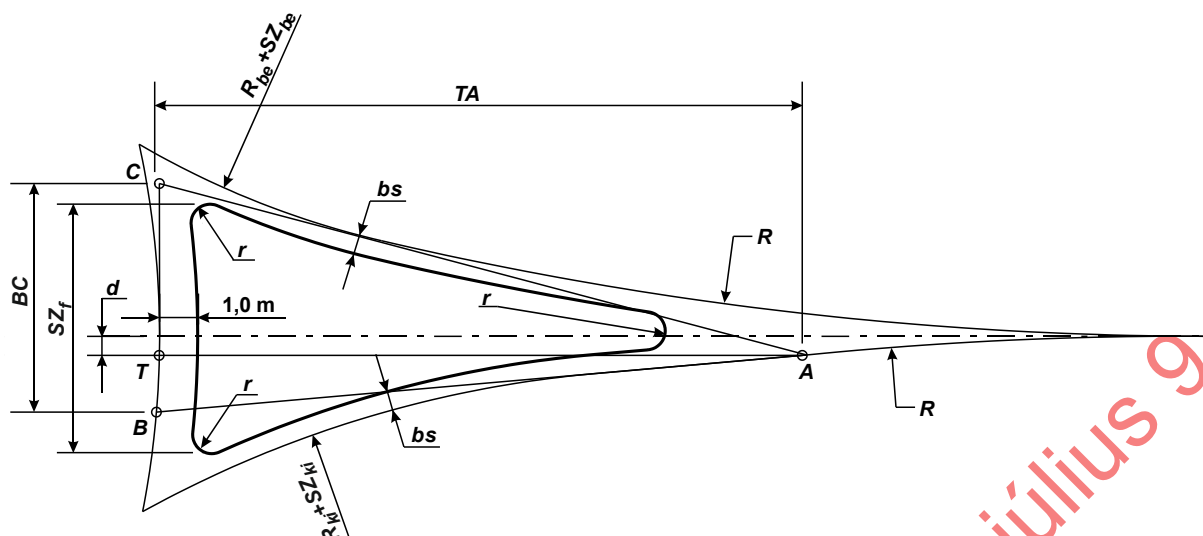
Lakott területen kívüli és lakott területen átmeneti zónában létesülő körforgalmak azon csomóponti ágán, ahol a mértékadó járműforgalom 800 E/óránál és a gyalogosforgalom 200 fő/óránál nagyobb, a gyalogosátvezetéseket külön szintben kell kialakítani. Azon többsávos körforgalmakban, ahol vagy a járműforgalom, vagy a gyalogosforgalom nagysága nem éri el a fenti értékeket, a gyalogosforgalom biztonsága érdekében az átvezetést az alábbiak szerint kell kialakítani:

- a gyalogosátvezetés vonalát meg kell törni,
- a szabálytalan áthaladás megakadályozása érdekében gyalogos/kerékpáros korlátot kell elhelyezni.



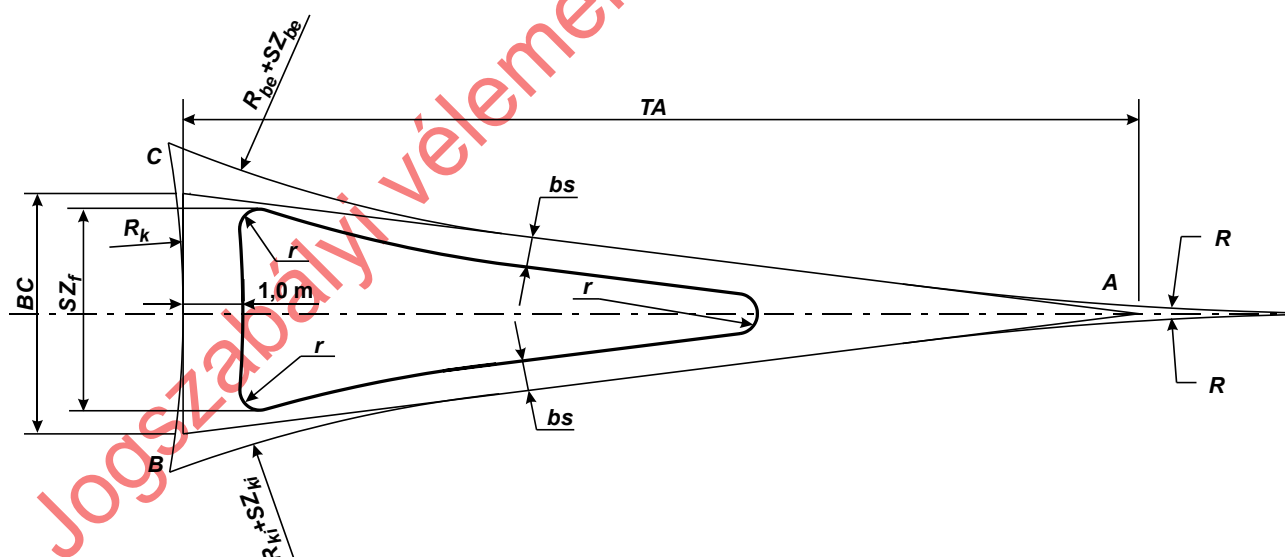
24. ábra – Forgalomterelő sziget típusrajzai;

a) Háromszögű sziget, b) Párhuzamos sziget, c) Trombita sziget



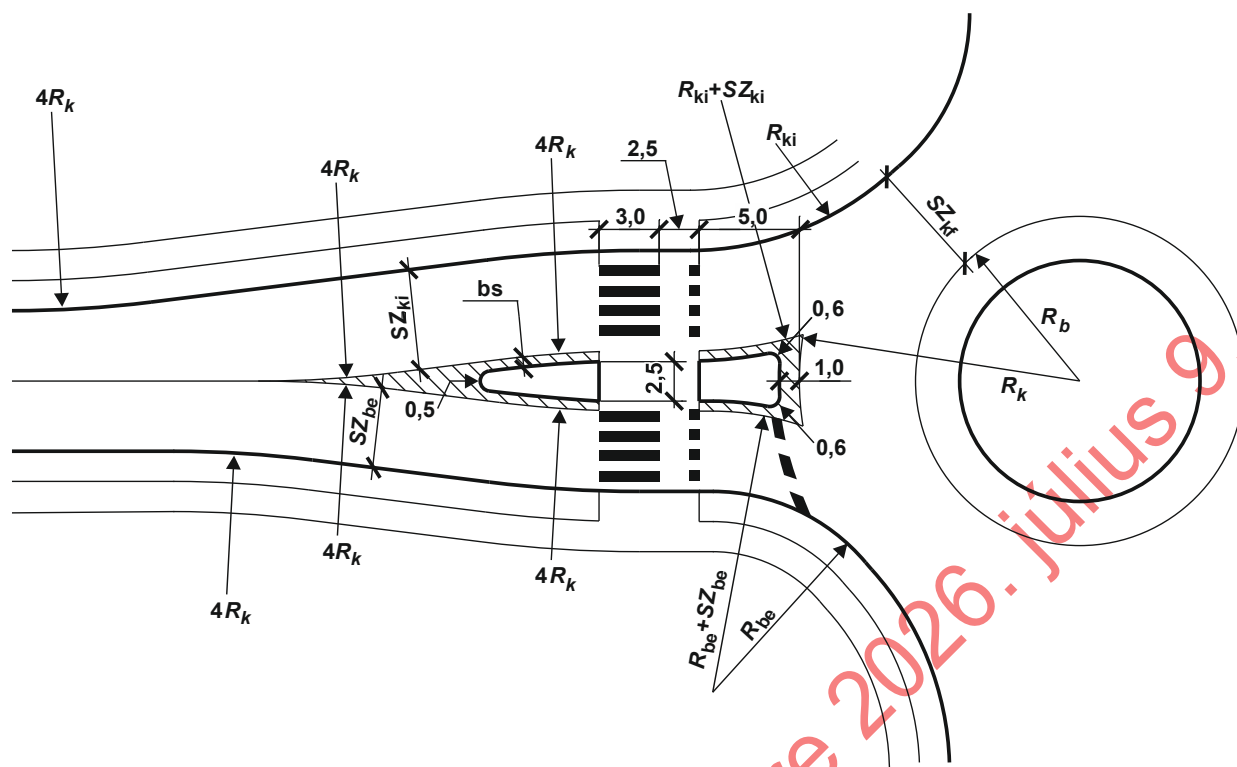
r	Legalább 0,60 m
d	$(r+0,50 \text{ m})/2$
TA	R_k
TB	$R_k/16$
BC	$R_k/4$
R	$4R_k$

25. ábra – Háromszög alakú forgalomterelő sziget kialakítása $R_k \geq 15 \text{ m}$ külső ívsugarú körforgalom csatlakozó ágain (kivéve a teljesen alárendelt jelentőségű ágakat)

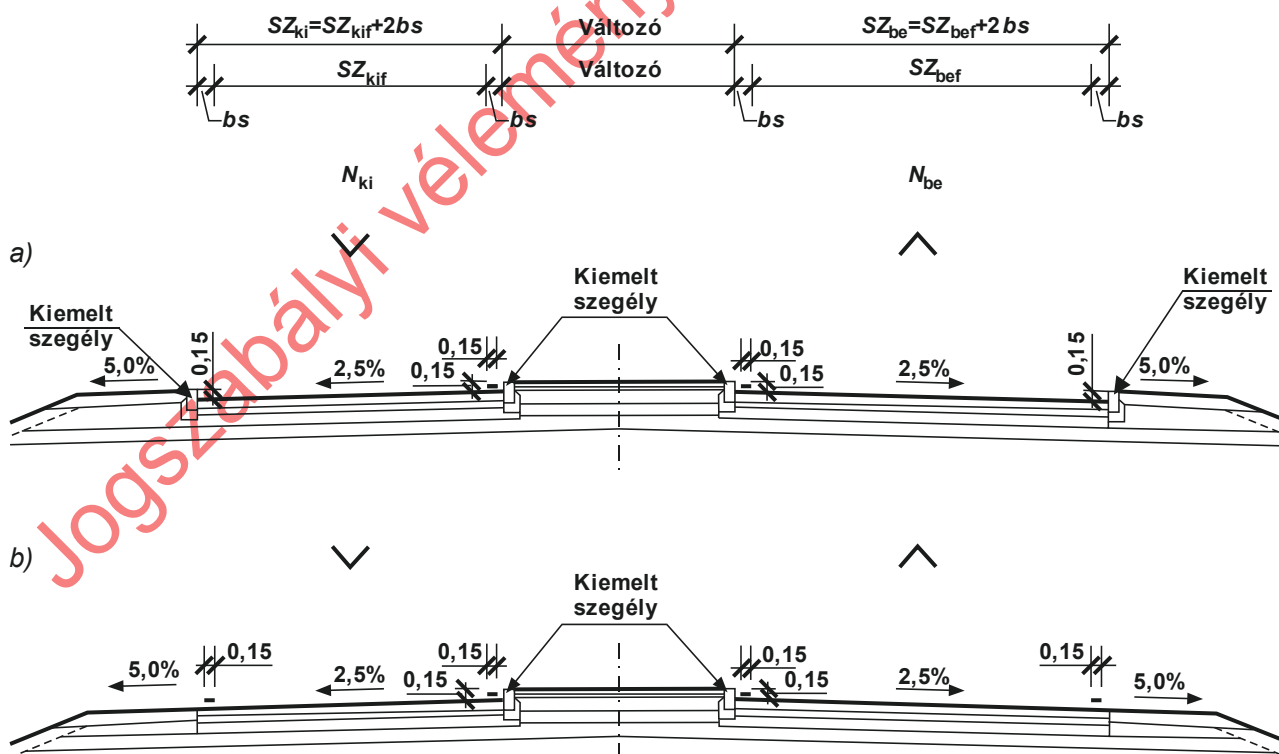


r	Legalább 0,60 m
TA	R_k
BC	$R_k/4$
R	$4R_k$

26. ábra – Háromszög alakú forgalomterelő sziget kialakítása $R_k \leq 15 \text{ m}$ külső ívsugarú körforgalom csatlakozó ágain (kivéve a teljesen alárendelt jelentőségű ágakat)



27. ábra – A forgalomterelő sziget ajánlott kialakítása gyalogos-, és kerékpárosátvezetéssel rendelkező csomóponti ágon, városi egysávos és szűkített körforgalom esetén



28. ábra – A körforgalom ágának általános kialakítása

2.5.2.6. Burkolatszél-lekerekítések

A körpályára belépő és a körpályáról kilépő forgalmi sávok burkolatszél-lekerekítési sugarai:

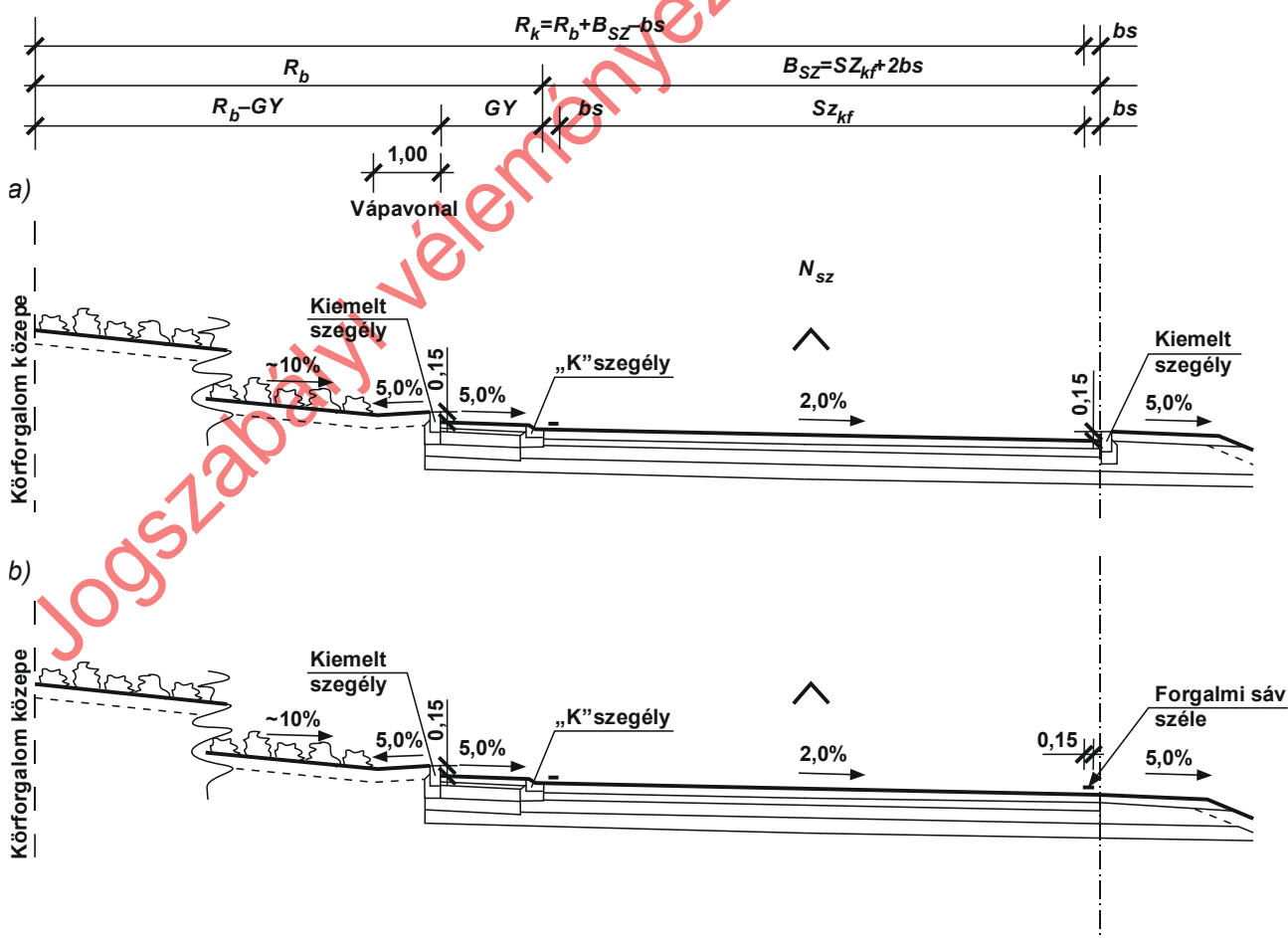
- belépő forgalmi sáv mellett alkalmazható érték, $R_{be} = 10\text{--}15\text{ m}$; $R_{be} \leq R_{ki}$,
- kilépő forgalmi sáv mellett alkalmazható érték, $R_{ki} = 15\text{--}30\text{ m}$; $R_{ki} \geq R_{be}$.

Ahol kijelölt gyalogos-átkelőhely, vagy elsőbbséggel rendelkező kerékpáros átvezetés van, célszerű a kilépési sugarat – a fenti tartományon belül – kisebbre választani, hogy a körpályától kilépő jármű csak a kijelölt gyalogos-átkelőhely elhagyása után gyorsulhasson fel. A kilépési sugarat úgy kell megválasztani, hogy a csomópontban közlekedő mértékadó járművek kocsiszekrénye ne nyúlhasson a gyalogos/kerékpáros felületek fölé. A mértékadó járművek járműszekrényre szerelt, az üzemszerű közlekedéshez szükséges eszközök (visszapillantó tükör, méretjelző, áramszedő) által elfoglalt területsáv akadálymentessége biztosítva legyen. Nehéz tehergépkocsik és csuklós autóbuszok üldözőgörbe-sebességét legalább a belépési tervezési sebességgel kell számolni.

2.5.3. Esésviszonyok

Elsődleges szempont a körforgalom határán belül a megfelelő víztelenítés, a 0%-os eredő esésű szakaszok kiküszöbölése. A burkolat felületének minden pontjában legalább 0,5%-os eredő esésnek kell lenni és ezt szintvonalas burkolati rajzon be kell mutatni. Ezen felül ellenőrizni kell a kritikus felületeket, ahol víz összegyűlhet, vagy vízfilm alakulhat ki, mint például a járható szegély és a forgalmi sáv találkozásánál, a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget és körpálya csatlakozásánál, csomóponti ágon, illetve a burkolatszélén kialakított rázóburkolat-csatlakozásánál stb.

Ellenőrizni kell a körpálya eredő esését. Ha a körpályán az eredő esés nagyobb, mint 5%, akkor ezt a helyszínrajzon ábrázolni és műszaki leírásban indokolni kell.



29. ábra – A körpálya keresztmetszeti kialakítása

A körpálya burkolatának oldalesése 1,5–2,5% között lehet, a járható gyűrűt 5%, a rázóburkolatot 4–6% közötti oldaleséssel kell kialakítani (29. ábra). A körpálya burkolatának hullámoztatott kialakítása csak lakott területen alkalmazható.

A víznyelők és a vízepítési és a közműszerelvények nem kerülhetnek a körpályán keréknyomba, valamint kijelölt gyalogos-átkelőhely, kerékpáros átvezetés területére.

A nem burkolt középszigetről és a nem burkolt forgalomterelő szigetekről nem kerülhet víz az útburkolatra.

A csomóponti ágon, burkolatszéli kialakított rázóburkolat esetén különös figyelmet kell fordítani a vízelvezetésre.

2.5.3.1. Csomóponti ágak csatlakozása a körpályához

A körforgalom előtt, a körforgalom határán belül az oldalesés értékét a 30 km/órás tervezési sebességnek megfelelően kell felvenni.

2.6. Megvilágítás

Lakott területen kívüli körforgalmat általában nem kell megvilágítani, csak abban az esetben, ha

- a körforgalom többsávos, vagy
- a körforgalom határán belül van M5¹¹ megvilágítási osztályúnál magasabb szintű közvilágítás, vagy
- a körforgalom határától az ág tengelyén mért 100 méteren belül a csomóponti ágon van M5¹² megvilágítási osztályúnál magasabb szintű közvilágítás, vagy
- a körforgalomban kijelölt gyalogos-átkelőhely van, vagy
- 2×2 sávos úton létesül, vagy
- a középszigetben merev akadály van.

Lakott területen kívül elegendő a körpálya és a középsziget megvilágítása, a középszigeten, vagy szükség esetén a körpálya külső szélén elhelyezett közvilágítási oszlop segítségével.

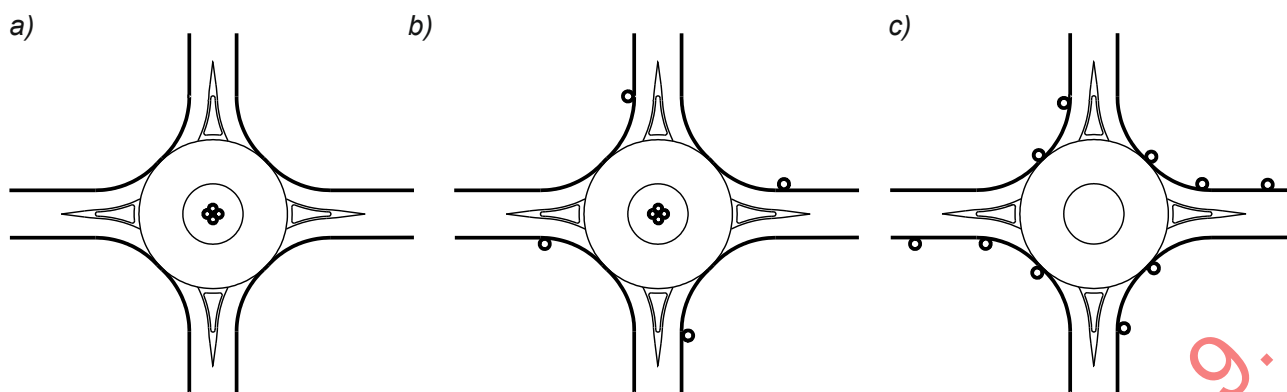
Törekedni kell a minimális oszlopmennyiségre, a megvilágított úthossz minimalizálására, valamint a szükségesnél nem nagyobb megvilágítási erősség biztosítására a fényszennyezés elkerülése, illetve a folyópályán haladó forgalom biztonsága érdekében.

A közvilágítási oszlopokat lehetőség szerint a körpálya közepén és/vagy az ágak jobb oldalán kell elhelyezni (30. ábra). Tilos közvilágítási oszlopot helyezni a középsziget szélére és a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó, illetve a direkt ág és a körpálya közötti forgalomterelő szigetre.

Ha a lakott területen kívüli körforgalom középszigetének sugara kisebb, mint 15 m, a körsziget közepén nem helyezhető el a közvilágítás oszlopa.

11) MSZ EN 13 201-2

12) MSZ EN 13 201-2



30. ábra – Közvilágítási oszlopok elhelyezése lakott területen kívül (Sematikus ábra)

2.7. Szegélyek

Szegélyek a középszigeten, valamint a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő szigeteken:

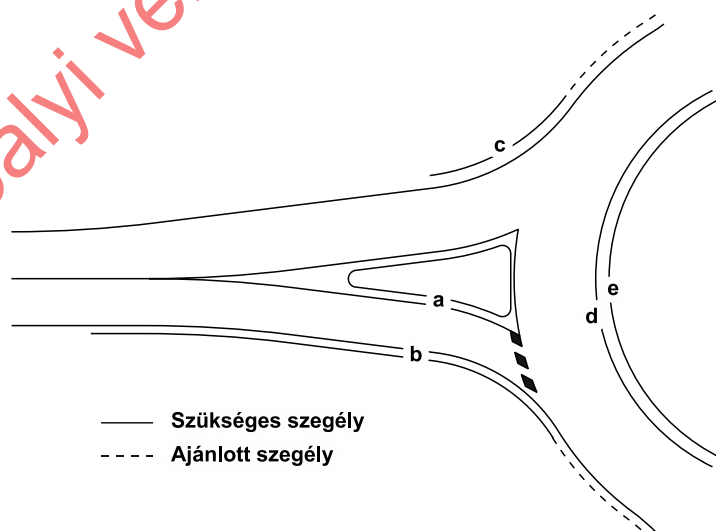
- lakott területen kívül:
 - ha nincs közvilágítás: csak süllyesztett, ferde vagy „K” szegély építhető,
 - ha van közvilágítás: akkor az előzőeken túl kiemelt szegély is építhető;
- lakott területen:
 - kiemelt, ferde, süllyesztett és/vagy „K” szegély alkalmazható.

Az előregyártott szegélyelemeket minősített, teherbíró, fagyálló kivitelben kell beépíteni.

Egyéb szegélyek (pl.: mobil, műanyag elemek alkalmazásával) a helyi adottságok figyelembevételével tervezhetők.

A jelzett szegélyek kialakítását a 31. ábra tartalmazza.

Ott, ahol gyalogosközlekedésre kell számítani és gyalogjárda, kerékpárút, valamint gyalogosátvezetés kerül kialakításra, az „a”, „b” és „c” jelű szegélyt kiemelt szegéllyel kell megtervezni.



31. ábra – Javasolt szegélyek lakott területen; a – kiemelt, vagy „K” szegély; b, c – kiemelt, „K”, süllyesztett vagy szegély nélküli; d – körpálya és a járható gyűrű között „K” szegély; e – járható gyűrű és középsziget között kiemelt szegély, vagy ferde szegély vagy „K” szegély.

A kiválasztás során egy körforgalmon belül – lehetőség szerint – egységesen kell eljárni.

Mini és szűkített körforgalom esetén a szegélyek kialakításánál a 3. fejezetben leírtak szerint kell eljárni.

A kerékpáros és/vagy gyalogosátvezetésnél az akadálymentes közlekedés biztosítására a szegélyeket le kell süllyeszteni az útpálya szintje fölé „a” szegély esetén 0 centiméterre, „b” és „c” szegély esetén 2 centiméterre (csak kerékpárút átvezetés esetén legyen szintben, ha a vízelvezetés megengedi), illetve az útpálya és a gyalogjárda közötti magasságkülönbség legyőzésére 8 százalékot nem meghaladó rámpát kell alkalmazni. A kijelölt gyalogos-átkelőhely, illetve kerékpárút átvezetésének vonalában „K” szegély nem alkalmazható.

2.8. Járható gyűrű és rázóburkolat

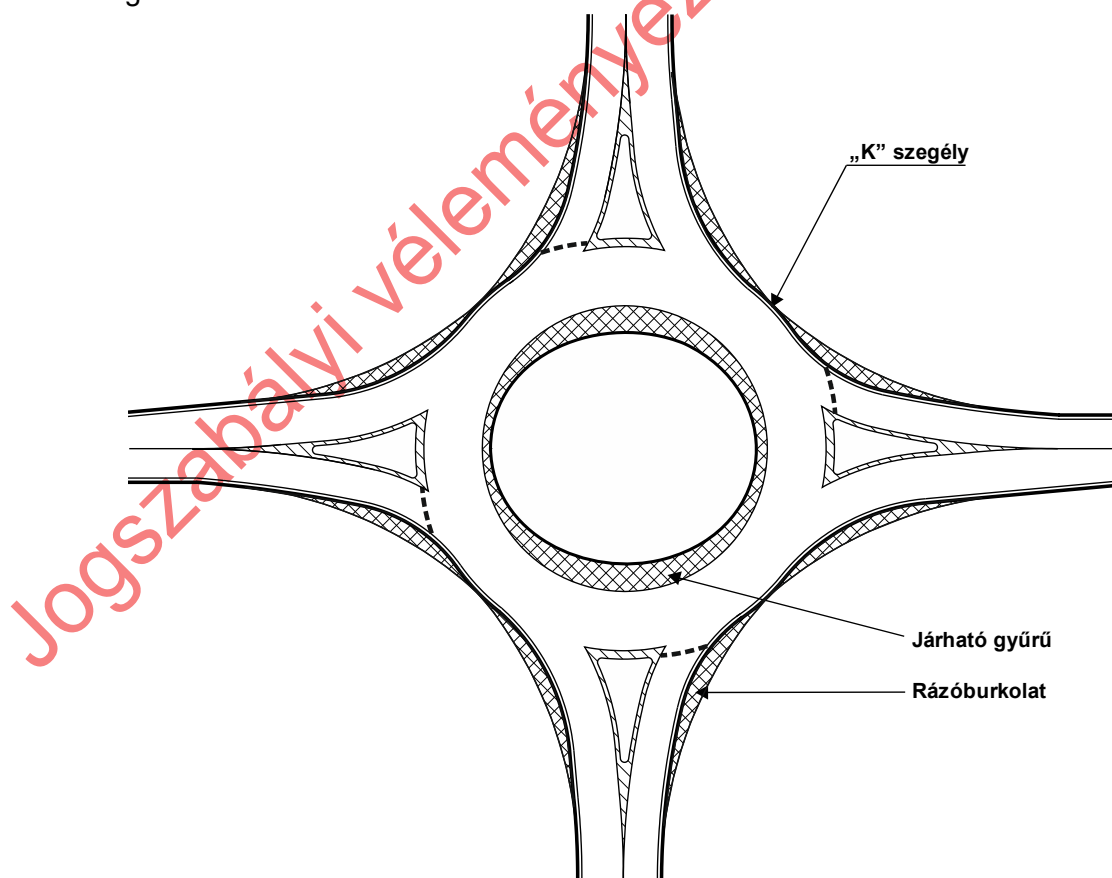
A járható gyűrű és a rázóburkolat létesítésének célja, hogy a tehergépkocsik és autóbuszok (troli-buszok) számára a csomópont járhatóságát megkönnyítse.

2.8.1. Alkalmazás

Amennyiben a járhatóság igényli, lakott területen két szomszédos csomóponti ág között rázóburkolat, vagy padkaburkolás (süllyesztett vagy „K” szegéllyel határolt) kialakítása lehetséges.

Lakott területen kívül és átmeneti zónában a belépő és kilépő sávok lekerekítő íve mentén rázóburkolat építése minden esetben szükséges. (32. ábra) Amennyiben a belépő és kilépő sávok lekerekítő íve végei között 5,0 méternél kevesebb távolság adódik, akkor a rázóburkolat, vagy padkaburkolás ezen a szakaszon összekötendő.

A középszigeten járható gyűrű létesítendő a körforgalmak egyes alapváltozataira vonatkozó előírásoknak megfelelően.



32. ábra – Járható sávszélesítések

2.8.2. Kialakítás

A járható gyűrűt a körpálya burkolatától eltérő színű és anyagú burkolattal kell ellátni.

A járható gyűrű esetén – a napi áthaladó járműszám mértékétől függetlenül – az e-UT 06.03.43 Kiselemes burkolatok utügyi műszaki előírás szerinti nehéz (3) forgalmi kategóriának megfelelő, nem vízáteresztő rétegrendű térkőbeton pályaszerkezetet kell alkalmazni.

A rázóburkolat készülhet előregyártott elemekből vagy helyszíni (monolit) építéssel.

Előregyártott elemekből készített rázóburkolat esetén az e-UT 06.03.43 Kiselemes burkolatok utügyi műszaki előírás szerinti nehéz (3) forgalmi kategóriához tartozó, terméktípustól függően az 1., vagy a 10. és a 11. táblázatban rögzített fizikai és szilárdsági követelményeket kell biztosítani. A rétegrend kialakítása során a gyártó beépítési utasítását, valamint a csatlakozó útpálya pályaszerkezeti kialakítását egyaránt figyelembe kell venni, különös tekintettel a pályaszerkezet víztelenítésének megoldásaira. A burkolatalap-réteg és az úttörő teherbírási követelményei kapcsán a gyártó előírásait is figyelembe véve legalább az e-UT 06.03.43 utügyi műszaki előírás nehéz (3) forgalmi kategóriához tartozó értékeit kell betartani.

A rázóburkolatot úgy kell kialakítani, hogy annak legalacsonyabb szintje (alapfelülete) a rázóburkolat körpályához csatlakozó szintjénél, vagy szegély esetén annak felső síkjánál nem lehet magasabban a megfelelő vízvezetés, valamint a rázóburkolaton történő áthaladást megnehezítő, de a közlekedésbiztonságra veszélyt nem jelentő kialakítás biztosítása mellett az alábbiak szerint:

- A rázóburkolat rázást biztosító felületének (rázófelület) egyes elemei (borda, kő, vagy egyéb, az alapfelületből kiálló rész) a rázóburkolat szintjéhez (alapfelületéhez) képest 4 centiméterrel legyenek magasabbak.
- A rázófelület egyes elemei a burkolatszél-lekerekítő ív sugárirányában egy sorban, egymástól legfeljebb 10 cm távolságra elhelyezett különálló elemekből, vagy egybefüggő bordaként kerüljenek kialakításra, melyeknek az alapfelület síkja feletti részei közötti távolság az alapfelület szintjén a rázófelület középvonalában mérve 30 cm legyen.
- Az egyes rázó elemek hosszirányú mérete (a lekerekítő ív sugárirányával merőleges irányban mérve) legalább 10 cm és legfeljebb 30 cm legyen.
- A rázófelület elemeit nem alkothatják a gumibroncsokra veszélyt jelentő hegyes, sarkos idomok.

A rázóburkolat szélessége legalább 30 cm és legfeljebb 50 cm legyen, a rázófelület széle legfeljebb 5 cm távolságra legyen a rázóburkolat szélétől. A rázóburkolat és a belépő és kilépő sávok (illetve a körpálya) burkolata közé süllyesztett szegély beépítése nem megengedett. A rázóburkolat szélességének meghatározása során

- a körforgalmon áthaladó mértékadó jármű,
- lakott területen a nehéz tehergépkocsi és az autóbusz,
- lakott területen kívül a nehéz tehergépkocsi,

járvonalát figyelembe kell venni.

A kör alakú középsziget járható gyűrűjének alakja a körtől eltérő is lehet, a mértékadó jármű mozgási (haladási) görbéjének megfelelően (32. ábra), a 2.9. pontban foglaltak figyelembevételével.

2.9. Padka

Lakott területen kívüli utak körforgalmában a körpálya mellett 1,5 m szélességű útpadkát kell kialakítani. A lakott területen kívül és az átmeneti zónában létesülő körforgalom körpályája körül jármű-visszatartó rendszert kell telepíteni – amennyiben egyéb okból nem létesül – a szabálytalan jármű-mozgások megakadályozására, az e-UT 04.04.13 utügyi műszaki előírásnak megfelelően, melyet ha az e-UT 04.04.13 utügyi műszaki előírás előírásaiból más nem következik, a be/kilépő forgalmi

sáv lekerekítő ívét követően, a csomóponti ág mellett kell megszüntetni. A visszatartó rendszer ütközési síkját a forgalmi sávól 1,00 méterre kell felvenni.

Az esetlegesen szükséges vízelvezető szegélyeket a rázóburkolat előtt kell létesíteni az útburkolat szélén lévő, az útpálya szintjétől számított, az e-UT 04.04.13 útügyi műszaki előírásnak is megfelelő, legfeljebb 10 cm magasságú alacsony vagy ferde szegéllyel, vagy ezekkel egyenértékű formával rendelkező monolit szegéllyel.

A nem kiemelt szegéllyel határolt, járható terület nemesített (mechanikai stabilizációból készülő), vagy burkolt padka legyen.

2.10. Rézsűfelületek

Lakott területen kívüli utak körforgalmának területén a rézsűfelület meredekségét a csatlakozó utak közül a legkisebb meredekségűnek megfelelően kell kialakítani.

Három méternél magasabb töltésben a járművek lesodródásának megakadályozása érdekében a körpálya körül vezetőkorlátot kell tervezni.

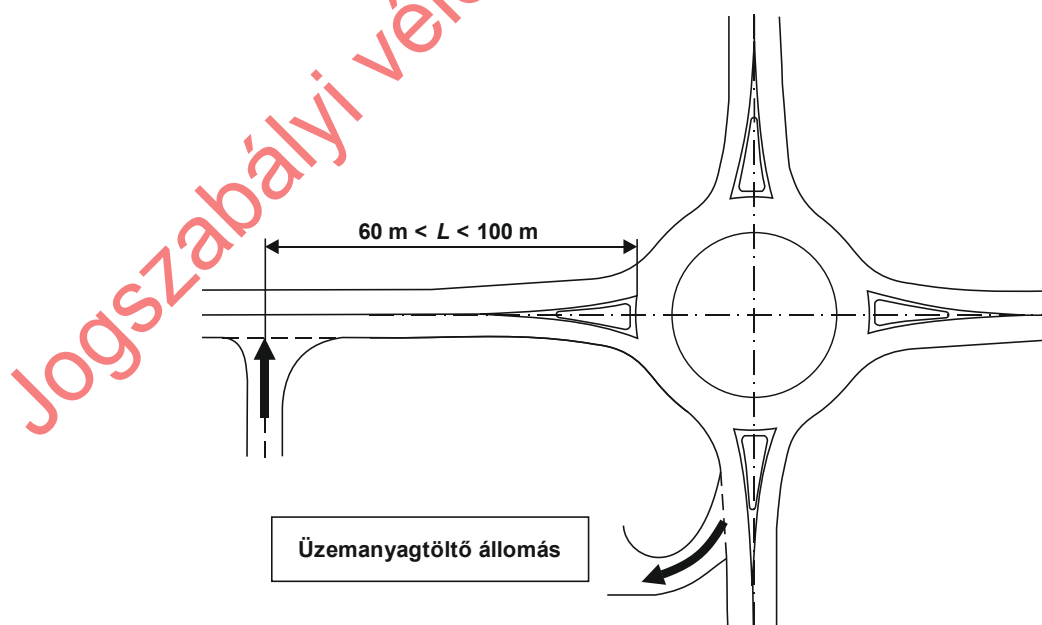
A passzív visszatartó rendszereket az e-UT 04.04.13 útügyi műszaki előírás szerint kell megtervezni.

2.11. Közúti üzemmel kapcsolatos létesítmények csatlakoztatása szabályos négyágú körforgalomhoz

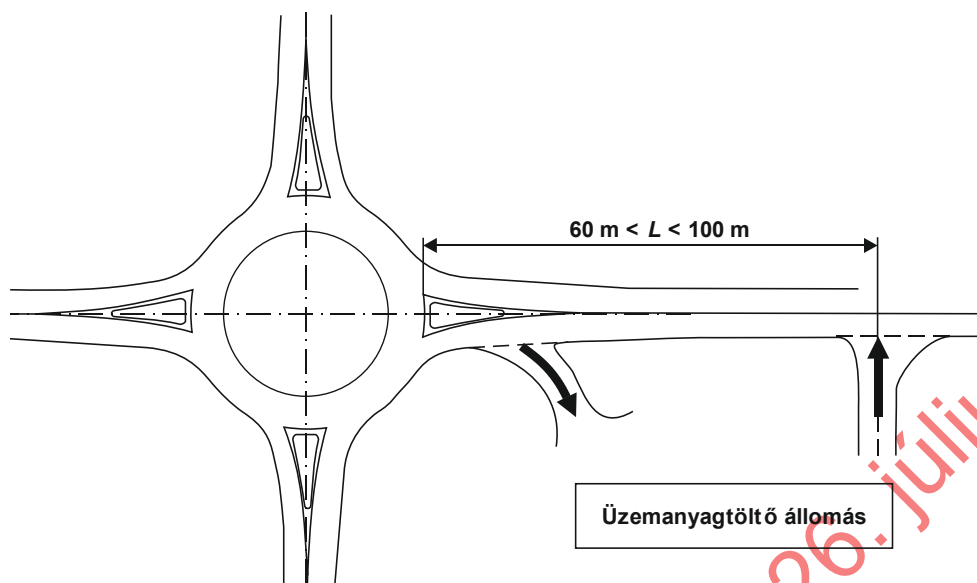
Lakott területen kívüli, meglevő négyágú (vagy szimmetrikus négyágúvá fejleszthető) körforgalmak térségében tervezett útcsatlakozások tekintetében a 33. ábra kialakítása az irányadó. A közúti üzemmel kapcsolatos létesítmény kihajtójának forgalmi rendjét a közút kezelője határozza meg.

Lakott területen (valamint lakott területen kívüli kisforgalmú, alsóbbrendű utak esetén) a körforgalomhoz való kapcsolódáshoz a 33. ábra kialakítását javasoljuk, de kisforgalmú mellékirányban elfogadható a 34. ábra szerinti megoldás is.

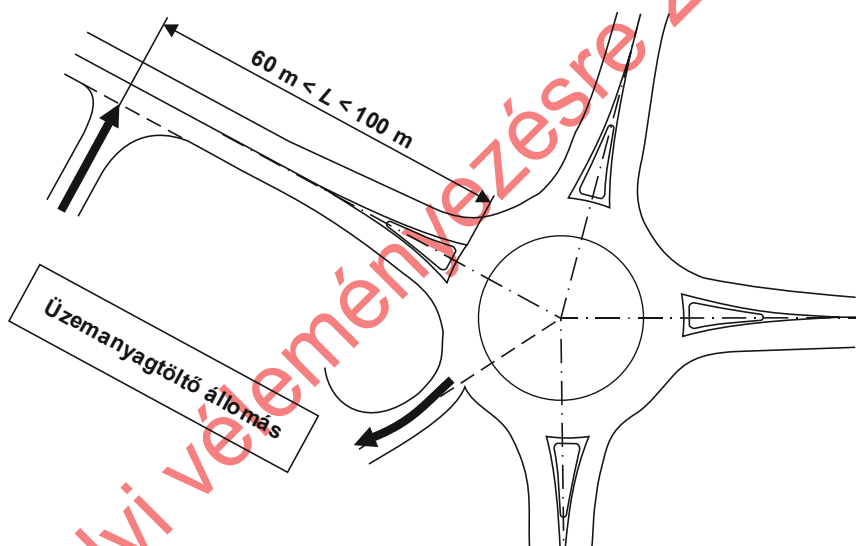
Beépítési kötöttségek esetén, illetve abban az esetben, ha a körforgalom mérete, a meglevő ágak elrendezése lehetővé teszi új kihajtó ág létesítését, a 35. ábra megoldása is alkalmazható.



33. ábra – Közúti üzemmel kapcsolatos létesítmények csatlakoztatása I.



34. ábra – Közúti üzemmel kapcsolatos létesítmények csatlakoztatása II.



35. ábra – Közúti üzemmel kapcsolatos létesítmények csatlakoztatása III.

2.12. Autóbusz- (trolibusz-) és nehéztehergépkocsi-forgalom

Lakott területen és lakott területen kívül a csomópont autóbusz- (trolibusz-) forgalmának meghatározásához a területileg illetékes közösségi közlekedési társaság, valamint a közútkezelő állásfoglalását is figyelembe kell venni. Községi közlekedés esetén alapesetben (csak az első tengelyén kormányzott) csuklós autóbusz járműméreteivel kell – saját forgalmi sávban – a járhatóságot (jármű kocsiszekrénye, valamint a járműszekrényre szerelt, az üzemserű közlekedéshez szükséges eszközök – visszapillantó tükör, méretjelző, áramszedő – által elfoglalt területsáv akadálymentességét) biztosítani.

Lakott területen kívül minden esetben, valamint lakott területen ipari környezetben és ahol igény jelentkezik, ott a nehéz tehergépkocsi számára saját forgalmi sávban, irányhelyesen kell biztosítani a járhatóságot. Lakott területen kívül a gyorsforgalmi utak alcsomópontjában, és a főúthálózaton, valamint lakott területen és egyéb utakon, ahol igény jelentkezik, a közútkezelő állásfoglalása alapján a túlméretes tehergépkocsi közlekedését biztosítani szükséges.

A méretezéshez szükséges paramétereket a közútkezelő útvonal-engedélyezéssel foglalkozó szakterületével egyeztetett módon, a tanulmányterv fázisban, ennek hiányában engedélyezési tervek fázisban kell meghatározni.

A járóvonal meghatározásához az autóbuszok, nehéz tehergépkocsik sebességét az *F63. ábra* szerint sebességprofilot kell figyelembe venni, illetve túlméretes járműszerelvénnyel esetén legalább 10 km/óra sebességgel irányhelyesen, vagy irányhelytelenül (menetiránnyal szemben) való áthaladást kell biztosítani.

A járhatósági vizsgálat elvégzéséhez a mértékadó nehéz tehergépjárművek méreteit – a közútkezelő eltérő előírása hiányában – a *4. táblázat* alapján kell figyelembe venni. Lakott területen és lakott területen kívül is biztosítják az egysávos I–III. típuskörforgalmak a *4. táblázat* paramétereivel rendelkező járművek járhatóságát, ezért külön járhatósági vizsgálat nem szükséges.

4. táblázat – Járművek méretei a járhatósági vizsgálatához

Helyszín, típus	Hosszúság	Szélesség	Magasság	Mértékadó jármű (F5. függelék)
	méter			
Lakott területen I.	10,0	2,6	4,0	Kommunális jármű
Lakott területen II.	16,5	2,6	4,0	Nyerges járműszerelvénnyel
	18,75	2,6	4,0	Csuklós autóbusz
Lakott területen III.	22,0	2,6	4,0	Pótkocsis járműszállító
Lakott területen kívül I.	16,5	2,6	4,0	Nyerges járműszerelvénnyel
	18,75	2,6	4,0	Csuklós autóbusz
Lakott területen kívül II.	22,0	2,6	4,0	Pótkocsis járműszállító
Lakott területen kívül III.	22,0	2,6	4,0	

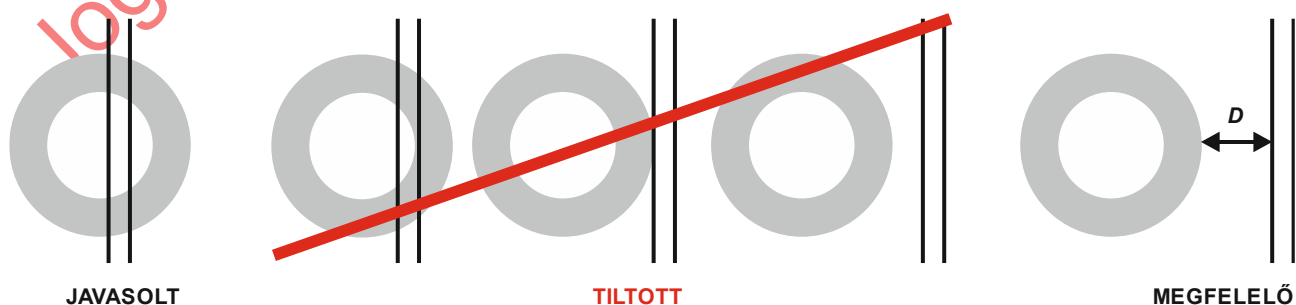
2.13. Villamospálya kialakítása

Olyan csomópontban, ahol villamosközlekedés van, tervezhető körforgalom, de van néhány speciális szabály, amit be kell tartani.

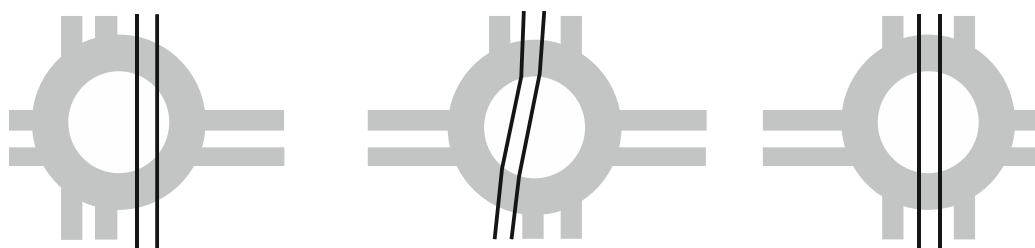
A körforgalom körpályáját keresztezheti a villamosvonal, de közvetlenül a körpálya szélén, – szelő, érintőleges és közel érintőleges – kialakítás tilos (*36. ábra*).

A körpályát keresztező kedvező megoldásokat mutat a *37. ábra*: középfekvésű pálya átvezetését, illetve a bal oldali vezetésű villamospálya középfekvésűvé válását.

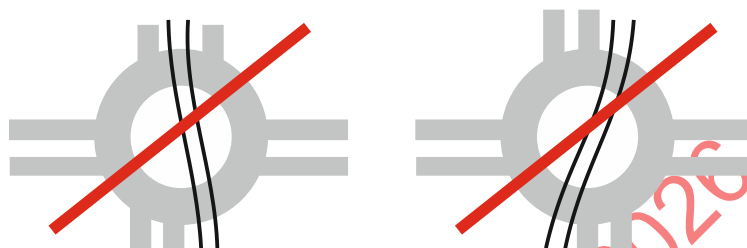
A körpályát keresztező tiltott kialakítások: jobb oldalról középfekvésűvé válik a pálya a körforgalomban, illetve egyik oldalról másik oldalra vált a villamospálya (teljes oldalváltás) (*38. ábra*).



36. ábra – Villamospálya átvezetése a körforgalmon



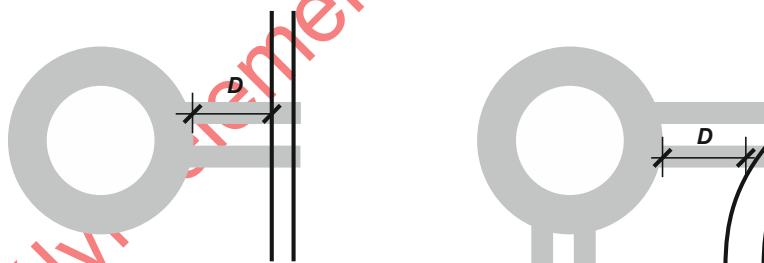
37. ábra – Körpályát keresztező villamosvágány javasolt kialakítása



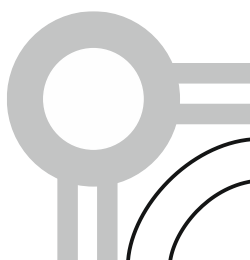
38. ábra – Körpályát keresztező villamosvágány tiltott kialakítása

A körforgalom ágát keresztező villamospálya körpályához közelebb eső szélső sínszála és a körpálya külső széle között legalább $D \geq 15$ m távolság szükséges, ezt a távolságot mind a belépő sávoknál, mind a kilépő sávoknál szigorúan be kell tartani (39. ábra).

Önálló kanyarodó sávként is vezethet villamospálya a közúti és a vasúti pálya úrszelvényének figyelembevételével (40. ábra).



39. ábra – A villamospálya megfelelő átvezetése a körforgalom ágán



40. ábra – Villamospálya vezetése a körforgalom érintésével

2.14. Körforgalom jelzőlámpás szabályozása

A jelzőlámpával szabályozott körforgalom tervezéséhez csak a legfontosabb kiindulási szempontokat ismertetjük.

A körforgalom jelzőlámpás forgalomszabályozásának szükségessége az alábbi két problémakör esetén merülhet fel:

- kapacitáskimerülés,
- védtelen közlekedők biztonsága.

A túlteltett, kapacitáskimerülés határához érkező csomópontok – a körforgalmak megfelelő geometriai korrekcióját követően (a körpálya menti jelzők elhelyezhetőségének biztosítása, az ezekhez tartozó helyzetjelző vonalak egyéb forgalmat nem zavaró kijelölése stb.) – jelzőlámpás szabályozásúvá alakíthatók.

A körforgalom két kialakítási formában lehet jelzőlámpás irányítású:

- a körforgalom forgalomlebonylódásának befolyásolása az érkező forgalom ágankénti arányainak módosításával (egyes ágak időnkénti túlterhelődésének feloldása, közösségi közlekedési járművek és a gyalogosforgalom segítése stb.) az eredeti körforgalmi (jelzőtáblás) szabályozás megtartása mellett,
- a körforgalom (teljes) jelzőlámpás szabályozása minden csomóponti mozgásra kiterjedően.

2.14.1. Egy ág belépő forgalmi sávjának jelzőlámpás szabályozása

A szabályozás rendszerének elvi működése a következő: ha valamelyik sor az előre beállított kritikus mértéket meghaladja, a körforgalom dominánsan konfliktusos belépő forgalmi sávjánál megjelenik a piros jelzés. Ez a szabályozás nem növeli a körforgalom teljes kapacitását, csak újraosztja az időt az egyes ágak között.

A körforgalom ágát keresztező gyalogos- és kerékpáros forgalmat irányító jelzőlámpa telepítése is segítheti a körforgalom forgalmának lebonylódását. A körforgalom valamely ágán levő kijelölt gyalogos-átkelőhely önállóan is lámpás szabályozást kaphat, amennyiben ezzel kedvezőbb szolgáltatási szint érhető el.

A jelzőfejekkel általában csak kiegészítik a meglévő (egysávos vagy többsávos) körforgalmat, azt nem kell átfogóan átalakítani. Ez a megoldás korlátozottan alkalmazható kapacitásnövelés céljából – ahol jelentős kapacitáshiány van, általában szükséges a körforgalom geometriai kialakításának (pl.: többlet forgalmi sávok vagy többsávos körforgalom) megváltoztatása.

2.14.2. Valamennyi forgalmi irányt jelzőlámpával szabályozó körforgalom geometriai kialakítása

Működési jellemzőiből fakadóan, az ilyen körforgalom geometriai kialakításában elsődlegesen a jelzőlámpás szabályozás adottságaihoz és igényeihez kell alkalmazkodnia. A körforgalomra meghatározott geometriai kialakítástól eltérően megengedhetők a nagyobb belépési és kilépési ívsugarak.

A körpálya kialakítása eltérhet a szabályos kör formától, alkalmazkodva a helyszíni adottságokhoz. A többsávos jelzőlámpás körforgalom ágainak kialakítása jelentősen eltér a turbó körforgalomra előírt kialakítástól, szükségtelen a belépő sávok merőleges (vagy közel merőleges) rávezetése a körpályára, azok érintőleges csatlakozásuk is lehetnek – mivel a körpályára történő belépést nem előzi meg elsőbbségadás.

A jelzésidőtervek periódusidője lényegesen rövidebbek, mint a kereszteződéses típusú jelzőlámpás csomópontoké, azonos forgalmi terhelés és sávszám esetén. Ez rövidebb várakozási időket és sorhosszúságokat eredményez, ami miatt ennél a csomóponttípusnál a kereszteződésekhez képest sokkal rövidebb járműosztályozókra, illetve felállási szakaszokra van szükség.

Építési engedélyhez kötött, valamennyi forgalmi irányt jelzőlámpával szabályozó körforgalom az Út-
ügyi Műszaki Szabályozási Bizottság hozzájárulásával tervezhető.

2.14.2.1. Jelzőlámpával szabályozott körforgalom kapacitása

Az egy forgalmi sávra eső (csomóponti) kapacitás a belépő forgalmi sávok kapacitásának összege-
ként ($20\text{ m} < R_b < 40\text{ m}$ esetén) a következő értékhatárok közötti lehet:

- három ág esetén: 2100–2400 Ej/óra/sáv,
- négy ág esetén: 1900–2100 Ej/óra/sáv.

Mivel a forgalmi sávok száma elvileg nem korlátozott, igen nagy csomóponti kapacitás
(6000–9000 Ej/óra) érhető el.

2.14.2.2. Jelzőlámpával szabályozott körforgalom szabályozása, működtetése

Valamennyi csomóponti mozgást jelzőlámpa szabályoz, kivéve a direkt ágot, ha más forgalmi áram-
lattal nem kerül konfliktusba. Jelzőlámpás irányítás létesítendő nemcsak a be- és kilépő sávokon,
hanem a körpályán is, minden belépő forgalmi sáv torkolata előtt. Az alcsomópontokból álló rendszer
egyetlen összehangolásként működik. Kettőnél több forgalmi sáv esetén sávok feletti elhelyezésű
jelző létesítése is szükséges.

A jelzőberendezés folyamatosan, megszakítás nélkül működtetendő. Az üzemzavarok bekövetke-
zésének megelőzésére minden rendelkezésre álló eszközt (LED-es lámpafejek, kettős elektromos
betáplálás, központi felügyelet stb.) fel kell használni és az üzemzavarok gyors elhárítására is ál-
landó készséget kell biztosítani.

3. MINI KÖRFORGALOM

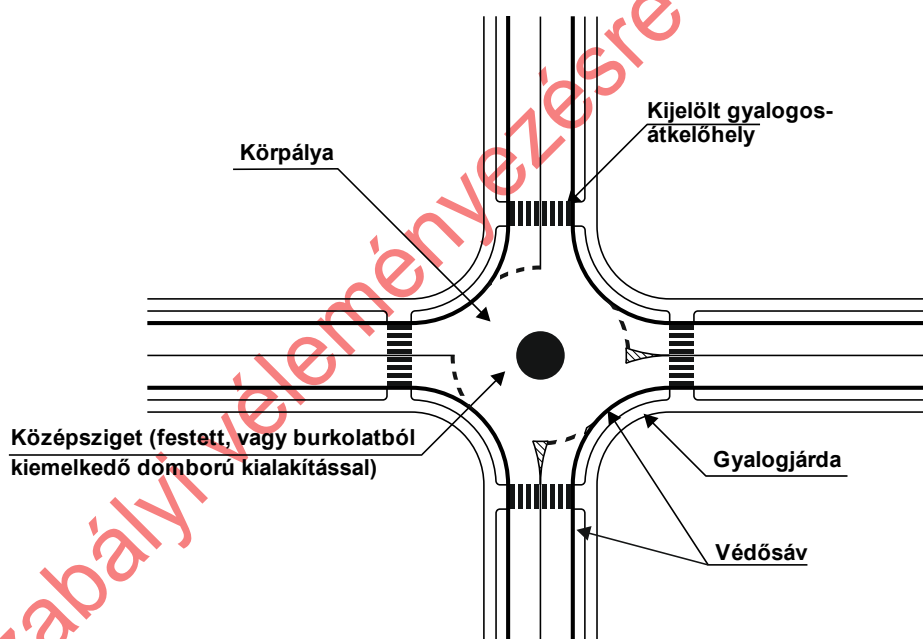
A mini körforgalom lakott területi környezetben (legfeljebb 50 km/óra megengedett sebesség esetén) alkalmazható.

3.1. Alkalmazási feltételek

Mini körforgalom (41. ábra) nem tervezhető

- lakott területen kívül,
- az országos főutak egymással alkotott csomópontjában,
- emelt sebességű útszakaszon,
- ha a leendő körpályát vasúti, vagy villamasközlekedési pálya keresztezi,
- ha a forgalomnagyság bármelyik, a körpályára belépő forgalmi sávon vagy a körpályán nagyobb, mint 1200 j/óra.

Jelentős balra kanyarodási igény esetén forgalmi vizsgálat szükséges a mini körforgalom alkalmazhatóságára.



41. ábra – Mini körforgalom típusrajza

3.2. A körközepppont és az ágak elrendezése

A kör középpontját lehetőleg az összes ág tengelyének metszéspontjához közel kell elhelyezni. A csomóponti ágak megfelelő rávezetésével kell az eltérítés nélküli áthaladást megakadályozni, hogy érintőleges belépés a körpályára ne legyen lehetséges. A két szomszédos csomóponti ág tengelyeinek hajlásszöge legalább 30° legyen.

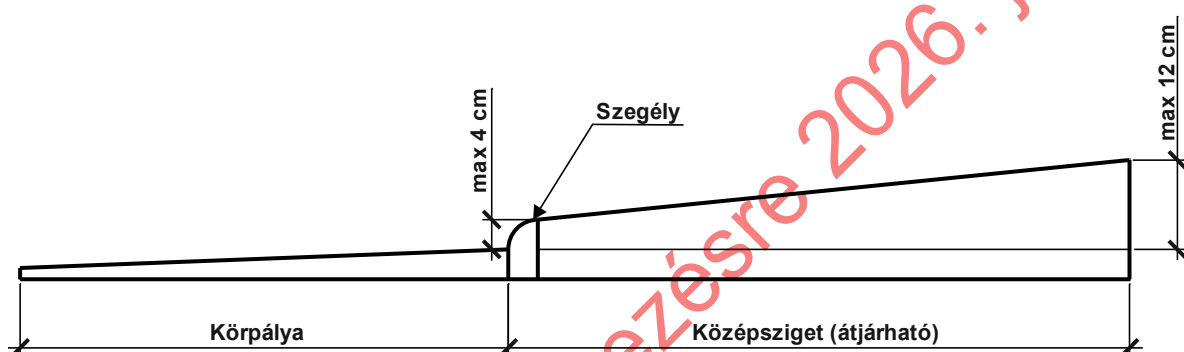
3.3. A középsziget kialakítása

A középsziget lehet átjárható, a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget elhagyható. A középsziget, illetve a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget lehet eltérő színű vagy burkolatú, járható, fix, vagy mobil elemekkel épített, vagy csak felfestéssel jelzett is.

A középsziget, illetve a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget kialakítása:

- 6,5–10,0 m közötti külső sugárértékeknél csak felfestéssel (járható középsziget),
- 10,0 és 14,0 m közötti külső sugárértékek esetén burkolatból kiemelkedő épített középsziget (részben járható) legyen.

Az épített középsziget 3–4 centiméterrel kiemelkedik a körpálya szintjéből és domborúan kialakított (42. és 43. ábra).



42. ábra – Példa épített középsziget keresztmetszeti kialakítására



43. ábra – Példa az épített középsziget kialakítására mini körforgalom esetén

3.4. Körpálya, belépő és kilépő sávok

A mini körforgalom körpályájának burkolatszélessége (az átjárható középszigettel együtt) 6,5–8,0 m. A körpálya határát a kilépő forgalmi sávokon az „úttest kijáratí szélé” útburkolati jellel kell jelölni az e-UT 04.03.12 útügyi műszaki előírás szerint.

A be- és kilépő sávokat, valamint az esetleges belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő szigetet az egysávos körforgalomhoz hasonlóan kell kialakítani.

4. EGYSÁVOS KÖRFORGALOM

A lakott területi szűkített és normál körforgalmak esetén a közlekedésbiztonság érdekében növekvő körforgalomméretekhez csökkenő körpályaszélességek tartoznak, ezzel biztosítva a 30–45 km/óránál nem nagyobb sebességű áthaladást (5. táblázat). A táblázat alkalmazásától főutak csomópontjában, vagy átmeneti zónában el lehet tekinteni, ezért a típuskörforgalmak esetén – a kedvezőbb járhatóság érdekében – nagyobb körpályaszélességi értékek alkalmazhatók.

Lakott területen kívüli körforgalmak választható belső sugárértéke és körpályaszélessége az 1. táblázat szerinti.

Szélesebb körpálya csak a mértékadó jármű áthaladásának biztosítására tervezhető.

5. táblázat – Lakott területi egysávos körforgalom minimális körpályaszélessége a körpálya belső sugarának függvényében

Szűkített körforgalom						Normál körforgalom													
Körpálya belső sugara, R_b , m																			
6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	
B_{sz} , m																			
6,00						5,75				5,50				5,25				5,0	

Megjegyzés: ha $R_b \leq 6,0 \text{ m}$, akkor $B_{SZ} = 6,0 \text{ m}$.

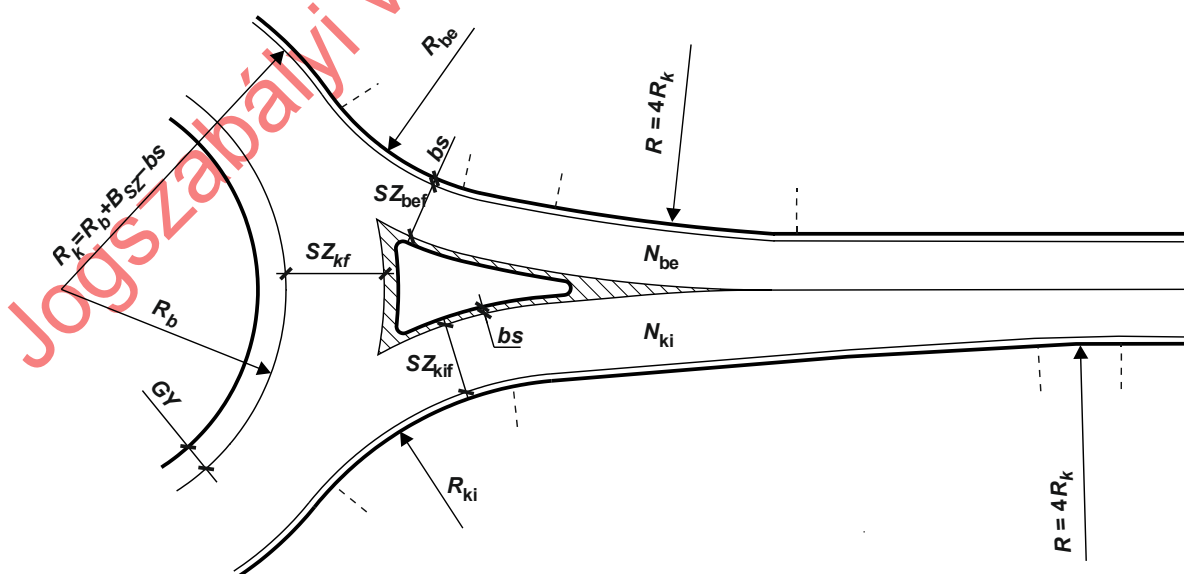
4.1. Csomóponti ágak kialakítása

A körpályához valamennyi csomóponti ágon egy belépő és egy kilépő forgalmi sáv csatlakozik, valamint a körpálya egy forgalmi sávos kialakítású (44. ábra).

A belépő forgalmi sáv szélesség legalább 2,75 m (ez esetben sem kerülhet víznyelő a keréknyomba), még a korábbi alárendelt irányból csatlakozó ágon is.

A kilépő forgalmi sáv szélessége nem lehet kevesebb 3,0 méternél, még a korábbi alárendelt irányból csatlakozó csomóponti ágon sem.

A biztonsági sáv szélessége minden esetben 0,25 m, amely lakott területen elhagyható.



44. ábra – Csomóponti ág típusrajza

4.2. Közösségi közlekedés, kerékpáros, gyalogosforgalom, mikromobilitás

4.2.1. Közösségi közlekedés megállóhelyei

A körpályán közösségi közlekedési megállóhely nem helyezhető el.

A közösségi közlekedési járművek megállóhelye elhelyezhető:

- a körpálya előtti útszakaszon, ha a csomóponti ágon kijelölt gyalogos-átkelőhely van;
 - 20 méterrel (a távolságot a „Megállóhely” jelzőtáblától kell mérni) a kijelölt gyalogos-átkelőhely előtt,
 - öbölben, vagy
 - buszsávban a sáv megszüntetése előtti szakaszon, vagy
 - kivételesen a forgalmi sávon – csak 2200 E/napnál kisebb keresztmetszeti forgalmú ágon, amennyiben a megálló napi autóbusz-forgalma kisebb 20 jármű/nap értéknél; (az álló autóbusz kikerülését ez esetben forgalomtechnikai eszközökkel meg kell akadályozni);
- a körpálya utáni útszakaszon;
 - öbölben, a hatályos jogi szabályozás¹³ szerint,
 - kivételesen forgalmi sávon, a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő szigetet követő záróvonal vége után.

4.2.2. Autóbuszsáv

Ha a körforgalmat megelőzően valamely csomóponti ágon autóbuszsáv van, az autóbuszsávot a körforgalom előtt meg kell szüntetni.

Az Útügyi Műszaki Szabályozási Bizottság hozzájárulásával a körforgalmon az autóbuszsáv – direkt, védett folyosó kialakításával – átvezethető különleges forgalomtechnikai jelzésekkel, szükség esetén jelzőlámpás szabályozással.

4.2.3. Kerékpárosok közlekedése

Minden tervezett körforgalom esetében vizsgálni kell a kerékpáros forgalom átvezetésének igényeit és lehetőségeit. A vizsgálat eredményének megfelelően kell megtervezni a csomópontot és a kerékpáros forgalmat kiszolgáló infrastruktúra-elemeket. A vizsgálat kötelező tartalmi elemei:

- kerékpárforgalmi hálózati kapcsolatok vizsgálata,
- forgalmi vizsgálat,
- közlekedésbiztonsági vizsgálat,
- értékelés.

Amennyiben nem áll rendelkezésre kerékpáros forgalmi adat, vagy az nem mértékadó, a forgalom várható alakulása szempontjából a település által kitűzött mobilitási célok figyelembevételével kell meghatározni a távlati kerékpáros forgalom nagyságát. Lakott területen figyelembe kell venni a csomóponton keresztül elérhető közintézményeket, forgalomvonzó létesítményeket.

13) 20/1984. (XII. 21.) KM rendelet az utak forgalomszabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről.

A tervezés során a következő szempontokat kell figyelembe venni:

- meg kell határozni – figyelembe véve a csomópont hálózati elhelyezkedését, a távlati célokat –, hogy milyen szolgáltatást nyújtó kerékpárforgalmi létesítmény kialakítása szükséges (a tervezett létesítmény és hálózatba illeszkedése döntően befolyásolja azt, hogy hány kerékpárral közlekedő fog a csomóponton áthaladni). A tervezés során a meglévő, esetleg nem megfelelő kerékpáros létesítmény kialakítása felülvizsgálandó, módosítható;
- amennyiben a tervezés során műszaki-gazdasági okok miatt sem kerékpárút, sem kerékpársáv nem létesíthető, abban az esetben a kerékpárral közlekedők az úttesten közlekednek. Ebben az esetben különösen törekedni kell a gépjárműforgalom sebességét csökkentő beavatkozások megtételére (megfelelően kis körpályaszélesség, csökkentett lekerekítő ívsugarak).

A körpályán kerékpársáv nem jelölhető ki.

A kerékpárosok biztonsága megfelelő geometria választásával és egyéb sebességcsillapító eszközökkel jelentősen javítható:

- csökkentett körpályaszélesség,
- a kerékpársáv megemelt kialakítása,
- megfelelően megválasztott ki- és belépő sugar.

Lakott területen, egysávos szűkített körforgalomban, 6,0 m körpályaszélességig a körpálya közép-vonalában alkalmazható a „Kerékpáros nyom” útburkolati jel.

Lakott területen tervezett új körforgalom esetében:

- főszabály szerint – különleges eseteket kivéve – minden esetben számítani kell a kerékpáros forgalomra;
- ha körforgalomhoz csatlakozó útszakaszokon a körforgalom megépítését megelőzően sem kerékpársáv, sem pedig kerékpárút nem üzemelt, a csomópont távlati közúti és kerékpáros forgalmának figyelembevételével, a Kerékpározható közutak tervezése (e-UT 03.04.13) útügyi műszaki előírás alapján kell a szükséges kialakítást kiválasztani;
- ha a körforgalomhoz csatlakozó bármely csomóponti ágon a körforgalom megépítését megelőzően kerékpársáv üzemelt, akkor törekedni kell arra, hogy a kerékpárosok a gépjárművek által használt úttesten haladjanak a körforgalom határán belül. A kerékpársáv megszüntetésének elvi kialakítási lehetőségeit az e-UT 03.04.13 útügyi műszaki előírás tartalmazza;
- ha a körforgalomhoz csatlakozó csomóponti ágon a körforgalom megépítését megelőzően kerékpárút üzemelt, akkor ezen az ágon a kerékpáros forgalom a körpályán kívül, önállóan vezetendő. A kerékpárosok számára a továbbhaladás lehetőségét valamennyi ág irányába biztosítani kell.

Lakott területen kívül tervezett új körforgalom esetében, ha a körforgalomhoz csatlakozó

- útszakaszokon a körforgalom megépítését megelőzően nem üzemelt kerékpárút, és a csomópontba behaladó távlati kerékpáros mértékadó forgalom nem haladja meg a 100 kerékpáros/óra értéket, a kerékpárosok a gépjárművek által használt úttesten haladnak, nem szükséges önálló kerékpáros létesítmény;
- bármely csomóponti ágon a körforgalom megépítését megelőzően kerékpárút üzemelt, a körforgalomban a körpályától elkülönített önálló kerékpárutat kell – legalább a kerékpárút irányában – létesíteni.

Közvilágítással rendelkező, egysávos körforgalomba kerékpárút önálló ágként is bevezethető.

A kerékpáros átvezetés szélességének a csomóponti ágon a csatlakozó kerékpárúti szélességével megegyezőnek kell lennie. Az átvezetés a körpálya külső szélétől mért 5 méternél közelebb ne kerüljön kialakításra. A kerékpárút-átvezetés a kijelölt gyalogos-átkelőhely (ha van) és a körforgalom

között legyen. A belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget szélessége a kerékpáros átvezetés vonalában a legkeskenyebb részén sem lehet kisebb 2,5 méternél. A forgalomterelő szigetben a kerékpárút burkolatszintjének a csomóponti ág szintjével kell azonos magasságban lennie.

A kerékpárosok közlekedésének segítésére kötelező:

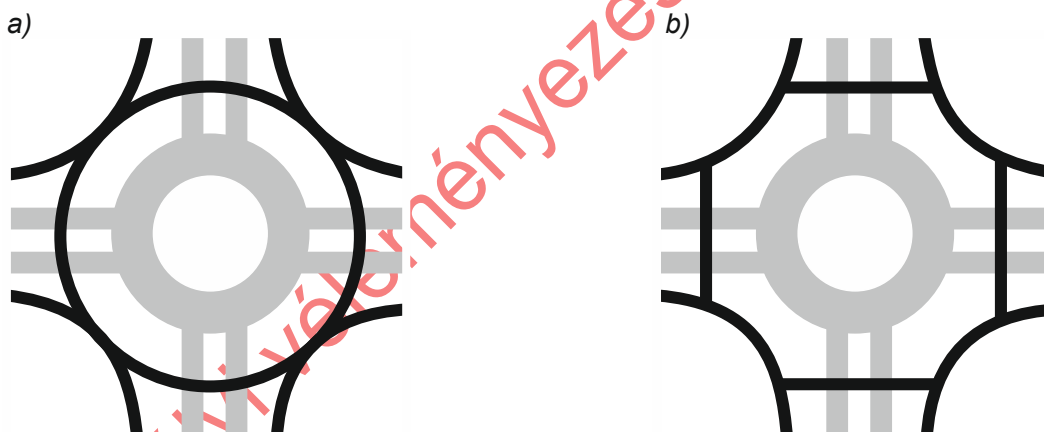
- szintbeni burkolatátmenetek kialakítása,
- nagyobb felületű felállóhely biztosítása a kijelölt gyalogos-átkelőhelyeknél,
- tájékoztató jelzések elhelyezése, burkolati jelzések.

Lakott területi egysávos körforgalomban, ha a kerékpárút elsőbbséggel van átvezetve a csomóponti ágon, pályaszintemelés alkalmazható.

A kerékpárút geometriai kialakítására mutat elvi példát a 45. ábra (geometria és elsőbbségi szabályozás összhangban).

Külterületi többsávos körforgalmak esetén a külön szintű kerékpáros átvezetés lehetősége vizsgálendő, különösen a félszinteltolós megoldás.

Nagyforgalmú kerékpárutak kereszteződésében kerékpáros körforgalom tervezhető. Geometriai kialakítása – elsődlegesen a járhatóság figyelembevételével – a kerékpárútra vonatkozó előírások, forgalomtechnikai szabályozása ezen útügyi műszaki előírás szerinti legyen.



45. ábra – Kerékpáros átvezetések sematikus rajza;

a) Elsőbbséggel rendelkező kerékpárút, b) Elsőbbséggel nem rendelkező kerékpárút

4.2.4. Gyalogosok közlekedése

A körforgalomba csatlakozó ágakon kijelölt gyalogos-átkelőhely a külön jogszabályban¹⁴ meghatározott feltételek betartásával létesíthető.

Lakott területen, jellemzően minden irányú gyalogosközlekedés esetén a csomópont valamennyi ágán kijelölt gyalogos-átkelőhelyet kell létesíteni. Az átkelőhelyet a körpálya szélétől 5 méterre kell kialakítani (ha szükséges, vagy távlatban szükséges kerékpáros átvezetés, akkor 7–8 méterre). A kijelölt gyalogos-átkelőhely vonalában, ha van a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget, annak legkisebb szélessége legalább 2,0 m legyen (ha van távlati fejlesztésben kerékpáros átvezetés, akkor legalább 2,5 m).

14) 20/1984. (XII. 21.) KM rendelet az utak forgalomszabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről

Lakott területi egysávos körforgalomban, ha kijelölt gyalogos-átkelőhely van a csomóponti ágon, pályaszintemelés alkalmazható. Amennyiben a kerékpárút-, vagy a gyalogosátvezetés kiemelésre került, mindkét átvezetést együtt, pályaszintemeléssel kell kialakítani.

A csomóponti ágakon külön kell kijelölni a kerékpáros és gyalogoskeresztezési felületeket úgy, hogy a körpályához közelebb a kerékpáros átvezetést kell kialakítani. A körforgalom valamely csomóponti ágán levő kijelölt gyalogos-átkelőhely és/vagy kerékpárút-átvezetés önállóan is jelzőlámpás szabályozást kaphat, amennyiben ezzel kedvezőbb szolgáltatási szint érhető el.

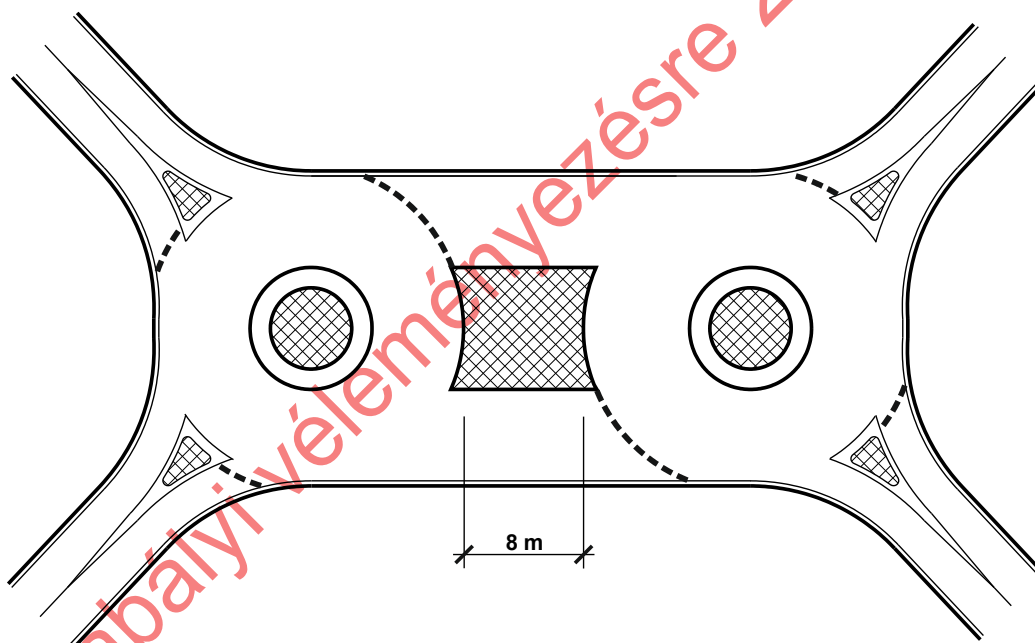
4.2.5. Mikromobilitás

Lakott területen, városi környezetben tervezett körforgalom környezetében figyelembe kell venni az önkormányzat, vagy a közútkezelő által támasztott mikromobilitási igényeket. Ez megvalósulhat távlati helybiztosítással, vagy konkrét infrastruktúra-elem létesítésével.

4.3. Speciális megoldások

4.3.1. Kettős körforgalom

Lakott területen a csomóponti ágak helyszínrajzi elrendezéséből adódó kötöttségek miatt, kivételes megoldásként alkalmazható. A két körpálya között legalább 8 m felállási szakaszt kell biztosítani (46. ábra).

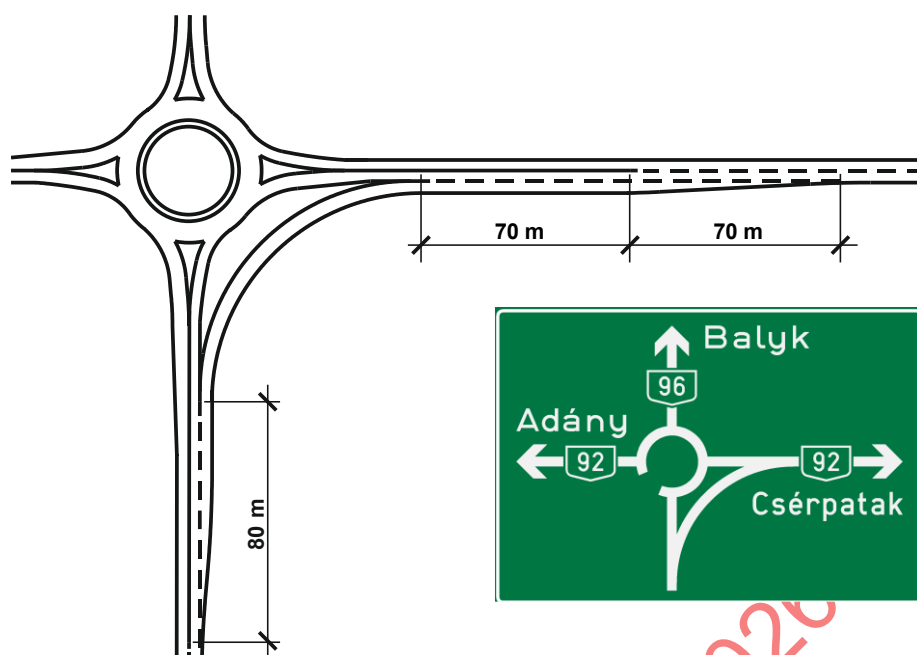


46. ábra – Kettős körforgalom

4.3.2. Közvetlen jobbra forduló sáv

A körpályától elválasztva, egysávos (legalább 4,0 m széles) összekötő ágként tervezendő. A 47. ábra a közvetlen jobbra forduló sáv sematikus rajzát és az adott ág útirányjelző tábláját mutatja a közvetlen jobbra forduló sávval rendelkező ágon. Az útirányjelző táblának a valós geometriát kell tükröznie, a távolságértékek a forgalomnagyságnak és a tervezési sebességnek megfelelően méretezendők. Minden ilyen esetben a körpálya és a közvetlen sáv között forgalomterelő szigetet, vagy fizikai elválasztást (pl.: gömbsüvegsor, szembefordított „K” szegély, sávelválasztó jelzőfűl stb.) kell kialakítani. Lakott területen a gyorsítósáv elhagyható.

Lakott területen közvetlen jobbra forduló sáv csak különleges esetben alkalmazható, nem javasolt megoldás, elsősorban a gyalogosan és kerékpárral közlekedők biztonsága, másodsorban pedig a területi igénybevétel miatt.



47. ábra – Példa közvetlen jobbra forduló sáv kialakítására és útirányjelzésére lakott területen kívül

5. TÖBBSÁVOS KÖRFORGALOM

Többsávos körforgalom létesítése javasolt:

- az egysávos körforgalom teljesítőképességét meghaladó forgalmi terhelés esetén,
- nagy, vagy közepes forgalmú 2×1 , illetve 2×2 sávos főutak kis (illetve közepes) forgalmú mellékutakkal való keresztezése esetén,
- 2×2 sávos utakon (főutakon), ahol a közlekedésbiztonság érdekében, vagy kapacitáshiány miatt a csomópont előtt nem célszerű az egy forgalmi sávra való szűkítés.

A többsávos körforgalmak tervezésénél az ágak száma minden esetben legfeljebb négy lehet, valamint az ágak elrendezése egyenletes legyen, tehát csak „szabályos” körforgalmak tervezhetők. Így az ágak egymáshoz viszonyított távolságának és a lekerekítési sugarak méretének célszerű megválasztásával biztosítható a körforgalom teljes területén a biztonságos járóvonal szerinti mozgás.

A geometriai paraméterek harmonikus megválasztása során törekedni kell arra, hogy két szomszédos ág közötti szegélylekerekítések (R_{be} , R_{ki}) közvetlenül, érintőlegesen ne csatlakozhassanak egymáshoz.

A többsávos körforgalmak esetében a körpálya forgalmi sávjainak szélességét a forgalmi sávok belső sugárértékének függvényében kell meghatározni.

A többsávos körforgalmak esetében alkalmazott, megtört irányú középsziget-kialakításnál különösen fontos a helyes geometria megválasztása. Kerékpárút átvezetése esetén az elhúzásból eredő mozgásoknál el kell kerülni azt, hogy a szemben közlekedő kerékpárosok azonos nyomvonalon közlekedjenek.

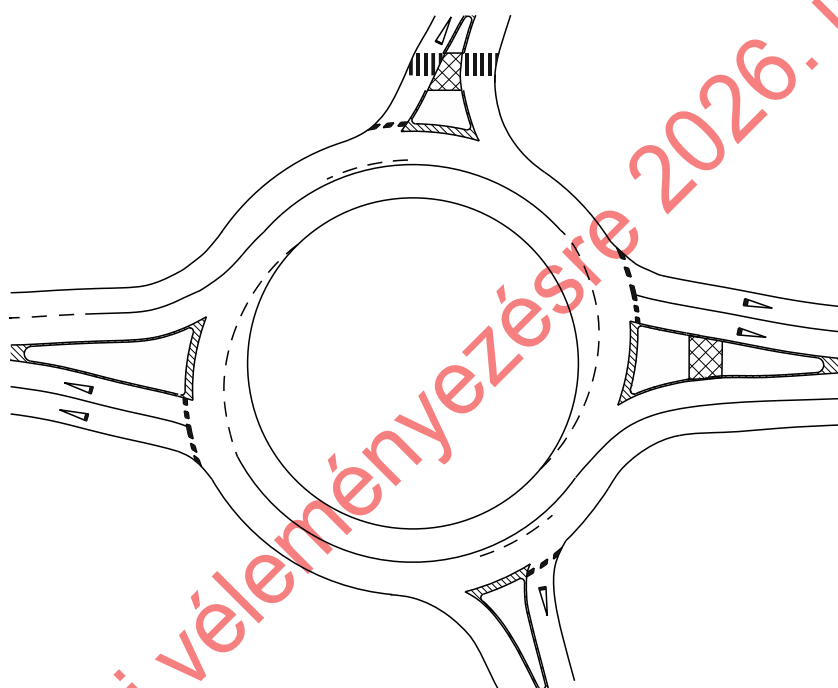
A csomópont kapacitásának növelésére a meglévő csomópont, vagy körforgalom jelzőlámpás szabályozásúvá fejleszthető. Kettőnél több forgalmi sávos körforgalom az Útügyi Műszaki Szabályozási Bizottság támogató állásfoglalásával tervezhető.

Új koncentrikus körforgalom nem tervezhető.

5.1. Spirális körforgalom

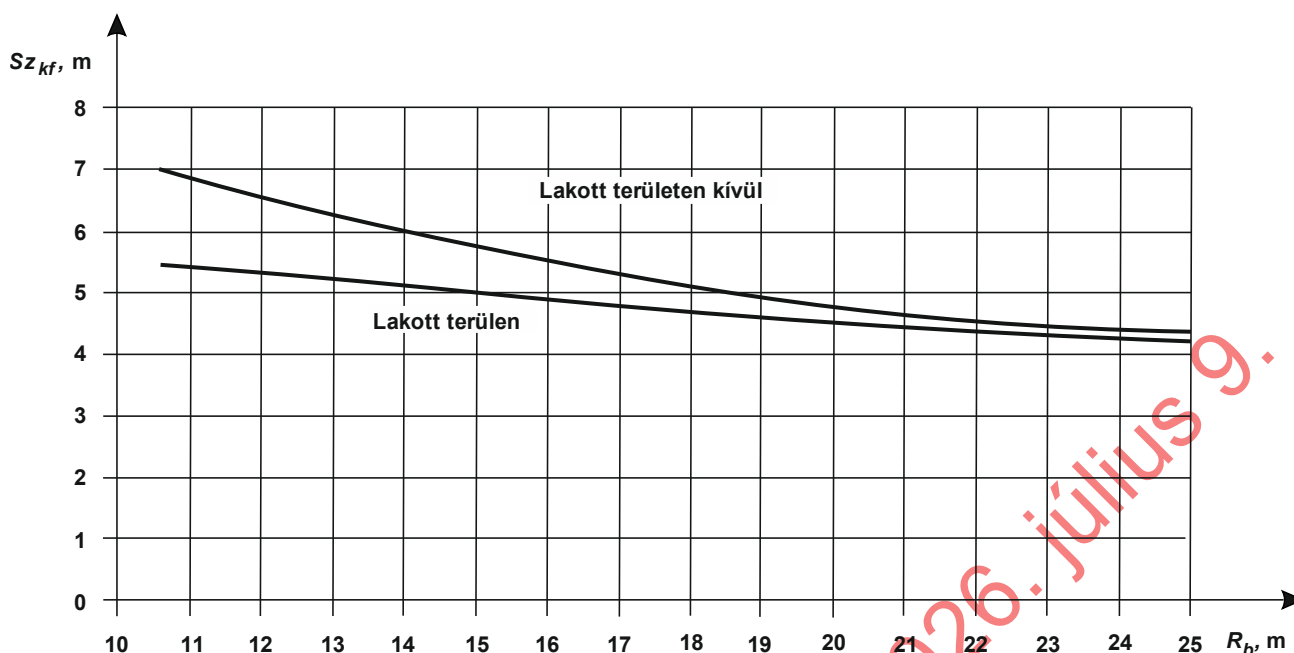
A körpálya, illetve a be-, és kilépő forgalmi sávok burkolatjellel vannak elválasztva, amely megerősíthető egyéb, fényvisszaverő burkolati jelzőtestekkel. Ez a csomóponttípus (48. ábra) ajánlott a koncentrikus kétsávós körforgalmak átalakítására lakott terület határán és abban az esetben, ha a többsávós csomóponti ágakon nincs kijelölt gyalogos-átkelőhely. Amennyiben a csomópontban van gyalogosforgalom, és annak külön szintben történő vagy csomóponton kívüli átvezetése nem megoldható, a gyalogosok átvezetését különös körültekintéssel, a 2.5.2.5. pontban leírtak szerint kell biztosítani.

A visszafordulás lehetősége a körpályán csak a középsziget irányába történő sávváltással lehetséges. A csomóponti ágakon háromszögű, a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget alkalmazandó.



48. ábra – Spirális körforgalom

A kapacitásszámítás eredményei megmutatják a tényleges forgalmi igények alapján az egyes ágakon szükséges belépő és kilépő forgalmi sávok számát. Mindig a forgalmi igényekhez és a csatlakozó utak keresztmetszeti kialakításához igazítva kell meghatározni a forgalmi sávok kialakítását, összhangot teremtve ezzel a geometriai kialakítás és a forgalomnagyság között. A körpálya forgalmi sávjainak szélességére a 49. ábra ad iránymutatást. Javasolt az ábra alapján adódó a forgalmisáv-szélességet 0,25 méterre felfelé kerekítve megválasztani.



49. ábra – Forgalmi sávok szélessége a spirális körforgalmak körpályáján

5.2. Turbó körforgalom

A többsávú körforgalmak olyan további alapesetének tekinthető, amikor az egyes csomóponti forgalmi irányok a körpályán sávváltás nélkül kerülnek átvezetésre. (50. ábra) Az ilyen típusú körforgalom kétsávú kialakítású lehet. A visszafordulás lehetősége nem biztosított minden irányban.

A körpályán nyíló belső forgalmi sáv a körpályára merőleges kialakítással induljon, hogy a körpályán haladókat nem „vonzza be” a belső sávba, mert az iránytévesztéshez vezet. A belépő forgalmi sávval szembeni sarkos kialakítás kerülendő: üzemeltetési, tisztántartási okokból 3 méteres sugárral javasolt kialakítani. A körpályára behaladó forgalmi sávval szemben:

- a belső sáv nyitásánál kettős tereelővonalat,
- a meglevő belső forgalmi sávba való belépésnél átléphető záróvonalat kell alkalmazni.

A turbó körforgalmak kívánt teljesítményének elérése céljából fontos a forgalmi sávok fizikai elválasztása, amelynek négy funkciója van:

- megelőzi a fonódással és áthajtással okozott konfliktust,
- megelőzi, hogy kis forgalomnál a járművek kiegyenesítsék az íveket,
- kevésbé kell tartani a többi forgalmi sávban közlekedő járművektől,
- magasabb kapacitás az alacsonyabb sebességből adódóan (kisebb kritikus követési időköz).

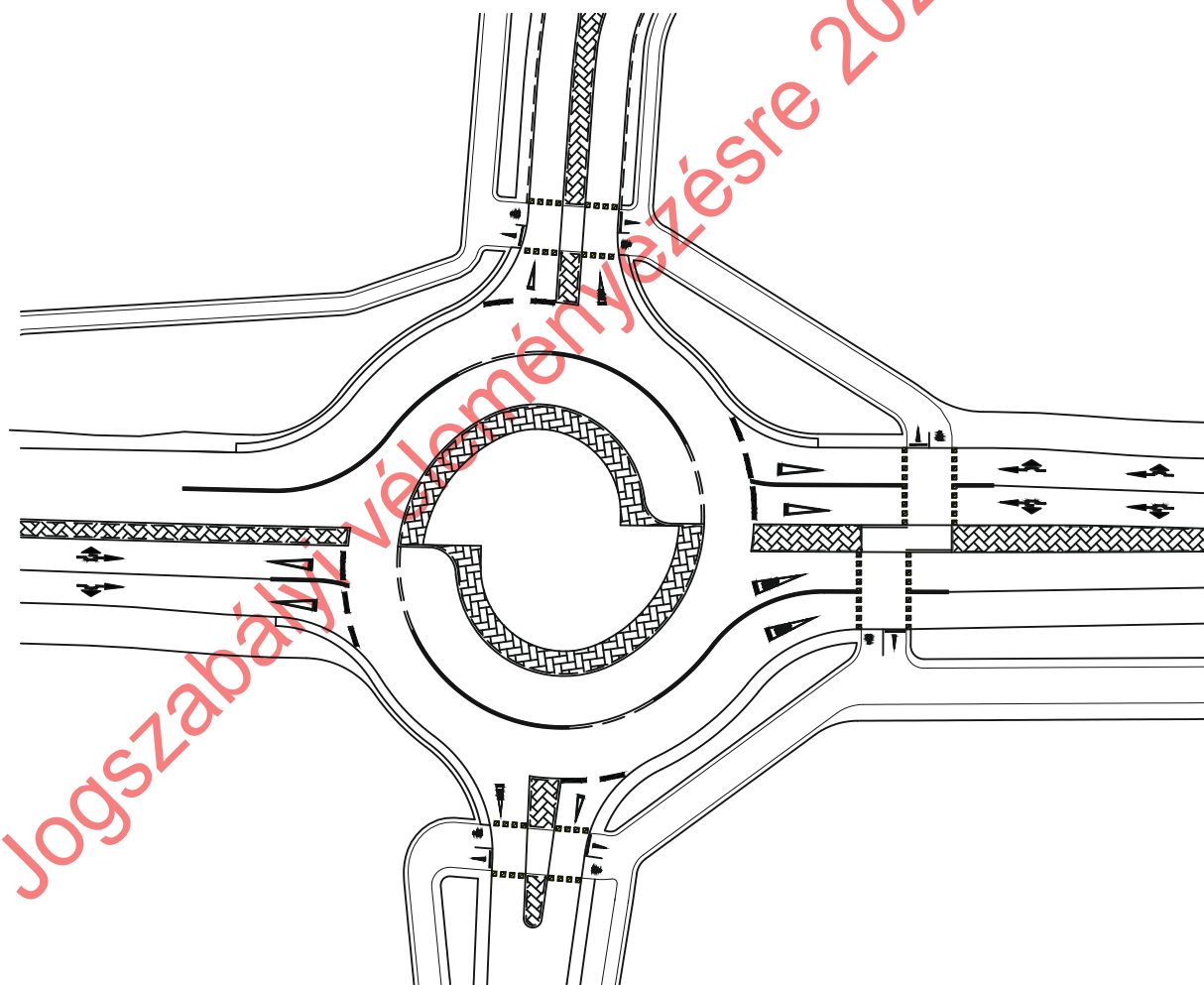
A turbó körforgalomban az egymással párhuzamosan haladó forgalmi sávokat egymástól át nem járható, de a vízelvezetést lehetővé tevő elemekkel (útfelületből kiemelkedő 7–8 cm magas bordák, gömbsüvegsor, speciális prizmák stb.) kell elválasztani. A forgalmi sávokat elválasztó, elhatároló elemeket úgy célszerű kialakítani, hogy túlméretes járművek számára – csökkentett sebességgel – átjárhatóak legyenek. A körpályán a forgalmi sávok fizikai elválasztása csak ott szakad meg, ahol járművek léphetnek be a körpályára. A körpályát a forgalmi sávok fizikai elválasztásának hossza az ív után legalább 5 m hosszúságú legyen. A körpályát előtt szintén elegendő 5 m hosszú fizikai elválasztás alkalmazása, amely kettős záróvonalal helyettesíthető.

A sávelválasztásra alkalmazott elemek minden esetben sóálló és teherbíró kivittel kerüljenek beépítésre és alkalmazásra úgy, hogy az útpálya vízelvezetése biztosítva legyen. A beépítés során biztosítani kell a felület vízzárását, az alaptest elmozdulás elleni védelmét. A sávelválasztásra alkalmazott elemek esetében biztosítani kell, hogy ne olvadjanak bele az aszfaltkörnyezetbe, valamint (alkalmazás esetén) az aktív prizmák ne tudjanak elmozdulni róla.

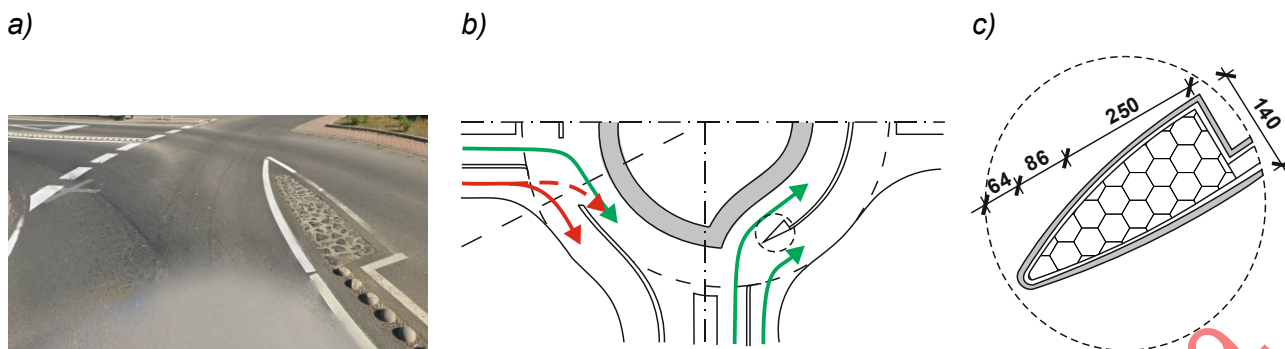
Gömbösvegsor alkalmazásának esetén be kell tartani az e-UT 04.03.12 útügyi műszaki előírás előírásait. A beépítés során biztosítani kell a felület vízzárását, az alaptest elmozdulás elleni védelmét. A gömbösvegsorban aktív prizmák elhelyezése nem megengedett.

A lakott területen kívüli turbó körforgalmakban a sávelválasztó elemek kezdetét különleges módon javasolt kialakítani. Az alkalmazandó elem (ún. „béka”) megakadályozza a szükségtelen sávváltást a körpályán, és megkönnyíti a hosszú járművek áthaladását a körforgalmon. A „béka” kialakítása és mérete függ a belépő forgalmi sáv sugarától és a körpálya külső forgalmi sávjának belső sugarától. A belépő sávokkal szemben, a körpályán kialakított „béká”-t a körpálya burkolatától eltérő színű anyaggal kell megvalósítani. (51. ábra)

Az F4. függelék tipikus megoldási javaslatokat kínál turbó körforgalom további kialakítására, különböző forgalmi arányok esetén.



50. ábra – Turbó körforgalom



51. ábra – Példa a sávelválasztás kezdetének kialakítására a körpályán

5.2.1. Méretezés, szerkesztés

A turbó körforgalom alakja és a sávmegőrzés elve miatt a járművezető nyújtott útvonalon haladhat át a körforgalmon és csak néhány kormányzási korrekciót kell végrehajtania, ezért a körpálya forgalmi sávjai (amennyire csak lehetséges) sugarasan kapcsolódjanak.

Ideális esetben az alap turbó körforgalom két egymásba ágyazott spirálvonalat tartalmaz a forgalmi sávok szélén. Mindegyik spirálvonal három félkörívből áll, amelyek egyre nagyobb sugarúak. A félkörívek az úgynevezett transzlációs tengelynél kapcsolódnak egymással. A transzlációs tengely jobb oldalán található ívek középpontja a körforgalom általános középpontja fölött helyezkedik el; a transzlációs tengely bal oldalán található ívek középpontja pedig az általános középpont alatt. A távolság az ívek középpontjai között az ún. eltolás a transzlációs tengely mentén. Egy ív kitérése az ív középpontja és a körforgalom általános középpontja közötti távolság, és ez pontosan feleakkora, mint az eltolás. Hogy a spirál folyamatos legyen, az eltolásnak meg kell egyeznie a sugár megváltozásával. Ideális esetben az eltolás egy úttest szélességű, mivel a spirálvonal 180 fokonként tolódik el egy úttestnyit.

5.2.1.1. Tervezési eljárás

A geometriai tervezés öt lépésből áll:

1. Meg kell határozni az alapvető elemek szélességét – a belső sugarat, belső és külső úttestek, sávelválasztók szélességét, az eltolások mértékét a szegélyektől. A sáv szélességek meghatározása a tervezési jármű seprési területének elemzésével történik. A belső forgalmi sáv szélesebb, mint a külső forgalmi sáv, mivel a járóvonal szélesebb, ha szűkebbek a sugarak;

2. Meg kell határozni az eltolásokat, amelyek a sávokat adják ki és a kitéréseket ahhoz, hogy megszerkeszthetők legyenek a félkörívek. Eltérően az optimális geometriától, a tényleges turbó körforgalmakra vonatkozó mértan bonyolultabb a különböző sáv szélességek, és a sávelválasztók szélessége miatt. A transzlációs tengelyen elhelyezkedő, jobb oldali körívek egyetlen középpontja helyett kettő jobb oldali középpont található, az egyik kissé szélesebb kitéréssel rendelkezik a másikhoz képest. A nagyobb kitéréssel rendelkező középpont a legbelső félkörív középpontja azért, hogy átmenetet képezzen a belső szegélytől a középső sávelválasztóig; a másik középpontra pedig a spirál további részének szerkesztéséhez van szükség. A transzlációs tengely bal oldalán lévő ívek is hasonlóképpen két kissé különböző eltérésű középponttal rendelkeznek. Az eltolások számítása a vázlat keresztmetszetétől történik, ahogy azt az 52. ábra mutatja. Egyszer látható az, hogy a belső sáv eltolása 5,35 m az átvezetésnél a körforgalom belsejétől a sávelválasztóig. Ezenkívül látható az is, hogy a külső sáv vonalainak eltolása 5,05 m a sávelválasztóktól a körforgalom külső részéhez történő átvezetésekor;

3. Ki kell kiszámítani a körívek sugarait, és felvázolni a „turbó blokk”-ot. A körforgalom méreteit az 1. táblázat alapján kell meghatározni, a forgalmi sávok szélessége a 6. táblázat alapján választandó. A körpályán a forgalmi sávok közötti elválasztás szélessége 0,5 m legyen;

4. A „turbó blokk” átfogó rotációjához és transzlációjához kell illeszteni a belépő ágakat. Az 52. ábra mutatja a transzlációs tengely megfelelő elhelyezkedését, amennyiben a főáram kelet-nyugati. A

transzlációs tengely korrekt elhelyezésével minden belépő ág jobb oldali szegélyei és a körforgalom külső sávja belső görbületének távolsága egynegyed elfordulása után azok többé-kevésbé egyenlők legyenek;

5. „Finom beállítás” a transzlációs tengely pozicionálására: a transzlációs tengely után meg kell szerkeszteni az „A” érintési pontot, ahol a belépő forgalmi sáv belső íve csatlakozik a körforgalom külső forgalmi sávjának külső ívéhez.

A bemutatott alap turbó körforgalom tervezési folyamata alkalmazható „tojás” alakú körforgalom tervezéséhez is, amely ugyanúgy két egymásba ágyazott spirállal két körpályasáv kialakítású. Más típusú körforgalmak különböző spirálvonalakkal rendelkeznek, és ezért módosítandó a tervezési geometria.

Amennyiben területi kötöttségek nincsenek és a nehéz-tehergépkocsik aránya eléri a 15 százalékot, akkor a 7. táblázatban szereplő értékeknél kisebbet nem szabad alkalmazni.

A turbó körforgalom szerkesztési vázlatát 90 fokos keresztezési szög és a főirány két forgalmi sáv átvezetése esetén az 52. ábra mutatja.

6. táblázat – A turbó körforgalmak tervezési paraméterei a csomóponti ágak által bezárt 90 fokos szög és a főirány kétsávós átvezetése esetén

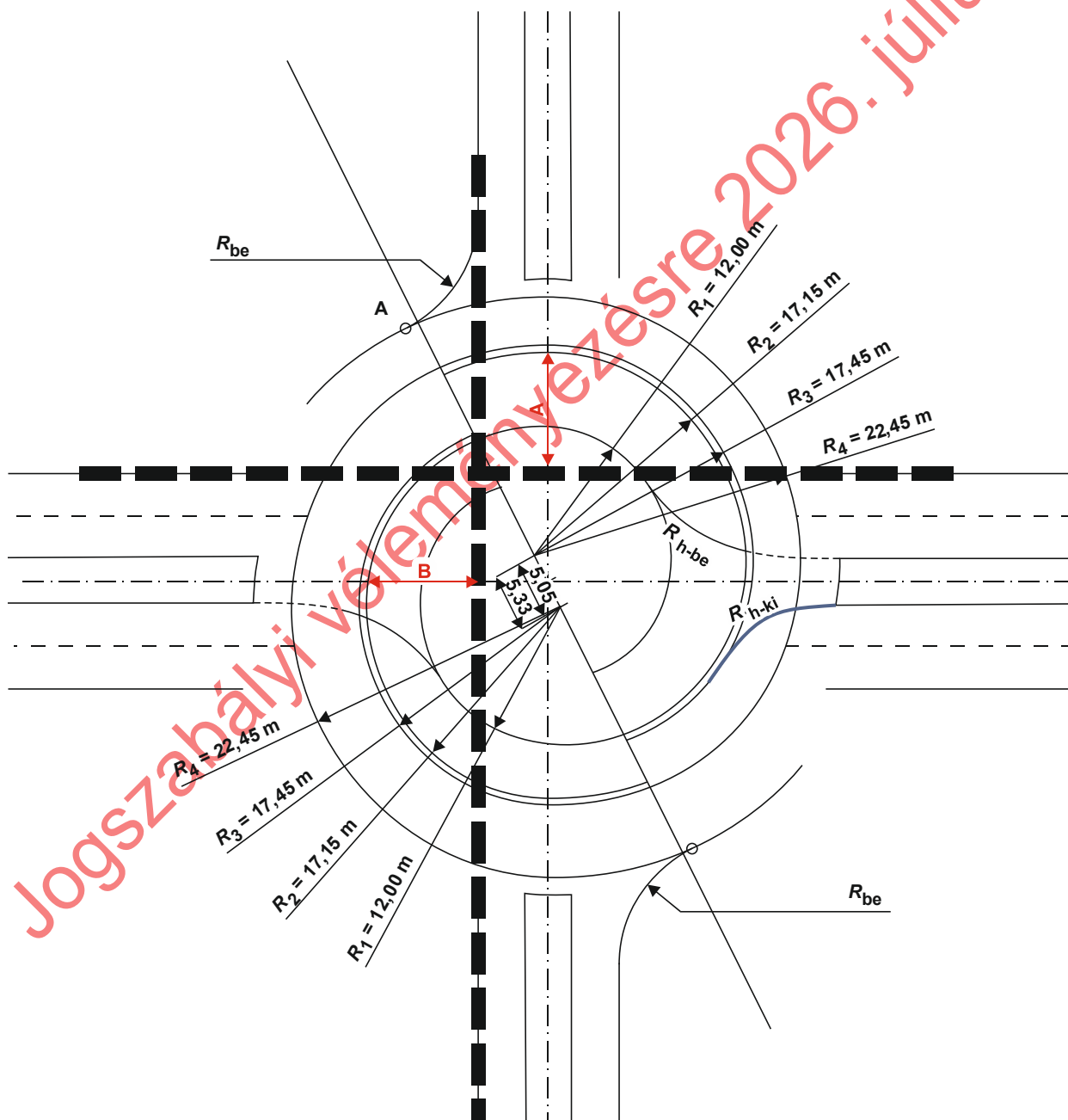
Tervezési paraméter	2×1 sávós főút			2×2 sávós főút csomópontja	
				Gyorsforgalmi út alcsomópontja	
Körpálya belső sáv belső sugara (minden kivételnél), R_1 , m	10,50*	12,00	15,00	20,00	25,00
Körpálya belső sáv külső sugara (minden kivételnél), R_2 , m	15,85	17,15	20,00	24,90	29,80
Körpálya külső sáv belső sugara (turbó-spirál), R_3 , m	16,15	17,45	20,30	25,20	30,30
Körpálya külső sáv külső sugara (turbó-spirál), R_4 , m	21,15	22,45	25,20	29,90	34,95
Körpálya belső forgalmi sáv burkolatszélessége, m	5,35	5,15	5,00	4,90	4,80
Körpálya külső forgalmi sáv burkolatszélessége, m	5,00		4,90	4,70	4,65
Körpálya belső forgalmi sáv szélessége, m	4,70	4,50	4,35	4,25	4,15
Körpálya külső forgalmi sáv szélessége, m	4,35		4,25	4,05	4,00
Fizikai elválasztás szélessége a haladásávok között, m	0,30				
Transzlációs tengely külső felezőpontjainak távolsága, m	5,75	5,35	5,15	5,15	5,00
Transzlációs tengely belső felezőpontjainak távolsága, m	5,05	5,05	4,95	4,75	4,70
Legnagyobb átmérő, m	47,35	49,95	55,35	64,55	74,6
Legkisebb átmérő, m	42,60	45,18	50,64	59,99	70,2
Körpályára belépő külső forgalmi sáv sugara, R_{be} , m	12,00	14,00	16,00	17,00	18,00
Körpályáról kilépő külső forgalmi sáv sugara, R_{ki} , m	16,00	18,00	20,00	20,00	22,00
Belépő forgalmi sáv külső sávhatároló görbe sugara, R_{h-be} , m (szerkesztési segédvonal)	14,00	16,00	18,00	19,00	20,00
Kilépő forgalmi sáv külső sávhatároló görbe sugara, R_{h-ki} , m (szerkesztési segédvonal)	18,00	20,00	22,00	22,00	24,00
22–27 m hosszúságú járművek által separt terület szélessége, m	5,00			max 5,00	
Személygépkocsi sebessége, km/óra	37–41	37–39	38–39	40	

Megjegyzés: * Csak lakott területen

7. táblázat – Turbó körforgalomban alkalmazható legkisebb értékek

Jellemző		Legkisebb érték
Körpályára belépő, körpályáról kilépő forgalmi sáv sugara	belépő, R_{be} , m	14,0
	kilépő, R_{ki} , m	16,0
Körpálya forgalmi sávjának szélessége, m	külső	5,0
	belső	5,5
Forgalmi sávok közötti elválasztás szélessége, m		0,8*
Körsziget legkisebb belső sugara, m		12,0

Megjegyzés: * Beleértve a forgalmi sáv szélét jelző vonalat



52. ábra – A turbó körforgalom szerkesztési vázlata 2×2 sávos kelet–nyugati főirány és 2×1 sávos alsóbbrendű út kereszteződéséhez

5.2.2. Összefüggések a geometria és a kapacitás között

A körpályán haladók áthaladási sebességének csökkentése fontos, mert mérések alapján a 25–35 km/óra áthaladási sebesség közötti tartományban a 10 km/órás sebességnövekedés 200 Ej/óra kapacitáscsökkenést okoz.

A körforgalom kapacitása a fenti mértékben növelhető a geometria módosításával, nem szükséges első lépésben további forgalmi sávok kialakítása.

6. JELZÉSRENDSZER

6.1. A körforgalom forgalmát szabályozó jelzések

- Az útvonal típusát, illetve az elsőbbséget szabályozó jelzések,
- a járművek megengedett legnagyobb sebességét szabályozó jelzések,
- útirányjelzések,
- az útkereszteződés típusát, illetve a továbbhaladás irányát szabályozó jelzések,
- gyalogosok és kerékpárosok forgalmának szabályozására szolgáló jelzések,
- a körforgalomban elhelyezendő, elhelyezhető egyéb jelzések, eszközök.

6.2. Az egyes körforgalomtípusok kötelező jelzései

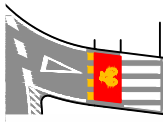
A körforgalom típusonként egységes jelzésrendszerrel rendelkezik. Az egyes körforgalomtípusokban kötelezően elhelyezendő burkolati jeleket a 8. táblázat, a jelzőtáblákat a 9. táblázat tartalmazza.

Lakott területen kívüli egysávos körforgalom esetén az 53. ábra, lakott területen lévő egysávos körforgalom esetén az 54. ábra, a spirális körforgalom esetén az 55. ábra, a turbó körforgalom esetén az 56. ábra mutatja a kötelezően elhelyezendő jelzéseket. A burkolati jelek és jelzőtáblák méreteit és szerkesztési szabályait a vonatkozó útügyi műszaki előírás tartalmazza.

A középszigetre tervezett iránytáblákat úgy kell kihelyezni, hogy az adott csomóponti ágon érkezők a lehető legmesszebből észlelhessék.

A belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget kezdeténél elhelyezett „kikerülési irány” jelzőtábla oszlopát kivehető, vagy könnyen cserélhető kivitelben javasolt elkészíteni, a sérülések elkerülésére és a könnyű átjárhatóság érdekében.

8. táblázat – Útburkolati jelek elhelyezése körforgalomban

Útburkolati jel			Lakott területen			Lakott területen kívül		
			Körforgalom típusa					
			Mini	Szűkített	Normál	Irányított áthaladású	Normál	Irányított áthaladású
1.	Helyzetjelző vonal		K				K	
2.	Elsőbbségadás kötelező burkolatjel		K		K Minden sávban	K	K Minden sávban	
3.	Besorolás rendjét jelző körforgalmú burkolati jel		L		K Több forgalmi sáv esetén	L	K Több forgalmi sáv esetén	
4.	Középsziget körül „úttest széle” útburkolati jel		K	L		K	K*	K
5.	Körpálya jobb szélén „úttest széle” útburkolati jel		L			K*	K	
6.	Elsőbbséggel rendelkező kerékpáros átvezetés esetén piros burkolatfestés		K		T			
7.	Kerékpárosok veszélyt jelző kerékpáros átvezetés esetén		L**		K	L		

Megjegyzés:

* Kiemelt szegély mellett nem kötelező.

** Kötelező, ha a kerékpáros elsőbbséggel kerül átvezetésre.

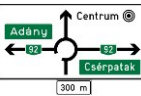
Jelmagyarázat:

T – tilos,

L – lehetséges,

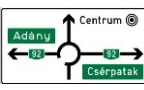
K – kötelező.

9. táblázat – Jelzőtáblák elhelyezése körforgalomban

Jelzőtáblák		Lakott területen			Lakott területen kívül		
		Körforgalom típusa					
		Mini	Szűkített	Normál	Irányított áthaladású	Normál	Irányított áthaladású
1. Középszigeten négyzetes iránytábla		L			K	L	
2. Középszigeten speciális iránytábla		T		K	T	K	
3. Elsőbbségadás kötelező		K					
4. Körforgalom		K					
5. Elsőbbségadás kötelező elsőbbséggel rendelkező kerékpáros átvezetés esetén		K		T			
6. Baloldali megismétlés		T	L		K		
7. Kikerülési iránytábla a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget kezdeténél (ha van sziget)		K					
8. Elsőbbségadás előjelző tábla		L		K			
9. „Körforgalom” veszélyt jelző tábla		L		K			
10. „Kerékpárosok” veszélyt jelző tábla kerékpáros átvezetés esetén		L*	K				
11. Sebességkorlátozás		T		L	K – 60 km/óra, „Kijelölt gyalogos-, és kerékpáros átkelőhely” esetén	K 60 km/óra	
12. Besorolás rendjét jelző tábla		L		K	L	K	
13. Útirány-előjelző tábla országos közúti ágakon		K		K 150–200 méterre	K 200–300 méterre	K 250–500 méterre	
14. Útirány-előjelző tábla nem országos közúti ágon		L		K 50–200 méterre	L	K 250–500 méterre	

a táblázat folytatódik

9. táblázat folytatása

Jelzőtáblák		Lakott területen				Lakott területen kívül	
		Körforgalom típusa					
		Mini	Szűkített	Normál	Irányított áthaladású	Normál	Irányított áthaladású
15. Útírányjelző tábla országos közúti ágon		L			K többsávos ágon úttest felett	K	K többsávos ágon úttest felett
16. Útírányjelző tábla nem országos közúti ágon		K 0–150 m**	L		K lehetőleg úttest felett	L	K úttest felett***
17. Kijárat jelző		K****	K****	K****	K****	K	K

Megjegyzés: * Kötelező elsőbbséggel rendelkező kerékpáros átvezetés esetén; ** Ha a körforgalomnak nincs országos közúti ága, elhagyható; *** Amennyiben a körforgalomba belépő út sávszáma egynél több; **** Nem országos közúti ágon nem kötelező

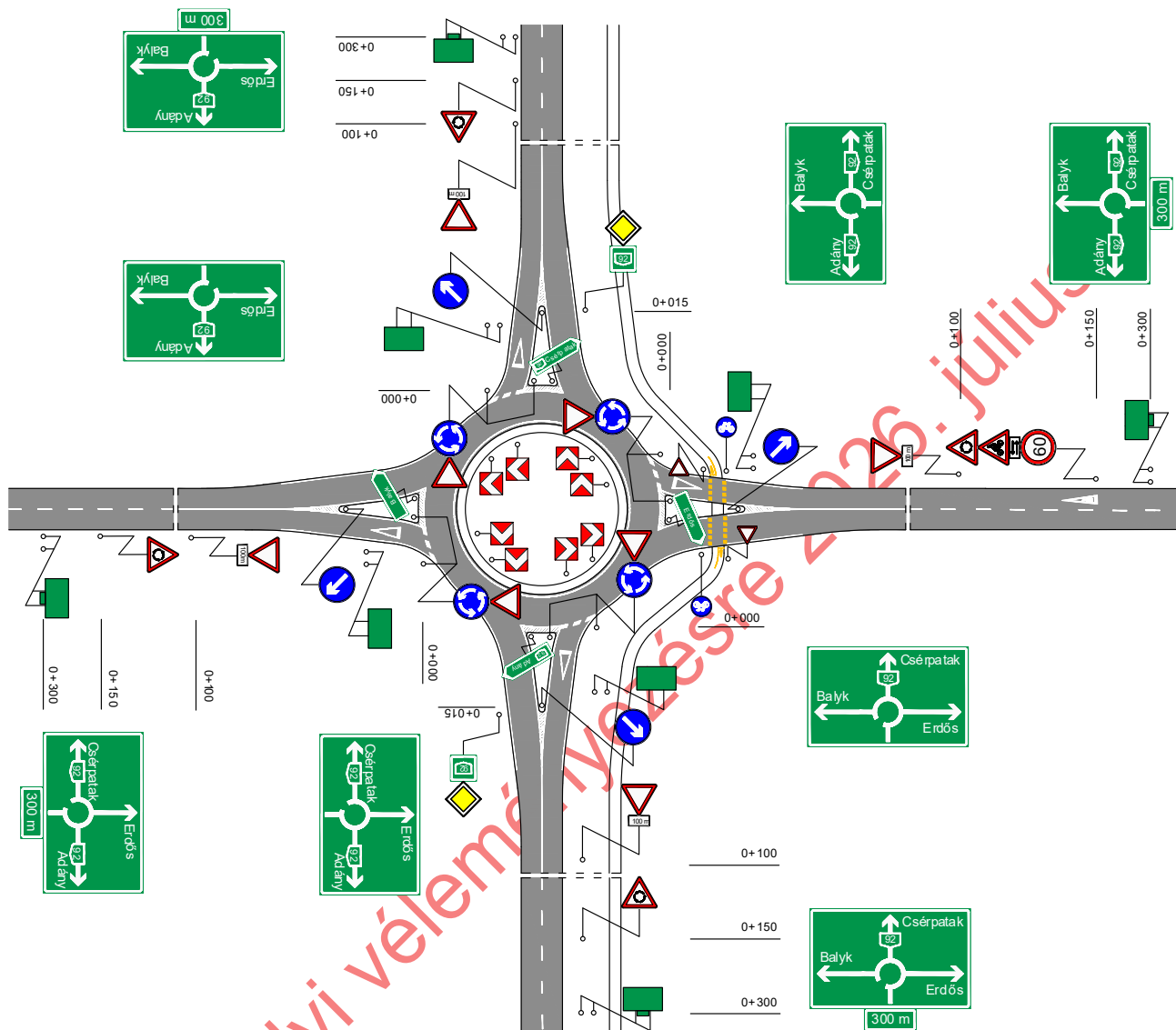
A 12–17. soroknál a táblaképet a helyszín határozza meg.

Jelmagyarázat:

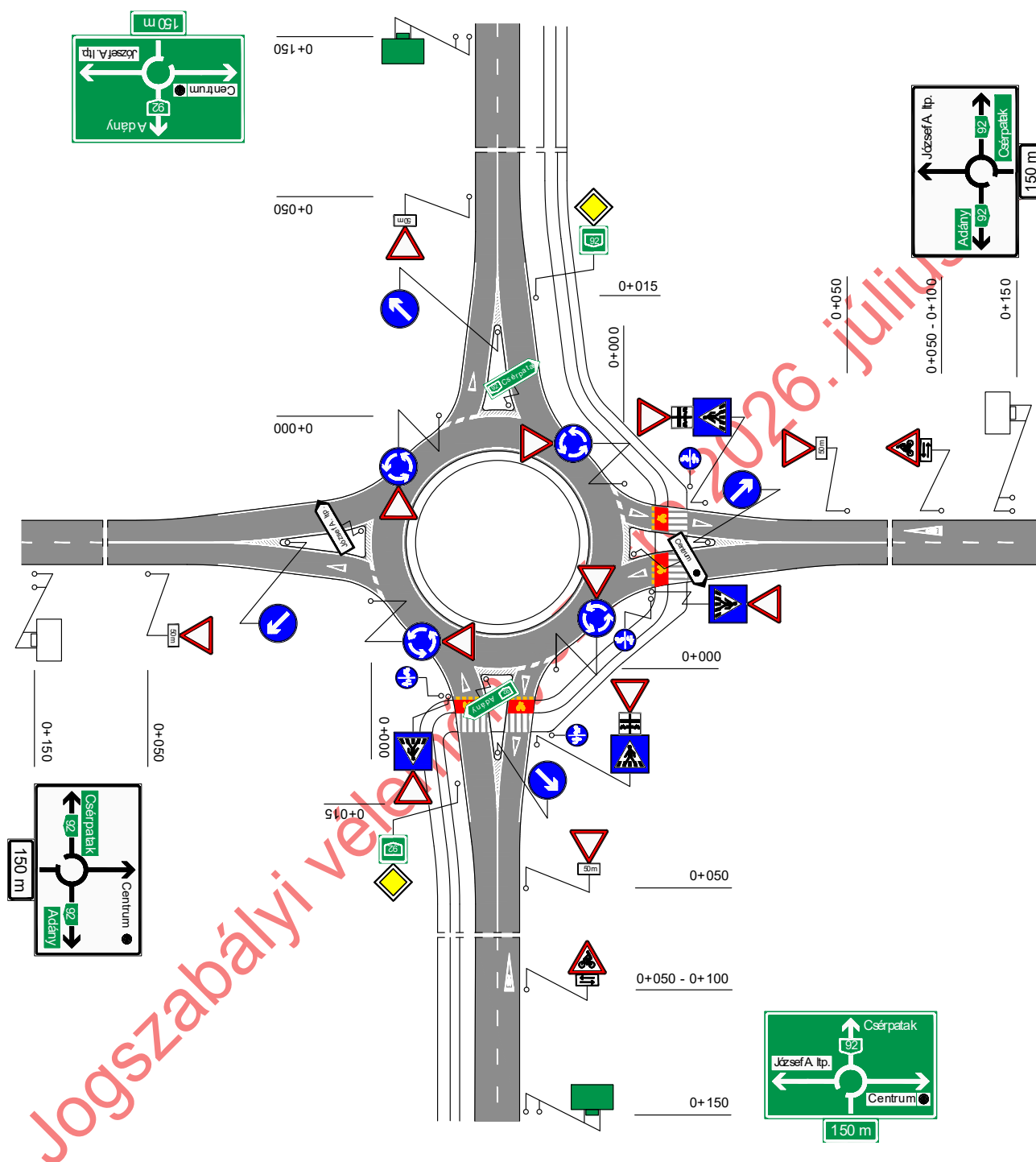
T – tilos,

L – lehetséges,

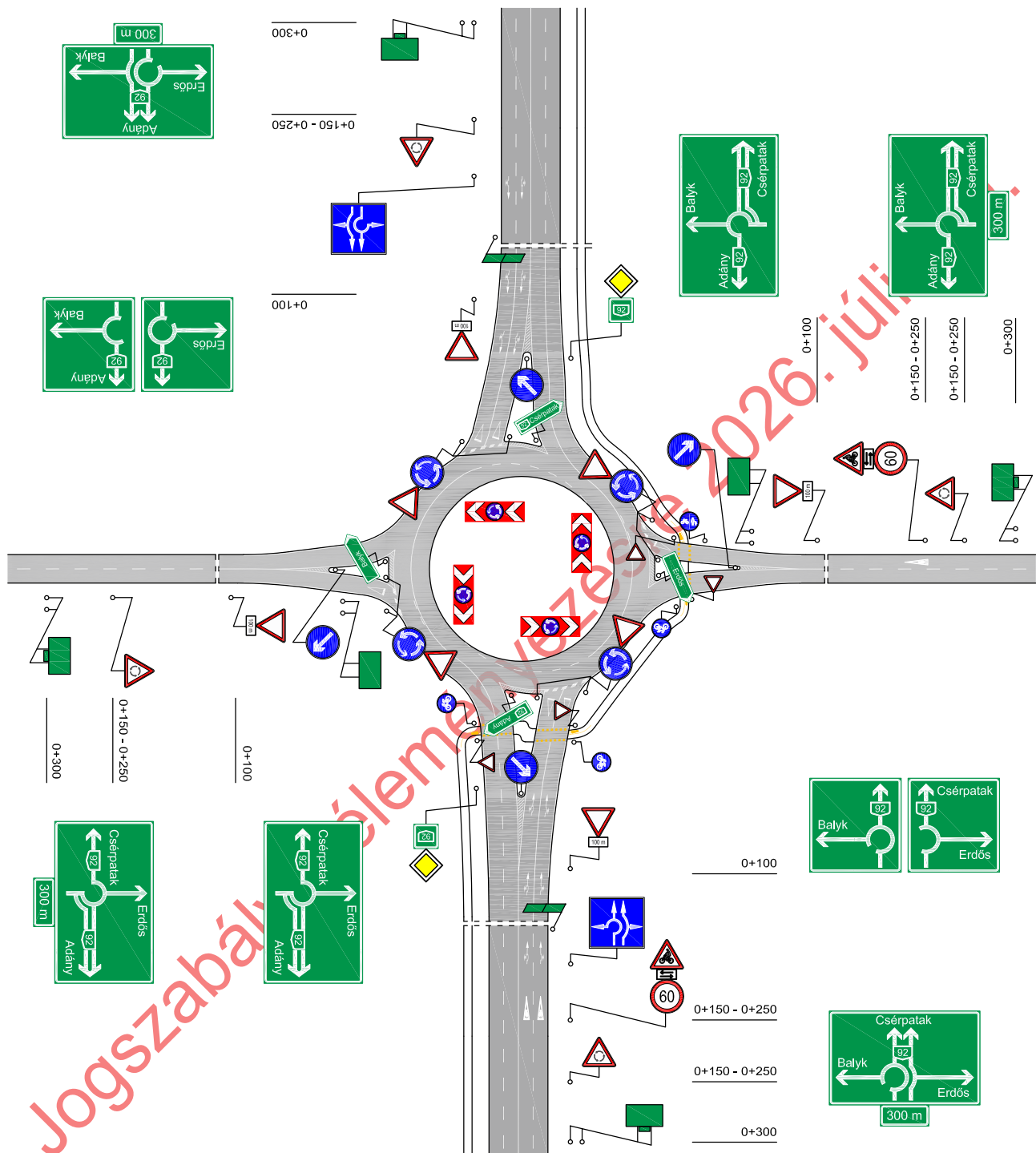
K – kötelező.



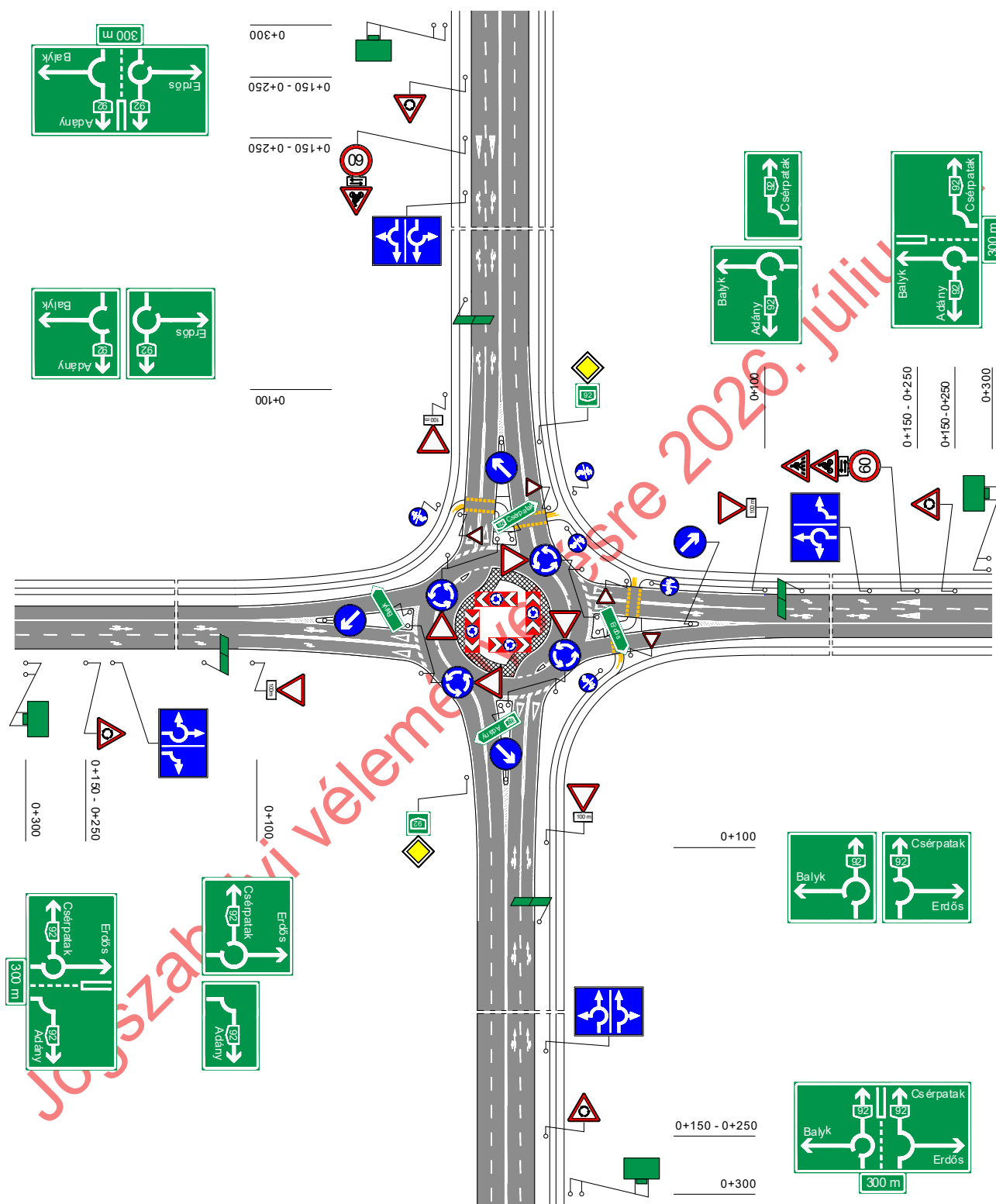
53. ábra – Normál egysávos körforgalom jelzésrendszere, lakott területen kívül



54. ábra – Normál egysávos körforgalom jelzésrendszere, lakott területen (elsőbbséggel rendelkező kerékpáros átvezetés esetén)



55. ábra – Spirális körforgalom jelzésrendszere, lakott területen kívül



56. ábra – Turbó körforgalom jelzésrendszere, lakott területen kívül

6.3. A jelzések elhelyezésével kapcsolatos általános előírások

A települések bejáratánál kialakított körforgalom esetében a „Lakott terület kezdete” (KRESZ 131. ábra) jelzőtáblát a lakott terület felőli becsatlakozó ág kivételével valamennyi csomóponti ágon a körforgalom előtt, annak a közelében kell elhelyezni (a körpálya külső szélétől kb. 50 méterre).

Körforgalom főútvonalai csomóponti ágán a „Főútvonal vége” jelzőtáblát a körforgalom előtt nem kell elhelyezni.

A körforgalom után a főútvonalon a „Főútvonal” táblát a körpálya szélétől 30 méteren belül kell elhelyezni. Ha van kijelölt gyalogos-átkelőhely az ágon, akkor az átkelőhelyet követően.

A belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő szigeten négyzet alakú iránytáblák nem helyezhetők el.

Lakott területen kívül, illetőleg átmeneti zónában – ha a középszigetben közvilágítási oszlop van – az iránytáblák összekapcsolt kör alakú kivitelben is elhelyezhetők (57. ábra). A nem átjárható középszigetű mini körforgalom középszigetén is alkalmazható ez a megoldás.

A kívánt sebességcsökkentés elérése, a körforgalomra történő figyelem felkeltése érdekében lakott területen kívül főúti ágon, gyorsforgalmi utak kihajtója utáni alcsomópontban veszélyes hely előjelzésére szolgáló keresztirányú lassító útburkolati jelek létesítése vizsgálandó. Ezek éjszakai láthatóságát – közvilágítás nélküli útszakaszokon – prizmák elhelyezésével lehet elősegíteni. Amennyiben a körforgalom előtt 80 méternél kisebb sugarú, legalább 20° középponti szögű helyszínrajzi ív található, a lassító burkolati jeleket az ív előtt kell elhelyezni.

Országos közúton, főutak esetében a kilépő sávon, a körpályáról jól láthatóan elhelyezett burkolati számpajzs festhető fel.

Körforgalom előtt az előzési tilalmat el kell elrendelni, ha az adott ágból a körforgalom felé haladó jármű vezetője legalább a tervezési sebességnek megfelelő előzési látótávolságból a körforgalmat nem észlelheti. A körforgalmi ágakban a különböző irányú forgalom elválasztására záróvonalat kell létesíteni. A záróvonal hossza lakott területen kívül a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget melletti záróvonalak összemetszésétől számítva legalább 30 m legyen. Nagyméretű vagy a körtől eltérő alakú csomópontban – a járművek körforgalomban haladásának vezetése érdekében – minden esetben kötelező felfesteni az úttest szélét jelző útburkolati jelet.

Azoknál a csomóponti ágaknál, ahol a behaladó járművek a csomópont átépítése előtt elsőbbséggel rendelkeztek – az elsőbbségi viszonyok megváltozása miatt – legalább három hónapig a forgalmi rend változására figyelmeztető jelzéseket el kell helyezni.

Azokban a körforgalmakban, ahol túlméretes szerelvények átközlekedése jellemző, az azok üldözőgörbéje által érintett területen levő jelzőtáblákat hüvelyes kivitelben kell elkészíteni.

Lakott területen, irányított áthaladású, többsávú körforgalom előtt, illetve lakott területen kívüli körforgalom előtt a „Körforgalom” és az „Elsőbbségadás kötelező” jelzőtáblákat bal oldalon meg kell ismételni.



57. ábra – Kör alakban elhelyezett iránytáblák

6.4. Útirányjelzés (Útbaigazító rendszer)

A körforgalom útbaigazító és útirányjelző tábláinak megtervezésénél a vonatkozó útügyi műszaki előírás, valamint ezen útügyi műszaki előírás szerint – az alábbiak figyelembevételével – kell eljárni:

- az útirányjelzések elhelyezésénél a láthatósági követelményeket fokozottan ellenőrizni kell,
- az útirány-előjelző tábla elhelyezése kötelező;
 - lakott területen kívüli csomópontokban az országos közúti ágakon,
 - többsávos, irányított áthaladású körforgalom előtt minden ágon.

Ettől eltérően, amennyiben a külön szintű csomópontrendszerek alcsomópontjai közötti távolság a 200 métert nem haladja meg, ott az előjelző tábla országos úti ágon való elhelyezése nem szükséges.

Az útirányjelző tábla elhelyezése kötelező irányított áthaladású, valamint a lakott területen kívüli normál körforgalom előtt minden ágon.

Országos közúton levő körforgalom előtt az F6. függeléknek megfelelő útirány-előjelző és útirányjelző táblákat kell alkalmazni. A táblákon a körforgalom valamennyi ágát fel kell tüntetni. A táblákon burkolatlan utak, szervizutak jelzésére alkalmazandó irányban felirat nem szükséges, valamint az ezen irányt mutató nyílszár szélességét a „normál” nyílszár szélességének 2/3 értékére kell felvenni, és a nyílszáron nyílfej nem helyezendő el.

A kijáratú útirányjelző táblát a csomóponti ágba lévő, a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő szigeten úgy kell elhelyezni, hogy

- a tábla felső éle a burkolat szintjétől legfeljebb 1,0 m magasan legyen,
- vagy a járművezetők szemének síkja felett elhelyezett tábla esetén a tábla alsó éle 2,25 méternél magasabban legyen.

A belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő szigeten elhelyezett kijáratú útirányjelző tábla nyílhegyben végződik. A kijáratú táblán alkalmazandó betűméret:

- lakott területen kívüli körforgalmak esetén $M = 105$ mm,
- lakott területi körforgalmaknál országos közutak esetén $M = 105$ mm,
- lakott területi körforgalmaknál önkormányzati utak esetén $M = 70$ mm.

Az útirány-előjelző és -jelző táblákon a feliratok névleges betűmagassága egy mérettel kisebbre választandó az útvonalon az e-UT 04.02.11 Közúti jelzőtáblák (T) A jelzőtáblák megtervezése, alkalmazása és elhelyezése útügyi műszaki előírás szerint alkalmazandó betűmagasságnál.

Ha a körforgalom geometriai kialakítása miatt a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget nincs, vagy a tábla felső éle a burkolat szintjétől 1,0 méternél magasabb, akkor a kijáratú útirányjelző táblákat a kilépő sáv előtt a körpálya jobb oldalán kell elhelyezni. Ezen esetben a táblák alsó élét az egyéb útirányjelző táblák alsó élének követelményei szerint kell felvenni.

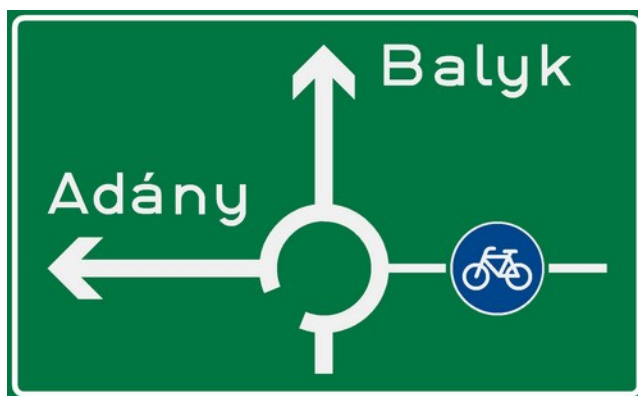
Szűkített körforgalom esetén a kijáratú útirányjelző táblák a középszigeten egy közös oszlopon is elhelyezhetők.

A gyorsforgalmi út csomóponti ágán ott kell elhelyezni az útirány-előjelző táblát, ahol a csomóponti ág már elvált a gyorsforgalmi úttól. Az útirány-előjelző tábla tartalma a gyorsforgalmi útról ne legyen látható. (Körforgalom nem lehet gyorsforgalmi úton, zavart okoznak e táblák a főpályán közlekedőkben.)

Az útvonal-megerősítő táblák elhelyezésére vonatkozóan az útbaigazítás rendszerének általános előírásai érvényesek.

A körforgalom útirányjelző rendszerében – fehér betétben – a helyi úticélok, illetve indokolt esetben a vonatkozó útügyi műszaki előírás szerinti, az útbaigazító jelzőtáblákon elhelyezhető jelképek szerepelhetnek.

A körforgalomba önálló ágként bevezetett kerékpárút útirányjelzését az 58. ábra szerint kell kialakítani.



58. ábra – Önálló ágként bevezetett kerékpárút jelzése

6.5. Többsávós körforgalmak különleges előírásai

Ha több forgalmi sávon lehet a körpályára belépni, az irányított áthaladású körforgalmak előtt mind-egyik sávra fel kell festeni a továbbhaladási irányoknak megfelelő útburkolati jeleket, melyeknek összhangban kell lenniük a besorolás rendjét jelző táblával, illetőleg az útirány-előjelző táblával (F86. ábra spirális, illetve F87. ábra turbó körforgalom esetén). A továbbhaladási irányokat jelölő útburkolati jeleket az e-UT 04.03.11 útügyi műszaki előírás szerint kell kialakítani.

Többsávós útszakaszokon a többsávós körforgalom előtt

- az útirányjelző táblát úttest felett, sávonként kell alkalmazni (F82. ábra),
- az útirány-előjelző táblát úttest felett kell elhelyezni, ha a távlati ÁNF értéke 12 000 Ej/napnál, vagy a nehézgépjármű-forgalom távlati nagysága 1500 j/napnál nagyobb. Ez esetben az előjelző tábla is az F82. ábra szerinti sávonkénti jelzésképpel, valamint a távolságot jelző kiegészítő táblával készüljön.

A csomópontra vonatkozó tájékoztatást az F81. ábra szerinti előjelző táblával, majd pedig – a kettő vagy többsávós útszakaszokon – a továbbhaladás irányát jelző táblák sávok feletti elhelyezésével kell biztosítani (F82. ábra). Lakott területen a sáv feletti jelzések elhelyezése egyedi vizsgálatot igényel (városképi szempontok, helyigény).

Egysávós belépés esetén, többsávós körforgalom előtt az F83. ábra szerinti útirányjelző táblát kell alkalmazni.

Irányított áthaladású körforgalomban a bejáratú ágakkal szemben a középszigetben az F85. ábra szerinti iránytábla helyezendő el.

Az egyértelmű útirányjelzés érdekében a körpályán a továbbhaladás irányát jelző burkolatjelek (nyílak, bevásárlóközpont, számpajzs, centrum stb. piktogramjai) elhelyezhetők.

Valamennyi útburkolati jelet tartós kivitelben kell készíteni, kivéve a forgalom elől elzárt területek belső vonalait.

6.6. Gyalogosok és kerékpárosok forgalmának szabályozására szolgáló jelzések

A gyalogos-, illetve kerékpárforgalmi létesítményekkel kapcsolatban törekedni kell a közlekedés-biztonsági szempontból elengedhetetlen jelzéseken túlmenően a jelzőtáblák számának csökkentésére.

6.6.1. Kijelölt gyalogos-átkelőhely

A körforgalom ágain levő kijelölt gyalogos-átkelőhelyet minden esetben jelezni kell a „Kijelölt gyalogos-átkelőhely” (KRESZ 103. ábra) jelzőtáblával és a KRESZ 152. ábra szerinti burkolati jellel az alábbiak szerint.

A körpálya felé haladó irányban „Kijelölt gyalogos-átkelőhely” jelzőtábla elhelyezése szükséges minden esetben a menetirány szerinti jobb oldalon. A „Kijelölt gyalogos-átkelőhely” jelzőtábla bal oldali ismétlése (a forgalomterelő szigeten) kötelező, ha a körpályára belépő forgalmi sávok száma egynél több.

A körpályáról kihaladó irányban „Kijelölt gyalogos-átkelőhely” jelzőtábla elhelyezése szükséges a menetirány szerinti jobb oldalon az alábbi esetekben:

- lakott területen kívül;
- lakott területen abban az esetben, ha nem minden ágot keresztez kijelölt gyalogos-átkelőhely
- ha a körpályáról kilépő forgalmi sávok száma egynél több.

Ha körpályáról több forgalmi sáv lép ki, a „Kijelölt gyalogos-átkelőhely” jelzőtábla bal oldali (a forgalomterelő szigeten) ismétlése is szükséges.

A körpályát elkerülő, közvetlenül jobbra forduló ágon létesítendő kijelölt gyalogos-átkelőhely esetén a „gyalogos-átkelőhely” burkolati jel menetirány szerinti kezdete előtt 3,0–5,0 m távolságra szaggatott megállás helyét jelző vonal létesítése szükséges.

Irányított áthaladású körforgalomban a gyalogos-átkelőhely a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő szigeten, megtört irányú átvezetéssel (50. ábra) létesíthető. E forgalomterelő szigeten a gyalogosok haladási irányát gyalogskorláttal lehet megerősíteni.

6.6.2. Önállóan vezetett kerékpárút

A kerékpárút által keresztezett csomóponti ágon az átvezetés előtt legalább 50 méterre „Kerékpárosok” veszélyt jelző táblát (KRESZ 95/c. ábra) kell elhelyezni, a szükséges kiegészítő táblával. A táblával együtt a burkolaton veszélyt jelző piktogram felfestése javasolt.

Lakott területen kívül a kerékpárutat „Elsőbbségadás kötelező” jelzőtáblával alá kell rendelni a csomóponti ág forgalmának. A keresztezés előtt a kerékpárúton a helyzetjelző vonalat és az elsőbbségadási kötelezettséget jelző piktogramot fel kell festeni. Az átvezetés után a „Kerékpárút” jelzőtáblát minden esetben el kell helyezni.

Lakott területen a kerékpárút elsőbbséggel is átvezethető a körforgalom ágán. Ez esetben az átvezetés előtt, a körpályára belépő és a körpályáról kilépő forgalmi sávokon a KRESZ 10/a. ábrán levő jelzőtábla alkalmazásával a kerékpárútnak elsőbbséget kell biztosítani. Az elsőbbséggel rendelkező kerékpárút átvezetés helyét minden esetben piros színű burkolattal kell jelölni és előtte az út szélén veszélyes helyre figyelmeztető vonal (158/a. ábra) is alkalmazható.

Többsávú körforgalomban a kerékpárutat „Elsőbbségadás kötelező” jelzőtáblával minden esetben alá kell rendelni a csomóponti ág forgalmának. A kerékpárút csak a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő szigeten megtört irányú átvezetéssel létesíthető. A forgalomterelő szigeten a kerékpárosok megtört irányú átvezetését korláttal lehet megerősíteni.

6.6.3. Közös gyalogos- és kerékpáros közlekedés

A kerékpárút, a kerékpárút-átvezetés, illetve a kijelölt gyalogos-átkelőhely szélességét a vonatkozó útügyi műszaki előírások alapján kell megállapítani. A körforgalomban alapesetben szükségtelen a főútvonalon alkalmazott 4,5 m széles kijelölt gyalogos-átkelőhely alkalmazása, elegendő egységesen a 3,00 m szélesség.

Kijelölt gyalogos-átkelőhely és kerékpárút közös átvezetésére vonatkozó, a fentiekől eltérő sajátos előírások:

- a kerékpáros átvezetés 50×50 centiméteres sárga burkolatjelét – helyszűke esetén – elegendő csak a körpálya felőli szélén felfesteni,
- a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő szigeten történő átvezetés szélessége az átvezetett kerékpárút szélességével kell, hogy megegyezzen.

Jogszabályi véleményezésre 2026. július 9.

FÜGGELÉK

F1. A tervezés során figyelembe veendő, közlekedésbiztonságot befolyásoló szempontok

A feleslegesen nagyméretű körforgalom az elérhető magasabb sebesség, a körtől eltérő formájú (ovális/ellipszis) középsziget a változó sebesség miatt veszélyes, tervezése kerülendő.

Fontos a kapacitás pontos meghatározása (nagy forgalom esetén különösen), hogy ne legyen túl-méretezve a belépő sávok száma, a körpálya szélessége és a kilépő sávok száma. A túlméretezés rontja a biztonságot.

A különleges ágakkal (pl. közvetlen jobbra forduló sávokkal) bonyolultabbá tett csomópontok kevésbé biztonságosak, csak indokolt esetben tervezhetők.

A nagyon széles vagy nagyon hegyesszögű (érintőleges) belépő sávok, a széles körpálya növeli az áthaladási sebességet, így a balesetek kockázatát és főként súlyosságát.

A csomóponti ág tengelyének vonalvezetése legyen összhangban a körforgalom által kikényszerítendő elvárt sebességcsökkenéssel, és a csomópont megközelítése során mindvégig biztosítsa a megfelelő észlelhetőséget, láthatóságot. Ennek érdekében kerülendő az olyan „törésszerű” tengelyráfordítás, ahol a körforgalom a megközelítési szakaszon kikerül a látómezőből és a csomópont nélküli egyenes továbbvezetés látványa érvényesül.

Az egyes ágak belépő és kilépő sávjainak túlzott mértékű szétválasztása kedvezőtlen hatással van a biztonságra, bár növelheti a torkolati kapacitást.

Nem megfelelően elhelyezett és/vagy nem megfelelő méretű (a láthatóságot akadályozó) figyelmeztető és tájékoztató jelzések rontják a biztonságot.

A négyenél több ágú körforgalomnál külön figyelmet kell fordítani az egyes ágak egymáshoz képesti elhelyezkedésére, az egyes ágak tengelyvonalának tervezésére.

A turbó körforgalom a kétsávós, hagyományos koncentrikus körforgalomhoz képest az alábbi – forgalombiztonsági és teljesítőképesség-beli – előnyös tulajdonságokkal rendelkezik:

- jelentősen csökken a konfliktuspontok száma (16 helyett 10),
- megszűnik az átvágások és előzések lehetősége a körpályán,
- lehetővé válik a belső sáv biztonságos, teljes értékű használata,
- a be-, és kilépő sávok, valamint a körpálya forgalmi sávjai függetlenné válnak egymástól,
- a belső forgalmi sávból való kilépés a külső (kilépő) sáv zavarása nélkül történhet,
- a belépő torkolatok előtt a körpályán haladó nem válthat sávot, ami az elsőbbségadást megkönnyíti, határozottabbá és biztonságosabbá teszi, valamint a csomópont teljesítőképességét növeli a belépő sávok egyenlő mértékű kihasználhatóságával.

F1.1. Védtelen közlekedők biztonsága

A kétkerekű járművek használói, különösen a belépő sávon az elsőbbség meg nem adásából fakadó balesetveszélyes helyzeteknek vannak kitéve, ennél kisebb mértékben fordulnak elő más típusú ütközések. A csomópont kapacitását növelő kialakítások kedvezőtlenül befolyásolják a kétkerekűek közlekedésbiztonságát. A kerékpársáv körforgalmon való átvezetése nem biztonságosabb, mintha együtt haladnak a kerékpárosok a gépjárművekkel, ezért alkalmazása nem megengedett.

A gyalogosok nem különösebben érintettek a körforgalomban bekövetkező balesetekben, de a nagyméretű körforgalmak kedvezőtlenebbek számukra. A KRESZ szigorúan szabályozza a gyalogátkelőhelyen a gyalogosok egyértelmű elsőbbségét, ezért sok esetben lényeges kapacitáscsökkenést jelentenek.

Körforgalmakban a személyesérüléses balesetek több mint fele kétkerekűek (kerékpár, segédmotor-kerékpár és motorkerékpár) részvételével történik. A kétkerekűek a csomóponti mozgásoknál tehát fokozott veszélynek vannak kitéve. Gyakran a gépjárművek holt terében helyezkednek el, ezért nehéz észlelni őket.

F2. Ellenőrzési eljárás a körpályán a geometriaválasztással kialakuló tényleges járműsebességekhez

Fontos tervezési követelmény egy csomópont minden mozgására ugyanazt a sebességet kikényszeríteni, mert ezzel biztosítható a legkevesebb és legenyhébb kimenetelű ütközés. Emellett az egyenletes sebességek csökkentik az elfogadott határidőközök értékét, növelve ezzel a belépő sávok kapacitását. Ehhez két alapelv biztosítása szükséges:

- az egymást követő csomóponti geometriai elemek által kikényszerített sebességek különbsége minimális legyen,
- a konfliktusba kerülő forgalmi áramlatok sebességkülönbsége is a lehető legkisebb legyen, minden lehetséges konfliktuspont esetén.

A sebesség és az ívsugar kapcsolát az *F59. ábra* mutatja.

A tervezési sebesség (v_t) és az ívsugarak (R) között az „A Policy on Geometric Design of Highways and Streets (American Association of State Highway and Transportation Officials, 2018) – „Zöld könyv” – alapján a következő összefüggés áll fenn:

$$v_t = \sqrt{127R(0,01e + f)}$$

ahol:

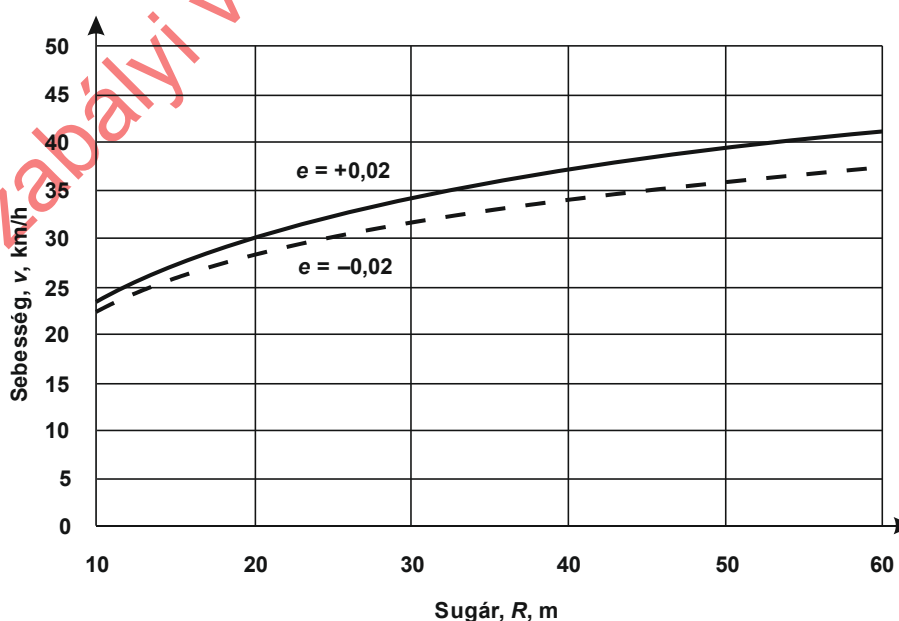
v_t – a körpályára vonatkozó tervezési sebesség, km/óra,

R – a járóvonal sugárértéke, m,

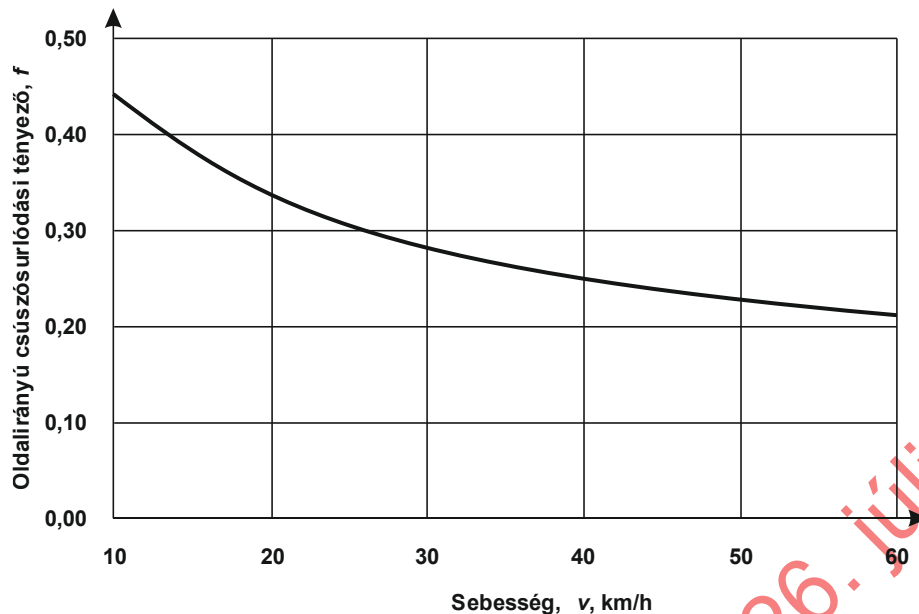
e – a körpálya oldalesése, %,

f – oldalirányú csúszósúrlódási tényező (aszfaltburkolatra vonatkoztatott átlagérték).

Az oldalirányú csúszósúrlódási tényező (f) és a sebesség kapcsolatát az *F60. ábra* szemlélteti.



F59. ábra – Sebesség és ívsugar kapcsolata



F60. ábra – Sebesség és oldalirányú csúszósúrlódási tényező (f) kapcsolata

F2.1. Járóvonalak megrajzolása számítógépes (AutoCAD) program segítségével

F.2.1.1. A járóvonalhoz szükséges segédvonalak megrajzolása (PÁRH/OFFSET parancs)

1. A be- és kilépő ágon párhuzamos rajzolása a forgalmi sáv belső szélét jelző vonaltól 1,0 méterre.
2. Koncentrikus ív rajzolása a körpályára történő be-, és kilépő sávok burkolatszélének (kiemelt szegély) lekerekítő ívétől 1,5 méterre.
3. Koncentrikus kör rajzolása a középsziget szélétől 1,5 méterre.
4. Körpályával való koncentrikus kör rajzolása a megállás helyét jelző vonalaktól 50 méterre. („50 méteres vonal”)

F.2.1.2 A járóvonal megrajzolása spline-görbe segítségével (SPLINE parancs) (F61. ábra)

1. A belépő sávon előállított párhuzamos segédvonalon az A, B és C pontok kiválasztása a megállás helyét jelző vonaltól 50 méterre lévő koncentrikus kör környezetében. A három pont kijelölése úgy történjen, hogy azok egymástól kb. 5 méterre helyezkedjenek el. Célszerű két pontot választani az 50 méteres vonalon kívül, és egyet azon belül.
2. A körpályára történő belépésnél előállított segéd köríven a D pont kiválasztása.
3. A középszigetnél előállított koncentrikus körön az E pont kiválasztása.
4. A körpályáról történő kilépésnél előállított segéd köríven az F pont kiválasztása.
5. A kilépő ágon előállított párhuzamos segédvonalon a G, H és I pontok kiválasztása a megállás helyét jelző vonaltól 50 méterre lévő koncentrikus kör környezetében. A három pont kijelölése úgy történjen, hogy azok egymástól kb. 5 méterre helyezkedjenek el. Célszerű két pontot választani az 50 méteres vonalon kívül, és egyet azon belül.

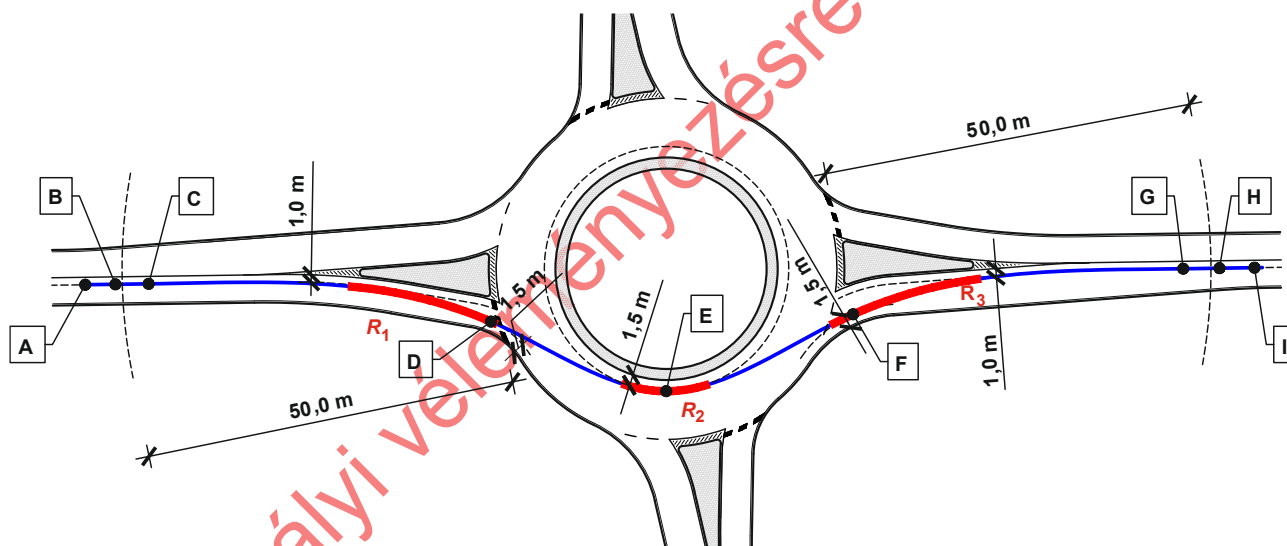
Ügyelni kell arra, hogy a spline-görbe mind a kezdeténél, mind a végénél a segédvonalakkal érintőben találkozzanak, szükség esetén újabb fogópont szúrandó be. A pontok kiválasztásakor a „szomszédos tárgyraszter” bekapcsolása ajánlott.

F.2.1.3. A spline-görbe módosítása

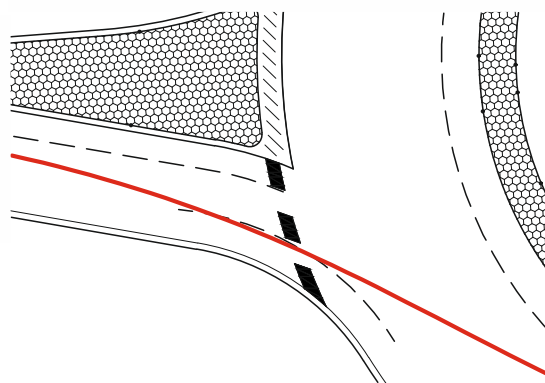
Az előző lépésben létrehozott spline-görbét ellenőrizni szükséges. Nagyítsunk az A–I pontok környezetére és szemrevételezéssel ellenőrizzük, hogy a spline-görbe átmetsz-e a segédvonalakon. (F62. ábra) Ez a legtöbb esetben előfordul, ekkor a spline-görbét módosítani kell. Módosításhoz a spline-görbe adott illesztési pontját („szomszédos tárgyraszter” segítségével) mozgassuk a segédvonalon addig, amíg az érintőbe nem kerül.

F.2.1.4. Járóvonal ívsugarainak meghatározása (ÍV/ARC parancs)

1. Az előálló járóvonalra a megállás helyét jelző vonal környezetében, de még az előtt, három pontra illeszkedő ív fektetése (R_1). (A „szomszédos tárgyraszter” bekapcsolása ebben az esetben is ajánlott.)
2. Az ívhossz ellenőrzése. Amennyiben az ívhossz a 20–25 m közötti intervallumon kívül esik, úgy azt módosítani szükséges.
3. Ívsugár lekérdezése.
4. Az előző (1–3) eljárás megismétlése az R_2 és R_3 ívsugarak meghatározására.
5. Az R_4 meghatározásához egyszerűen csak meg kell mérni a középszigettel koncentrikusan létrehozott kör sugarát.
6. Az 1–3. lépésben ismertetett elveket követve a jobbra kanyarodás járóvonala előállítható, majd az R_5 ívsugara meghatározható.



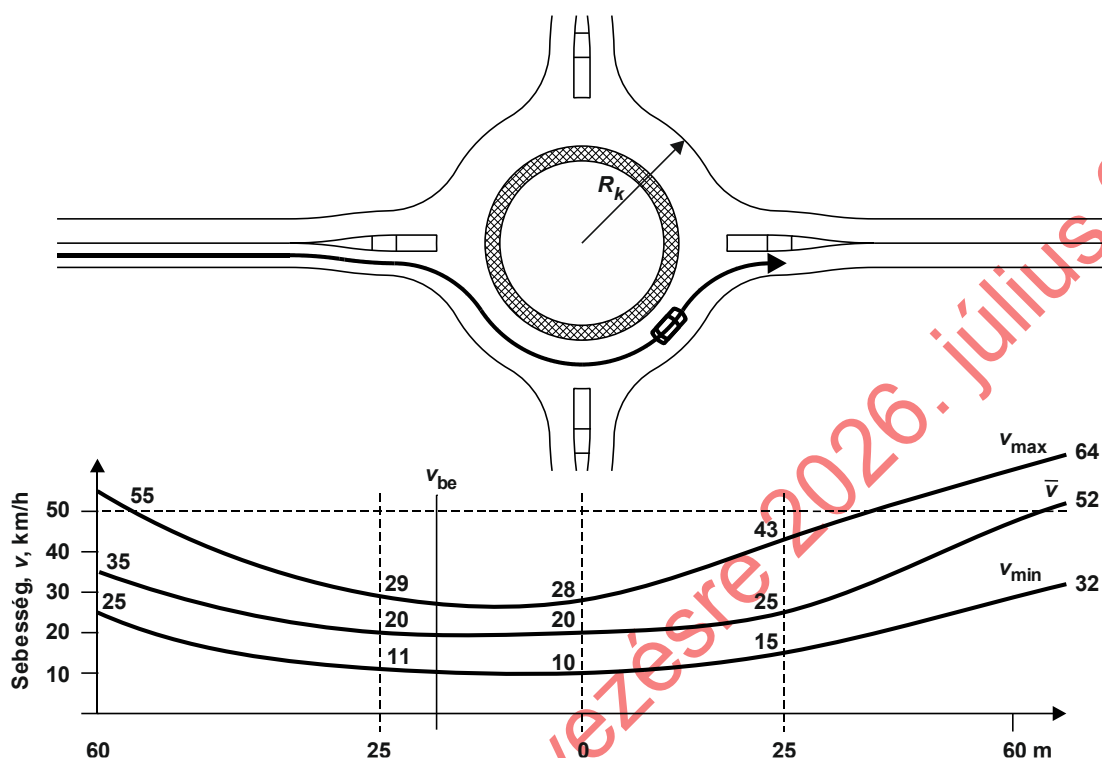
F61. ábra – A járóvonal szerkesztése



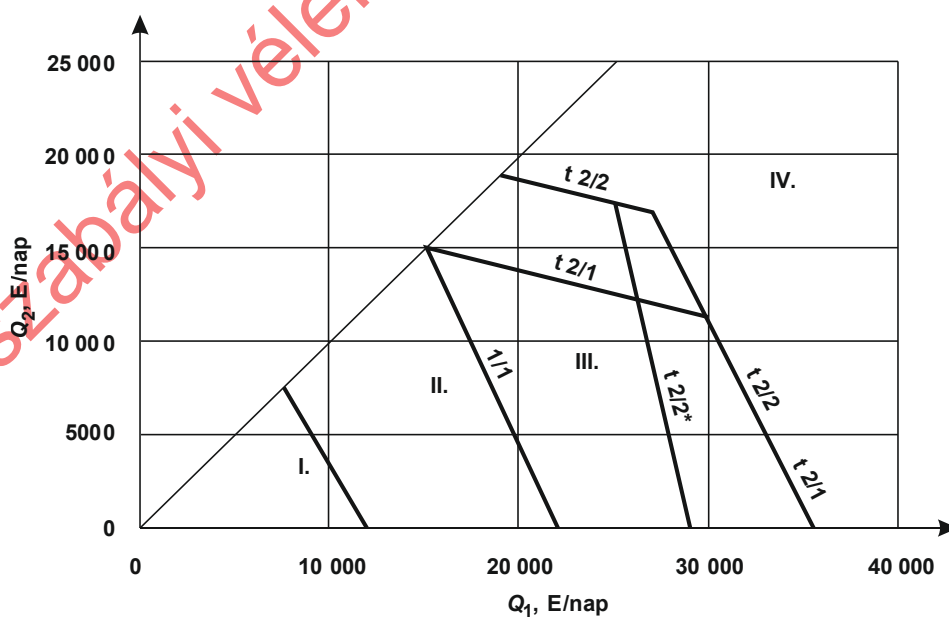
F62. ábra – A járóvonal átmetszése segédvonalon

F2.2. Sebességprofil

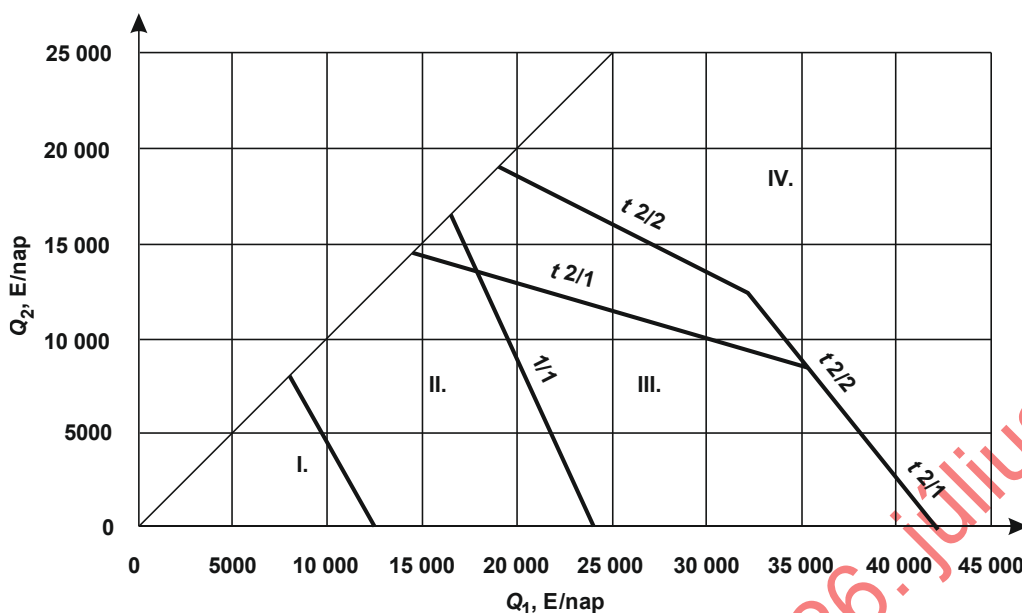
Az F63. ábra a jól megtervezett körforgalomban való áthaladás során kialakuló átlagsebességek változását mutatja. A körpályán közel azonos sebességgel haladnak folyamatosan a járművek.



F63. ábra – Sebességváltozás a körforgalmon való áthaladásnál szűkített körforgalomban (megközelítési, belépési, áthaladási, kihaladási sebesség)



F64. ábra – Körforgalom kapacitása különböző kiépítések és szimmetrikus forgalmi terhelés esetén, D forgalomminőségi szinten



F65. ábra – Körforgalom kapacitása különböző kiépítések és aszimmetrikus forgalmi terhelés esetén, D forgalomminőségi szinten

Jelmagyarázat:

Q_1 – a két legnagyobb forgalmú átlagos belépő forgalom összege, E/nap,

Q_2 – az átlagos belépő forgalmak összege a további ágakon, E/nap,

I. szektor – körforgalom alkalmazása lehetséges, ágankénti kapacitásszámítás szükségtelen,

II. szektor – körforgalom létesítése lehetséges, ágankénti kapacitásvizsgálat szükséges,

III. szektor – körforgalom – ún. turbókörforgalom – létesítése lehetséges, ágankénti kapacitásvizsgálat szükséges,

IV. szektor – jelzőlámpás szabályozású körforgalom,

1/1 – egysávos körforgalom,

t 2/1 – turbó kiépítésű kétsávos körforgalom, a mellékirányú ágakon a belépő sávszám egy,

t 2/2 – turbó kiépítésű kétsávos körforgalom, az ágakon a belépő sávszám kettő,

* – a belépő sávok használata a főirány(ok)ban.

F3. Teljesítőképesség, forgalomminőség

A kapacitás meghatározásának alapja az, hogy a körpályán haladó járműveknek elsőbbségük van a körpályára belépőkkel szemben. A belépő járművek a körpálya forgalmát nem zavarhatják.

A körforgalom működése úgy tekinthető, mint egyirányú körpályával összekötött, egymást követő, saját kapacitással rendelkező csomópontok sorozata. Az „elsőbbség a körpályán” szabályozási elv szerint nincs egymásra hatása az egyes ágaknak, viszonyt a körforgalom bármely kilépő sávján bekövetkező forgalmi zavar – akadályozva a körpályán haladó forgalmat – mindig működési zavar-ként jelenik meg a csomópontban.

F3.1. Elméleti közelítő kapacitás-ellenőrzés a teljes csomópontra

A főbb kiépítési jellemzők helyes felvételéhez nyújt tájékoztatást az F10. táblázat, amely az egy nap alatt a teljes csomópontba behaladni képes forgalomnagyságot mutatja. A táblázati adatok a legkedvezőbb terhelési arányokra – hazai adatbázis alapján – számított maximális értékek, melyeknél a csökkentő tényezők (pl. gyalogosforgalom stb.) és a forgalomlebonnyolódás színvonala nincs figyelembe véve.

Jobb, megbízhatóbb közelítést ad az F64. ábra és az F65. ábra, amelyek a teljesítőképességet nagymértékben befolyásoló terhelési arányokat és a forgalomminőséget is figyelembe veszik.

Az F64. ábra és az F65. ábra felezőátlóján lévő kapacitási adatok szimmetrikus kiépítésű és terhelésű körforgalom esetén az adott – ez esetben D – szolgáltatási szinthez (F13. táblázat) tartozó maximális elméleti értékek, az egyéb kapacitáscsökkentő tényezők (pl. gyalogosforgalom stb.) figyelembevételével nélkül. Turbó körök esetén a csomóponti kapacitást ábrázoló felület a Q_1 tengely irányába nyúlik meg. Ez a kialakítás előnyét mutatja nagy főirányú és kis (vagy közepes nagyságú) keresztező forgalom esetén.

A turbó körforgalom teljesítőképessége kétsávós körpálya esetén meghaladhatja az 5000 E/h forgalomnagyságot.

Háromágú, illetve négy-nél több ágú körforgalmak kapacitásának becsléséhez is értelem szerűen alkalmazható az ábra, ahol Q_2 vagy a harmadik ágon, vagy a további ágakon összesen átlagosan behaladó forgalom.

A becslésnél a csomópontba behaladó forgalomnagyságot kell figyelembe venni a teljes csomópontra csomóponti áganként megadott átlagos napi forgalom értékek felének összegzésével.

F10. táblázat – Körforgalmak elméleti kapacitása

Kiépítési jellemzők		Csomóponti elméleti kapacitás, E/j/nap
Egysávós körforgalom, 1/1		18 000–30 000
Irányított áthaladású többsávós körforgalom	spirális körforgalom	28 000–35 000*
	turbó körforgalom, t 2/1 és t 2/2	32 000–45 000**

Megjegyzés: * A közlekedési fegyelemtől (pl. sávtartástól) függő érték; ** számított, várható érték

F3.2. Ágankénti kapacitásszámítás

A méretezés alapjául a mértékadó óraforgalmak szolgálnak.

Hétköznapon forgalomszámlálást kell végezni a fordulási és forgalmi összetételi arányok megállapításához, majd a törvényszerűségi és csúcsóratényezők felhasználásával képezni az ÁNF- és a MOF-értékeket. A kivételesen előforduló csúcsidőszakok – amelyek évente csak néhány órában következnek be –, olyan kialakításokhoz (kapacitásnövelés, a körforgalom valamely geometriai jellemzőjének megnövelése) vezethetnek, amelyek érezhetően megnövelik a kialakítás és a kisajátítás költségeit. Időszakosan, áganként rövid ideig előálló járműsorok tervezhetők, amennyiben azok hossza nincs hatással a környező csomópontok forgalomlefolására. Mindemellett hasznos figyelembe venni bizonyos erősen ingadozó forgalmú terhelések esetén az inverz (délelőtti–délutáni) csúcsórai forgalmakat is, és adott esetben a jelentős szezonális ingadozásokat.

A számítást a mértékadó óraforgalmak felhasználásával és csomóponti forgalomszimulációs programmal, vagy egyéb, a szakirodalomban alkalmazott méretezési eljárással kell elvégezni.

A különböző járműtípusok mozgásbeli és méretbeli különbözőségét az alábbi egységjárműszorzóval kell figyelembe venni a körforgalom méretezése során:

- könnyű járművek (motorkerékpár, személygépkocsi, mikrobusz, könnyű tehergépkocsi 3,5 t hasznos tömegig): 1,0
- nehéz járművek (tehergépkocsi 3,5 t hasznos tömegtől, autóbusz): 2,0
- gépjárműszerelvények (pótkocsis járművek, nyerges járművek, csuklós autóbuszok): 3,0

A kapacitásvizsgálat során ellenőrizni kell, hogy a torkolatonkénti mértékadó belépő forgalmakra (F_{ti}) vonatkozóan teljesül-e az alábbi reláció:

$$F_{ti} \geq C_{ti},$$

C_{ti} – az i -edik torkolat kapacitása.

Az ágankénti kapacitás számításához meg kell határozni a – vizsgált ág előtti, a körpályára belépő forgalom nagyságát befolyásoló – körpálya forgalmat ($F_{KÖR}$) és az ágon kilépő forgalmat (F_{KI}). Ehhez a forgalmi mátrix (F11. táblázat) alapján el kell készíteni a körforgalom vonalas forgalomáramlási ábráját. (F66. és F67. ábra)

F11. táblázat – Négyágú körforgalom forgalmi mátrixa (MOF) (Példa)

Csomóponti ág	A	B	C	D	Összesen
A	–	172	80	92	344
B	145	–	264	475	884
C	238	145	–	211	594
D	26	488	211	–	725
Összesen	409	805	555	778	2547

Az ágankénti belépni képes maximális forgalom:

$$C = G \cdot C_a \left(1 + \frac{0,03(Sz_f - 7,0)F_{KI}}{1000} \right)$$

ahol:

$F_{KÖR}$ – a vizsgált ág előtt a körpályán mért forgalom, E/h,

F_{KI} – a vizsgált ágon kilépő forgalom, E/h,

Sz_f – a belépő és kilépő forgalmi sávokat elválasztó forgalomterelő sziget fejszélessége a vizsgált ágon ($Sz_f = 18,0$ méterig veendő figyelembe),

G – csökkentő tényező a belépő sávot keresztező gyalogosforgalom hatásának figyelembevételére (F12. táblázat),

e – Euler-szám (2,718).

Torkolati alapkapaacitás (F69. ábra):

- egysávós körforgalom, (1/1): $C_a = 1525 \cdot e^{-0,0008 \cdot F_{KÖR}}$,
- kétsávós körforgalom, az ágon egy belépő sávval (2/1): $C_a = 1560 \cdot e^{-0,0007 \cdot F_{KÖR}}$,
- kétsávós körforgalom, az ágon két belépő sávval (2/2): $C_a = 1700 \cdot e^{-0,0007 \cdot F_{KÖR}}$.

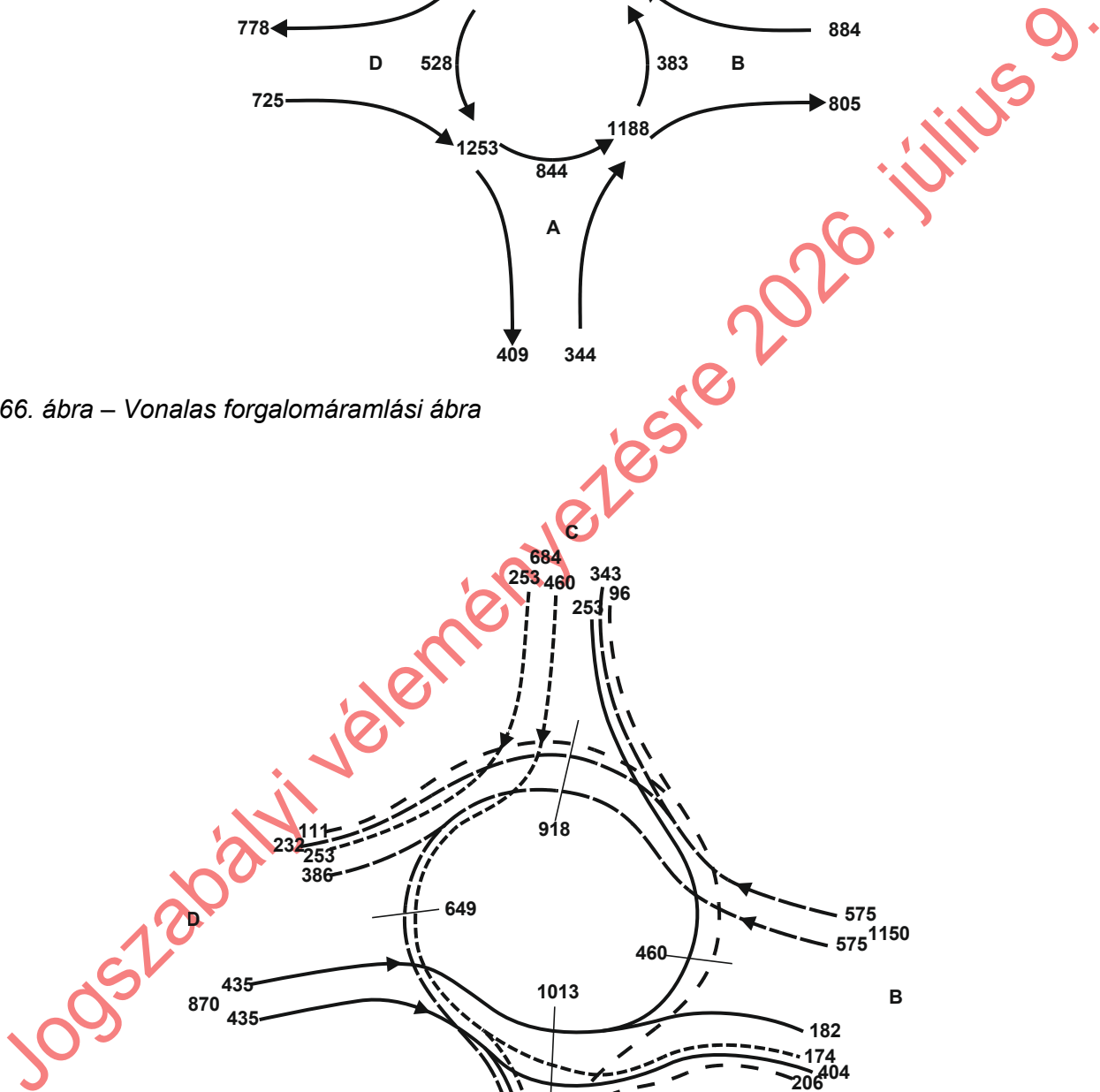
Hazai kétsávós spirális és turbó körforgalmak teljesítőképességének közvetlen mérésére nem volt lehetőség. Becsült értéke a (2/2) típus 1,1–1,2-szeresére tehető.

A turbó körforgalmak teljesítőképessége – külföldi tapasztalatok alapján – mint párhuzamosan működő egysávós körforgalmak együttese számítható. A teljesítőképességet konfliktuspontonként kell vizsgálni, illetve ellenőrizni. Ezért meg kell szerkeszteni a mértékadó forgalmi terhelés sávonkénti vonalas forgalomáramlási ábráját. A konfliktuspontokban metsződő, illetve becsatlakozó forgalmi értékpárookra az egysávós kiépítés kapacitásgörbéje (torkolati alapkapaacitás) alapján végzendő el a kapacitásvizsgálat. A megfelelőség szempontjából mértékadó az a belépő forgalmi sáv lesz, amelynek legkisebb a kapacitástartaléka.

A belépő torkolat teljesítőképessége az önálló, párhuzamosan belépő sávok teljesítőképességének az összege.

A kilépő ágak teljesítőképessége a keresztező gyalogosforgalom nagysága függvényében csökken. Ennek mértékére ad becslést az F12. táblázat (A kilépő ág szélessége: 3,5–4,5 m). Minden kilépő ágon ellenőrizendő, hogy a kilépő forgalom nagysága nem haladja-e meg a nomogram által meghatározható kilépő teljesítőképességet (F68. ábra):

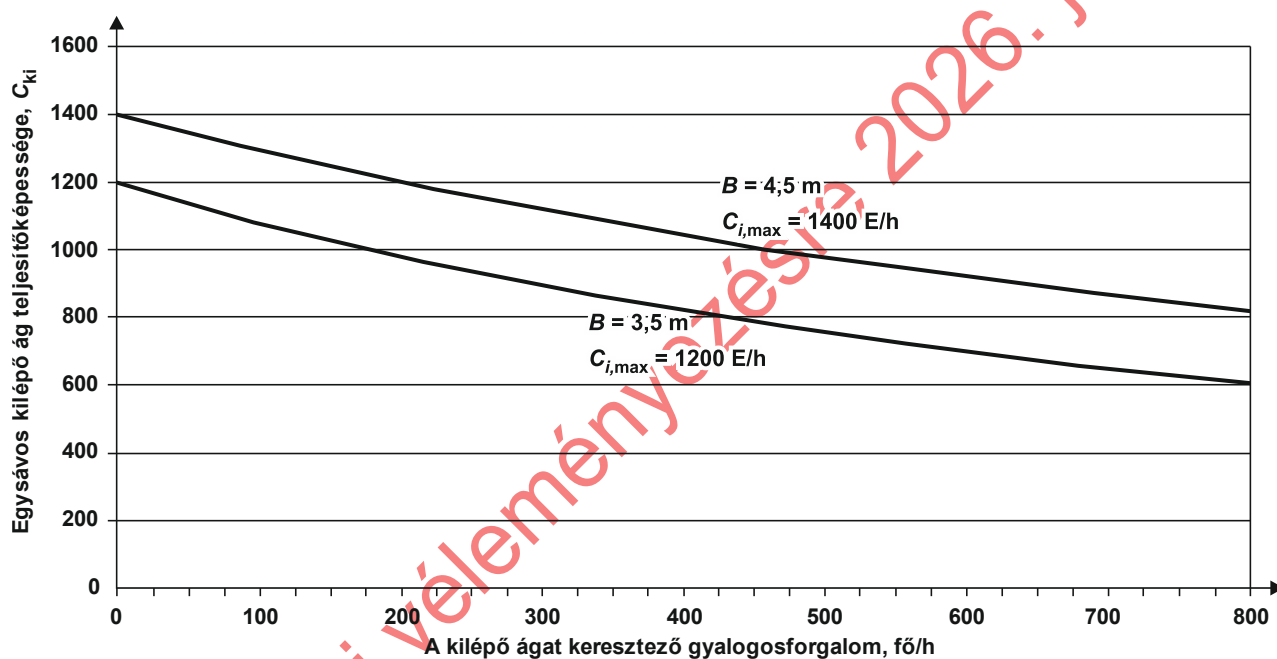
$$C_{KI} \geq F_{KI}$$



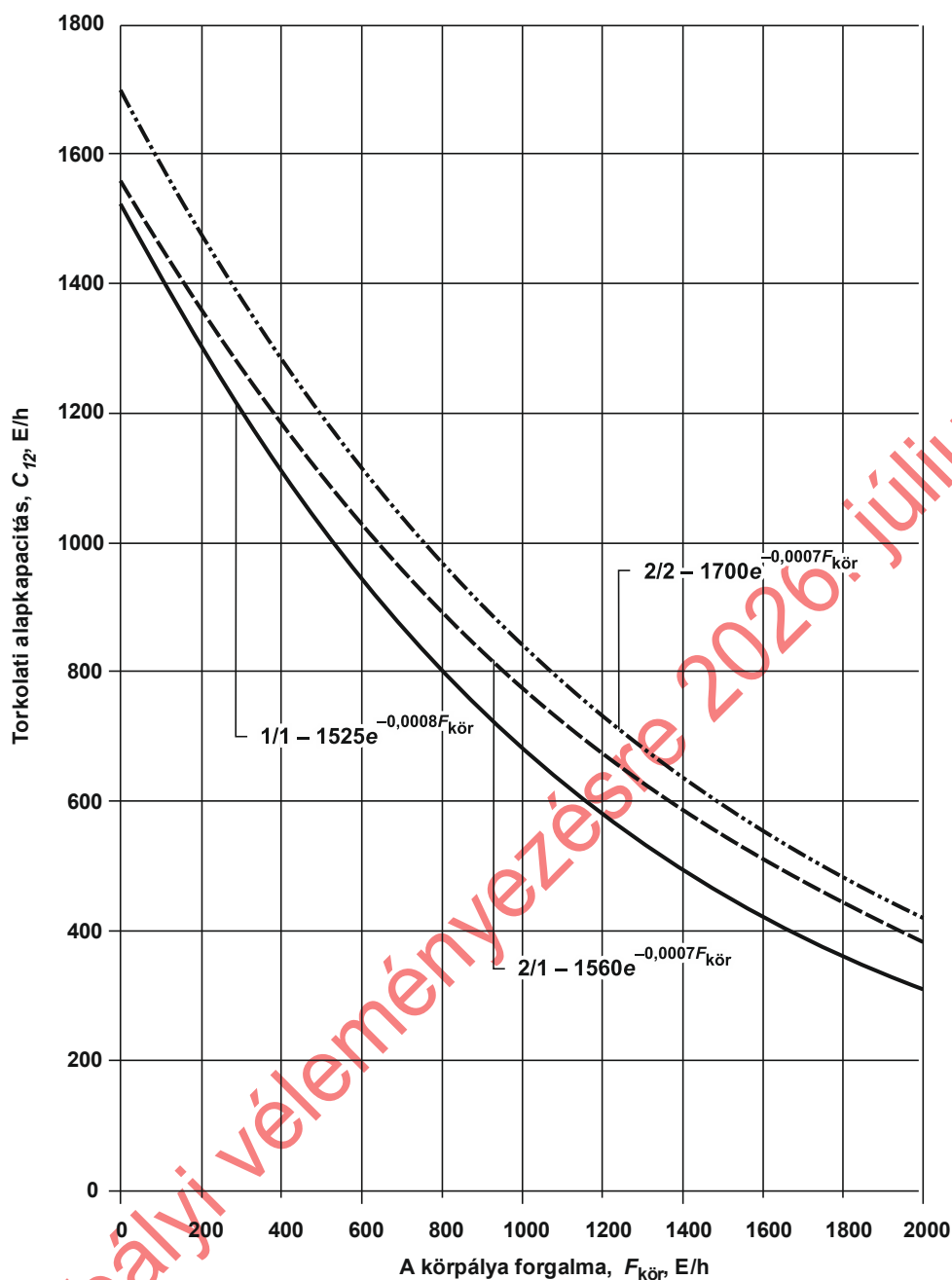
F67. ábra – Sávonkénti vonalas forgalomáramlási ábra (megemelt forgalom)

F12. táblázat – A G csökkentő tényező értékei a gyalogosforgalom függvényében

A keresztező gyalogosforgalom nagysága		A vizsgált ág forgalomnagysága, j/óra				
		erős	jelentős	közepes	mérsékelten közepes	csekély
		>700	500–700	300–500	100–300	<100
Jelentős, sűrű, folyamatos a gyalogosáthaladás	600–800 fő/óra	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7
Jelentős, de az áthaladás szórványos, csoportos	300–600 fő/óra	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8
Kicsi, az áthaladás koncentrált	0–300 fő/óra	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9



F68. ábra – A kilépő ág teljesítőképessége a gyalogosforgalom függvényében



F69. ábra – Körforgalom torkolati alapkapaacitása különböző kiépítések esetén

Jelmagyarázat:

- 1/1 – körpályára belépő sávok száma egy, egysávos körpálya
- h 2/1 – körpályára belépő sávok száma egy, kétsávos körpálya
- h 2/2 – kétsávos körforgalom

F3.3. Forgalomminőség

Az $F_{ti} > C_{ti}$ reláció kielégítése önmagában még nem elégséges feltétele a megfelelőségnek. Ahhoz, hogy kedvező forgalomminőség legyen elérhető, megfelelő kapacitástartalékokkal kell rendelkezniük a torkolatoknak. Ennek nagysága azonban sem abszolút értékben, sem százalékban nem rögzített (konstans) érték, hanem a teljesítőképességtől függő változó.

A minőségi osztályba sorolás az átlagos várakozási idő alapján történik. Az F13. táblázat az egyes minőségi szintek elnevezését, a szinthatárokat definiáló átlagos várakozási időket és az egyes szintek forgalomlebonyolódási jellemzőit mutatja be.

Az F szinthez nincs várakozási idő rendelve. Az E és az F szintek között a határt a kapacitás képezi.

Az egész csomópont értékelése szempontjából a legalacsonyabb szintet elérő ág a mértékadó.

Az átlagos várakozási idő a kapacitástartalék függvényében az F70. ábra alapján határozható meg minden egyes torkolatra.

Teljesítőképesség szempontjából megfelelőnek az a körforgalom tekinthető, melynek valamennyi belépő forgalmi sávja legfeljebb a D forgalomminőségi szintet éri el. Távlati forgalom esetén az E szint is elfogadható.

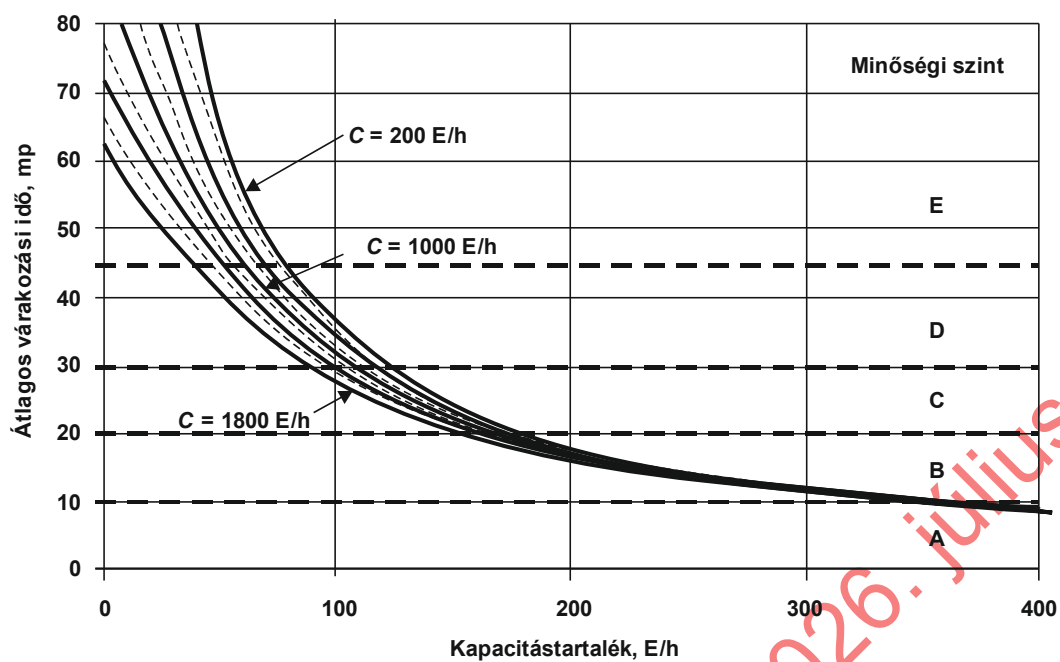
Ennek megfelelően a torkolatoknak (illetve belépő sávoknak) legalább 100 E/h nagyságú kapacitástartalékkal kell rendelkezniük.

Az átlagos várakozási idő ismeretében minden torkolatban meghatározandó a képződő járműsor hossza. Méretezési szempontból a mértékadó kritériumot a 95 százalékos sorhosszúság képezi. Forgalombiztonsági szempontból nem kívánatos, hogy ezzel a sorhosszúsággal a szomszédos csomópontok forgalma hátráltatva legyen.

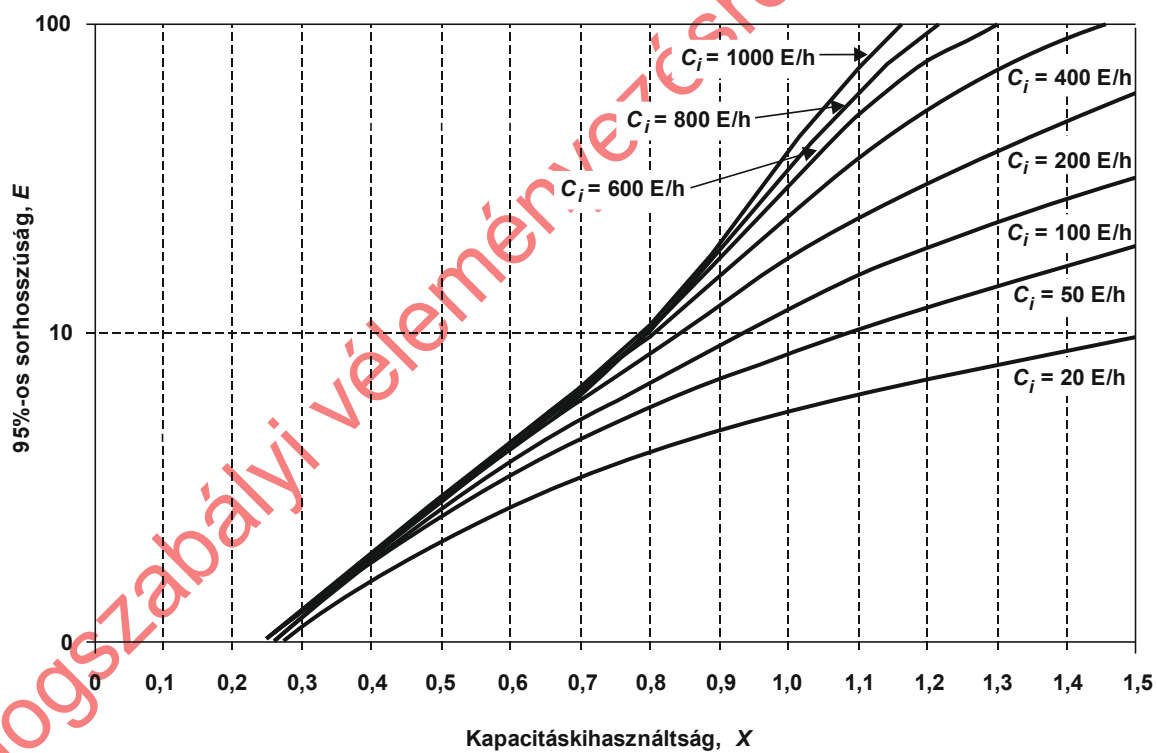
A 95 százalékos sorhosszúság az F71. ábra segítségével a kapacitáskihasználtság (X) és a teljesítőképesség (C_i) alapján határozható meg.

F13. táblázat – Minőségi szintek a várakozási idő határértékeivel és lebonyolódási jellemzőkkel

Minőségi szint	Átlagos várakozási idő mp	Lebonyolódási jellemzők	Forgalomminőség	Sorképződés
A	≤ 10	Szinte teljesen akadályoztatásmentes be- és áthaladás	Kiváló	Nincs
B	≤ 20	Csak igen kismértékű hátráltatás	Jó	Alig van
C	≤ 30	A várakozási idők érezhetően nőnek, a körpálya forgalmában is egyre gyakoribbak a hátráltatások	Megfelelő	Kisebb oszlopok
D	≤ 45	Minden járművet ér hátráltatás, egyes járművek hosszan várakoznak	Még elfogadható	Időnként hosszabb oszlopok, melyek azonban leépülnek
E	> 45	Állandó hátráltatás, időnként túlterhelés, hosszú és jelentősen ingadozó várakozások	Hiányos, kifogásolható	Hosszú, állandósult, le nem bomló sorok
F	–	Állandó túlterhelés, a teljesítőképességet meghaladó forgalom, igen hosszú várakozások	Elfogadhatatlan	Hosszú, állandósult, le nem bomló sorok



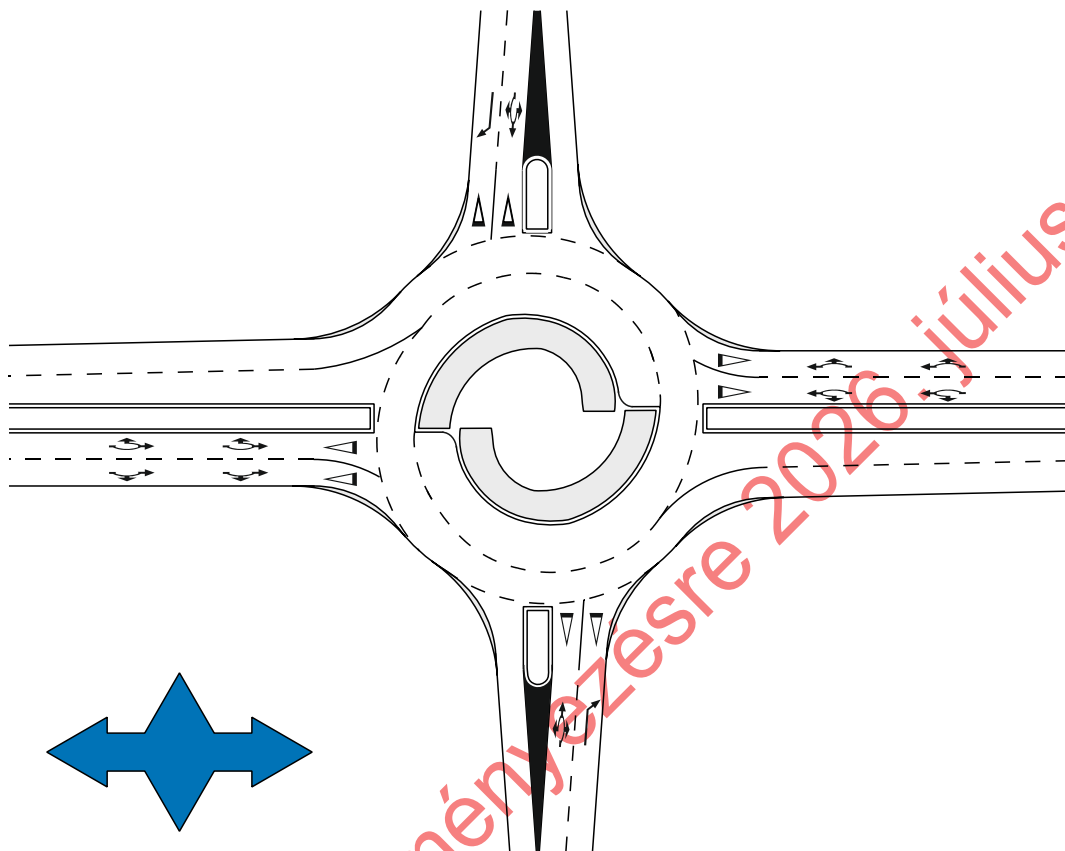
F70. ábra – Átlagos várakozási idő



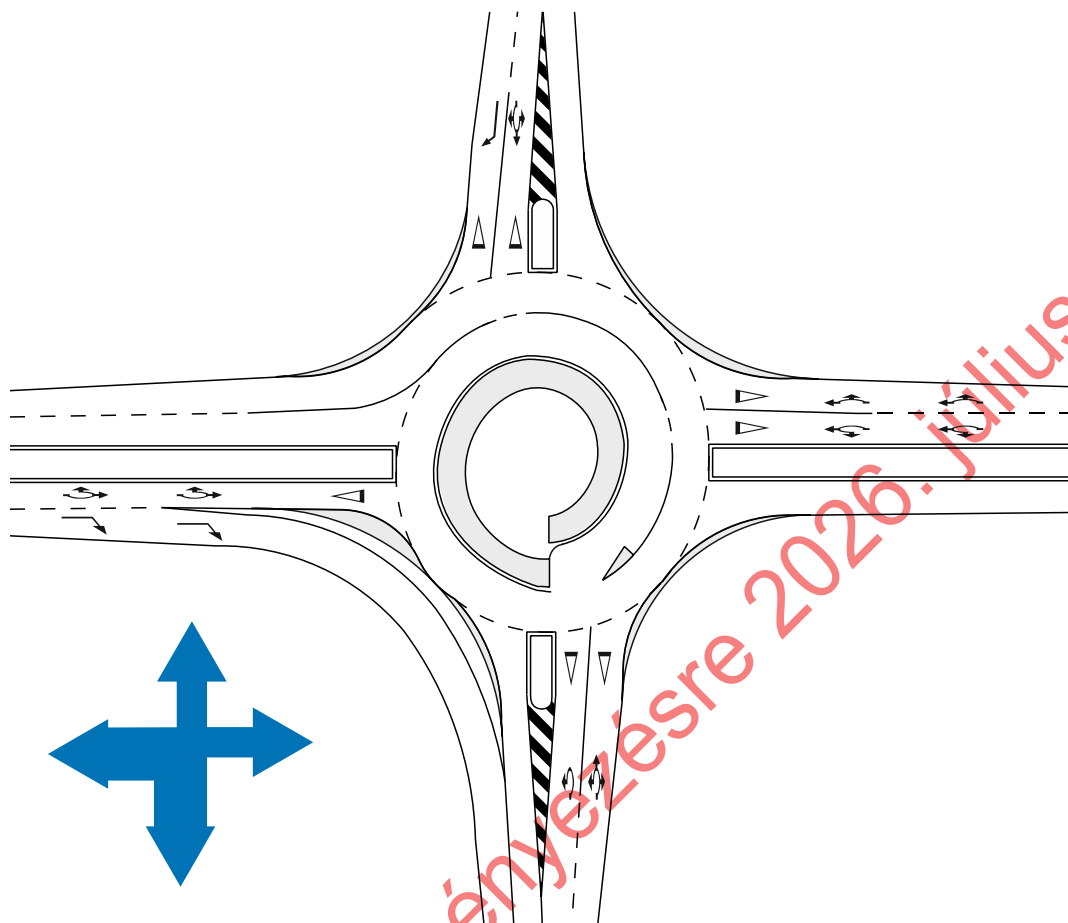
F71. ábra – Kapacitáskihasználtság

F4. Turbó körforgalom forgalomtól függő kialakítása

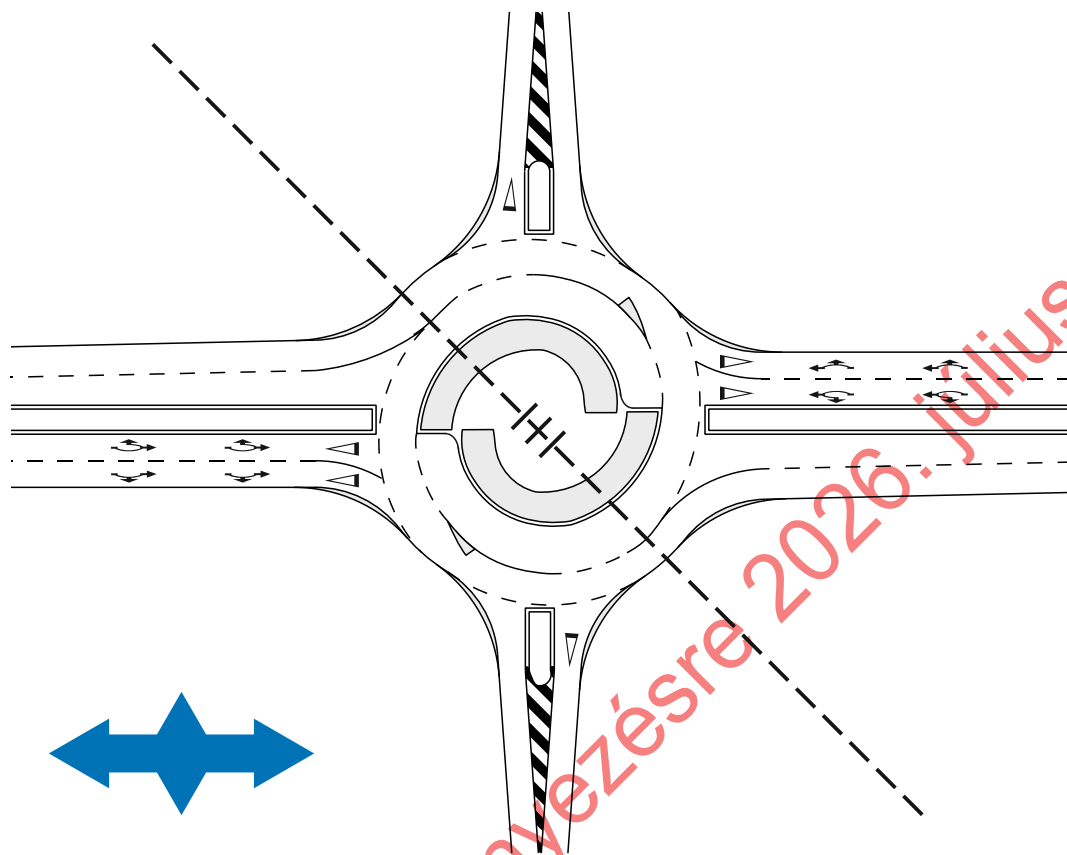
A turbó körforgalmakat az egyes forgalmi irányokban levő forgalomnagyságoknak megfelelően kell kialakítani. Erre mutatnak példát a következő sematikus, magyarázó ábrák. (F72–F76. ábra)



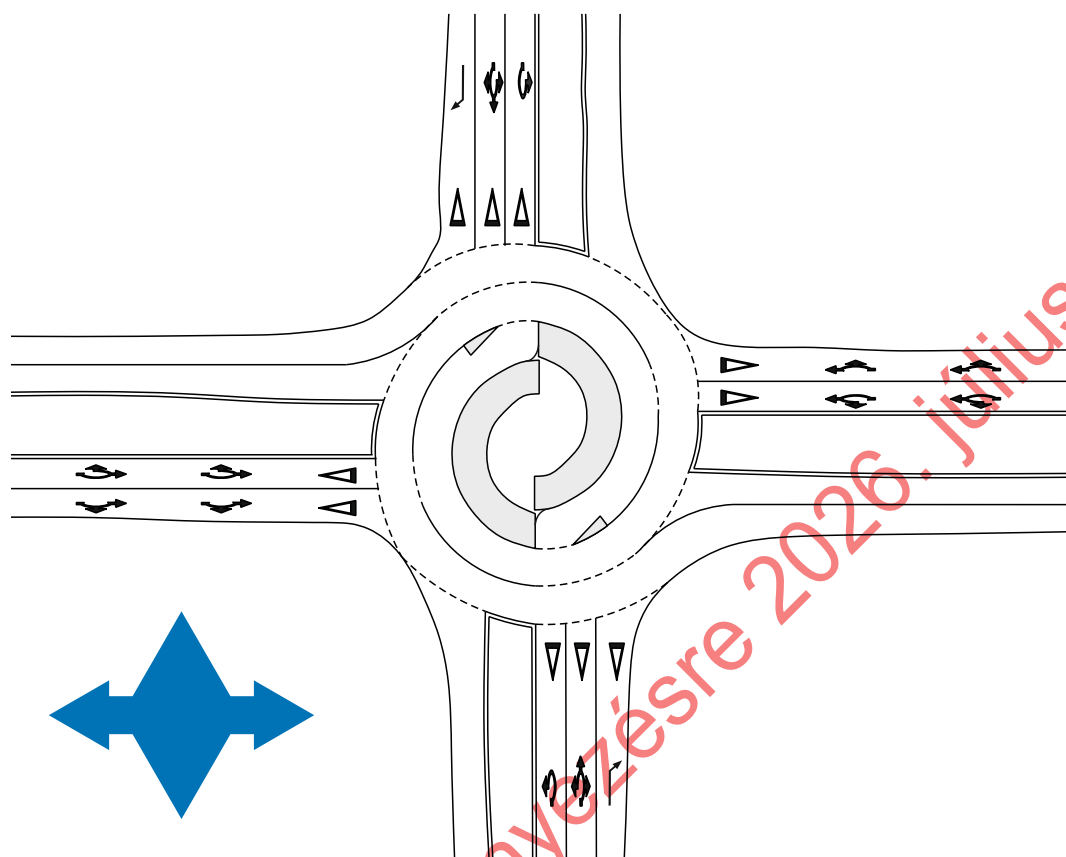
F72. ábra – Főirányú átvezetés és nagy mellékirányú forgalom esetén
(Kapacitás: 3500 E/h)



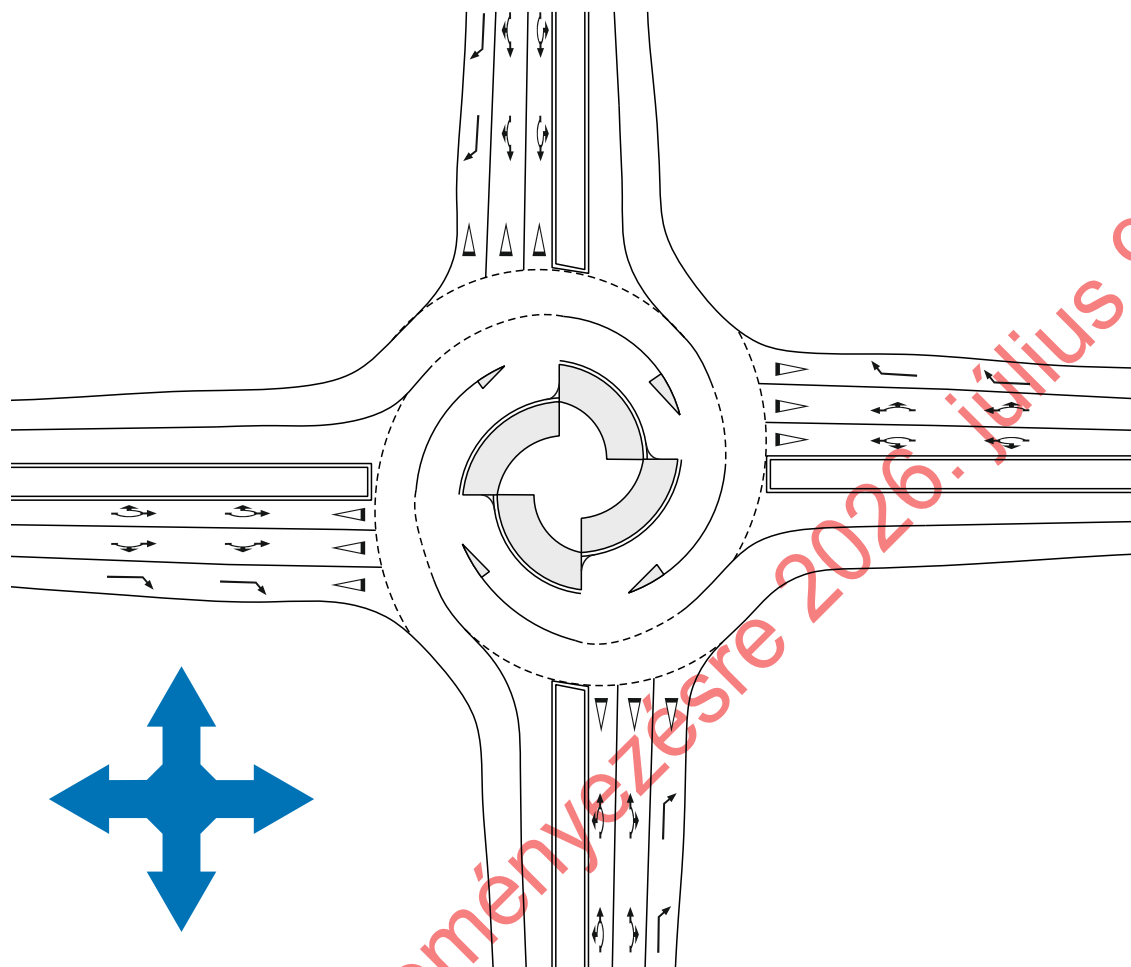
F73. ábra – Kanyarodó főirány és nagy mellékirányú forgalom esetén
(Kapacitás: 3500 E/h)



F74. ábra – Főirány átvezetése csekély mellékirányú forgalom mellett
(Kapacitás: 2800 E/h)



F75. ábra – Főirány átvezetése nagy mellékirányú kanyarodó forgalom mellett
(Kapacitás: 4000 E/h)



F76. ábra – Minden irányban nagy, egyenletes forgalom (Kapacitás: 4500 E/h)

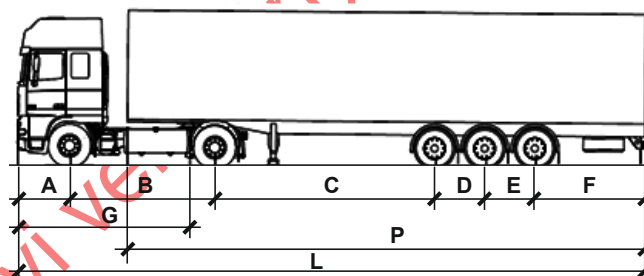
F5. Mértékadó gépjárművek méretei

Autóbusz (trolibusz) mértékadó paraméterei:

- szóló autóbusz (háromtengelyes jármű): hosszúság 15,0 m, szélesség 2,6 m, magasság 4,0 m,
- csuklós autóbusz: hosszúság 18,75 m, szélesség 2,6 m, magasság 4,0 m.

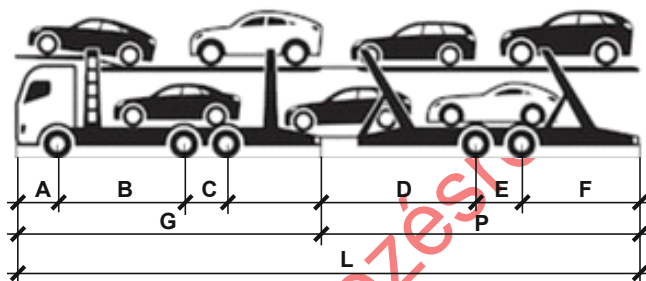
Szóló és csuklós járművek jobb első tükrének kinyúlása előre 0,7 m, oldalra 0,25 m a kocsiszekrénytől, az első tengely középvonala és a jobb első tükrő hátlapja között 3,20 m távolság van. (F77., F78. ábra)

Távolság	Betű	Méret, m
Nyerges járműszerelvény homlokfala – pótkocsi hátsó helyzetjelző	L	16,50
Nyerges járműszerelvény homlokfala – nyeregszerkezet közép	G	4,50
Pótkocsi vonó homlokfala – hátsó helyzetjelzője	P	11,33
Fülkés váz homlokfala – A tengely	A	1,50
Fülkés váz A tengely – B tengely	B	3,80
Fülkés váz B tengely – Pótkocsi A tengely	C	5,75
Pótkocsi A tengely – B tengely	D	1,31
Pótkocsi B tengely – C tengely	E	1,31
Pótkocsi C tengely –hátsó helyzetjelzője	F	2,83
A kocsiszekrény szélessége 2,6 m, tükörrel 3,1 m		



F77. ábra – Mértékadó nyerges járműszerelvény méretei

Távolság	Betű	Méret, m
Fülkés váz homlokfala – pótkocsi hátsó helyzetjelző	L	22,00
Fülkés váz homlokfala – hátsó helyzetjelzője	G	9,33
Pótkocsi vonó készülék – pótkocsi hátsó helyzetjelző	P	12,67
Fülkés váz homlokfala – A tengely	A	1,40
Fülkés váz A tengely – B tengely	B	4,40
Fülkés váz B tengely – C tengely	C	1,10
Pótkocsi vonó készülék – Pótkocsi A tengely	D	5,97
Pótkocsi A tengely – B tengely	E	1,36
Pótkocsi B tengely – hátsó helyzetjelzője	F	5,30
A kocsiszekrény szélessége 2,6 m, tükörrel 3,1 m		

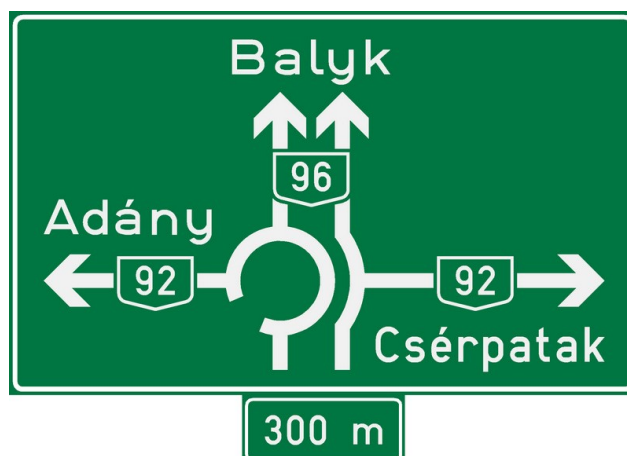


F78. ábra – Mértékadó pótkocsis járműszállító jármű méretei

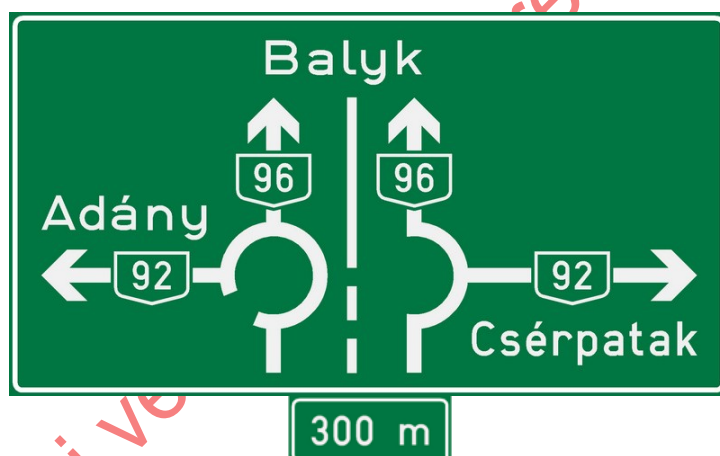
F6. Útirányjelzés



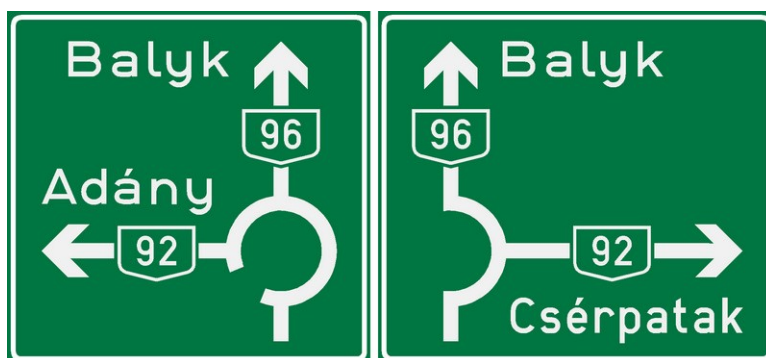
F79. ábra – Egysávos körforgalom előtt elhelyezendő útirány-előjelző tábla típusrajza



F80. ábra – Spirális körforgalom előtt elhelyezendő útirány-előjelző tábla típusrajza



F81. ábra – Turbó körforgalom előtt elhelyezendő útirány-előjelző tábla típusrajza

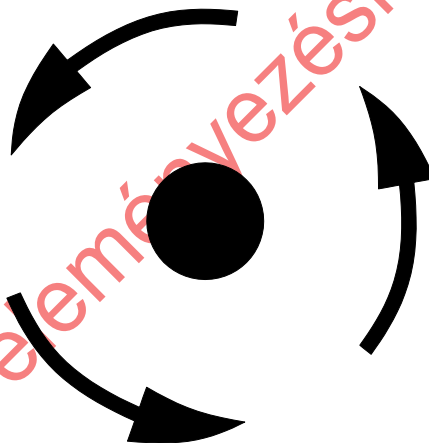


F82. ábra – Spirális és turbó körforgalom előtt, lakott területen kívül a forgalmi sávok felett elhelyezendő útirányjelző tábla típusrajza



F83. ábra – Spirális és turbó körforgalom előtt, az egysávos belépésnél elhelyezendő útirányjelző tábla típusrajza

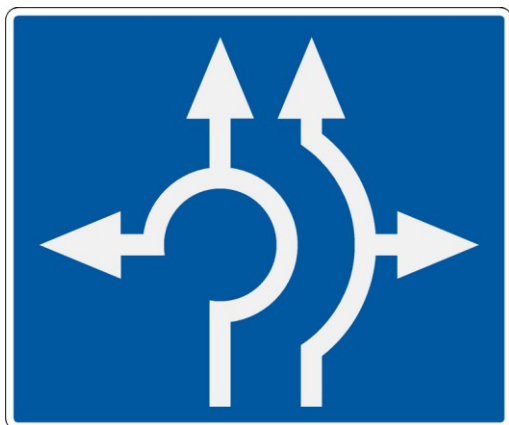
F7. Körforgalmak sajátos jelzései



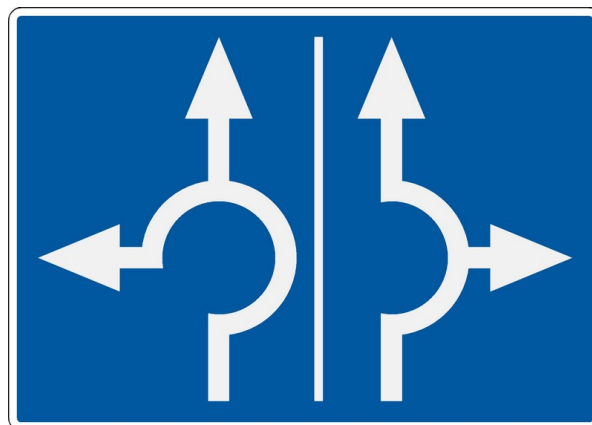
F84. ábra – Útburkolati jel a körbejárási irány megerősítésére



F85. ábra – Irányított áthaladású, többsávos körforgalom középszigetén elhelyezendő iránytábla



F86. ábra – Besorolás rendjét jelző tábla spirális körforgalom esetén



F87. ábra – Besorolás rendjét jelző tábla turbó körforgalom esetén

Jogszabályi véleményezésre 2026. július 1-ig

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat – A körforgalom főbb jellemzői
2. táblázat – Lakott területi, egysávos típuskörforgalmak geometriai szélsőértékei és paraméterei
3. táblázat – Lakott területen kívüli, egysávos normál típuskörforgalmak geometriai paraméterei
4. táblázat – Járművek méretei a járhatósági vizsgálathoz
5. táblázat – Lakott területi egysávos körforgalom minimális körpályaszélessége a körpálya belső sugarának függvényében
6. táblázat – A turbó körforgalmak tervezési paraméterei a csomóponti ágak által bezárt 90 fokos szög és a főirány kétsávos átvezetése esetén
7. táblázat – Turbó körforgalomban alkalmazható legkisebb értékek
8. táblázat – Útburkolati jelek elhelyezése körforgalomban
9. táblázat – Jelzőtáblák elhelyezése körforgalomban
- F10. táblázat – Körforgalmak elméleti kapacitása
- F11. táblázat – Négyágú körforgalom forgalmi mátrixa (MOF) (Példa)
- F12. táblázat – A G csökkentő tényező értékei a gyalogosforgalom függvényében
- F13. táblázat – Minőségi szintek a várakozási idő határértékeivel és lebonyolódási jellemzőkkel

Ábrák jegyzéke

1. ábra – A körforgalom alapelemeinek szemléltetése
(R_b : körpálya belső sugara, középsziget sugara)
2. ábra – Körforgalmak alapváltozatai geometriai kialakítás szerint
3. ábra – Főbb geometriai és kiépítési paraméterek (N_{sz} – körpálya sávszáma)
4. ábra – Szűkített típuskörforgalom lakott területen, sűrűn beépített területen
5. ábra – Egysávos normál típuskörforgalom lakott területen
6. ábra – Egysávos normál típuskörforgalom lakott területen, átmeneti zónában
7. ábra – Normál típuskörforgalom lakott területen kívüli mellékúton
8. ábra – Normál típuskörforgalom lakott területen kívüli főúton
9. ábra – Normál típuskörforgalom lakott területen kívüli főutak csomópontjában és gyorsforgalmi út alcsomópontjában
10. ábra – Járóvonalak a körforgalomban
11. ábra – Kitérítés egysávos körforgalomnál egyenes áthaladás esetén
12. ábra – Jobbra kisíves, nagy sebességű áthaladás járóvonalának ellenőrzése
13. ábra – A járóvonal körforgalomba történő belépési sugarának mérése
14. ábra – A megállási látótávolság ellenőrzése és a látómező biztosítása a körpálya előtti megközelítési szakaszon; d – megállási látótávolság a csomóponti ág körforgalom előtti (a körforgalom határán kívüli) szakaszára vonatkozó tervezési sebesség függvényében
15. ábra – A megállási látótávolság ellenőrzése és a látómező biztosítása a körpályán; d – megállási látótávolság a körpályán való áthaladási sebesség függvényében

16. ábra – Látómező és szabadon tartandó tér a körpályán haladó jármű szempontjából kijelölt gyalogos-átkelőhely esetén
17. ábra – Közeledési (behaladási) látótávolság
18. ábra – A középsziget középpontjának és a csomóponti ág tengelyének egymáshoz viszonyított helyzete: a) Megengedett; b) Ajánlott; c) Kizárt
19. ábra – Csomóponti ág sugárirányú egyenes rávezetése
20. ábra – Eltoltt T alakban kialakított becsatlakozás
21. ábra – A csomóponti ágak tengelyeinek és a külső körpálya szélének metszéspontjai között szükséges legkisebb távolság (az íven mérve) egysávos körforgalom esetén
22. ábra – Egyedi jelzés: közvetlen jobbra kanyarodás egy teljes kör megtételével
23. ábra – Kivételes esetben alkalmazható középsziget (E – excentricitás)
24. ábra – Forgalomterelő sziget típusrajzai: a) Háromszögű sziget; b) Párhuzamos sziget; c) Trombita sziget
25. ábra – Háromszög alakú forgalomterelő sziget kialakítása $R_k \geq 15$ m külső ívsugarú körforgalom csatlakozó ágain (kivéve a teljesen alárendelt jelentőségű ágakat)
26. ábra – Háromszög alakú forgalomterelő sziget kialakítása $R_k \leq 15$ m külső ívsugarú körforgalom csatlakozó ágain (kivéve a teljesen alárendelt jelentőségű ágakat)
27. ábra – A forgalomterelő sziget formájának ajánlott kialakítása gyalogos- és kerékpáros átvezetéssel rendelkező csomóponti ágon, városi egysávos és szűkített körforgalom esetén
28. ábra – A körforgalom ágának általános kialakítása
29. ábra – A körpálya keresztmetszeti kialakítása
30. ábra – Közvilágítási oszlopok elhelyezése lakott területen kívül (Sematikus ábra)
31. ábra – Javasolt szegélyek lakott területen; a – kiemelt, vagy „K” szegély; b, c – kiemelt, „K”, süllyesztett vagy szegély nélküli; d – körpálya és a járható gyűrű között „K” szegély; e – járható gyűrű és középsziget között kiemelt szegély, vagy ferde szegély vagy „K” szegély
32. ábra – Járható sávszélesítések
33. ábra – Közúti üzemmel kapcsolatos létesítmények csatlakoztatása I.
34. ábra – Közúti üzemmel kapcsolatos létesítmények csatlakoztatása II.
35. ábra – Közúti üzemmel kapcsolatos létesítmények csatlakoztatása III.
36. ábra – Villamospálya átvezetése a körforgalmon
37. ábra – Körpályát keresztező villamosvágány javasolt kialakítása
38. ábra – Körpályát keresztező villamosvágány tiltott kialakítása
39. ábra – A villamospálya megfelelő átvezetése a körforgalom ágán
40. ábra – Villamospálya vezetése a körforgalom érintésével
41. ábra – Mini körforgalom típusrajza
42. ábra – Példa épített középsziget keresztmetszeti kialakítására
43. ábra – Példa az épített középsziget kialakítására mini körforgalom esetén
44. ábra – Csomóponti ág típusrajza

45. ábra – Kerékpáros átvezetések sematikus rajza
a) Elsőbbséggel rendelkező kerékpárút; b) Elsőbbséggel nem rendelkező kerékpárút
46. ábra – Kettős körforgalom
47. ábra – Példa közvetlen jobbra forduló sáv kialakítására és útirányjelzésére lakott területen kívül
48. ábra – Spirális körforgalom
49. ábra – Forgalmi sávok szélessége a spirális körforgalmak körpályáján
50. ábra – Turbó körforgalom
51. ábra – Példa a sávelválasztás kezdetének kialakítására a körpályán
52. ábra – A turbó körforgalom szerkesztési vázlata 2×2 sávós kelet–nyugati főirány és 2×1 sávós alsóbbrendű út kereszteződéséhez
53. ábra – Normál egysávós körforgalom jelzésrendszere lakott területen kívül
54. ábra – Normál egysávós körforgalom jelzésrendszere, lakott területen (elsőbbséggel rendelkező kerékpáros átvezetés esetén)
55. ábra – Spirális körforgalom jelzésrendszere, lakott területen kívül
56. ábra – Turbó körforgalom jelzésrendszere, lakott területen kívül
57. ábra – Kör alakban elhelyezett iránytáblák
58. ábra – Önálló ágként bevezetett kerékpárút jelzése
- F59. ábra – Sebesség és ívsugar kapcsolata
- F60. ábra – Sebesség és oldalirányú csúszósúrlódási tényező (f) kapcsolata
- F61. ábra – A járóvonal szerkesztése
- F62. ábra – A járóvonal átmetszése segédvonalon
- F63. ábra – Sebességváltozás a körforgalmon való áthaladásnál szűkített körforgalomban (megközelítési, belépési, áthaladási, kihaladási sebesség)
- F64. ábra – Körforgalom kapacitása különböző kiépítések és szimmetrikus forgalmi terhelés esetén, D forgalomminőségi szinten
- F65. ábra – Körforgalom kapacitása különböző kiépítések és aszimmetrikus forgalmi terhelés esetén, D forgalomminőségi szinten
- F66. ábra – Vonalas forgalomáramlási ábra
- F67. ábra – Sávönkénti vonalas forgalomáramlási ábra (megemelt forgalom)
- F68. ábra – A kilépő ág teljesítőképessége a gyalogosforgalom függvényében
- F69. ábra – Körforgalom torkolati alapkapaacitása különböző kiépítések esetén
- F70. ábra – Átlagos várakozási idő
- F71. ábra – Kapacitáskihasználtság
- F72. ábra – Főirányú átvezetés és nagy mellékirányú forgalom esetén (Kapacitás: 3500 E/h)
- F73. ábra – Kanyarodó főirány és nagy mellékirányú forgalom esetén (Kapacitás: 3500 E/h)
- F74. ábra – Főirány átvezetése csekély mellékirányú forgalom mellett (Kapacitás: 2800 E/h)
- F75. ábra – Főirány átvezetése nagy mellékirányú kanyarodó forgalom mellett (Kapacitás: 4000 E/h)
- F76. ábra – Minden irányban nagy, egyenletes forgalom (Kapacitás: 4500 E/h)
- F77. ábra – Mértékadó nyerges járműszerelvényméretei

- F78. ábra – Mértékadó pótkocsis járműszállító jármű méretei
- F79. ábra – Egysávos körforgalom előtt elhelyezendő útírány-előjelző tábla típusrajza
- F80. ábra – Spirális körforgalom előtt elhelyezendő útírány-előjelző tábla típusrajza
- F81. ábra – Turbó körforgalom előtt elhelyezendő útírány-előjelző tábla típusrajza
- F82. ábra – Spirális és turbó körforgalom előtt, lakott területen kívül a forgalmi sávok felett elhelyezendő útírányjelző tábla típusrajza
- F83. ábra – Spirális és turbó körforgalom előtt, az egysávos belépésnél elhelyezendő útírányjelző tábla típusrajza
- F84. ábra – Útburkolati jel a körbejárási irány megerősítésére
- F85. ábra – Irányított áthaladású többsávos körforgalom középszigetén elhelyezendő iránytábla
- F86. ábra – Besorolás rendjét jelző tábla spirális körforgalom esetén
- F87. ábra – Besorolás rendjét jelző tábla turbó körforgalom esetén

Jogszabályi véleményezésre 2026. július 9.

A szövegben említett és kapcsolódó magyar nemzeti szabványok, útügyi műszaki előírások és jogszabályok

Szabvány és útügyi műszaki előírás alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy jelent-e meg módosítása, helyesbítése, nincs-e visszavonva, vagy műszaki tartalmú jogszabály hivatkozik-e rá.

(Ellenőrzés időpontja a Magyar Szabványügyi Testület honlapja alapján: 2025. november)

MSZ EN 13 201-2:2016	Útvilágítás. 2. rész: A világítási jellemzők követelményei
e-UT 03.01.11:2008	Közutak tervezése (KTSZ)
e-UT 03.03.32:2022/M1:2023	A jelzőlámpás forgalomirányítás tervezése, telepítése és üzemeltetése (Az 1. sz. módosítással egységes szerkezetbe foglalva) (e-UT 03.03.31:2009 helyett)
e-UT 03.04.13:2019/M2:2025	Kerékpározható közutak tervezése (Az 1. sz. módosítással egységes szerkezetbe foglalva) (e-UT 03.04.13:2019 helyett)
e-UT 03.07.25:2022	A gyalogosközlekedés közforgalmú létesítményeinek tervezése (e-UT 03.07.23:2009 helyett)
e-UT 04.02.11:2012	Közúti jelzőtáblák (T). A jelzőtáblák megtervezése, alkalmazása és elhelyezése
e-UT 04.02.25:2012	Közúti jelzőtáblák (F) Tájékoztató jelzőtáblák és jelképek
e-UT 04.02.32:2012	Közúti jelzőtáblák (G) Útbaigazító és utaló jelzőtáblák és jelképek
e-UT 04.03.12:2022/M1:2024	Útburkolati jelek és jelzőtestek tervezése és alkalmazása (Az 1. sz. módosítással egységes szerkezetbe foglalva) (e-UT 04.03.12:2022 helyett)
e-UT 04.04.13:2020/M2:2025	Közúti visszatartó rendszerek (KVR) (A 2. sz. módosítással egységes szerkezetbe foglalva) (e-UT 04.04.13:2020 helyett)
1/1975. (II. 5.) KPM–BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól (KRESZ)	
20/1984. (XII. 21.) KM rendelet az utak forgalomszabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről	
11/2001. (III. 13.) KöViM rendelet az útburkolati jelek tervezési és létesítési előírásairól	
40/2001. (XI. 23.) KöViM rendelet a közúti útbaigazítás rendszerének és jelzéseinek követelményeiről (ÚTIR)	
36/2017. (IX. 18.) NFM rendelet a meghatározott össztömeget, tengelyterhelést, tengelycsoport-terhelést és méretet meghaladó járművek közlekedéséről	

A tárgygal kapcsolatos minisztériumi elrendelő levél:

- NFMKK-6891/2017 – NFM levél (Turbó körforgalmak tervezése),
- ITM KIFEFF/46337-1/2020 – ITM levél (Sebességszabályozás),
- ITM KIFEFF/17582/2021 – ITM levél (Zebraminimum 1.).

Jogszabályi véleményezésre 2026. július 9.