

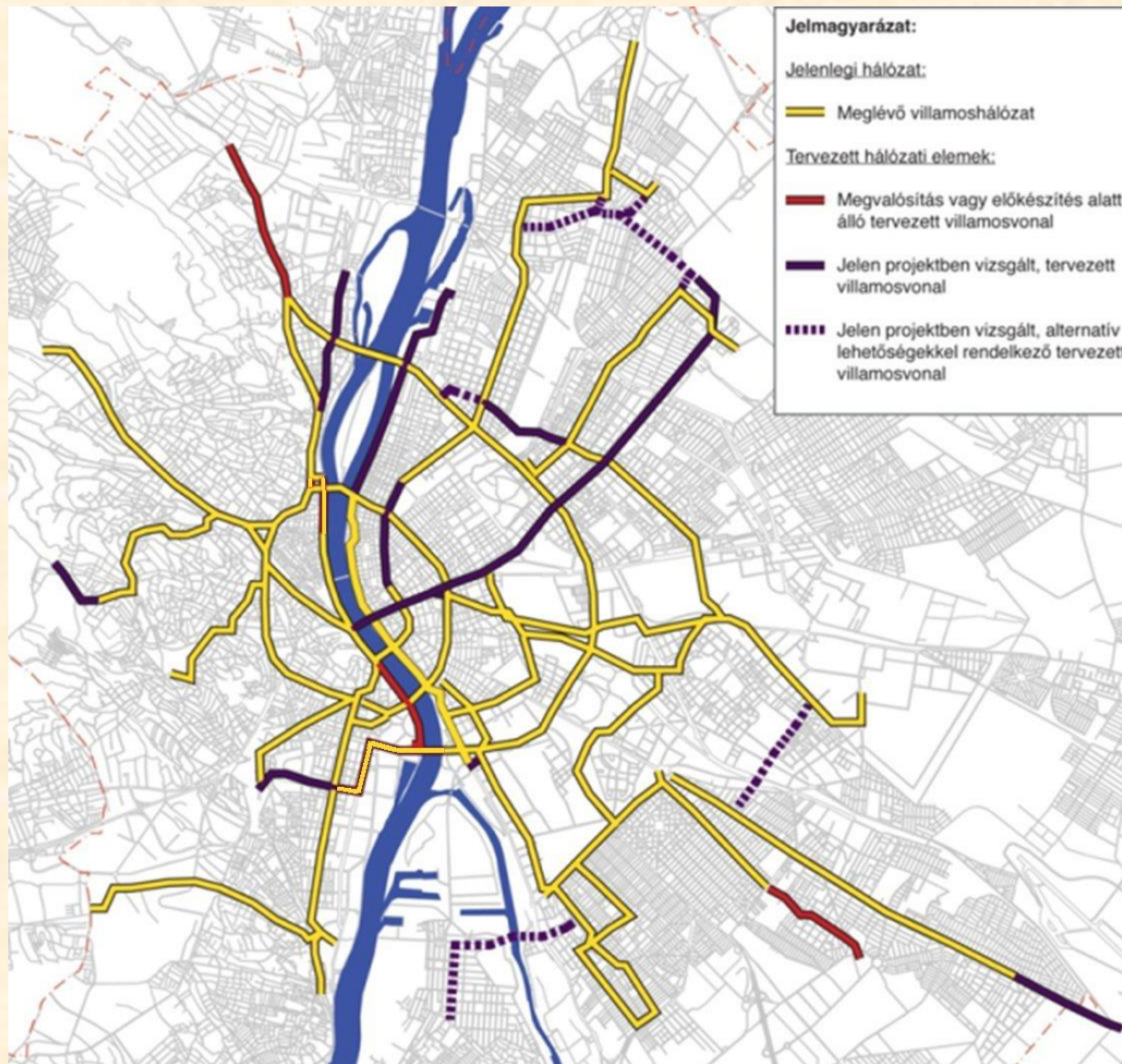
Közlekedéstervezés

(BMEEOUVAI43)

11. ELŐADÁS

Közúti vasutak tervezése megállóhelyek, végállomások

A közúti vasút vonalhálózata



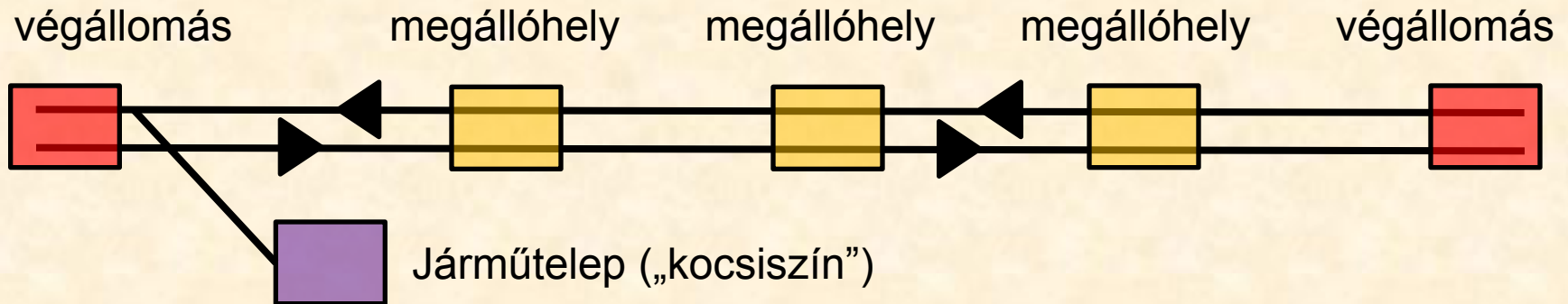
A közúti vasút vonalhálózata

- A közúti vasúti vonalak általában hálózatot alkotnak
 - Végállomások
 - Megállóhelyek
 - Járműtelep (kocsiszín)

 - Elágazások
 - Fonódások
 - Keresztezések

A közúti vasút vonalainak felépítése

- A vonalak felépítése



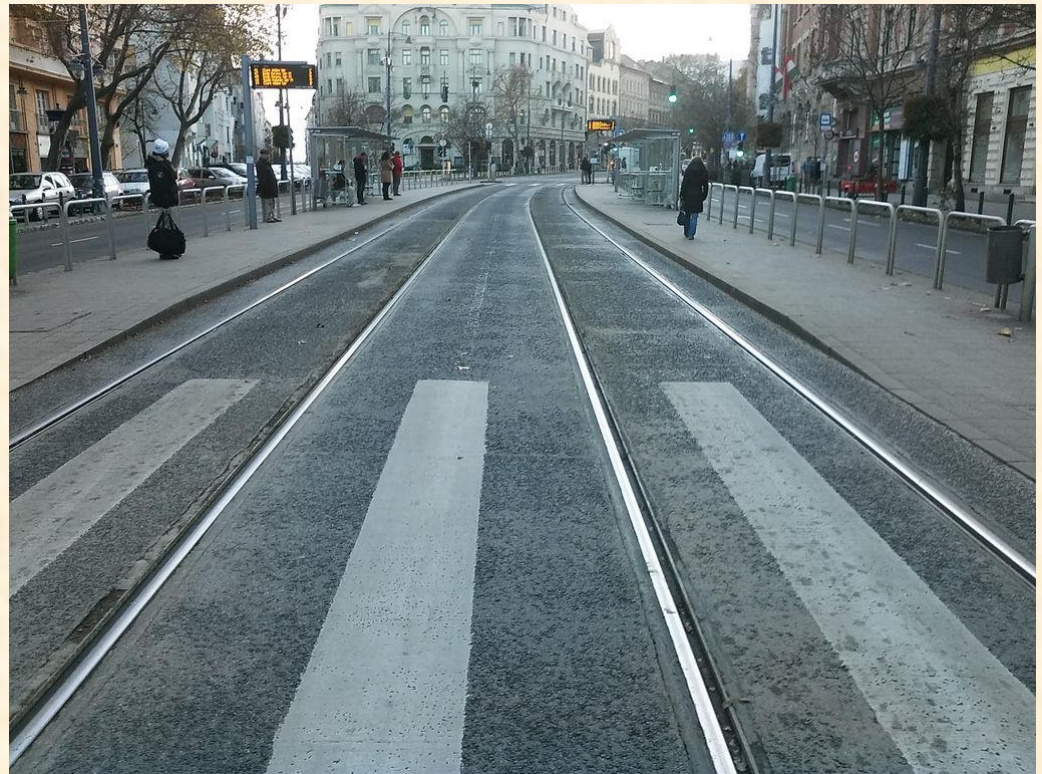
- Legegyszerűbb vonalfelépítés, nem alkot hálózatot
 - Két végállomás, közöttük megállóhelyek
 - A pálya általában kétvágányú, a KRESZ-hez alkalmazkodva a közúti vasút is jobbjáratú

Közúti vasúti megállóhelyek

- A megállóhelyek a közúti vasúti vonal azon helyei, ahol a szerelvények menetrendszerűen megállnak az **utások le-, fel- és átszállásainak** biztosítása érdekében. A megállóhelyeket a nagy utasforgalmat jelentő helyekhez (lakótelepek, üzemek, csomópontok) igazodva és az egyéb tömegközlekedési eszközök megállóira tekintettel kell elhelyezni
- Megállót **egyenes** pályaszakasz mentén célszerű kialakítani. Nem végállomási megállóhelyek **$R=150\text{m}$** -nél kisebb sugarú ívbe nem kerülhetnek. Az íves megállók kialakításánál figyelemmel kell arra lenni, hogy a vezető a szerelvény teljes hosszában a le- és felszállást ellenőrizni tudja.

Megállóhelyek elhelyezése 1.

- **1. oldalperon:** egyvágányú vonalon a megállósziget általában a menetirány szerinti jobb oldalon helyezkedik el.
 - Előnye, hogy a vágánygeometriát nem kell módosítani, ezáltal a helyigénye kicsi
 - Elmaradnak a vágányszéthúzások
 - A peron előtti és mögötti tér felszabadul
 - Hátránya, hogy a megállószigetek gyakran keskenyek, és közvetlenül az útpálya mellett helyezkednek el.



Megállóhelyek elhelyezése 1.



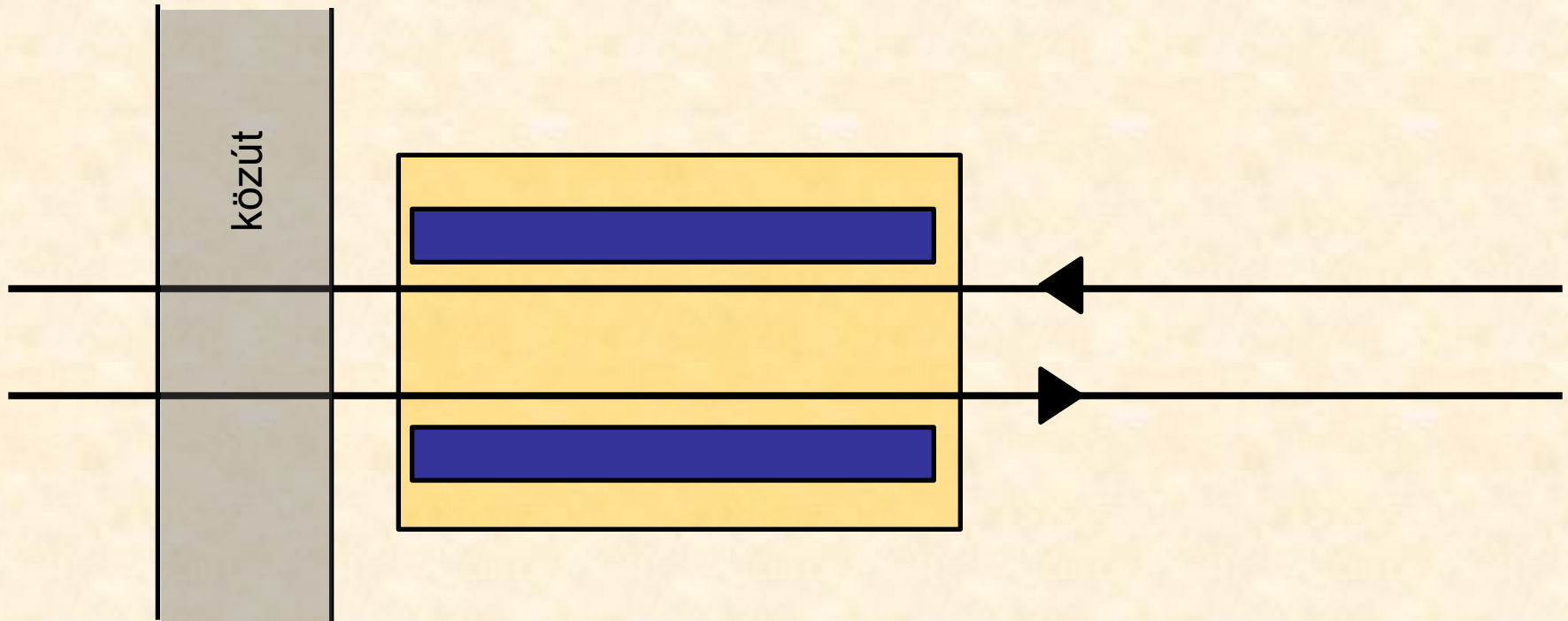
2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

7

Megállóhelyek elhelyezése 1a.

- **1a. szemben elhelyezett oldalperon:** kétvágányú vonalon a megállószigetek az egyes vágányok menetirány szerinti jobb oldalán és egymással szemben helyezkednek el.



Megállóhelyek elhelyezése 1a.



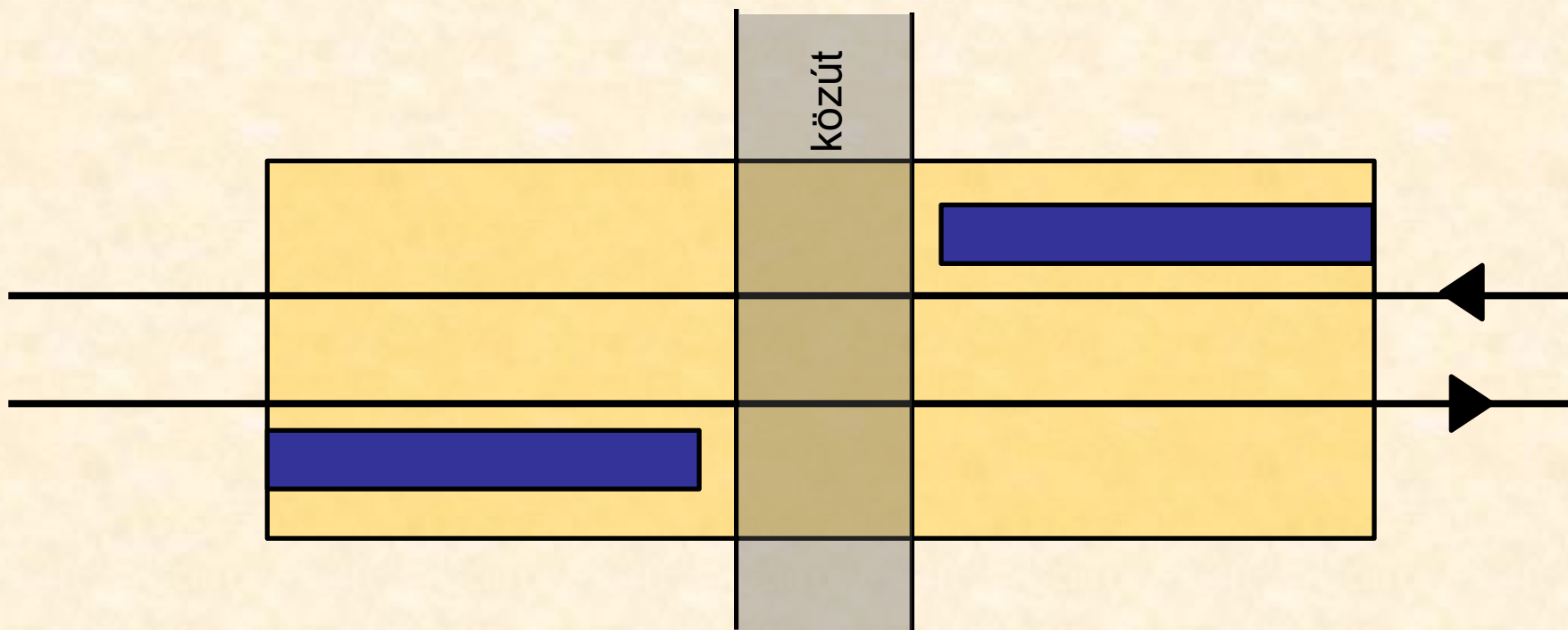
2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

9

Megállóhelyek elhelyezése 1b.

- **1b. eltoltan elhelyezett oldalperon:** kétvágányú vonalon a megállószigetek az egyes vágányok menetirány szerinti jobb oldalán, de a közúti csomópont két oldalán helyezkednek el.



Megállóhelyek elhelyezése 1b.



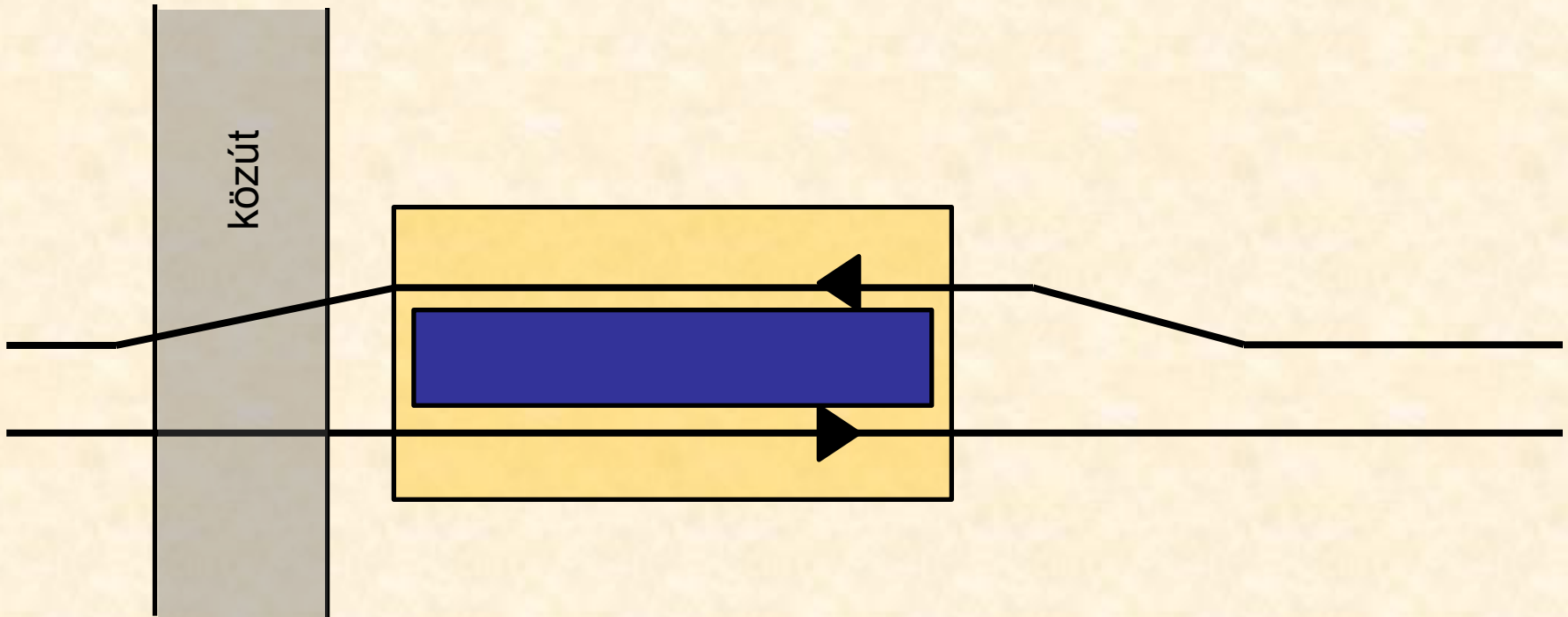
2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

11

Megállóhelyek elhelyezése 2.

- **2. középperon:** a kétvágányú vonalon a megállósziget a két vágány között helyezkedik el és mindkettőt kiszolgálja.



Megállóhelyek elhelyezése 2.

- **2. középperon:** a megállósziget a két vágány között helyezkedik el, mindkettőt kiszolgálja
 - előnye az utasok védelme a közúttól; a peron szélesebb lehet, az utasok számára kényelmes
 - hátránya a vágánygeometria módosításának igénye: kisebb behaladási sebesség (?!)
ha a megállóhely előtt a pálya íves, akkor ez nem hátrányos
 - Az elhúzások közötti terület kihasználatlan
->>>> zöldfelület létesítés



Megállóhelyek elhelyezése 2.



2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

14

Megállóhelyek elhelyezése 2.



2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

15

Megállóhelyek hossza

- A megállóhelyek hosszát a közlekedő járműtípus határozza meg. Ez sokszor még egy városban sem egységes (pl. Budapest)
 - A tervezés során körültekintő egyeztetés szükséges az érintettekkel
 - Tájékoztató járműhosszok:

Típus	Hossz
CAF Urbos 3	32 500; 56 000 mm
Siemens Combino Supra	53 990 mm
Skoda 26THu3	32 100 mm
TW6000 („Hannoveri”)	28 280 mm
2xT5C5 („Tatra”)	31 280 mm
Ganz Ipari Csuklós	26 900 mm
Ganz KCSV6	21 660 mm

Megállóhelyek szélessége

- a biztonsági sávok között vagy azon kívül min. 1,5 m széles utas-közlekedési sáv biztosítva legyen
- Az alkalmazható legkisebb szélességi méretek:
 - egyes megállónál:
 - meglévő kiépítés esetén 1,3 m,
 - új építésnél 1,5 m,
 - kettős megállónál:
 - meglévő kiépítés esetén 2,0 m,
 - új építésnél 2,5 m.
- A megállószigetek szegélyének a vágánytengelytől való távolsága:
 - útpályában fekvő burkolt pálya esetén 1,30 (1,33) m;
 - nyitott, keresztaljas vágány esetén 1,35 m.

Megállóhelyek szélessége

- A megállóhelyi peron elkeskenyedhet, de lehetőség szerint ne a megközelítés felőli oldalon.
- Rossz példák (helyszűke)

Szt. Gellért tér

-> átépült ->

Új Szt. Gellért tér



2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

18

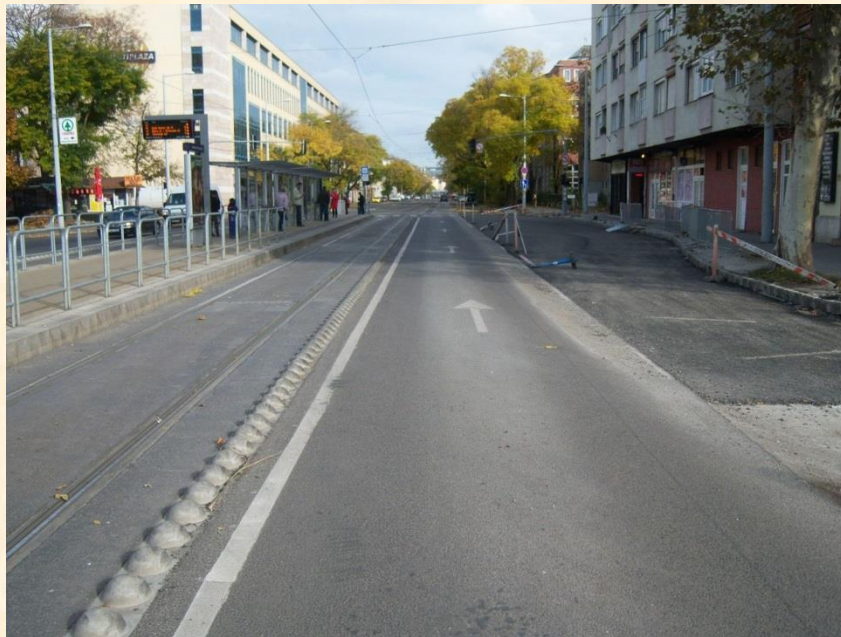
Megállóhelyek szélessége

- keskeny peron esetén, ha nincs korlát, akkor az utasok azonnal elhagyják a peront > balesetveszély
- ha van, akkor pedig kellemetlen tömeg alakulhat ki



Megállóhelyek szélessége

- Az Etele út/Fehérvári út megállóhelye jó példa a rossz térhasználatra:
 - a nagyforgalmú villamos számára keskeny peron, rossz átszállási kapcsolat
 - miközben teljesen feleslegesen 2 sáv út + autóbusszmegálló épült (villamospótlás + éjszakai járat)



Megállóhelyek szélessége

- Szigetperonnál lényeges a megfelelő szélesség a két irány számára. Ha nincs elegendő hely, akkor a megállókat el lehet tolni.
 - példa: Etele út/Fehérvári út



Megállóhelyi peronok magassága

- Régebben a járdaszegély magasságához igazodott (sk+**13** cm), ahogyan az autóbuszok megállói is
- Az alacsonypadlós villamosok terjedésével azonban teret hódítottak az ennél magasabb peronok, amelyek járműfüggőek.
- Ahány város, annyiféle, bár az eltérés kicsi:
 - Budapest sk+**26** cm
 - Miskolc, Debrecen sk+**27** cm
 - Szeged sk+**30** cm

Megállóhelyi peronok magassága

- Régebben a járdaszegély magasságához igazodott (sk+**13** cm), ahogyan az autóbuszok megállói is
- Az alacsonypadlós villamosok terjedésével azonban teret hódítottak az ennél magasabb peronok, amelyek járműfüggőek.
- Ahány város, annyiféle, bár az eltérés kicsi:
 - Budapest sk+**26** cm
 - Miskolc, Debrecen sk+**27** cm
 - Szeged sk+**30** cm

Megállóhelyi peronok magassága



2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

24

Megállóhelyi peronok magassága

- A magaspadlós villamosok első lépcsőjének szintje is kb. megegyezik a peronszinttel.



Megállóhelyi rámpa

- Miután a peron magasabb, mint a környező járdák, így mindenképpen rámpa építése szükséges



Megállóhelyi rámpa

- Miután a peron magasabb, mint a környező járdák, így mindenképpen rámpa építése szükséges
- Helyszűke esetén lépcsővel kombinálva építhető



2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

27

Megállóhelyek megközelítése

- Törekedni kell a biztonságos és célszerű megközelítésre.
 - Főként a hosszú villamosok esetén, lényeges a kétoldali megközelíthetőség
 - Ha forgalmat generáló létesítmények vannak a közelben, akkor erre kiemelt figyelem fordítandó

Megállóhelyek megközelítése

Móricz Zs. körtér (Villányi út): utólag vágták ki a korlátokat, addig csak egyik oldalról volt megközelítés – pedig egy iskola van a peronnak ennél a végénél



2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

29

Megállóhelyek megközelítése

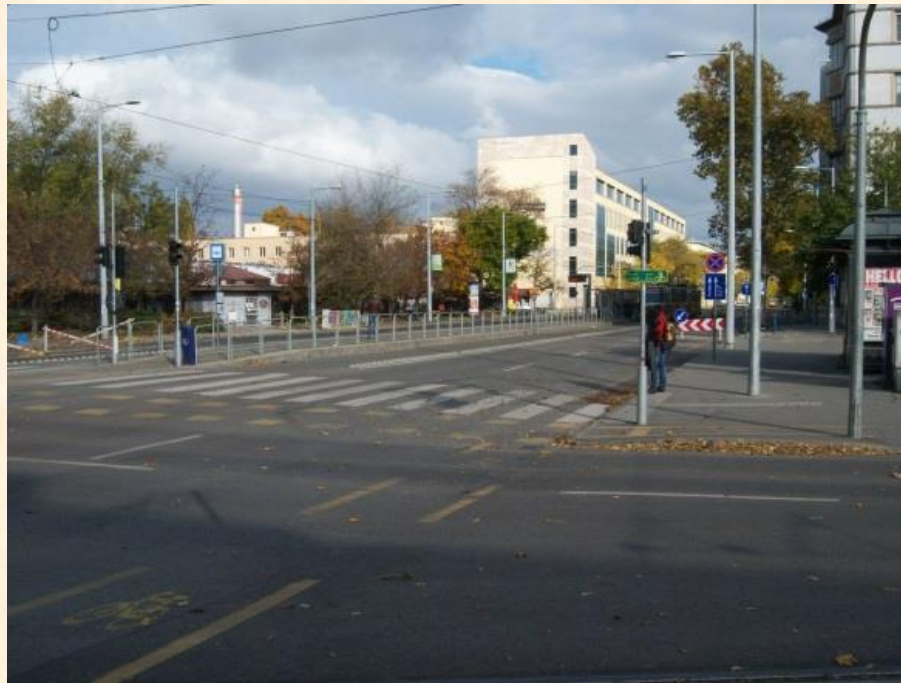
Tas Vezér utca (Villányi út):
az iskola felől nincs megközelítés

Szüret utca (Villányi út)
a mellékutca felől nincs megközelítés



Átszállási kapcsolatok

- A lehető legrövidebb úton kell biztosítani
 - Az utasok nem díjazzák az átszállás során a gyaloglást, igen zavaró, ha a hosszú gyaloglás alatt éppen megérkezik a csatlakozó járat, futni kell, vagy lekésik



Végállomások

- A végállomások a közúti vasúti vonal azon helyei, ahol a vonal véget ér, a szerelvények irányváltással visszafordulnak a másik irányba. Emellett a szerelvények szinte minden esetben menetrendszerűen megállnak az **utások le-, fel- és átszállásainak** biztosítása érdekében. A végállomásokat a nagy utasforgalmat jelentő helyekhez (lakótelepek, üzemek, csomópontok) igazodva és az egyéb tömegközlekedési eszközök megállóira tekintettel kell elhelyezni.

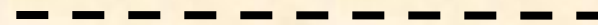
Végállomások

- Részei:

- Fogadóvágányok



- Tárolóvágányok



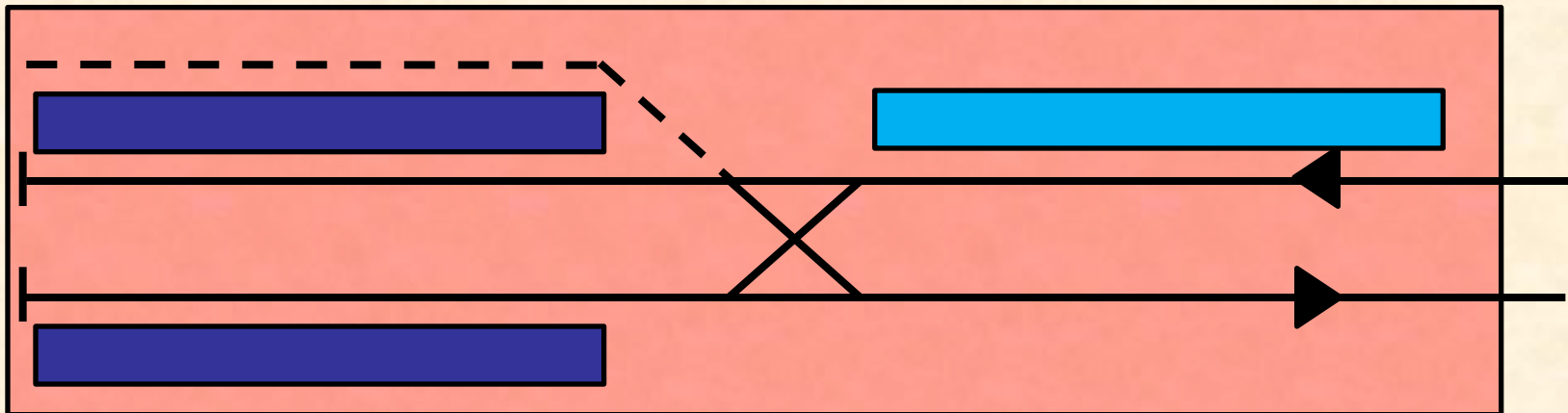
- Kitérőkapcsolatok

- Peronok

- Utasperon



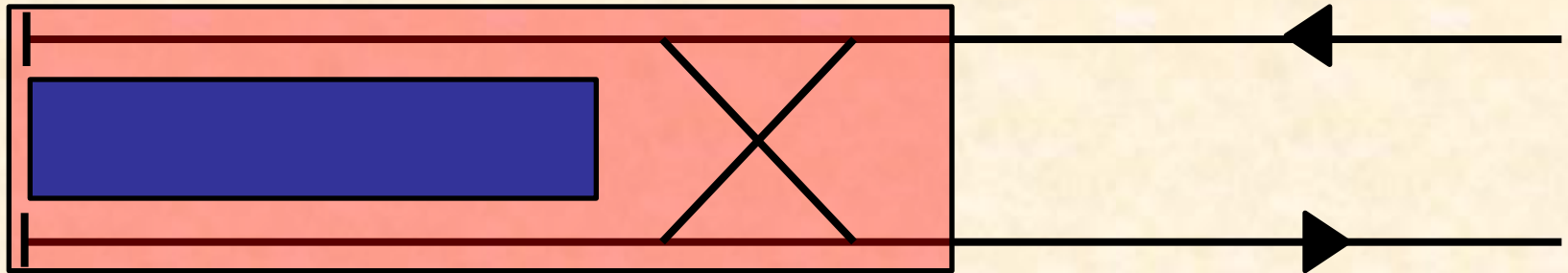
- Szükségleszállóhely



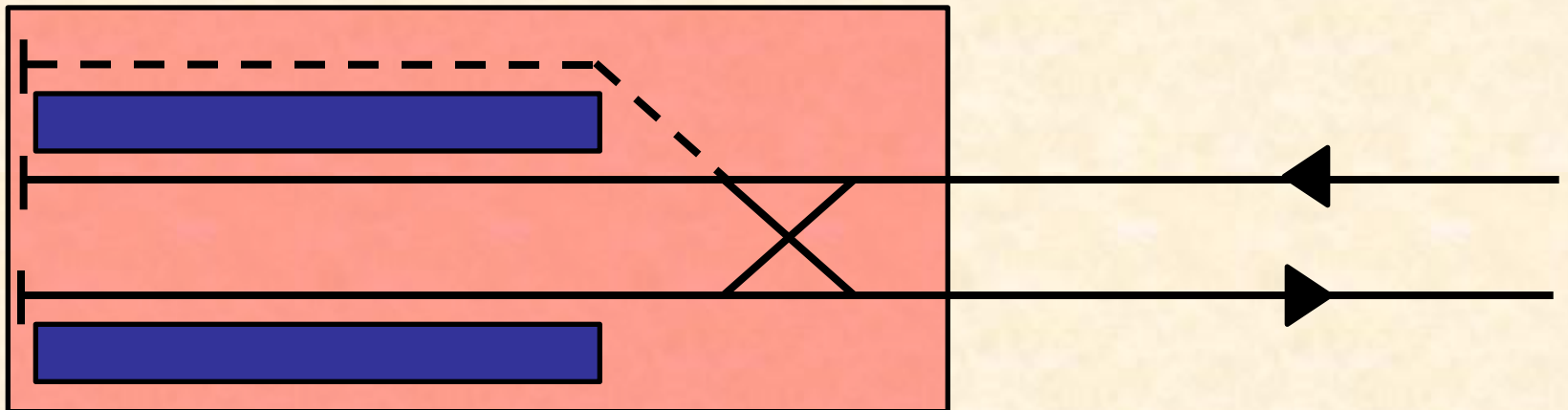
Végállomások - fejtégállomás

- Legegyszerűbb: FEJVÉGÁLLOMÁS

KÖZÉPPERONOS



KÉT SZÉLSŐ PERONOS



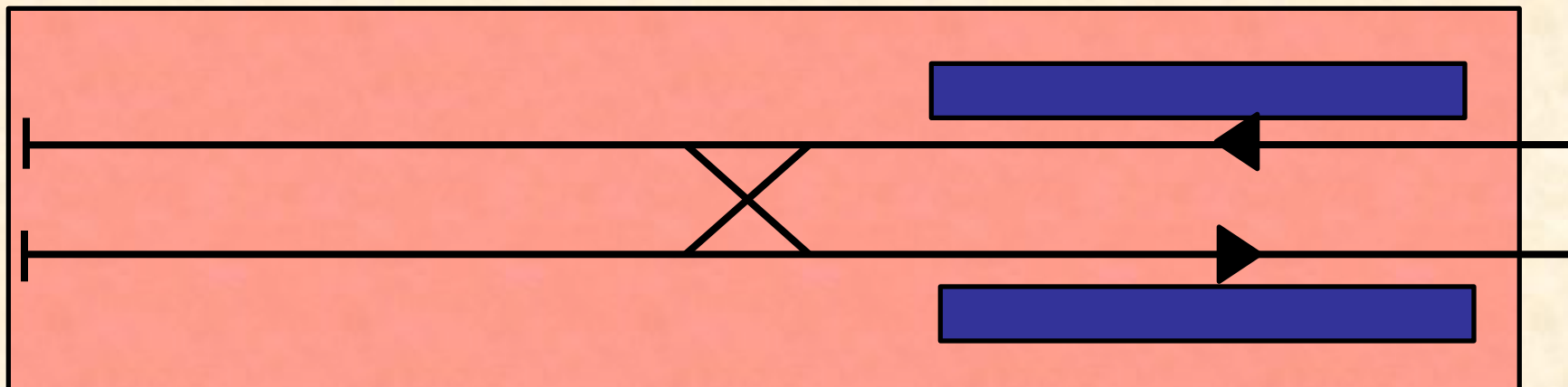
Végállomások - fejvégállomás

- A FEJVÉGÁLLOMÁS lehet
 - középperonos
 - két szélső peronos
 - (kihúzóvágánnyal)
- Használatához kétirányú, kétoldali ajtós járművek szükségesek (pl. Budapest)



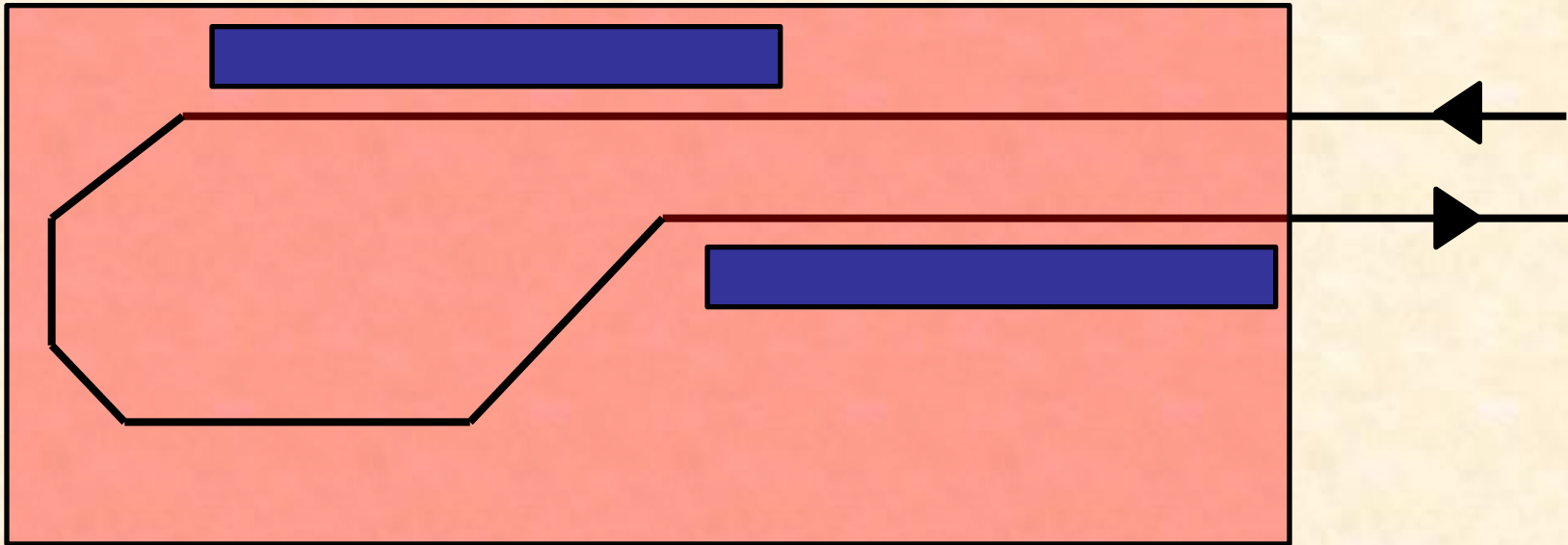
Végállomások - fejvégállomás

- Kihúzóvágánnyal rendelkező fejvégállomás
 - Nagy helyigényű
 - A csomóponttól távol helyezkedik el
 - Fentiek miatt közúti vasúton ritkán alkalmazzák
 - metrók esetén annál gyakrabban: a budapesti metrók minden végállomása az Örs Vezér tere kivételével ilyen.



Végállomások - hurokvégállomás

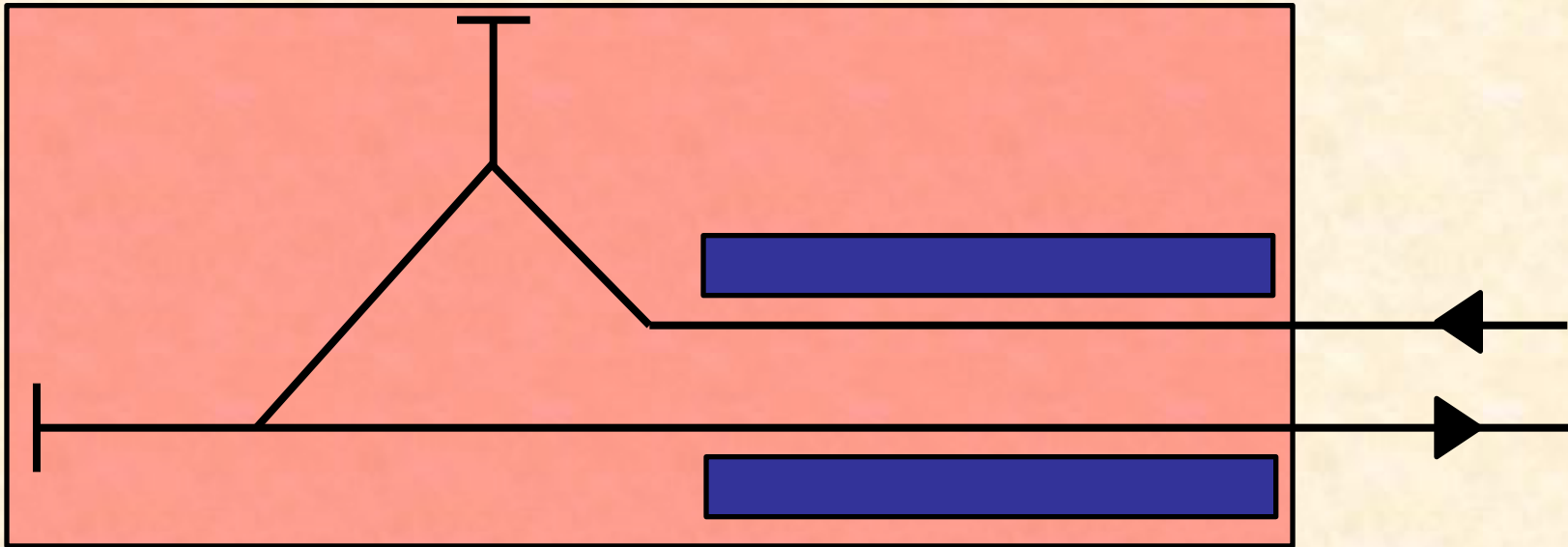
- HUROKVÉGÁLLOMÁS



- Nagy helyigény, vagy szűk utcák igénybevétele
- A peron elhelyezése számos módon lehetséges
- Használata egyirányú, egyoldali ajtós jármű esetén is lehetséges (pl. Szeged)

Végállomások – delta végállomás

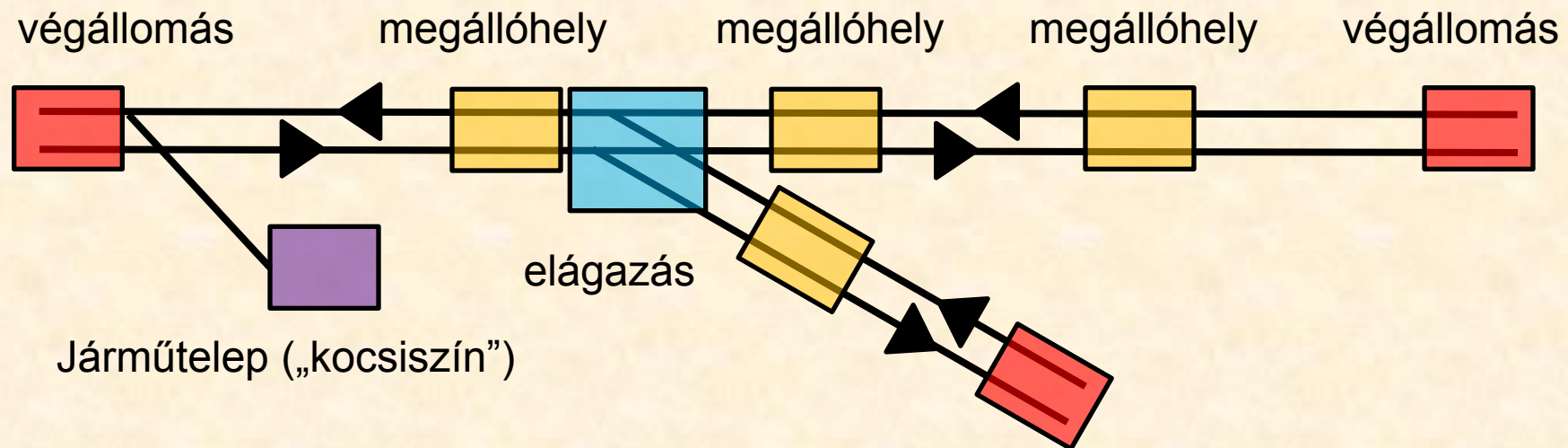
- DELTA VÉGÁLLOMÁS



- Helyszűke esetén
- Üzemileg körülményes
- Használata egyirányú, egyoldali ajtós jármű esetén is lehetséges (pl. Szeged)

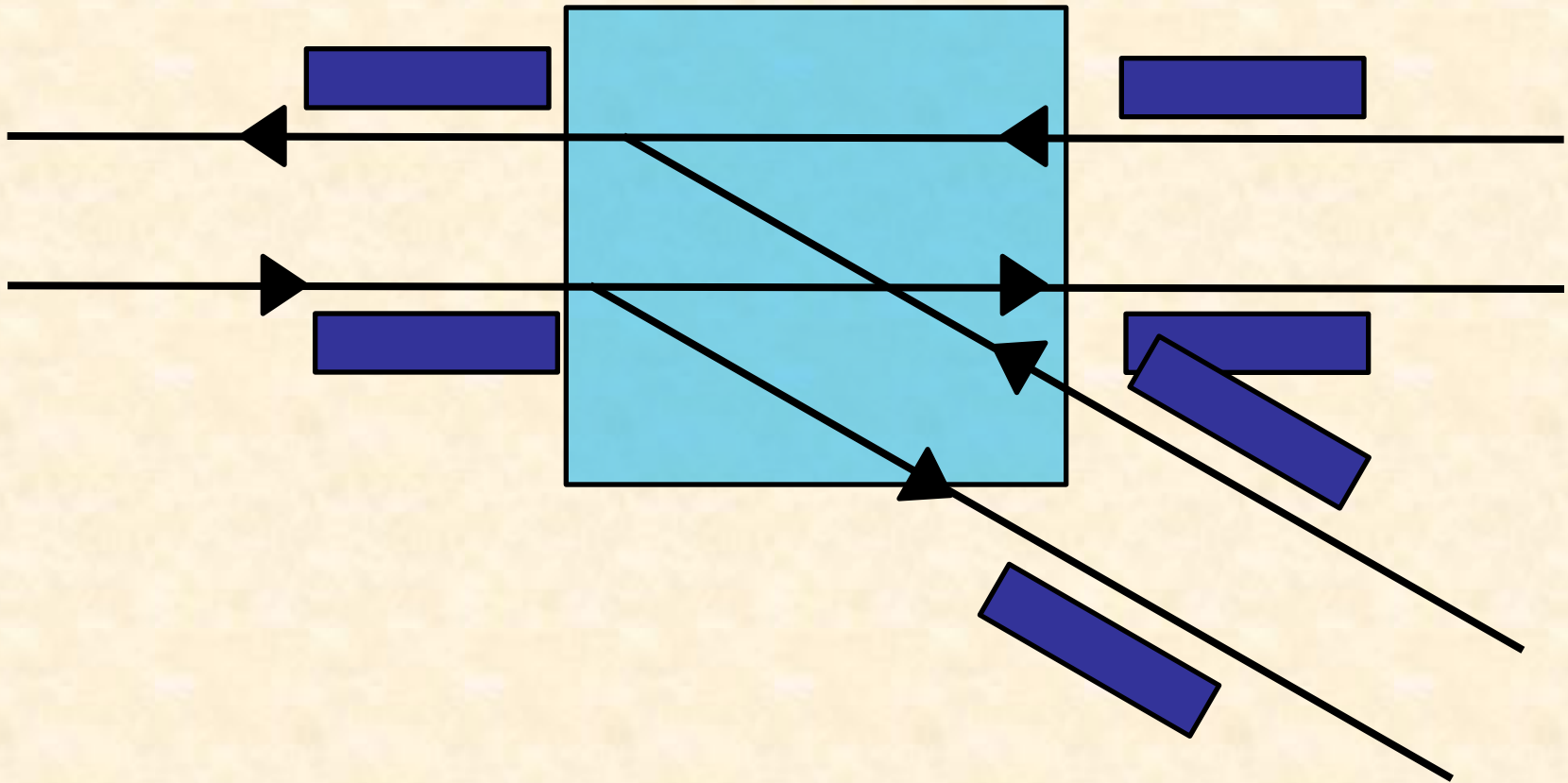
A közúti vasút vonalainak felépítése

- A vonalak felépítése (2)
 - Két elágazó vonal



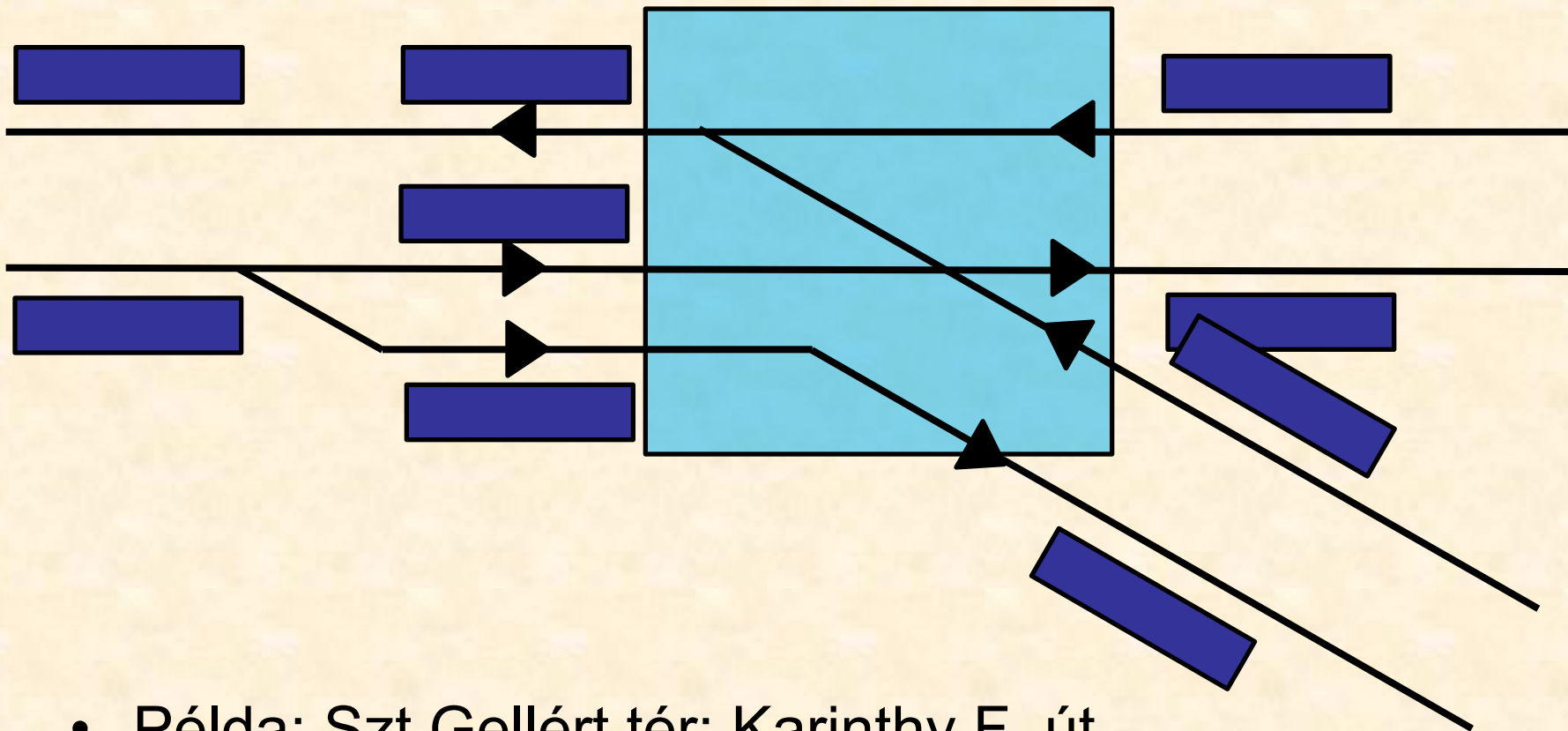
Elágazások – egyszerű elágazás

- Felállóvágányok nélkül



Elágazások – elágazás

- Felállóvágánnyokkal, irány szerint szétválasztva



- Példa: Szt Gellért tér; Karinthy F. út

Elágazások – elágazás



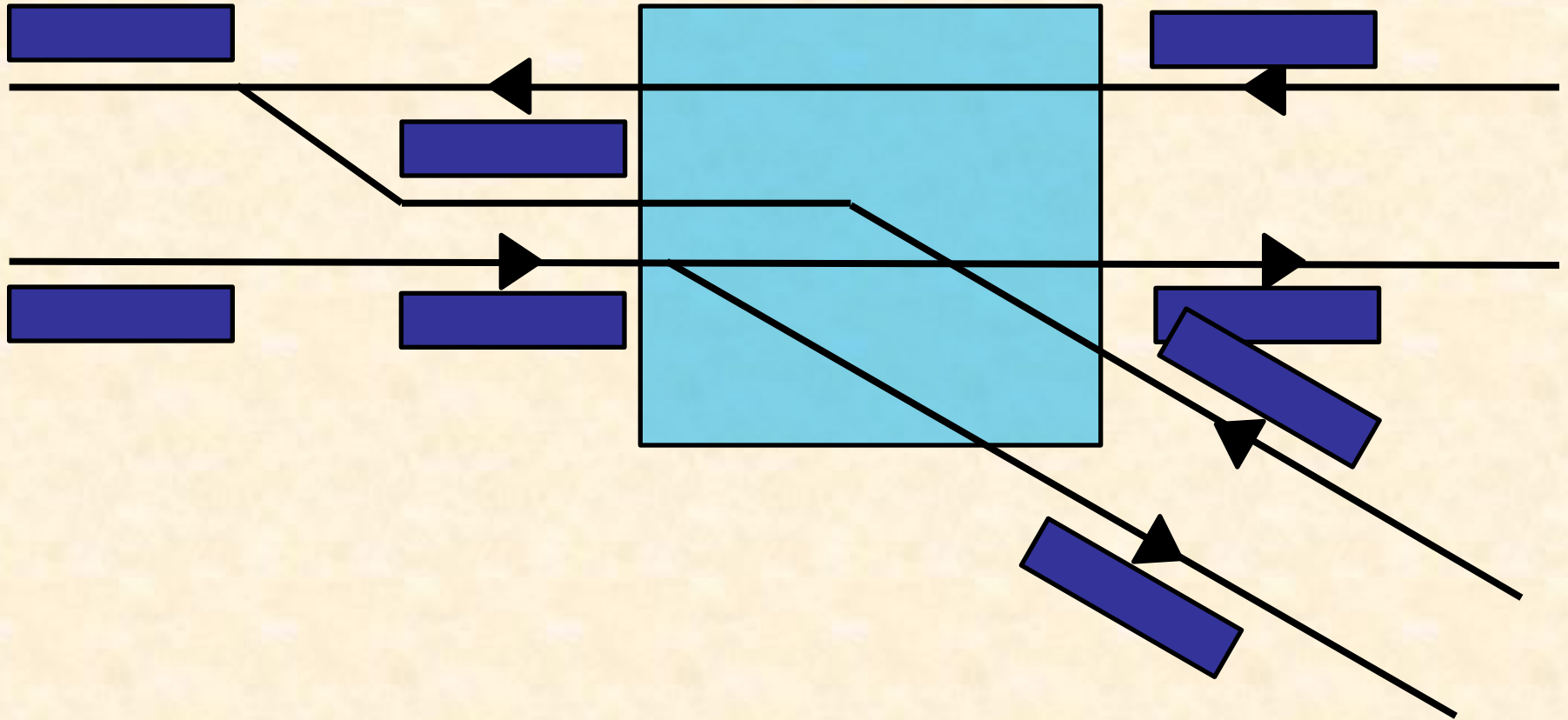
2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

43

Elágazások – elágazás

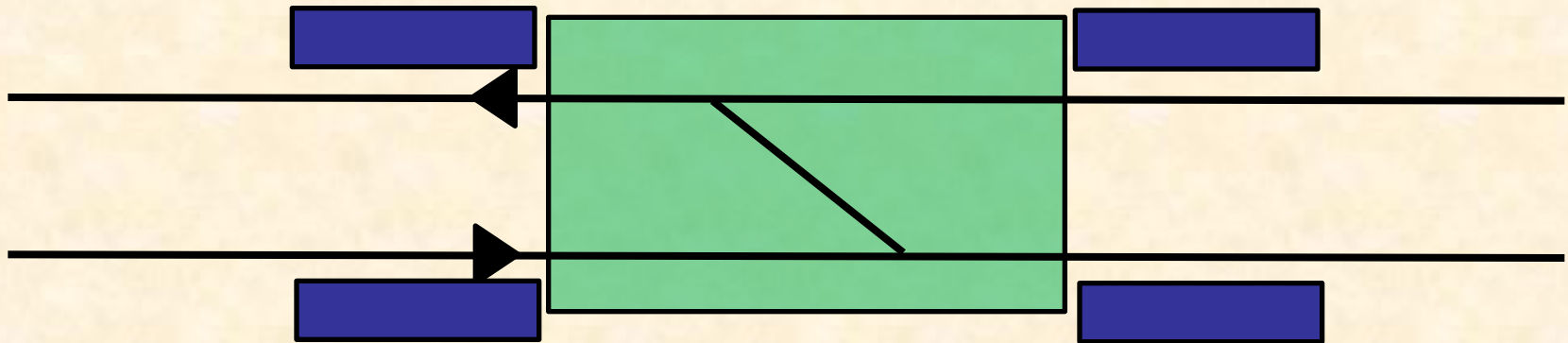
- Az érkező irányok számára külön vágányok



- Példa: (M3) Határ út

Üzemi kapcsolatok – „visszafogó”

- A vonal egy részének lezárása esetén a járművek váltása lehetséges; a vonal nem teljesen esik ki a forgalomból
 - kétirányú, kétoldali ajtós járművek esetén használható
 - 3-4 megállóhelyenként épül be.

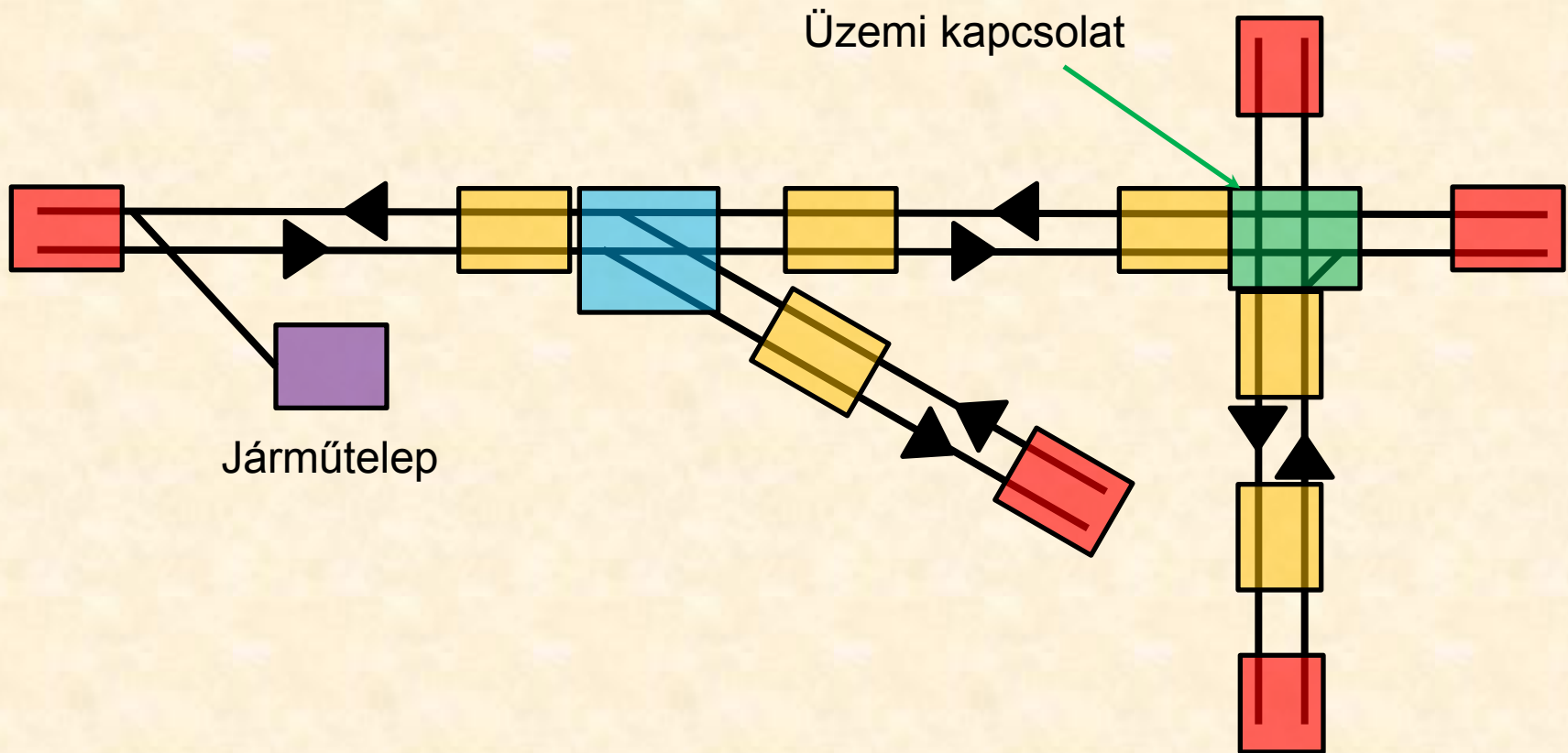


„visszafogó”

- Példák a visszafogó kialakítására
 - Salgótarjáni út (37-es villamos)
 - Aradi utca [Oktogon] (4-6 villamos)

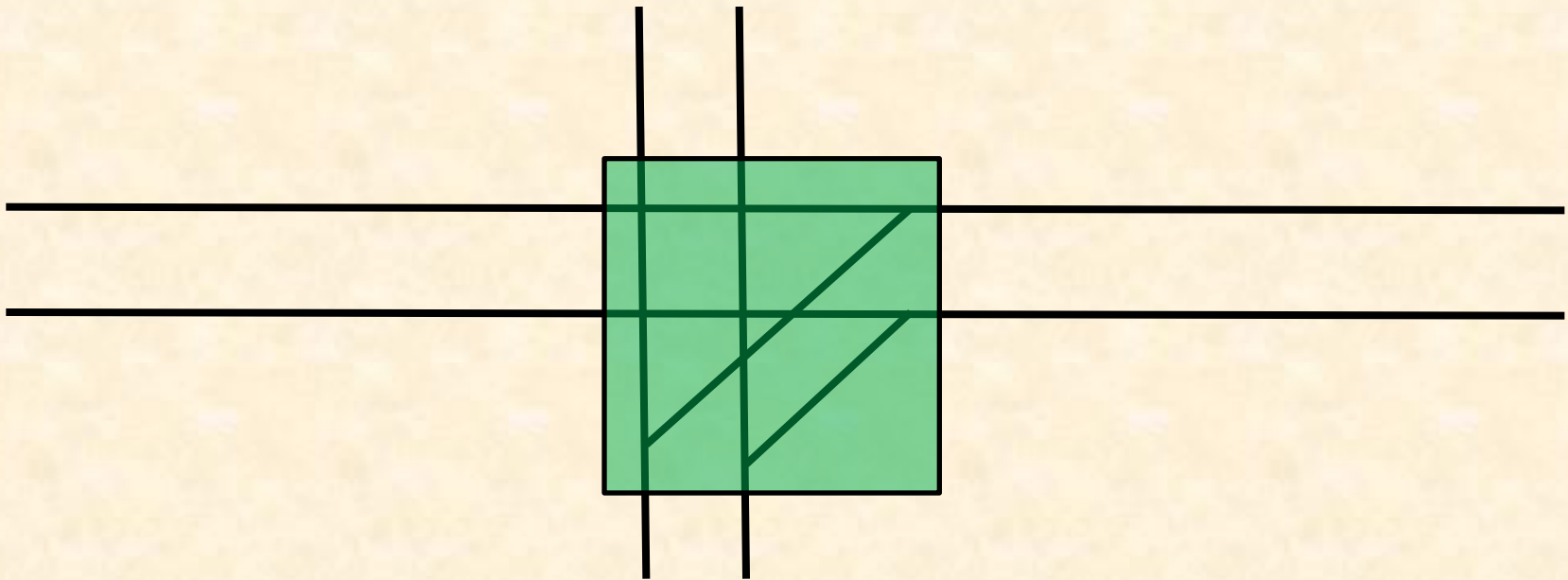


Üzemi kapcsolatok - egyéb



Üzemi kapcsolatok - egyéb

- Az üzemi kapcsolatok sokfélék lehetnek a forgalmi igénytől és a kialakítástól függően. Általában a merőlegesen keresztező vágányok esetén szükséges
 - Menetrendszerint nem, csak kocsiszíni menetek, vagy egyéb üzemi menetek által járt kapcsolatok



Üzemi kapcsolatok - egyéb



2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

49

Közlekedés váltókon

- Az országos közforgalmú vasutakon
 - a kitérők állásának biztosítása a biztosítóberendezés és/vagy az állomási irányítószemélyzet feladata
 - A kitérők állása mindig megfelel a közlekedési iránynak, gyökből és csúcsból járva egyaránt
 - A kitérők vonatmozgás során legtöbbször biztosítva vannak, vagyis a járművezető nem felelős a helytelen állásukért.
- A közúti vasúton
 - a forgalom nem mindig biztosított kitérőkön történik
 - a járművezetőnek ráhatása lehet a kitérők állására
 - A kitérők állása nem mindig egyezik a közlekedés irányával, **hasítható** kitérők is beépülnek („üzemszerű **váltófelvágás**”)

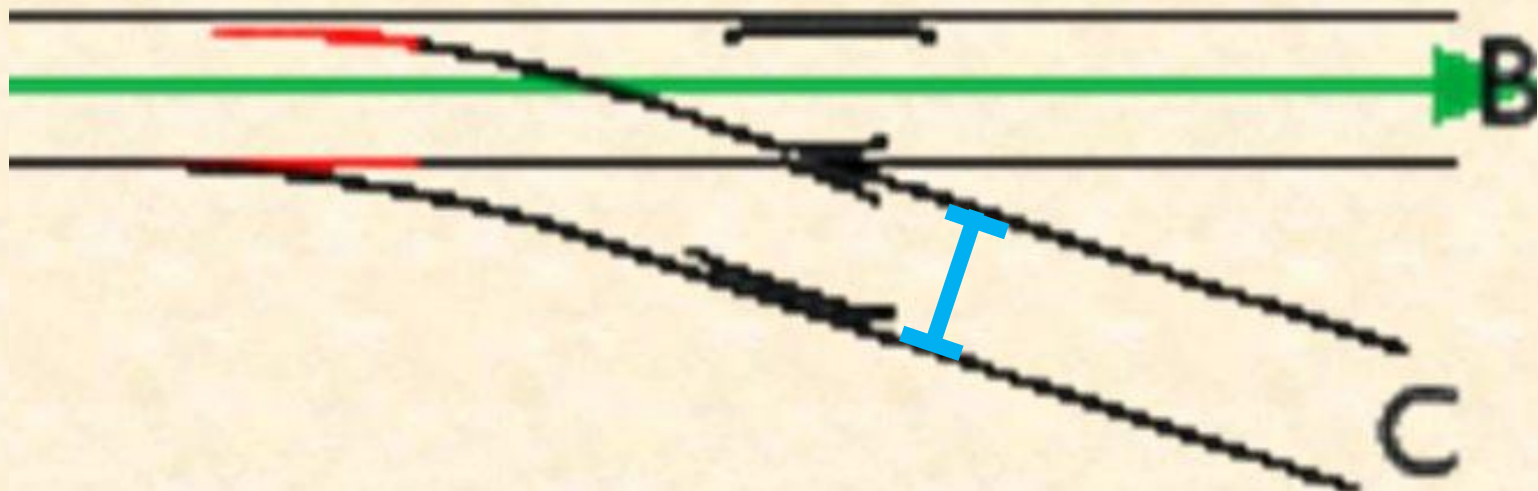
Közlekedés váltókon

- **Csúcs** felől a váltó állása egyértelműen meghatározza a közlekedés irányát
 - A váltót csak olyan sebességgel szabad megközelíteni, hogy ha az nem a haladási iránynak megfelelően áll, előtte biztonságosan, üzemi fékkel meg lehessen állni



Közlekedés váltókon

- **Gyök** felől a közúti vasúti váltók egy része hasítható (hasítás = üzemszerű váltófelvágás)
 - A hasítható váltóra a jármű akkor is ráhaladhat, ha nem megfelelő állásban áll, a kerekek károsodás nélkül átállítják
 - olyan sebességgel szabad megközelíteni, hogy ha az nem a haladási iránynak megfelelően áll, akkor a hasítás maximális sebességére (15 km/h) le lehessen lassítani.



Közlekedés váltókon

- A váltóra csak akkor szabad ráhaladni, ha a járművezető rátekintéssel meggyőződött:
 - a váltónál alkalmazott váltójelző, főjelző egyéb jelző(k) jelzéséről,
 - a váltó csúcssínjeinek állásáról,
 - csúccsal szembeni haladás esetén arról, hogy csúcssínnek a tősinhez tapadása által a kívánt irányba való terelés biztosított.
 - alkalmazható sebességek:

Típus	Csúcs felől	Gyök felől ha hasítani kell	Gyök felől ha hasítani nem kell
Mechanikusan nem rögzített csúcssínű	15	15	E 30 / K 20
Mechanikus csúcssínrögzítő berendezéssel felszerelt	E 30 / K 20	át kell állítani	E ∞ / K 20
Vágányutas biztosítási körzetben lévő váltókon	E ∞ / K 20	nincs ilyen	E ∞ / K 20

Váltók csoportosítása állítás szerint

- Mechanikusan nem rögzített csúcssínű (hasítható)
 - kézi állítású
 - **rugós visszacsapó**
 - gyökből érkező jármű által állított, majd visszaáll egy eredeti állásába
 - **rugós**
 - gyökből érkező jármű által állított, az állítás után a legutolsó állását megtartja
 - utánjárt
 - a csúcssínek nincsenek rögzítve, ráhaladni csak gyökből szabad.



Váltók csoportosítása állítás szerint

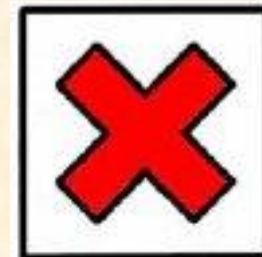
- Mechanikusan rögzített csúcssínű (nem hasítható)

- Kézi állítású

- súlykörtével
- váltóvassal

- elektromos állítású

- biztosítóberendezésbe bekötött (nagyvasúthoz hasonló)
- biztosítóberendezésbe nem bekötött
 - Járművezető által állítható (szánszerkezettel)
 - Távvezérelt („tabulátorkezelő” = a végállomáson ülő forgalomirányító)



Végállomási berendezés példa

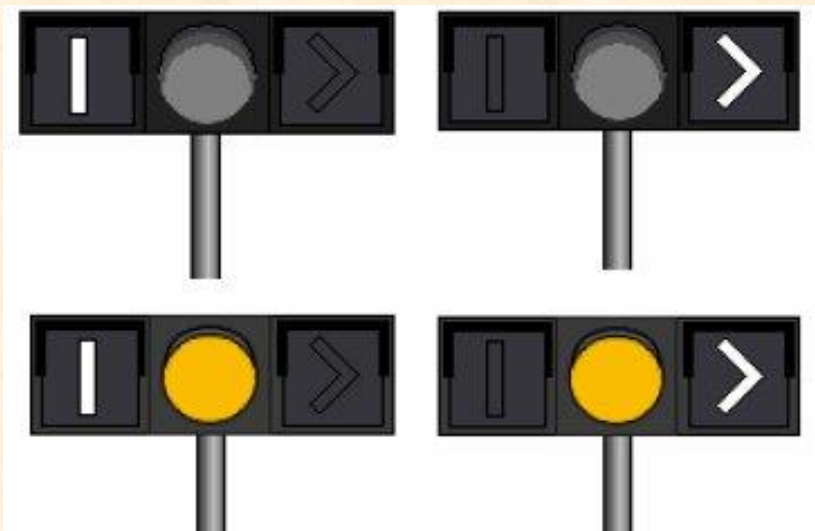
- „Tabulátor”: nyomógombok segítségével állíthatók a váltók, és a továbbhaladást engedélyező jelzők is találhatóak



forrás: villamosok.hu

A váltók állítása

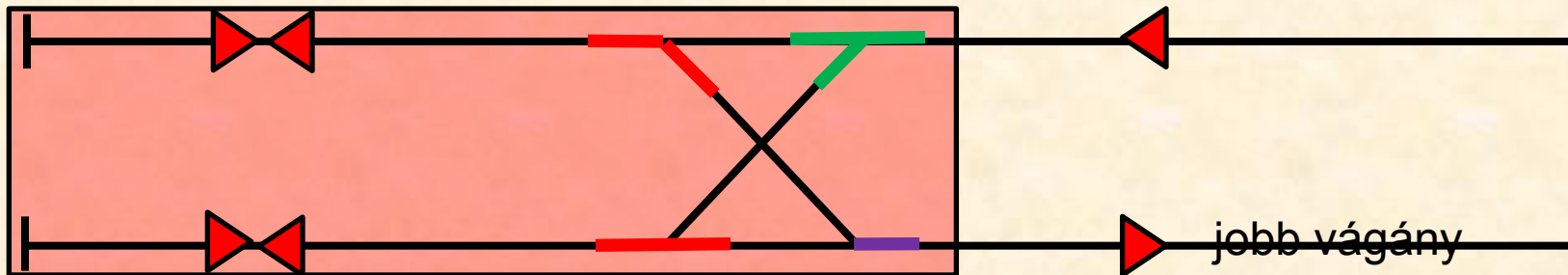
- A váltó állítása kézzel váltóvas vagy váltóállító készülék segítségével történik
- Az elektromos állítás általában szánszerkezettel történik, amely a felsővezeték mellett található
 - Ha a jármű menetárammal halad át alatta, a váltó átáll
 - Ha a jármű menetáram nélkül halad, a váltó nem áll át.
 - A váltó jelzését és elektromos reteszelését az alábbi jelző jelzi



Reteszelésre azért van szükség, hogy a követő villamos ne állítsa át a váltót, amíg azon jármű tartózkodik. A retesz oldása szintén szánszerkezettel történik

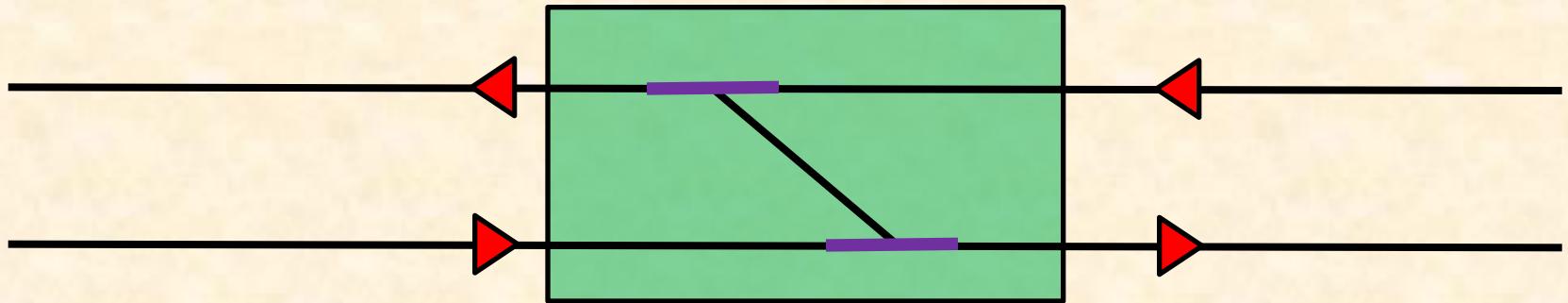
Váltók elhelyezése - végállomás

- A végállomásokon sok típus előfordul
 - A mindig csúcs felől járt kitérőnél állítás szükséges - ezért **elektromos állítású (szánszerkezet vagy tabulátor)**
 - A mindig gyök felől járt kitérőt a jármű átállítja a kívánt irányba, visszaállására nincs szükség, ezért **rugós**
 - A két csonkavágányra vezető váltó az érkező jármű kereke átállítja, azonban az mindig vissza kell álljon az induló jármű számára a jobb vágányra vezető irányba, ezért csak **visszacsapó kivitelben létesülhet.**

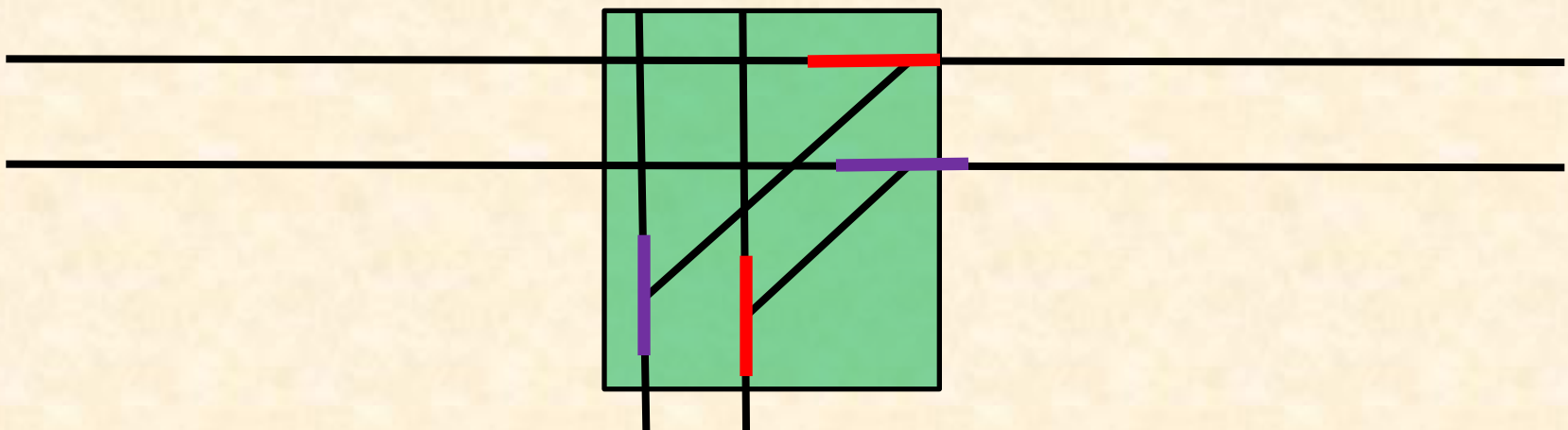


Váltók elhelyezése – üzemi kapcsolat

- Az üzemi visszafogók **rugós** típusok

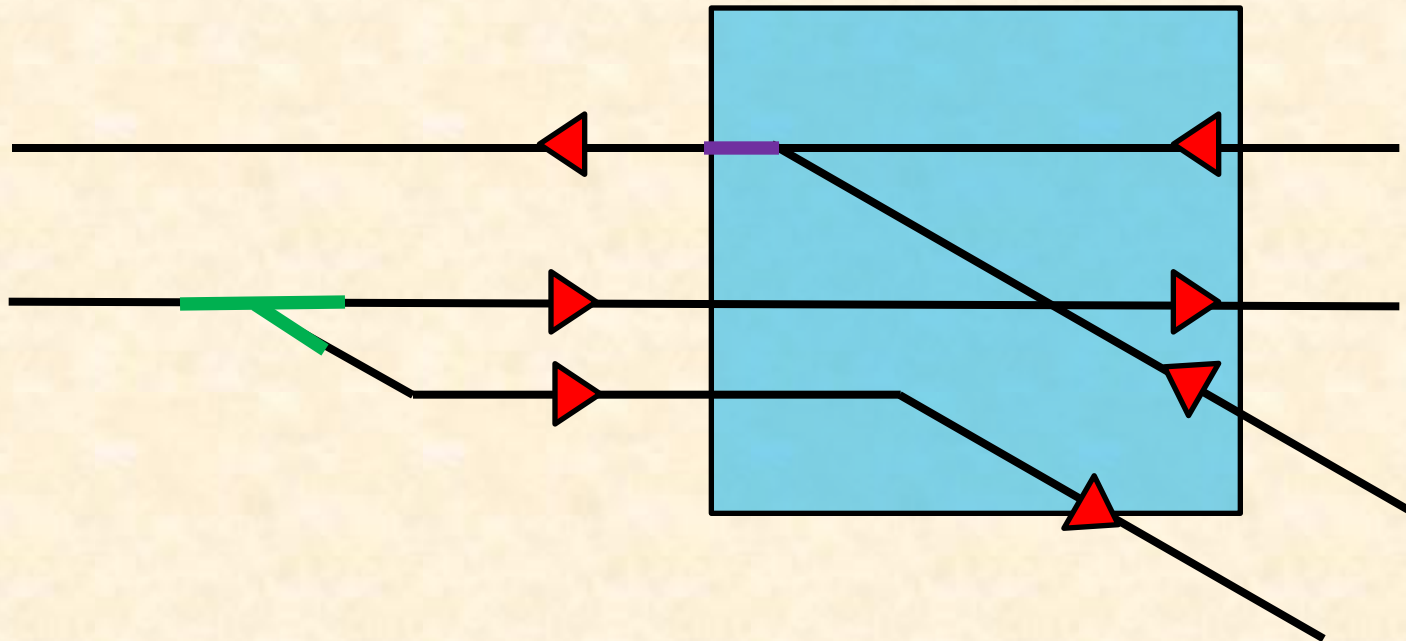


- Az egyéb üzemi kapcsolatok általában kézi állításúak vagy **rugós**, mechanikus csúcshínrögzés nélkül (van kivétel)



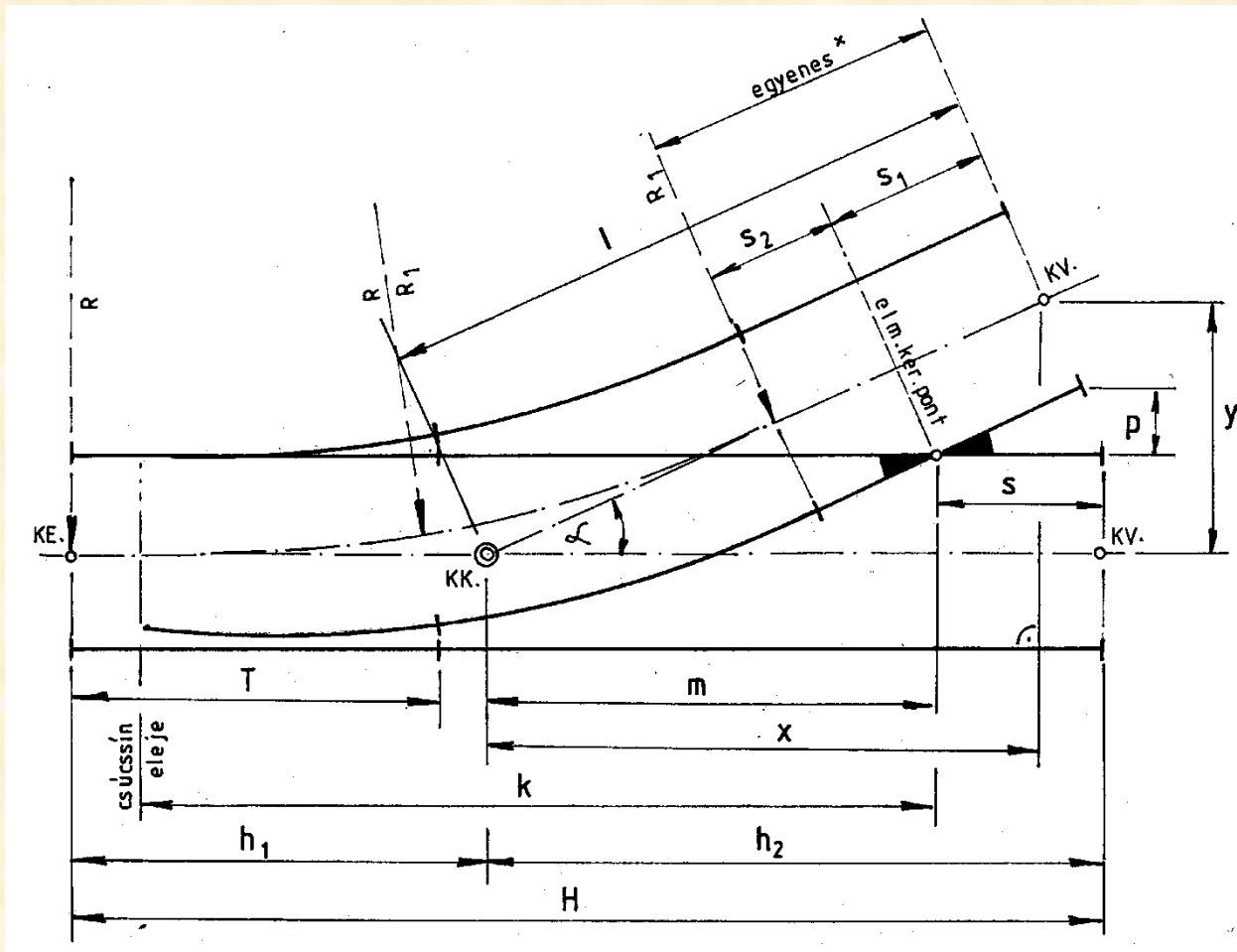
Váltók elhelyezése - elágazás

- A csúcs felől járt kitérő rendszerint **elektromos** áll.
- A gyök felől járt kitérő **rugós**



A kitérők típusai

- A kitérő ábrája és legfőbb méretei



A kitérők típusai

- A kitérő alapgeometriája lehet
 - egyenes (a kitérőív a kitérőn végighalad)
 - átmenőköríves (a kitérőív a keresztezés előtt véget ér)
- A közúti vasúti kitérők gyakran kosárívesek
 - A váltórész sugara nagyobb, mint a többi rész íve. Okai:
 - A váltórész a gyártástechnológiai, üzemeltetési szempontból összetettebb elem, így annak tipizálása előnyös
 - Ph sínek esetében 2 féle váltórész készül: Ph50 és Ph100
 - A közbenső és keresztezési rész sugarának igazodni kell az úthálózat geometriai elrendezéséhez, ezért jó ha több típussal rendelkezünk.
 - A közbenső és keresztezési rész egyedileg is gyártható
 - A tervezéskor a minél nagyobb ívsugárra kell törekedni, de legalább a csatlakozó pálya ívével azonos kitérőt kell építeni!

A kitérők típusai

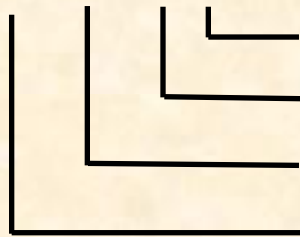
- A kitérő jelölése

- Igazodik a kétféle ívsugarhoz:

48 100/100

Ph 100/46

Ph 50/30e



egyenes kitérő (ha nincs „e”: átmenőköríves)

a kitérő ívsugara („második” ív)

a váltórész ívsugara („első” ív)

a sínrendszer (Ph vagy 48)

- Ph sín esetén az 59R2 sínszelvény használatos
- Vignol sín esetén a leggyakoribb a 48 rendszer
 - nagyobb tömegű sínre nincs szükség
 - kisebb tömegű sín már nem járatos, mellőzendő a használat

A kitérők típusai

- Ph sínes kitérők

kitérő típusa	hajlá- sa	végérintő szöge
Ph. 100/100 e.	1:6,6	8-37-00
Ph. 100/100	1:4,7	12-00-00
Ph. 100/60	1:3,8	14-41-40
Ph. 100/46	1:3,78	14-48-14
Ph. 50/30 e.	1:3,78	14-48-14
Ph. 50/40	1:3,4	16-24-25
Ph. 50/50	1:3,78	14-48-14
Ph. 50/30	1:2,94	18-50-02
Ph. 50/25	1:2,66	20-36-37
Ph. 50/20	1:2,35	23-04-08

48 r. kitérők

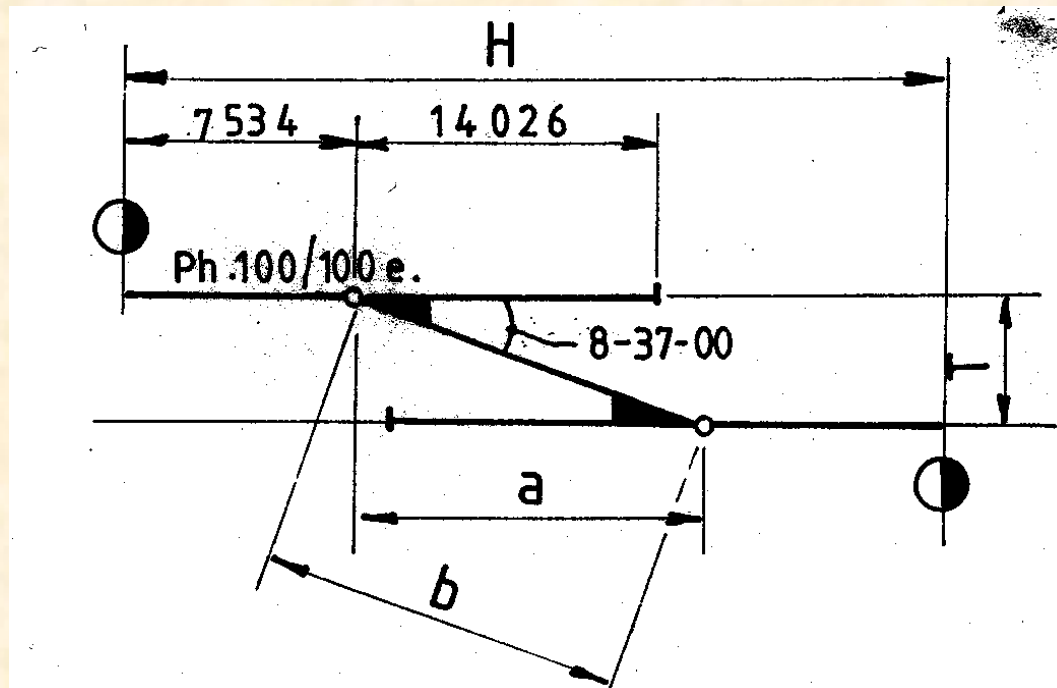
kitérő típusa	hajlá- sa	vég- érintő szöge	R ₁ (m)
48 XI.	1:9	6-20-25	300,00
48 XIII.	1:9	6-20-25	191,854
48 XVII HR.	1:6,67	8-31-16	150,00
48 XVIII-IX.	1:3,24	17-08-26	100,00
48-100/100 e.	1:6,6	8-37-00	100,00
48-100/100	1:4,7	12-00-00	100,00
48-100/60	1:3,81	14-41-40	60,00
48-50/50 R.	1:3,78	14-48-14	50,00
48-50/30 e.	1:3,78	14-48-14	29,855
48-50/25	1:2,66	20-36-37	24,821
48 H1V-150/100	1:6,6	8-37-00	100,00
48 H2V-150/100			
48 H3-150/100			
48H4VR-150/150/75	1:5,18	10-55-18	150,00/ 75,00
48 H4-150/150/75	1:4,56	12-22-14	150,00/ 75,00
48 H5-150/150/75			

A kitérők használata

- Egyenes kitérőt („e”) párhuzamos vágányok összekapcsolására használunk
 - végállomásokon
 - helyszűke miatt a belvárosi burkolt vágányokban gyakori a Ph50/30e kitérőkből kialakított végállomás
 - a külvárosi területeken Ph100/100e vagy 48 150/150, 48 XIII, stb. kitérők is számításba jöhetnek.
 - vonali visszafogó kapcsolatokban
 - itt törekedni kell a legalább 100 m sugarú kitérőre (Ph100/100e)
- Átmenőköríves kitérőt – általában – elágazásokban használunk, amikor a kitérő után az eltérítő irányú ív tovább folytatódik
 - gyakori, hogy a kitérő után még kisebb sugarú ív következik, pl:
 - Ph100/46 kitérő: váltó $R=100\text{m}$, keresztezés $R=46\text{m}$, követő ív $R=32\text{m}$

Vágánykapcsolások

- Egyszerű vágánykapcsolat
 - Két párhuzamos vágány között, két kitérővel megoldható
 - $a = \frac{T}{\operatorname{tg}\alpha}$ $b = \frac{T}{\sin\alpha}$ $H = a + 2h_1$

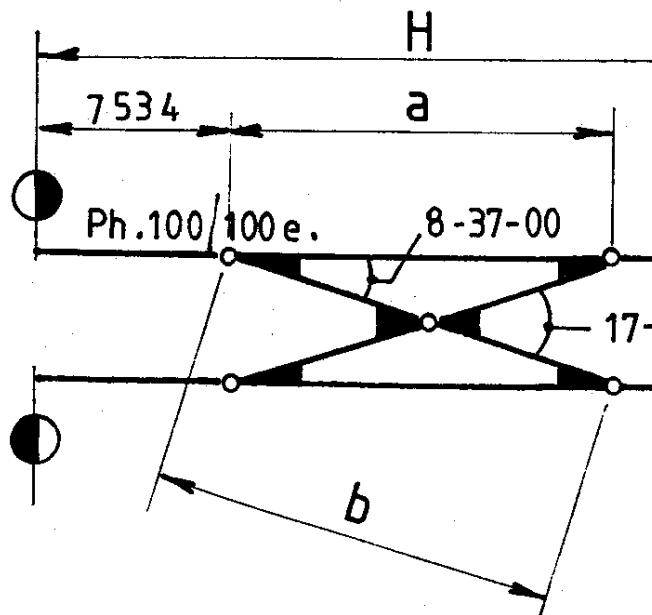


Vágánykapcsolások

- A kitérők ívei között is figyelni kell a betartandó egyeneshosszra.
- Mivel a vágánytengelyek távolsága kicsi, ezért a kitérők gyakorlatilag „összeérnek”, egy szerkezetet alkotnak
- Ez a magyarázata a vágánykapcsolásokban az „e” jelű egyenes kitérők alkalmazásának, hiszen a kitérő végén található egyenes beleszámítható az ívek közötti egyenesbe.

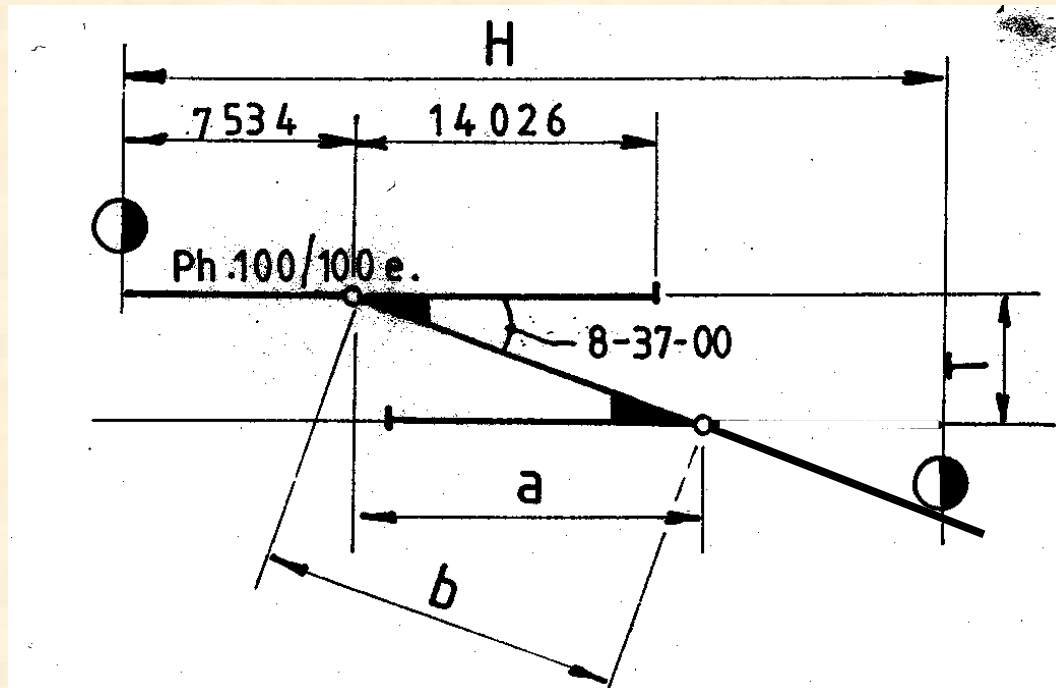
Vágánykapcsolások

- Kettős vágánykapcsolat
 - Két párhuzamos vágány között, négy kitérővel és egy átszeléssel megoldható
 - A kitérők és az átszelés egymásba csúsznak!!! Egy szerkezetként kell legyártani azokat



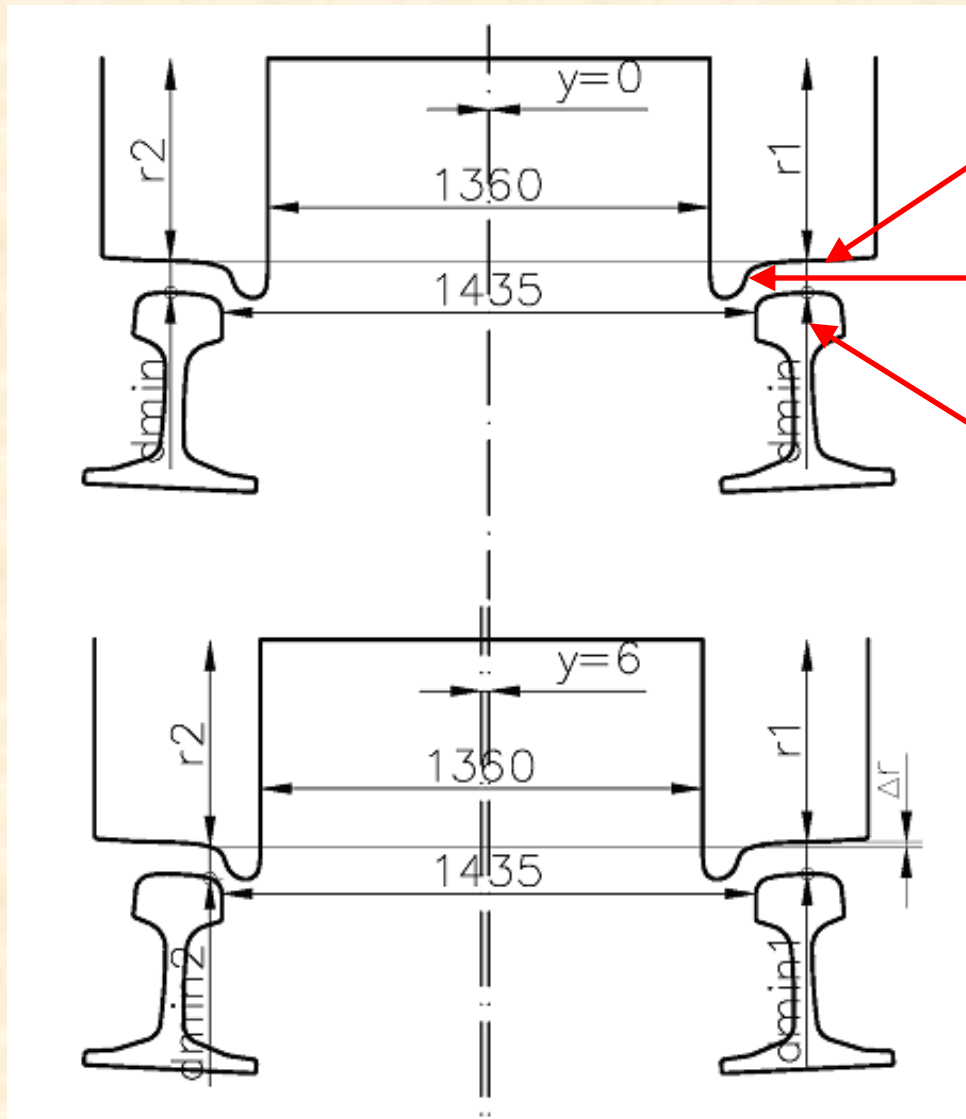
Vágánykapcsolások

- A kitérők (azonos főponttal) kifordítva is betervezhetők
 - A visszatérítő ív sugarára, köztes egyenesre figyelni kell



A sín-kerék kapcsolata

A sín-kerék kapcsolata



Kúpos kerék

Nyomkarima

Dőlt sínfej

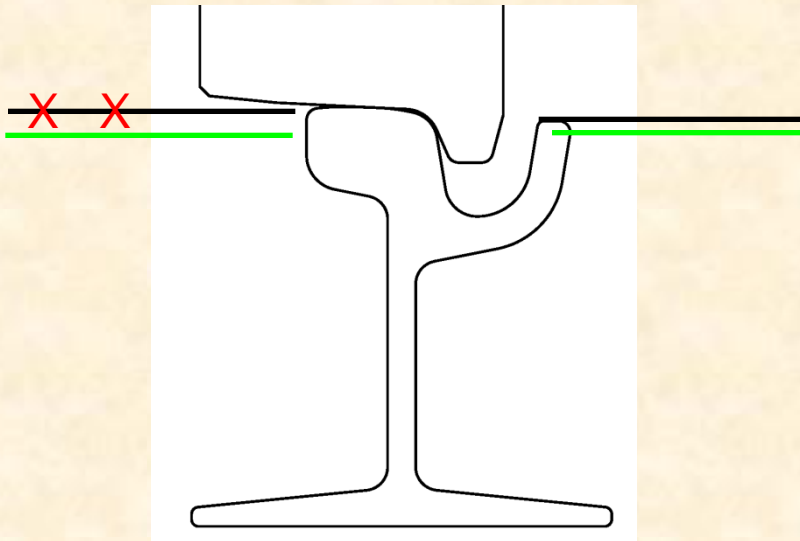
A sín-kerék kapcsolata

- Városi vasút specifikus problémák

- a sín kopása esetén a keréktalp külső része a burkolathoz ér >>> burkolat-rongálódás

Régebben a közúti vasúti keréktalp keskenyebb volt, mint a nagyvasúti >> ez a kitérőn történő áthaladáskor probléma

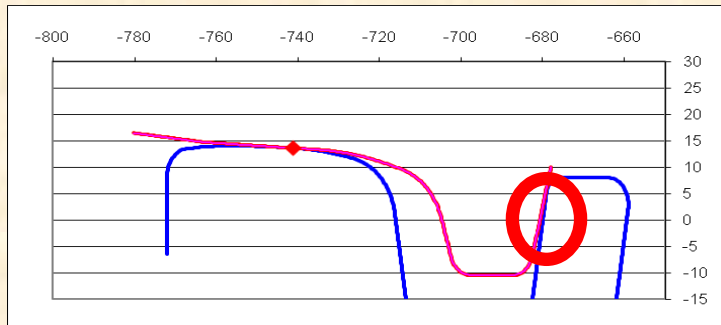
Ma már az építés során a sínfejet 10-20 mm-re kiemelik a környezetéből. Így nagyobb sínkopási lehetőség van biztosítva



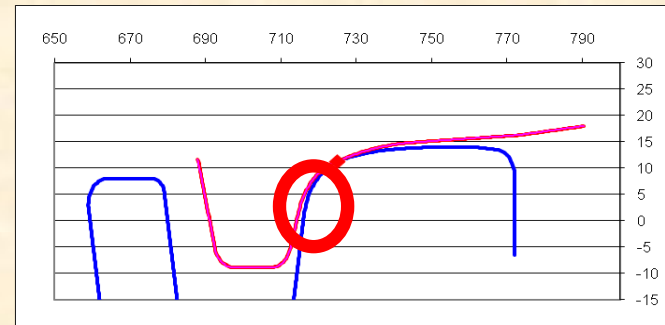
Vályús sínek problémája ívekben

- A kanyarodó járműnek nem csak az ívkülső oldali kereke ér hozzá a sínfejhez, hanem az ívbelső kerék is a vályúorrhoz.

- ívbelső kerék



- ívkülső kerék



- Ez bizonyos szempontból előnyös, mert mindkét kerék meg van vezetve, a vezetőerők (akár) feleződnek
- Azonban a vályúorr vékony, gyorsan kopik és eltörhet.

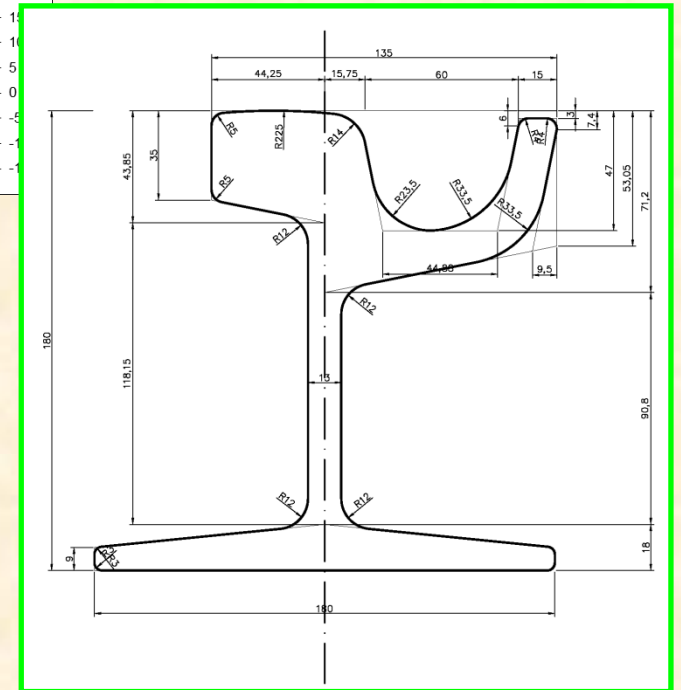
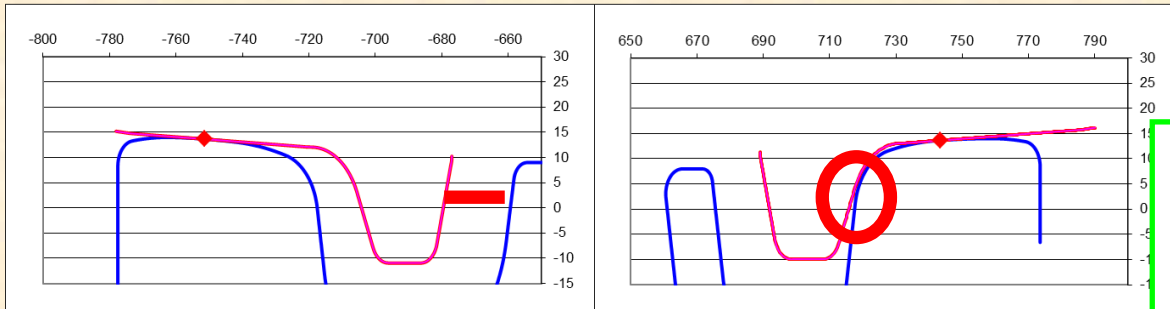
Vályúorr kopása és törése

- (forgalombiztonságot veszélyeztető helyzetet idézhet elő)



Vályús sínek problémája ívekben

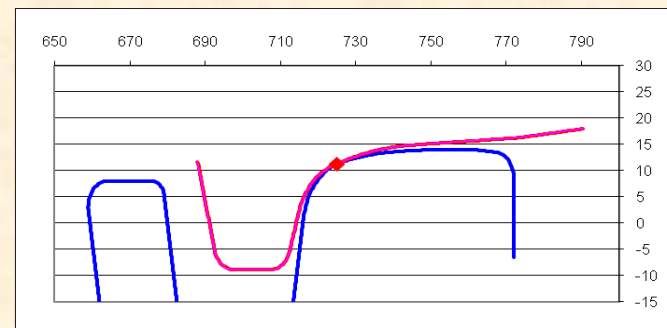
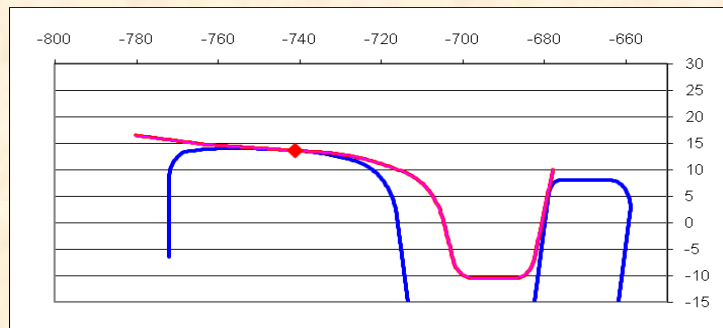
- Megoldási lehetőség a széles vályús sín alkalmazása (67R1 sínszelvény)



Kissugarú ívek problematikája

- Városi vasút specifikus problémák

- a kissugarú ívekben a kúpos kerék nem elegendő az ívsugár-különbség megteremtéséhez



- káros jelenségek alakulnak ki:

- csikorgás
- hullámos sínkopás

Hullámosos sínkopás az ívbelsőő sínszálban



„nagyvasúti” példa

2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

78

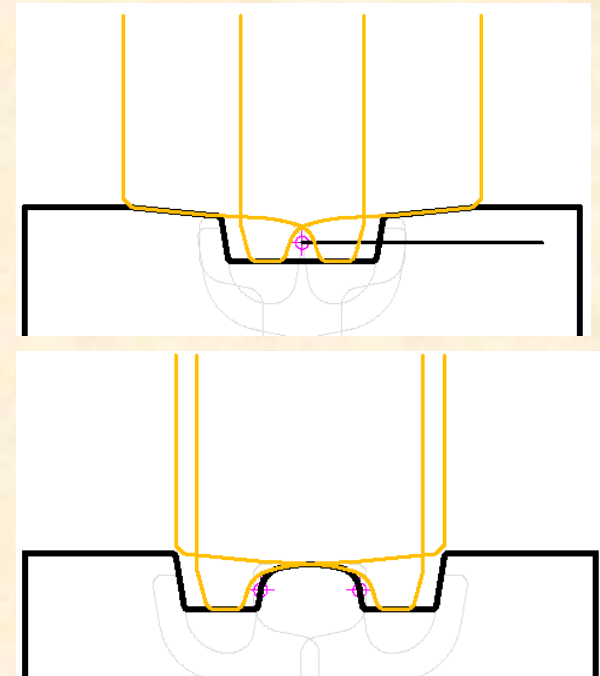
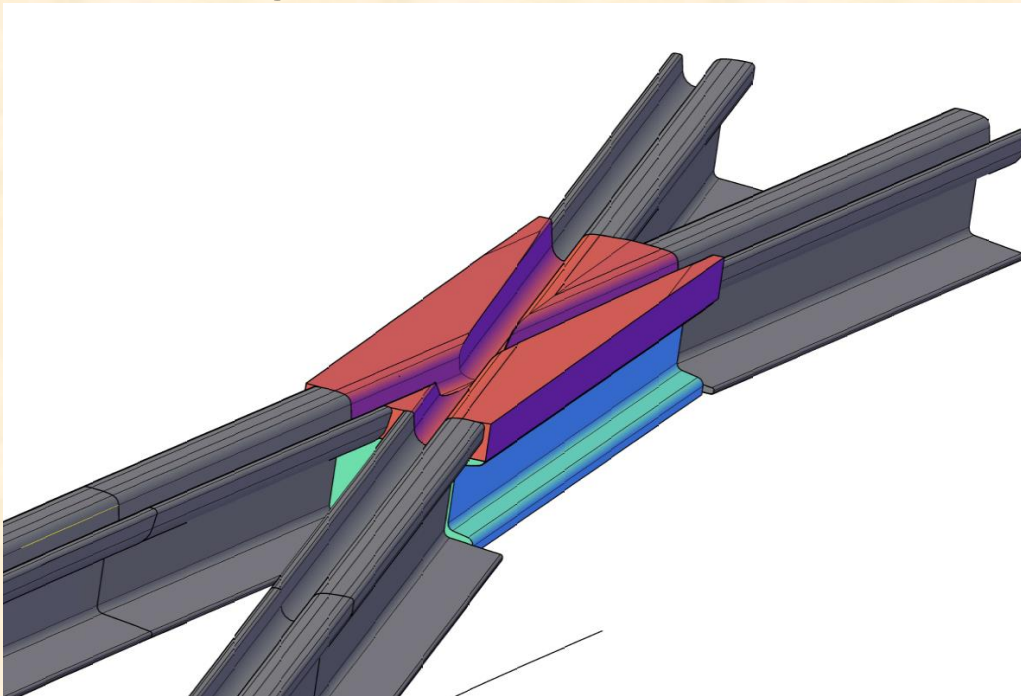
Kissugarú ívek problematikája

- A kerekek csikorgása és a sínkopás ellen nyomkarimakenő berendezés telepítése szükséges
 - A jármű kereke a sínben készített furaton keresztül adagolt kenőanyagot széthordja.



A sín-kerék kapcsolata - kitérő

- Városi vasút specifikus problémák
 - a kis keresztelési szögű kitérők esetén a keréktalp nem megfelelően van alátámasztva

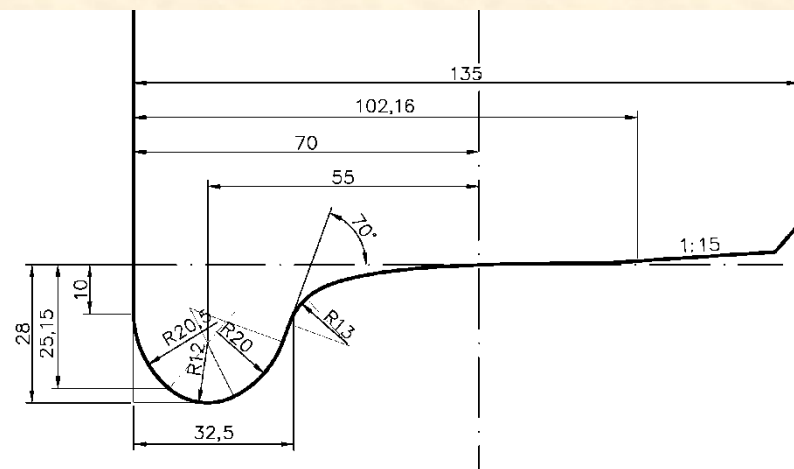
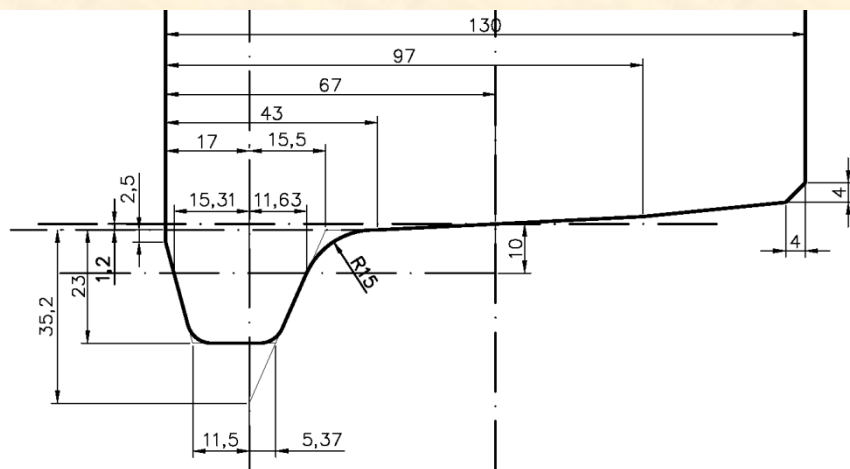


A problémára a válasz az ún. „felfutós” kitérő

A sín-kerék kapcsolata - kitérő

- Felfutós kitérők

- a közúti vasúti járművek nyomkarimája szándékoltan vízszintes talpú (ellentétben a nagyvasúttal)



A vízszintes talp alkalmassá teszi a nyomkarimát a Z irányú teher viselésére

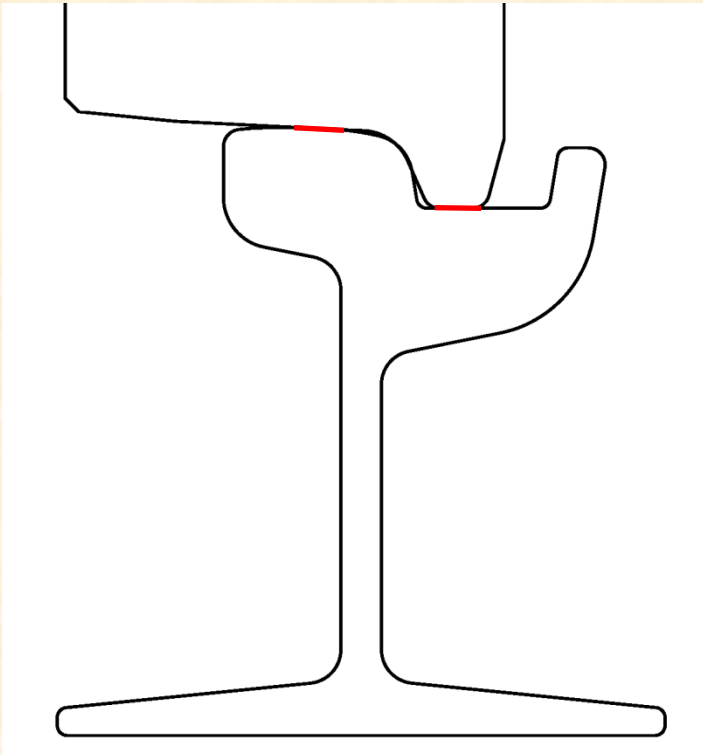
A sín-kerék kapcsolata - kitérő

- Felfutós kitérők
 - az egyik problémát megoldottuk, de helyette előidézünk több másik problémát
 - a kis felületű terhelés nem tesz jót a sínnek sem a járműnek
 - a vályú kikopik, a kerék ezután ugyanúgy „döccen”



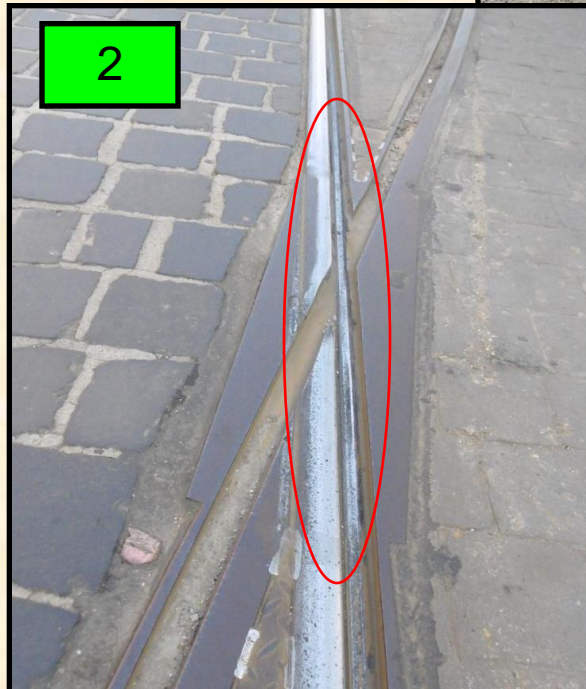
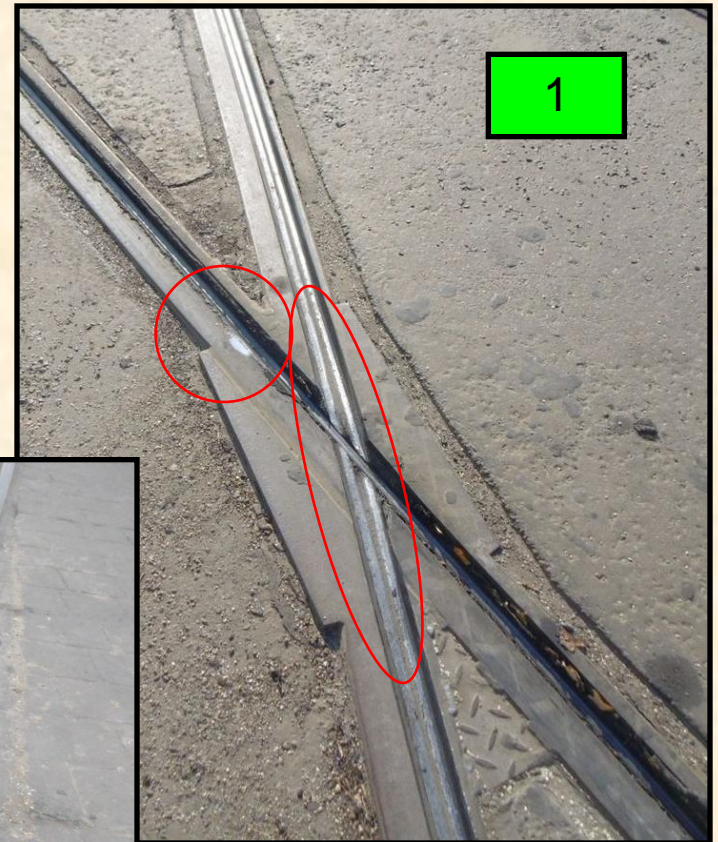
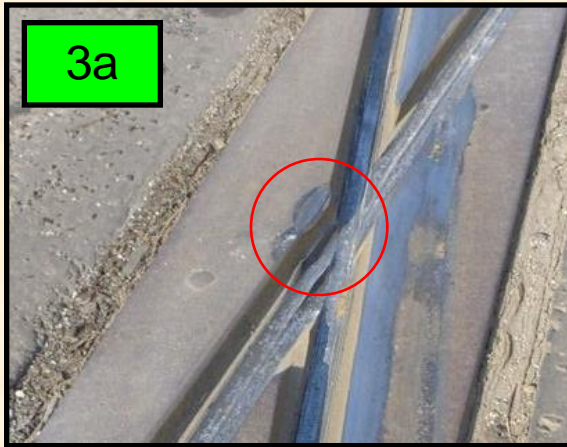
A sín-kerék kapcsolata - kitérő

- A jelenlegi leg"modernebb" megoldás a csökkentett vályúmélységű („álfelfutós”) keresztvezés
 - a terhelés a keréktalpon és a vályútalpon egyaránt átadódik, egymással megosztva



Jelenleg sincs egységes szemlélet, készülnek mélyvályús, álfelfutós, felfutós kitérők egyaránt

A sín-kerék kapcsolata - esettanulmány



2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

84/86

A sín-kerék kapcsolata - kitérő

- A sínkopásokból lehet megfigyelni a keresztezés működését
 - Az **1.képen** a keresztezés még felfutósként működik, de a nyomkarima már kikoptatta a keresztezést. Minden áthaladásnál kopik, a kerék „mélyebbre” kerül
 - A **2.képen** a főirány már álfelfutósként működik, a kerék a nyomkarimán és a keréktalpon is érintkezik
A mellékirányba érkező jármű számára a keresztezés felfutós, de itt az áthaladáskor „döccen” a jármű – ellentétben a felfutós keresztezés eredeti, elméleti elgondolásával
 - A **3.képen** a főirány már álfelfutósként működik, a mellékirányban pedig komoly benyomódások láthatók, ahogy a kerék a főirány által kimunkált vályún áthalad és „partot ér”, így egy kis helyen a keréktalp is már leér

Cserélhető keresztezési rész



2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

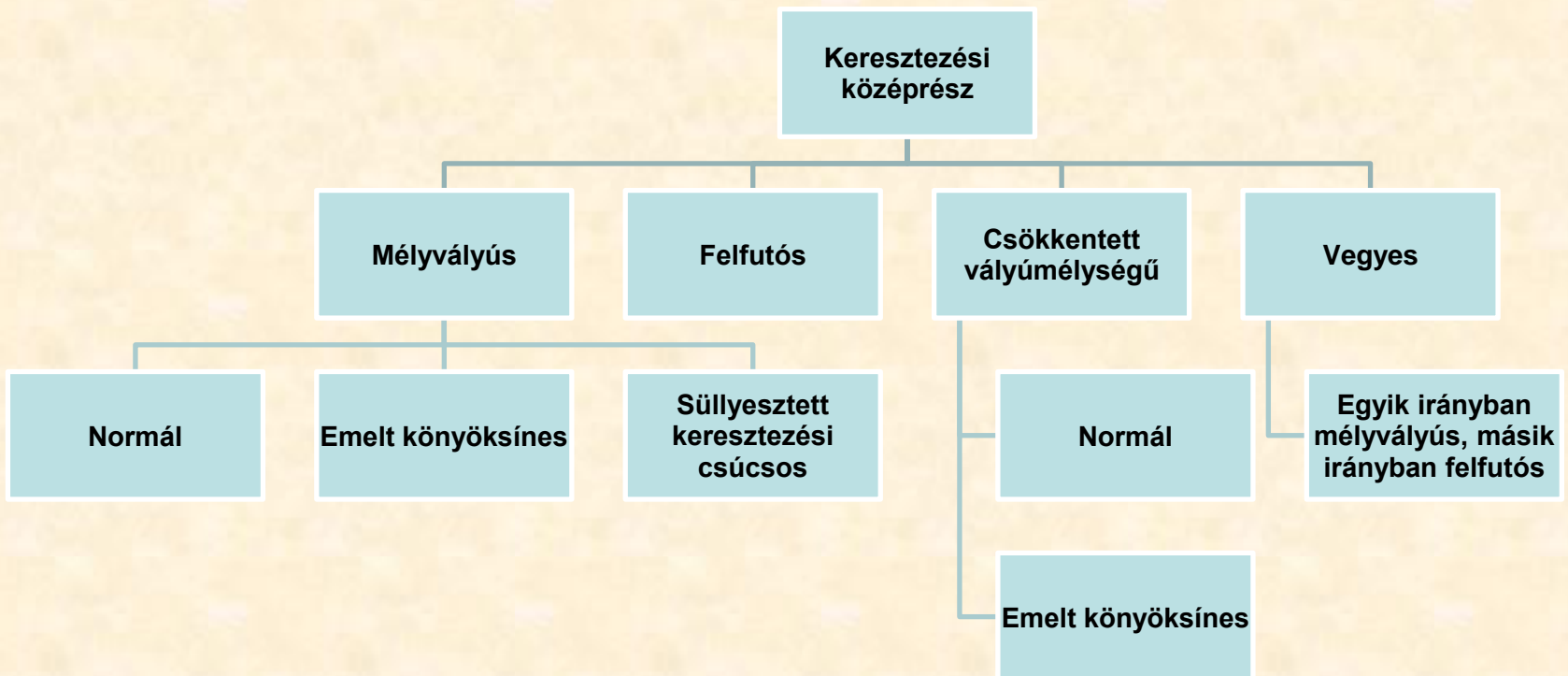
86

A sín-kerék kapcsolata – hibrid keresztezés



Érdekességként megemlítendő az egyik irányban megszakításmentes kitérő, amely elsősorban, vagy kitérő irányban ritkábban járt kitérők esetén kedvező (pl. vonali visszafogók)

Kitérők keresztezési rész típusai



A villamospálya vízvezetése

A villamospálya vízvezetése

Zúzottkőagyazatú vágány esetén nem probléma, ha a víz bejut a felépítménybe, mert a (megfelelően tiszta) zúzottkő képes ezt levezetni

Merev alátámasztású vágány esetén a víznek nem szabad bejutni a pályaszerkezetbe, mert az nincs arra tervezve. A bejutó víz bent marad és károkat okoz

Hibrid megoldás a füves vágány

Nyílt árkos vízvezetés

Szivárgós vízvezetés

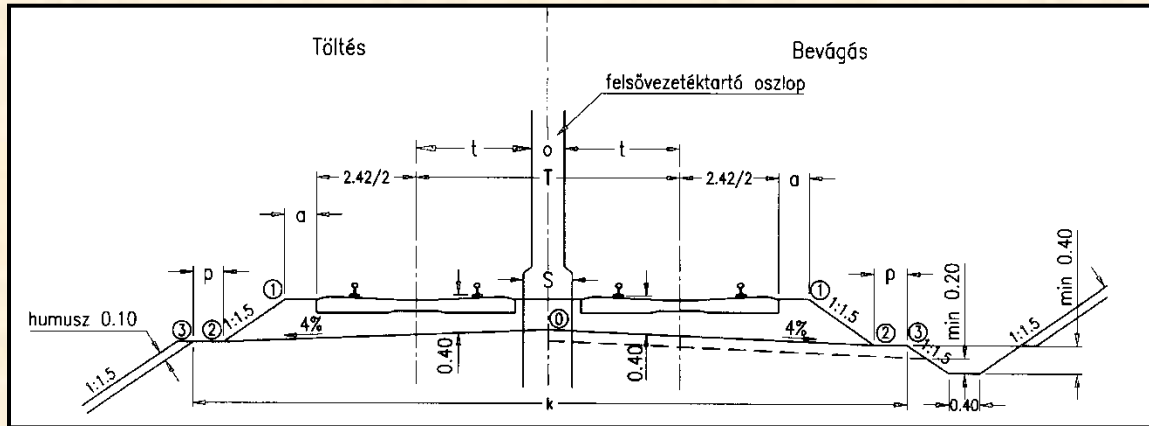
Felszíni vízvezetés csatornarendszerbe

Kereszteséssel

Hosszeséssel

A villamospálya vízvezetése

Nyílt árkos
vízvezetés



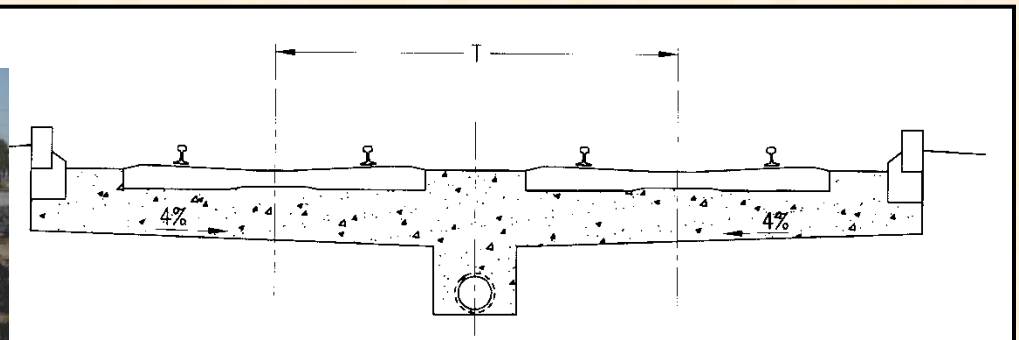
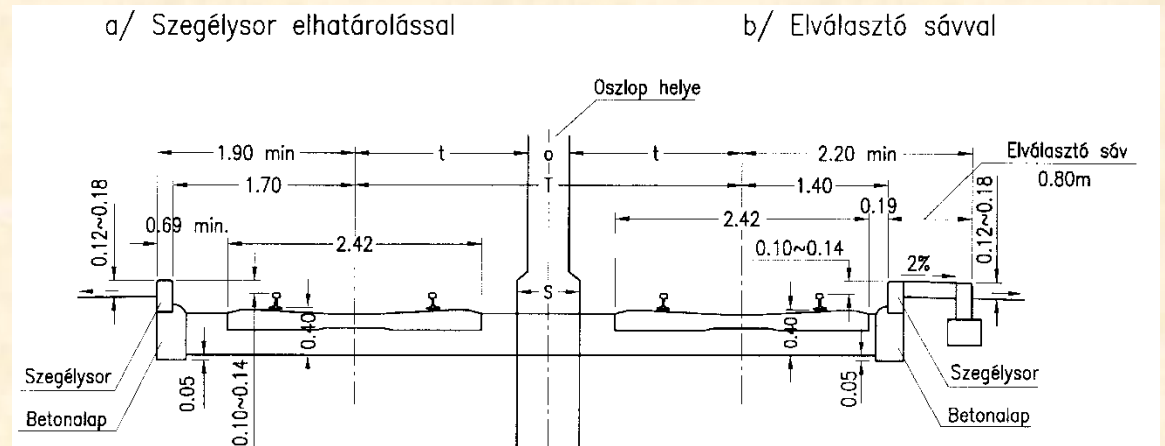
2018.02.28.

Közlekedéstervezés - végállomások

91

A villamospálya vízvezetése

Szivárgós (?)
vízvezetés

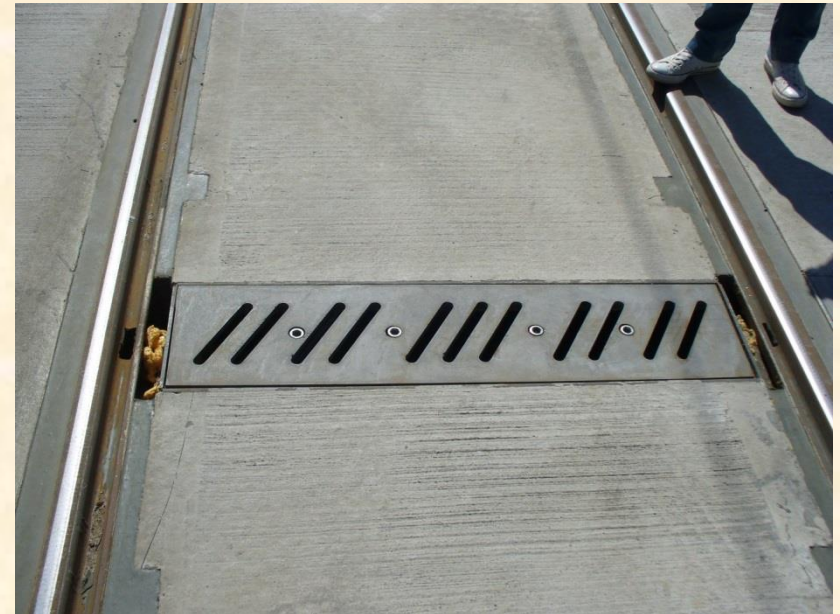
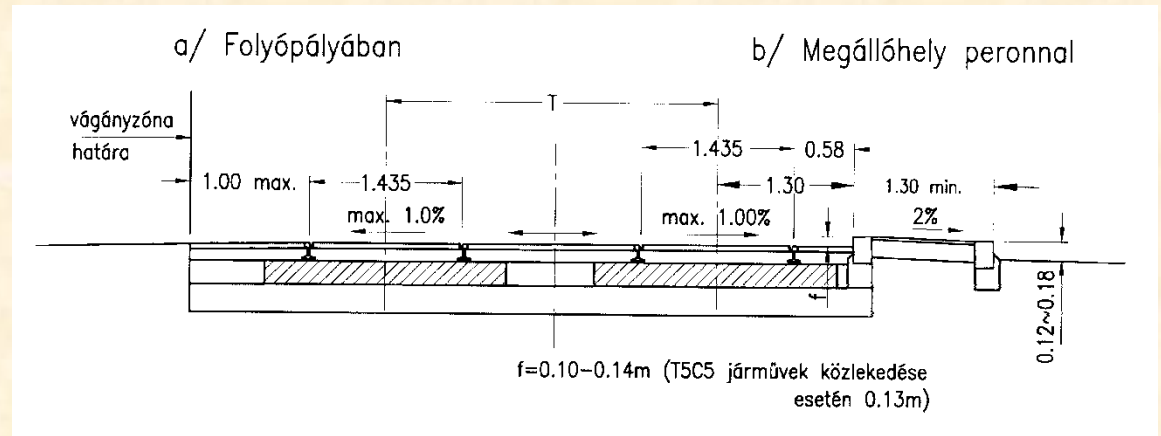


A villamospálya vízvezetése

- Burkolt vágányok vízvezetése a felszínen történik
 - A pályaszerkezetbe bejutó víz káros, így a réseket el kell tömíteni (a sín és a burkolat közé víz nem juthat be)
 - A vízvezetés eszköze a víznyelő kereszttrács
 - A burkolaton hosszirányban folyó vizet elnyeli
 - A sínvályúban is folyik víz, ezért azokat ki kell lyukasztani, és az ott folyó vizeket is össze kell gyűjteni
 - A víznyelő kereszttrács által összegyűjtött vizet az út víztelenítését is ellátó csatornarendszerbe vezetik
 - Kereszttrácsok elhelyezése
 - mélypontokon
 - kitérők előtt
 - ~100-150 méterenként mindenképpen

A villamospálya vízvezetése

Felszíni vízvezetés csatornarendszerbe



Köszönöm a figyelmet!

Vége a 11. előadásnak.