



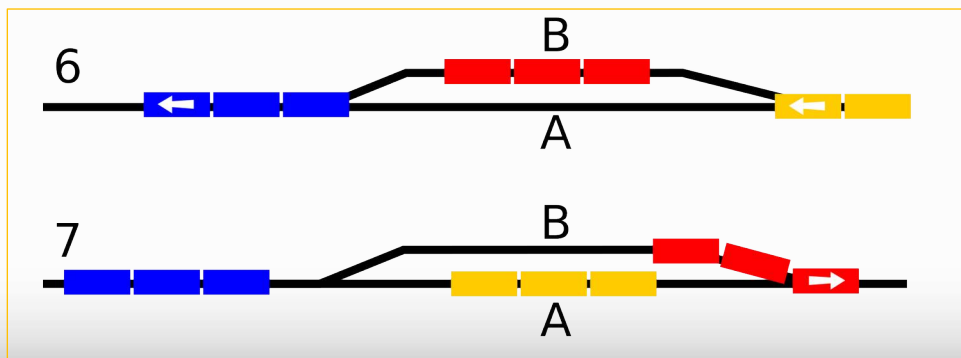
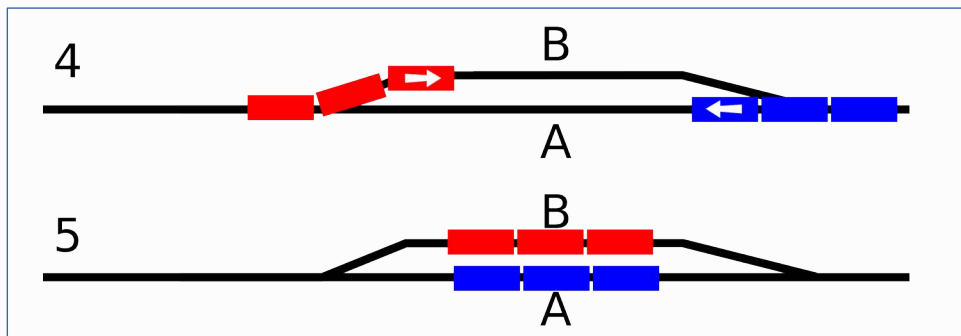
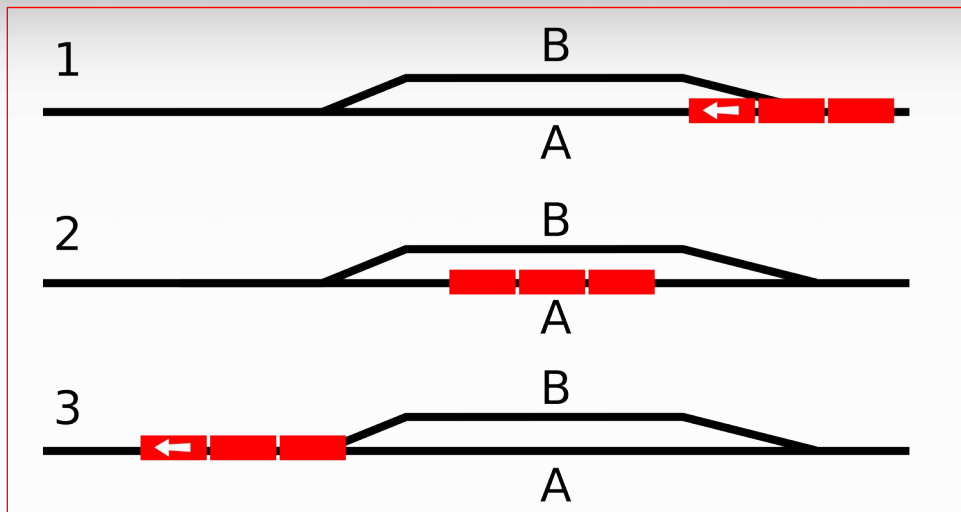
Közlekedéstervezés 2.

Építőmérnök BSc.

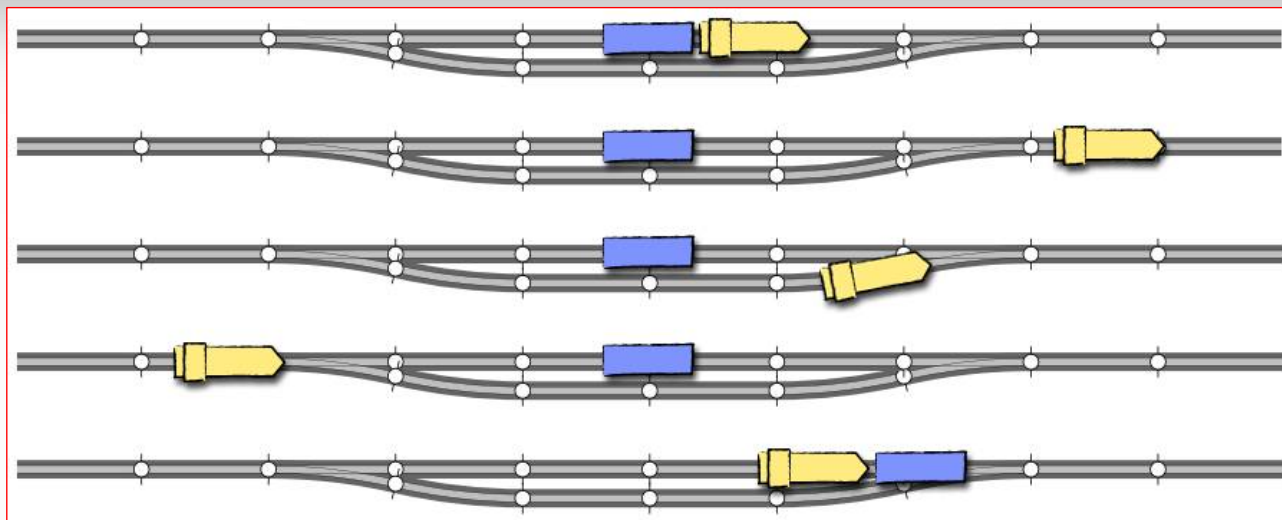
KITÉRŐK, VÁGÁNYKAPCSOLATOK



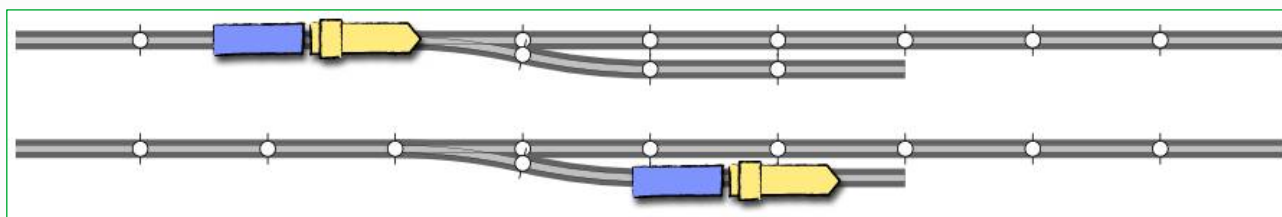
A kitérő szerepe – vonatok találkozása



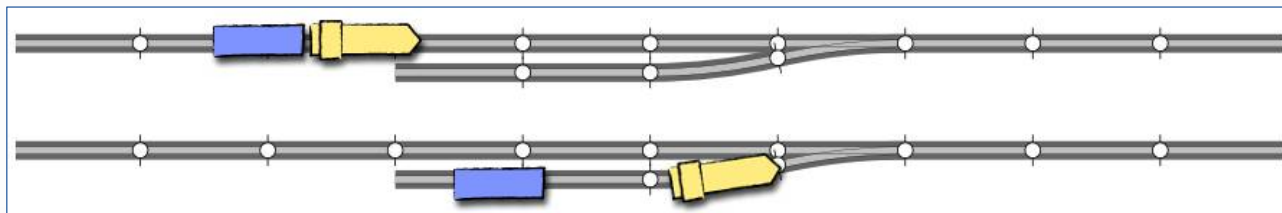
A kitérő szerepe – tolatási mozgás



körbejárás

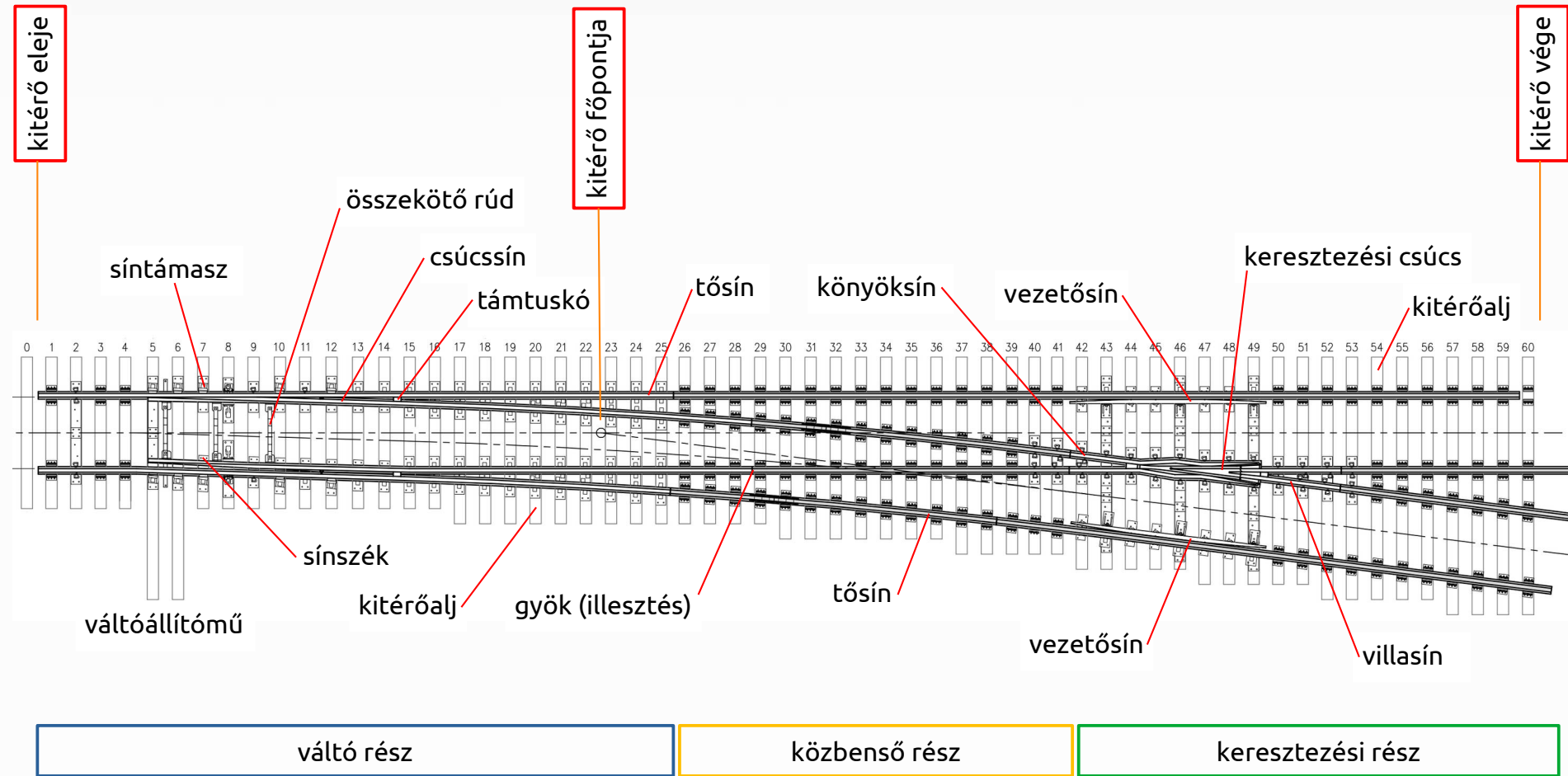


közvetlen bejárás csonkavágányra – a mozdony bezáródik

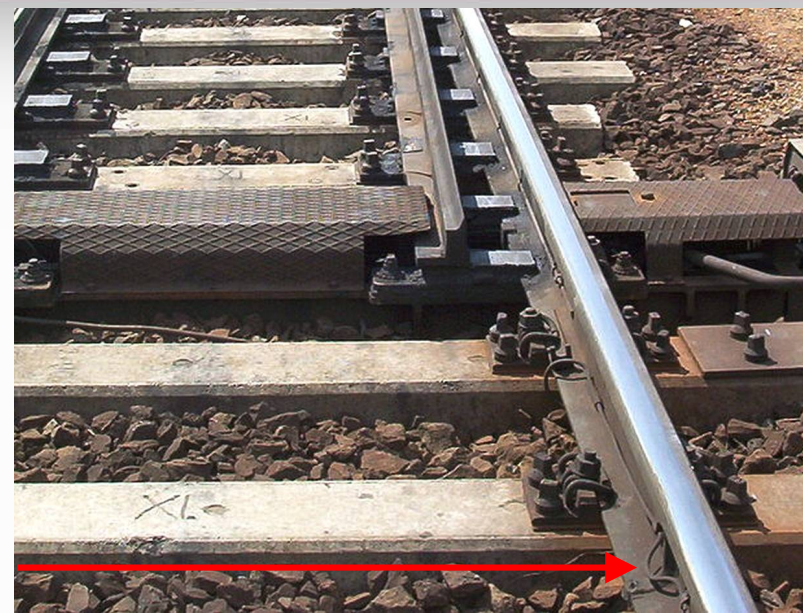
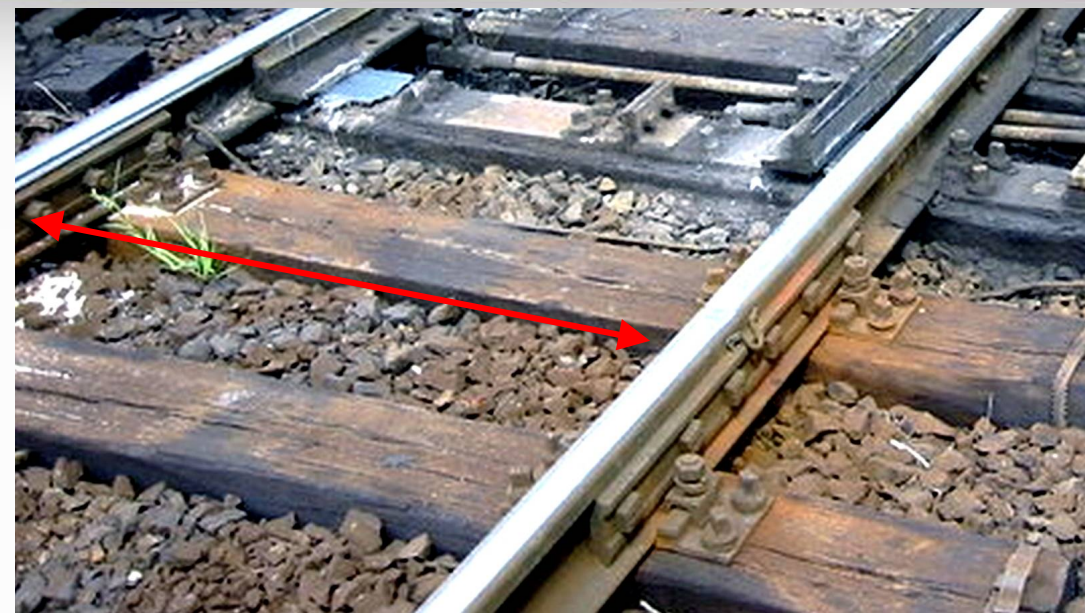


betolás csonkavágányra

A kitérő részei

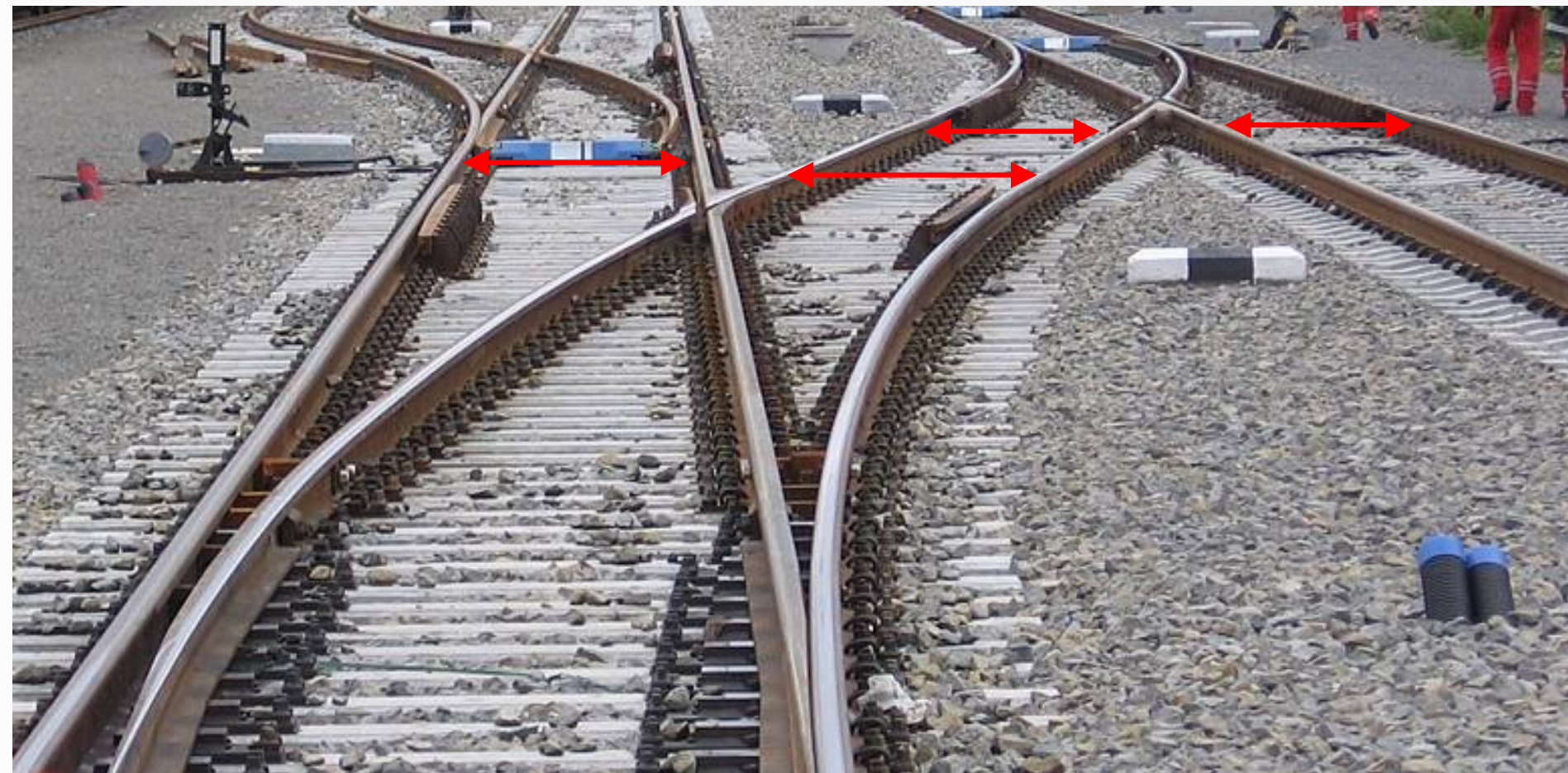


A kitérő eleje (KE)



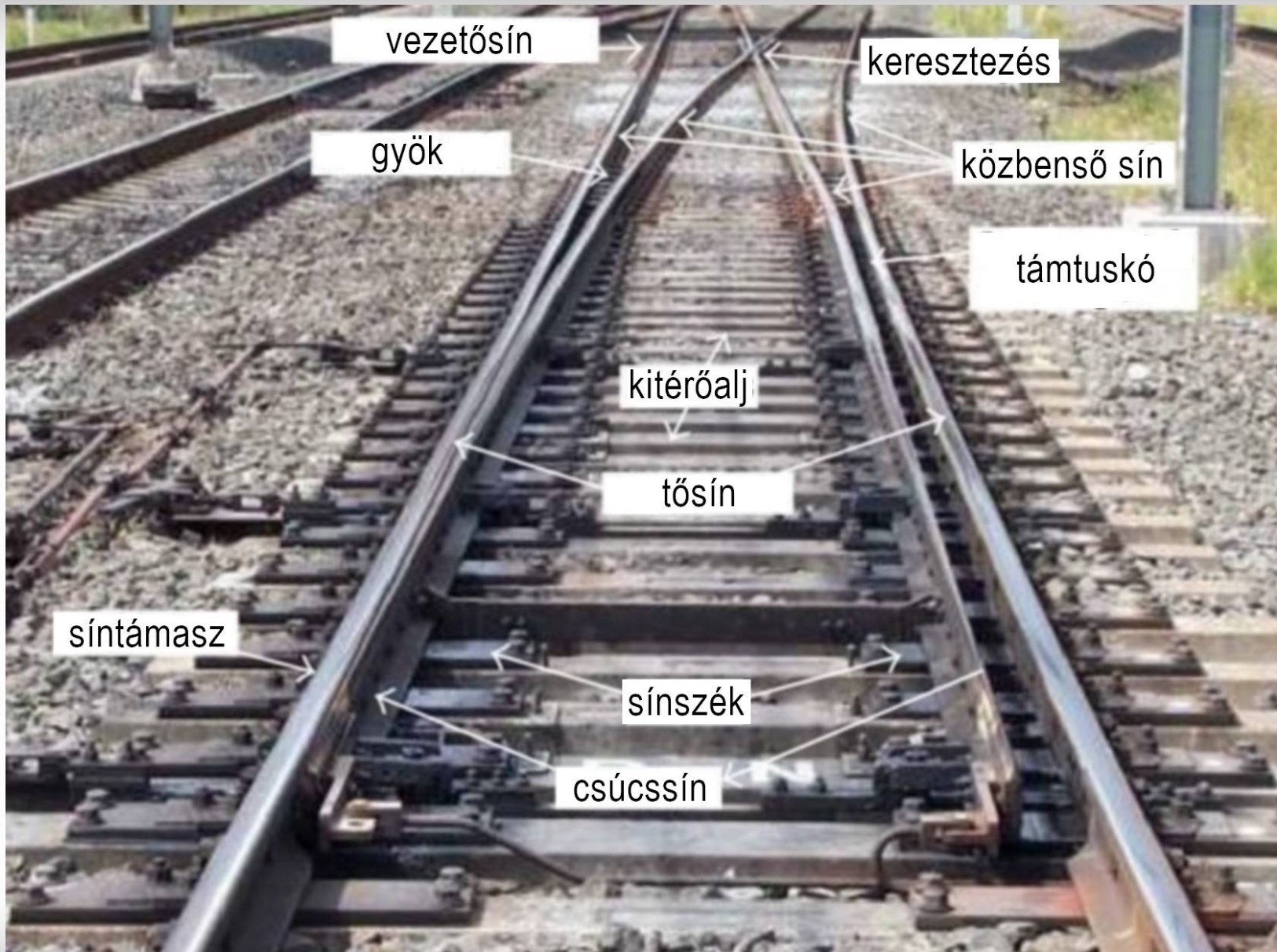
a kitérő eleje a váltó előtti hevederes illesztés vagy hegesztés helye

A kitérő vége (KV)



a kitérő vége a keresztezés utáni hevederes illesztés vagy hegesztés helye

A kitérő részei



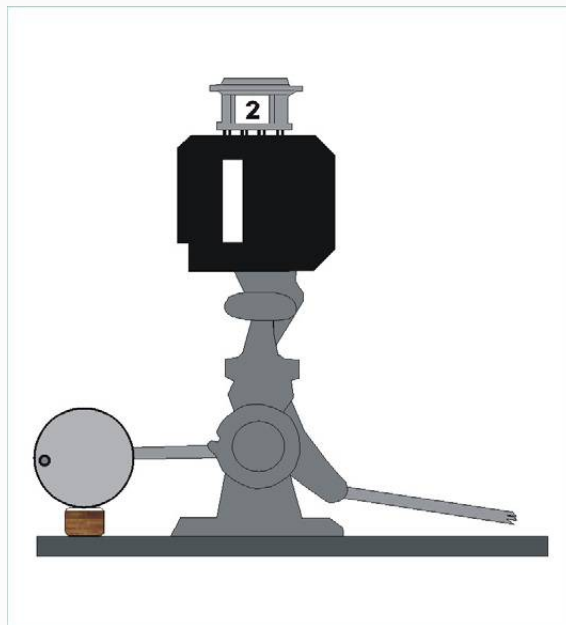
A kitérő részei



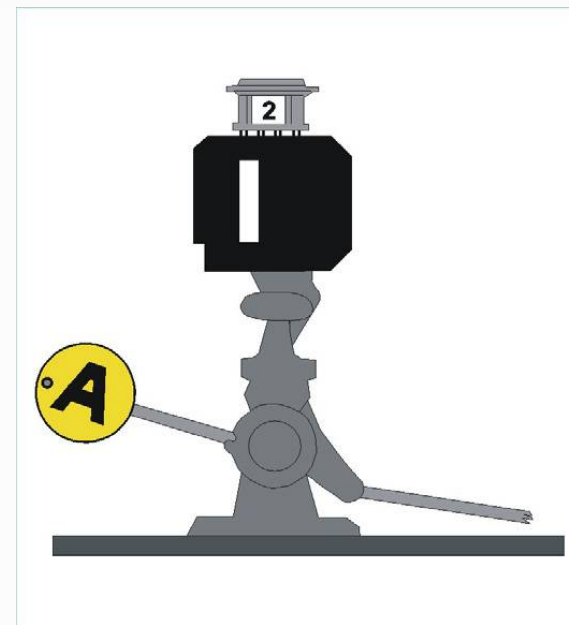
A váltóállítás módja



helyszíni állítású váltó
(kézi)

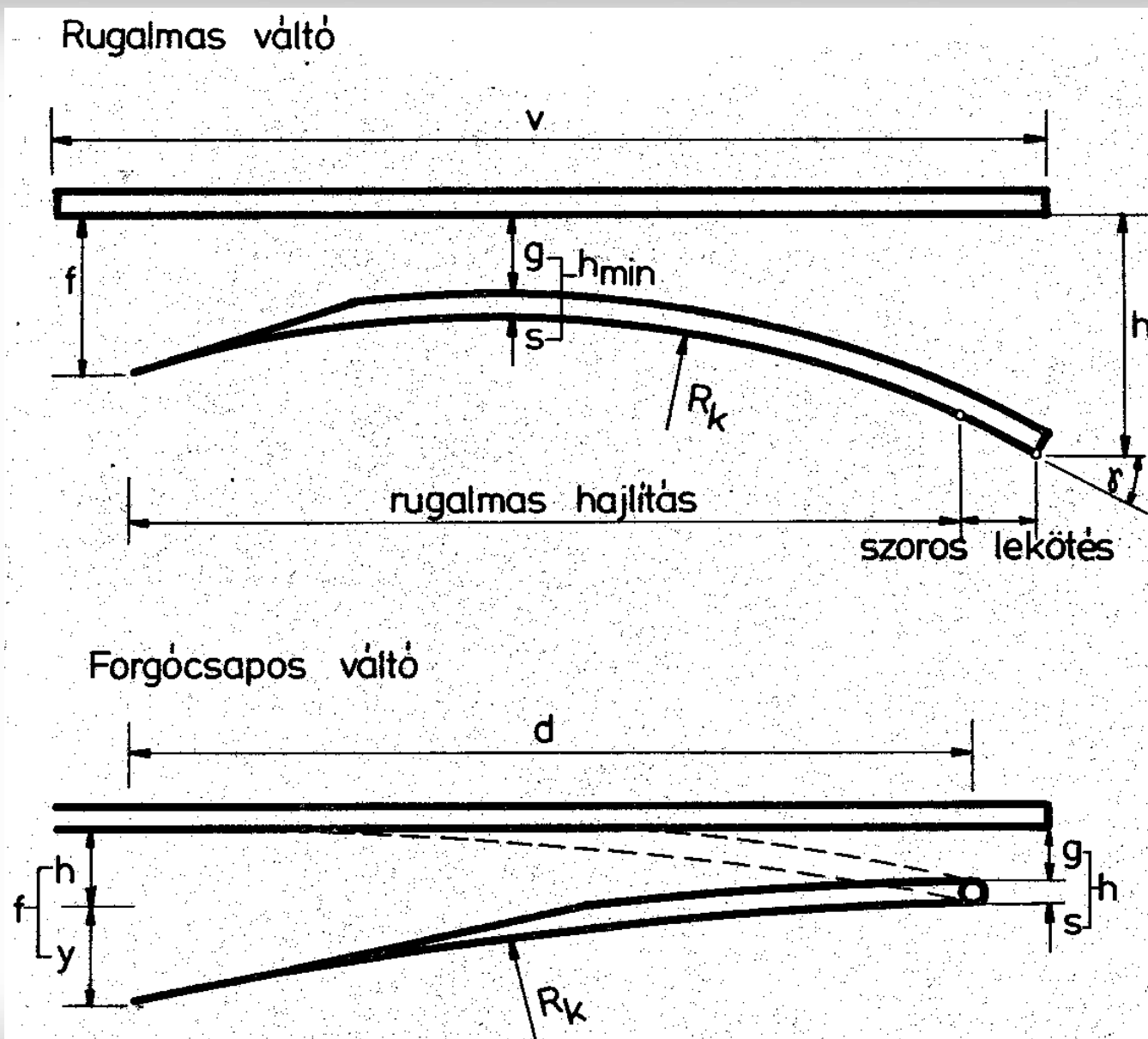


központi állítású váltó
(kézi, mechanikus, elektromos)

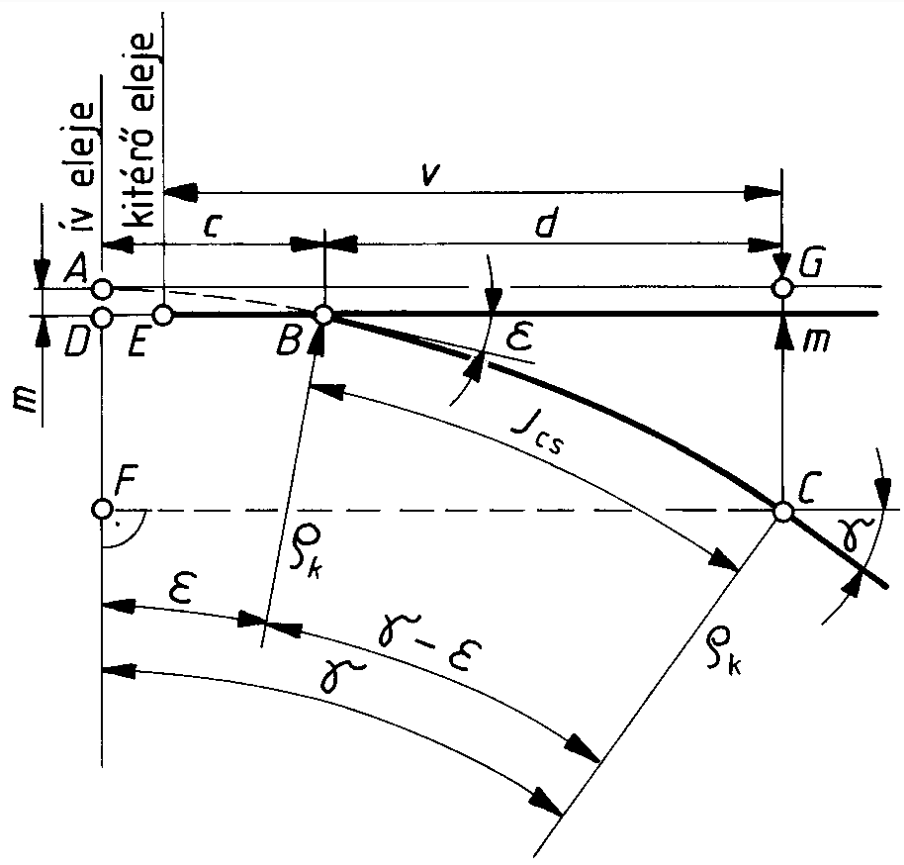


rugós váltó
(kézi)

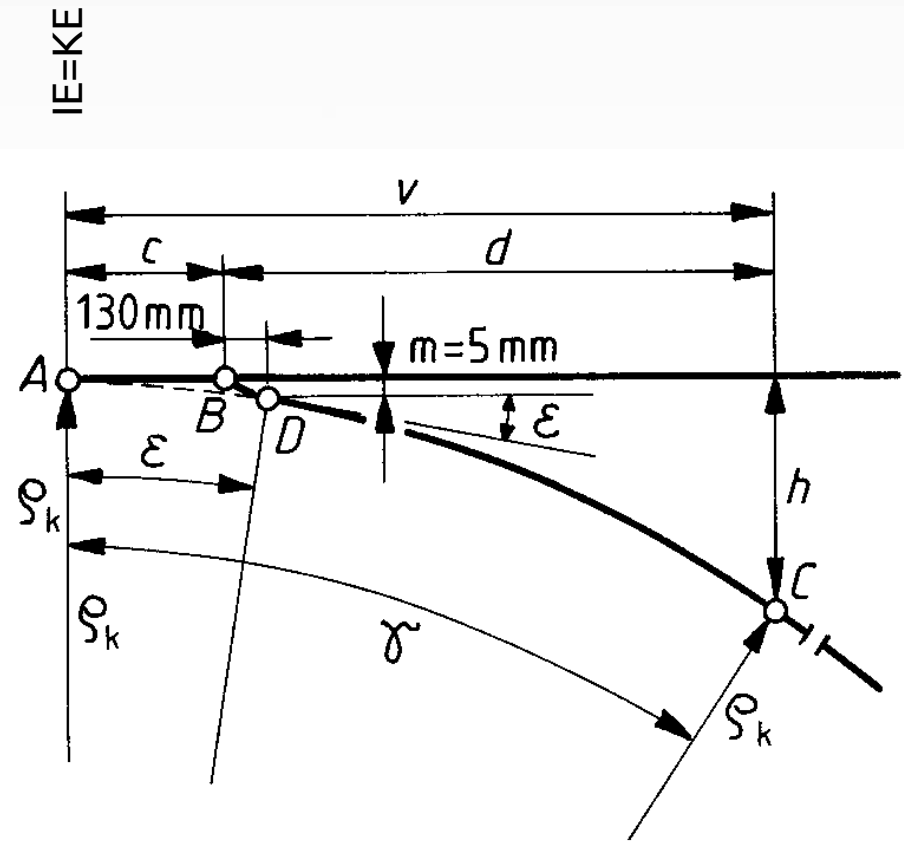
A váltó (csúcssín) geometriai kialakítása



A váltó geometriai kialakítása

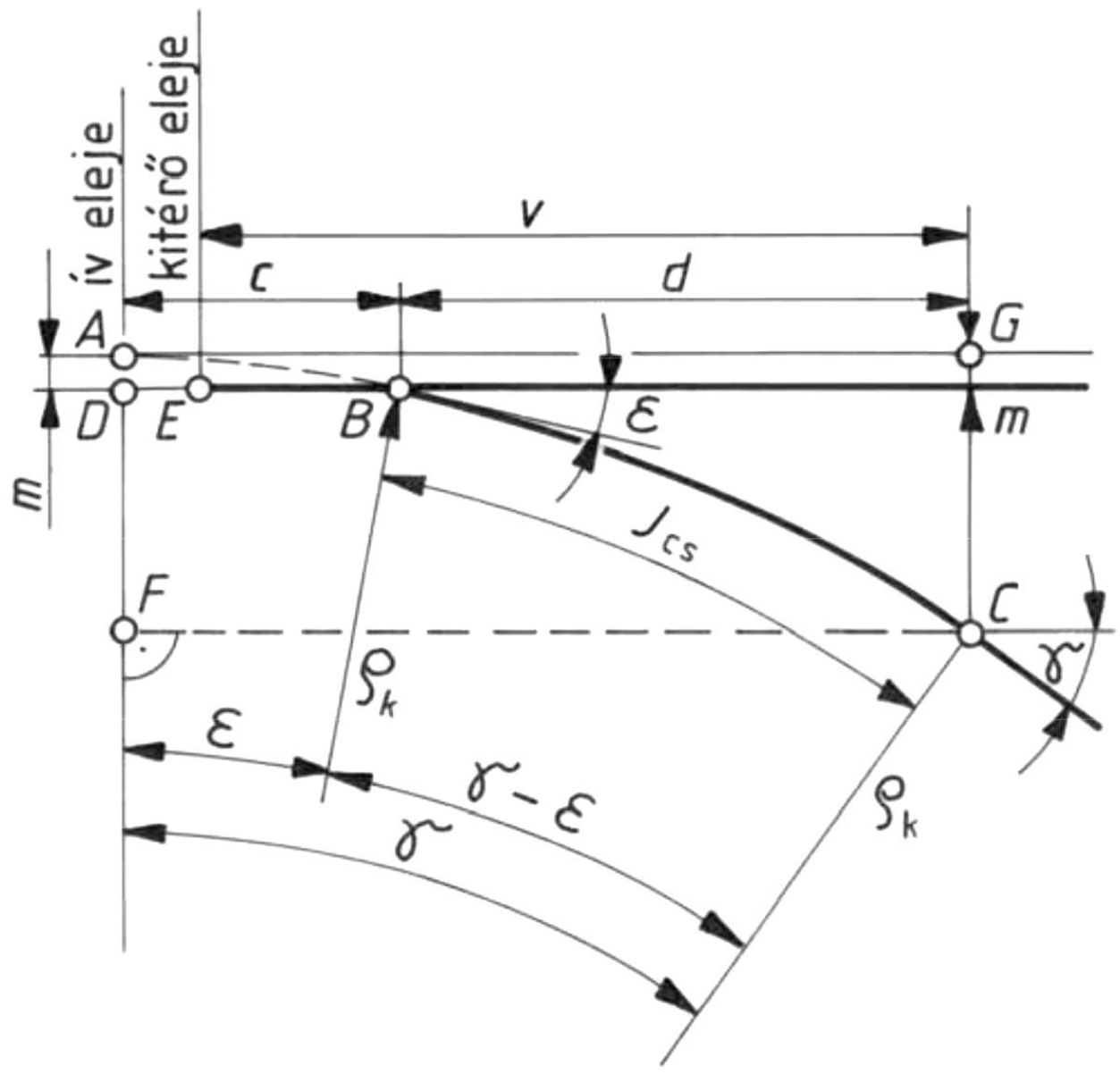


metszőköríves



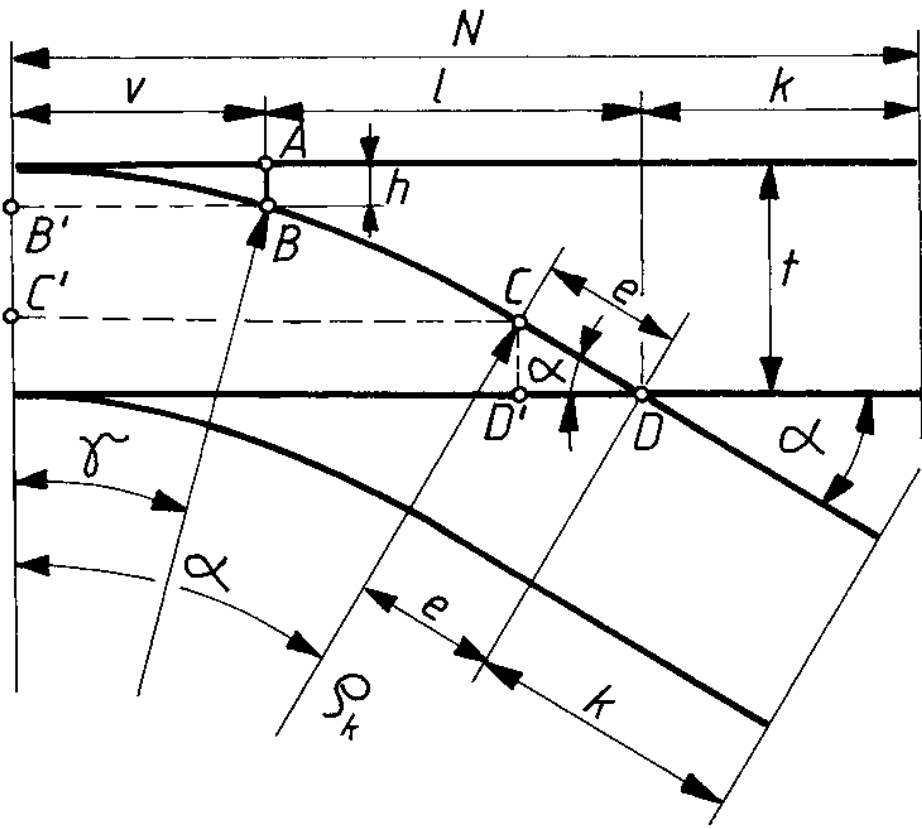
érintőköríves

A metszőköríves váltó-geometria

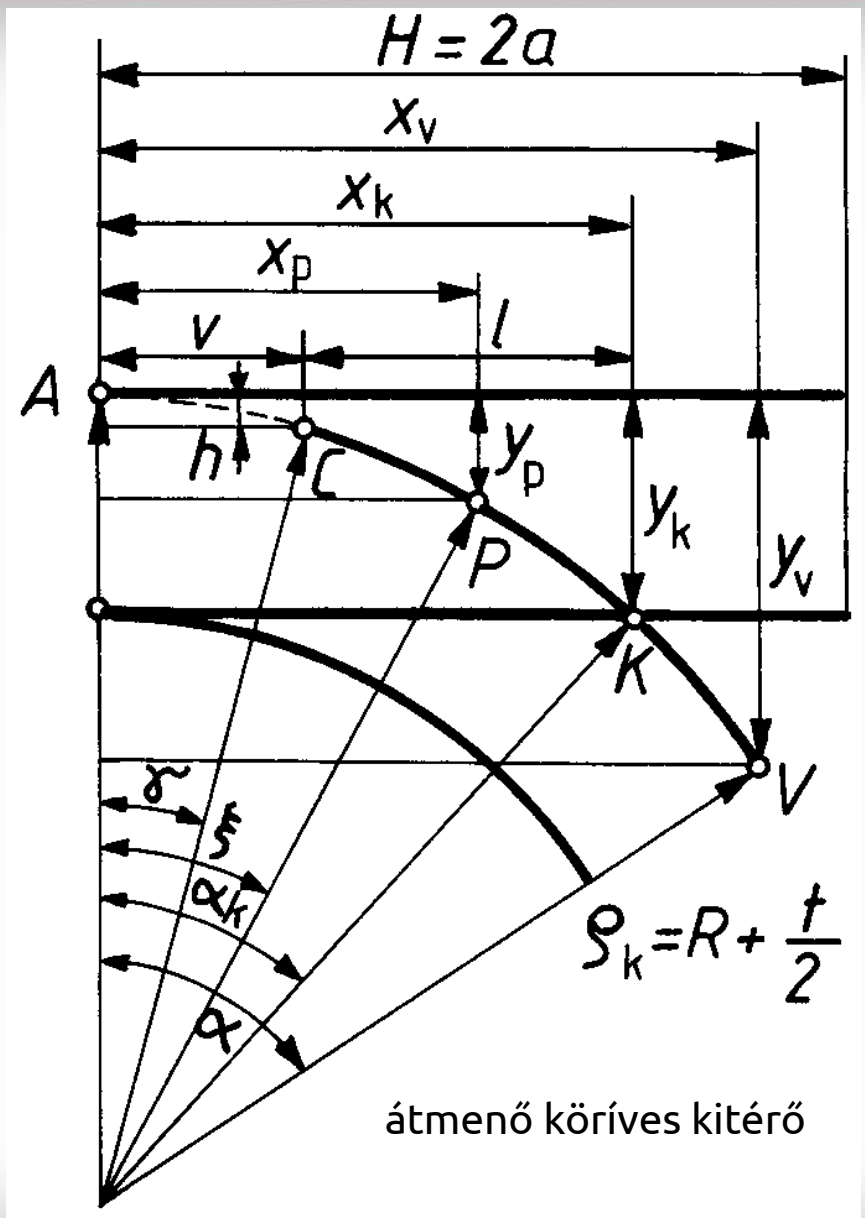


XIII-200
1800

A közbenső rész geometriai kialakítása

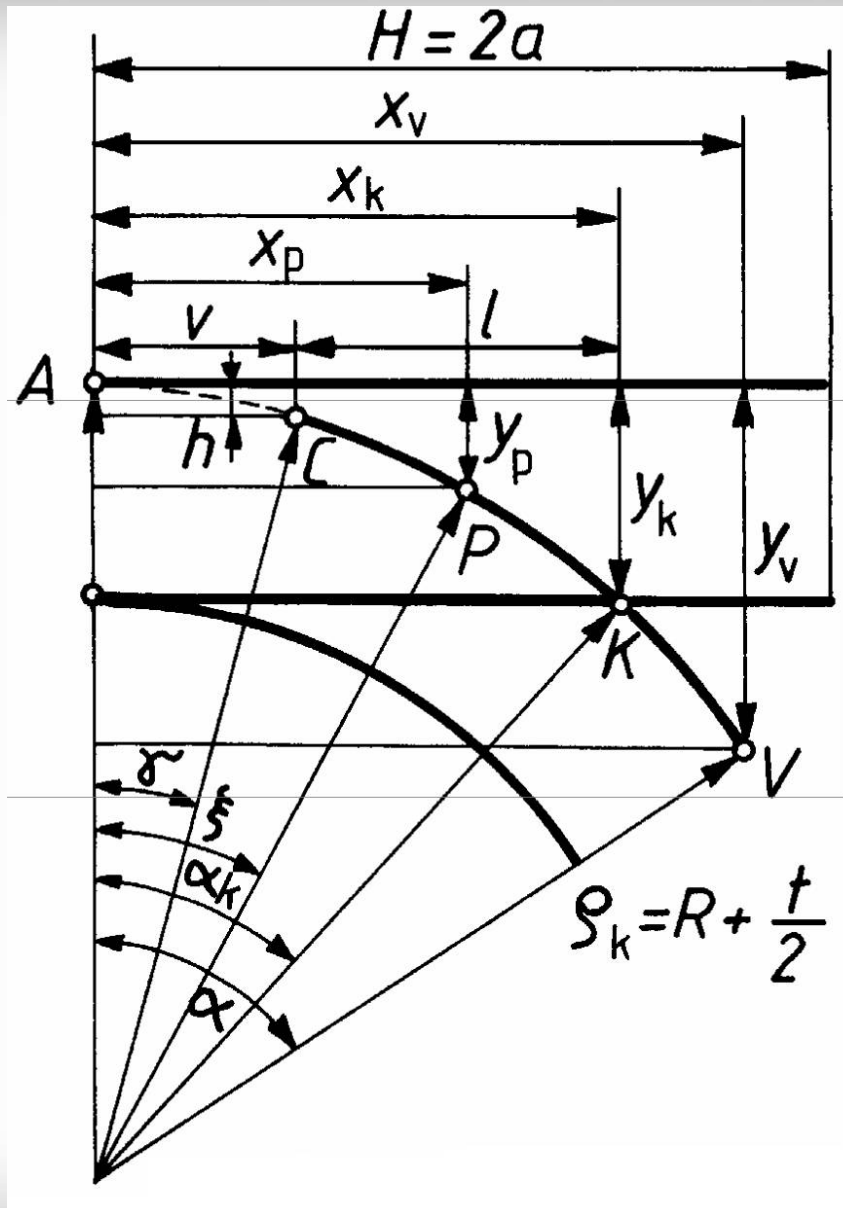


egyszerű egyenes kitérő



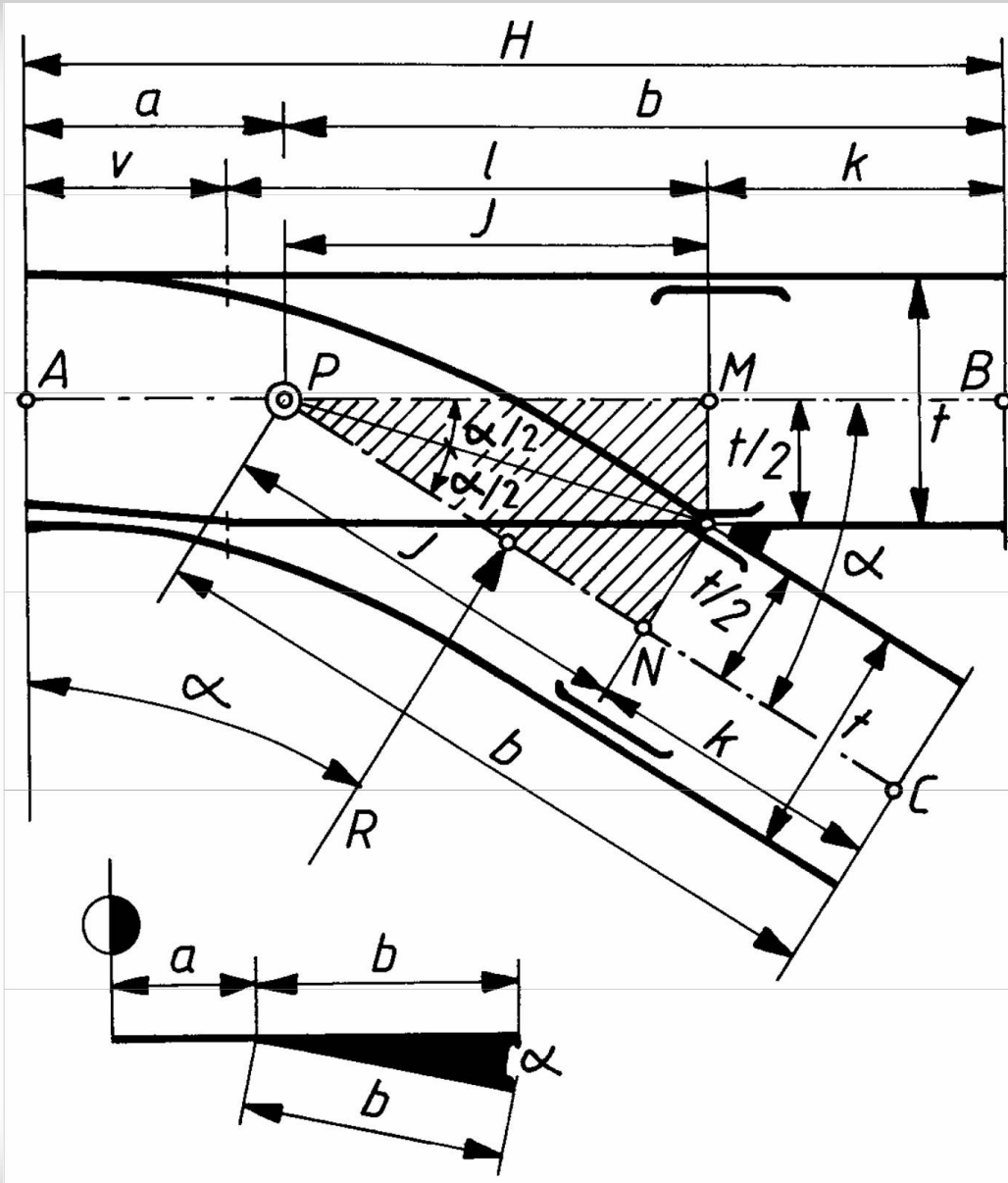
átmenő köríves kitérő

Az átmenőköríves keresztezés



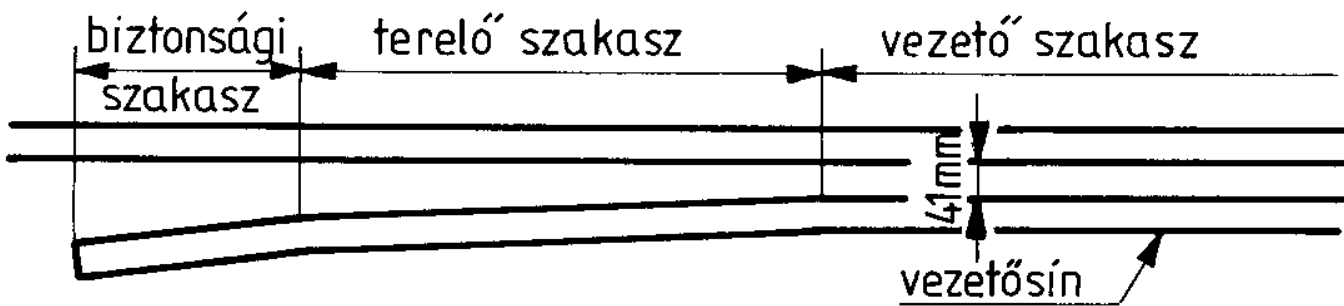
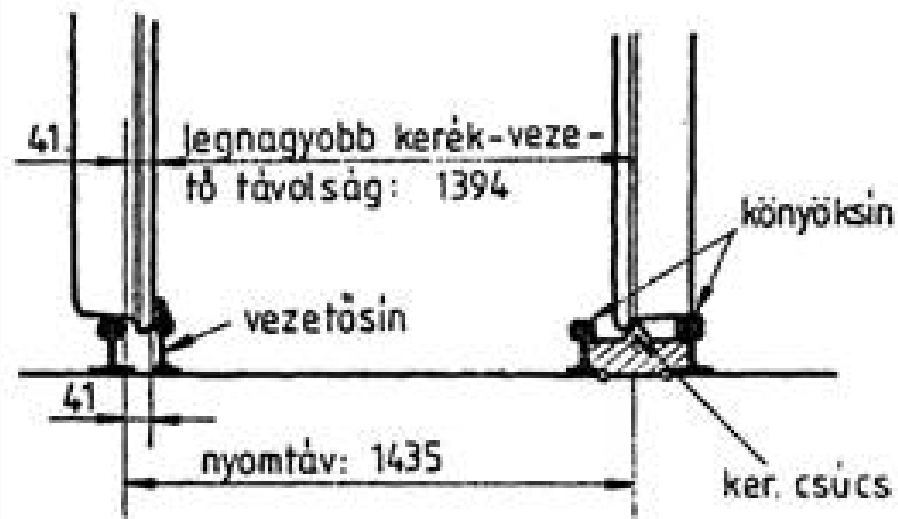
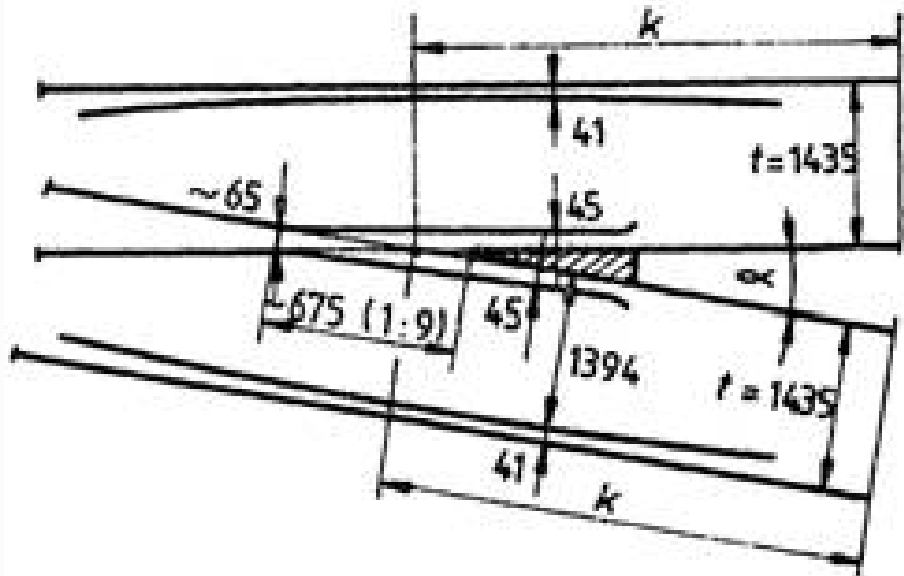
XI
XVI
XVII
XVIII
500
800 1:14,3
800 1:15,44
1800 1:22,22

Az egyszerű egyenes keresztelés

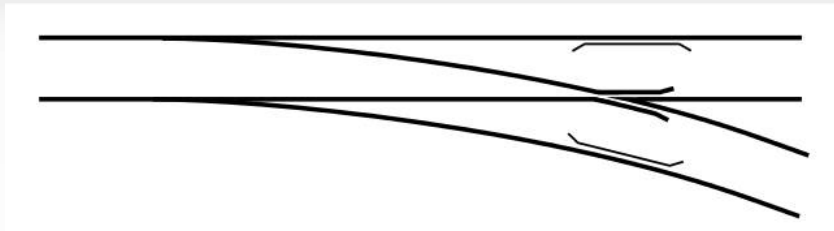


XII
XIII
1800 1:27,40

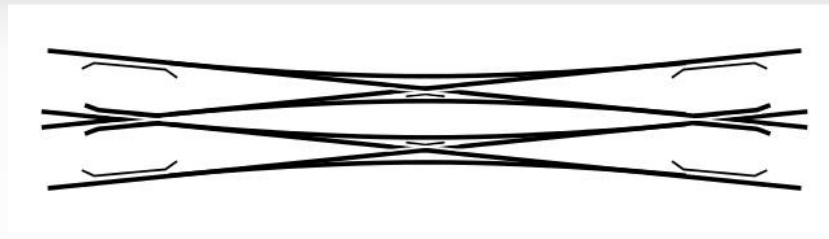
A vezetősin geometriája



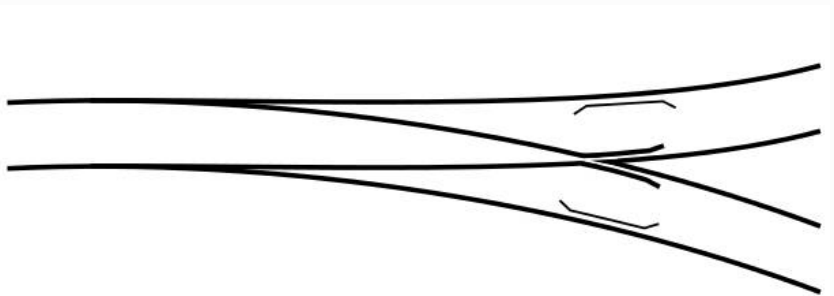
Kitérők geometriai típusai



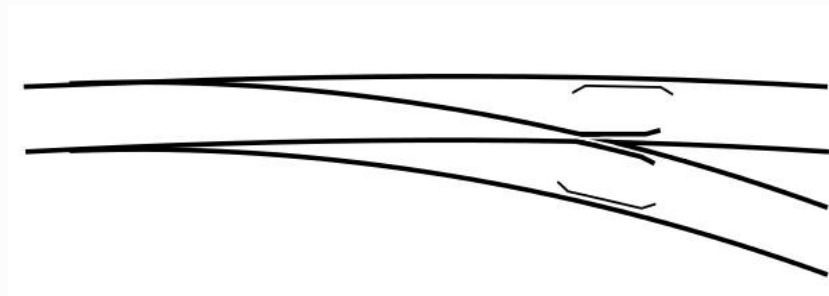
egyszerű kitérő



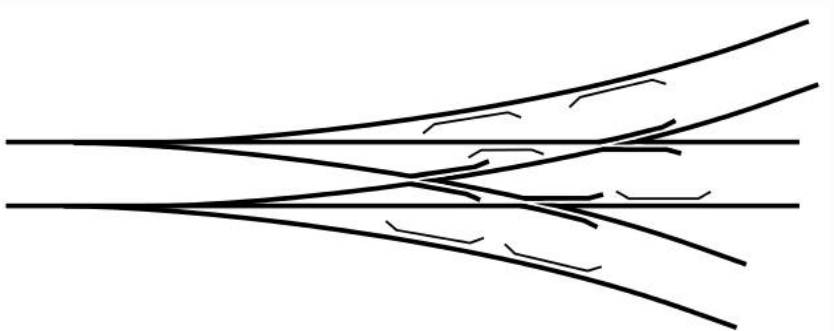
átszelési (angol) kitérő



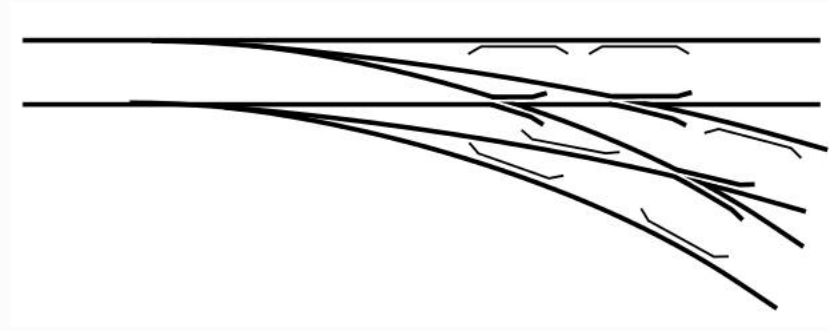
ellenkező görbületű ívesített kitérő



azonos görbületű ívesített kitérő

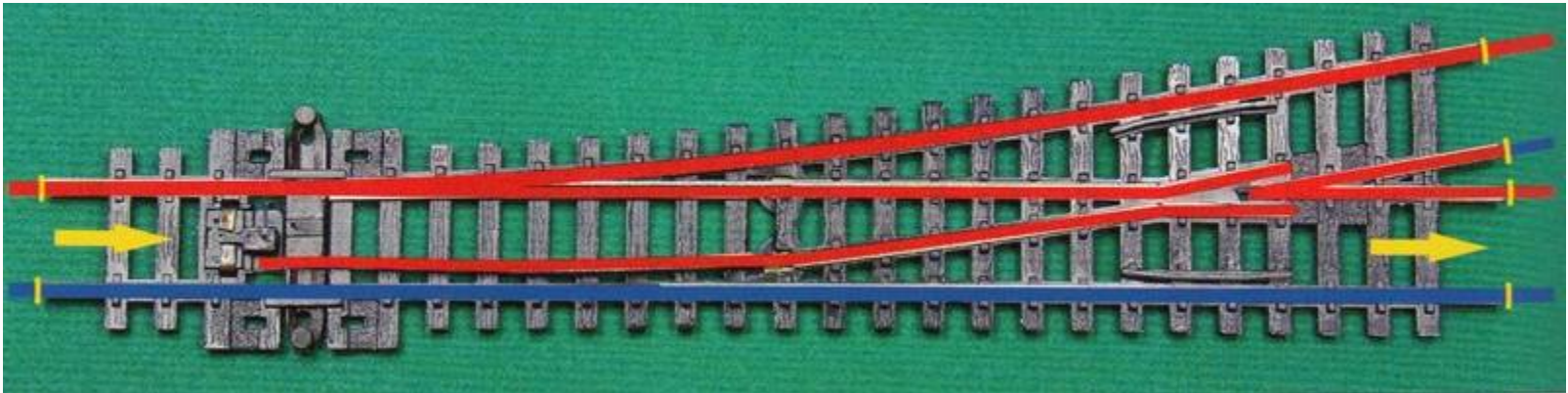
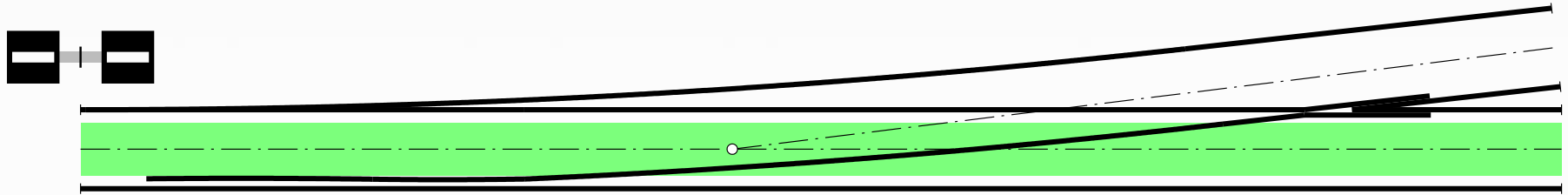


kétoldalú összefont kitérő

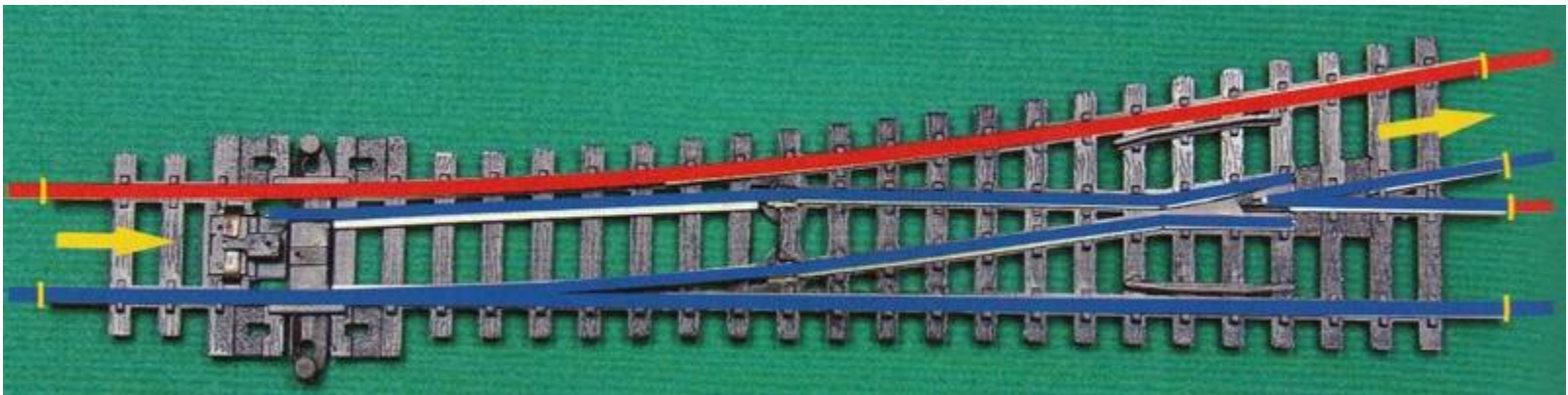
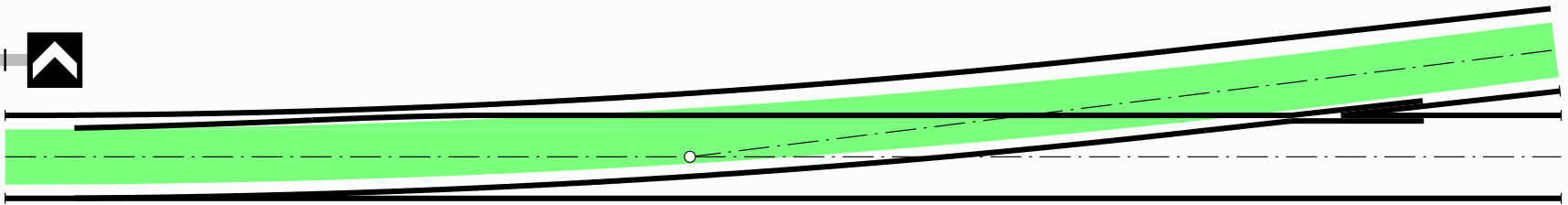


egyoldalú összefont kitérő

Egyszerű kitérő főiránya



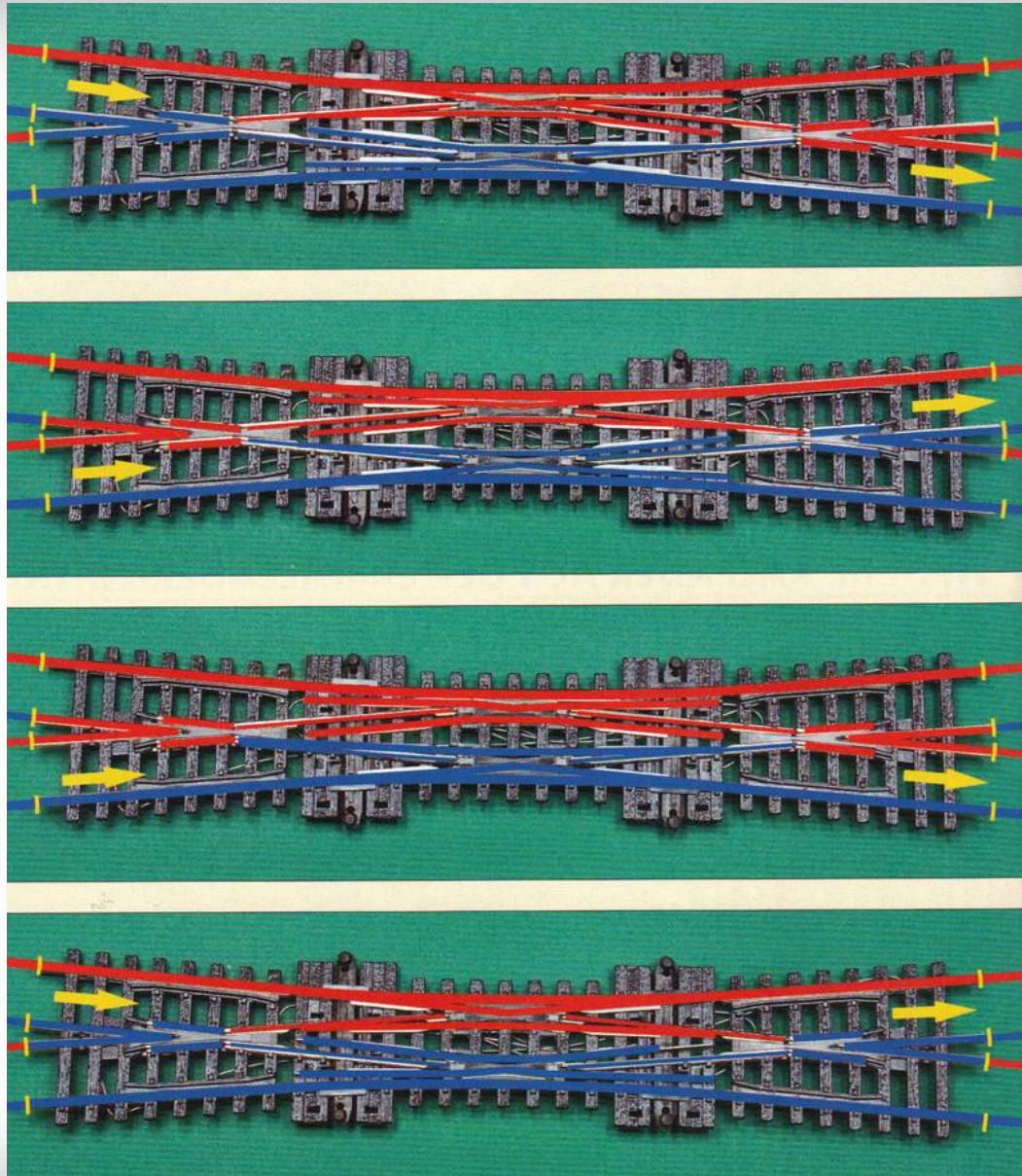
Egyszerű kitérő mellékiránya



Főirány, mellékirány (ALDON váltójelző)



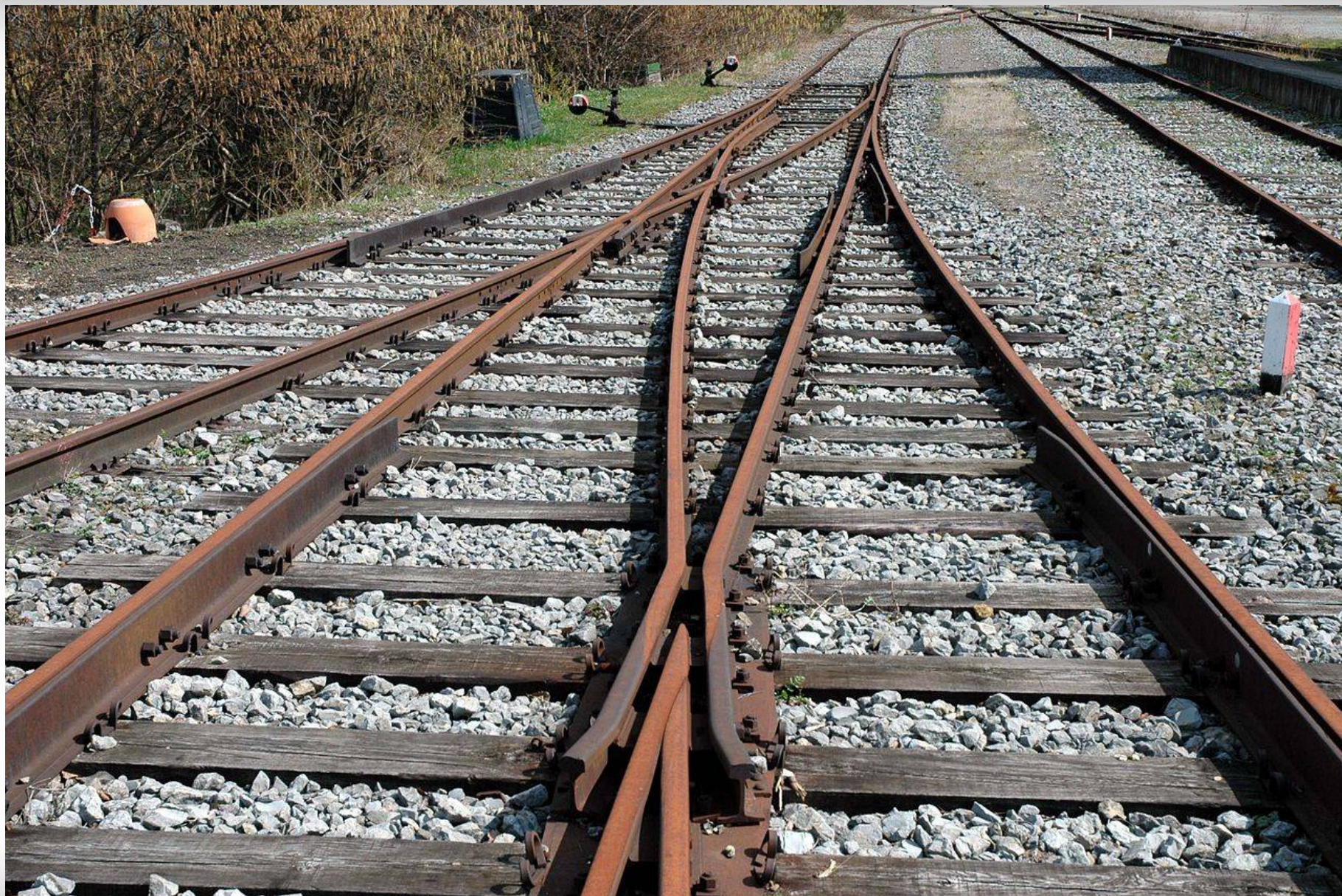
Átszelési kitérő működése



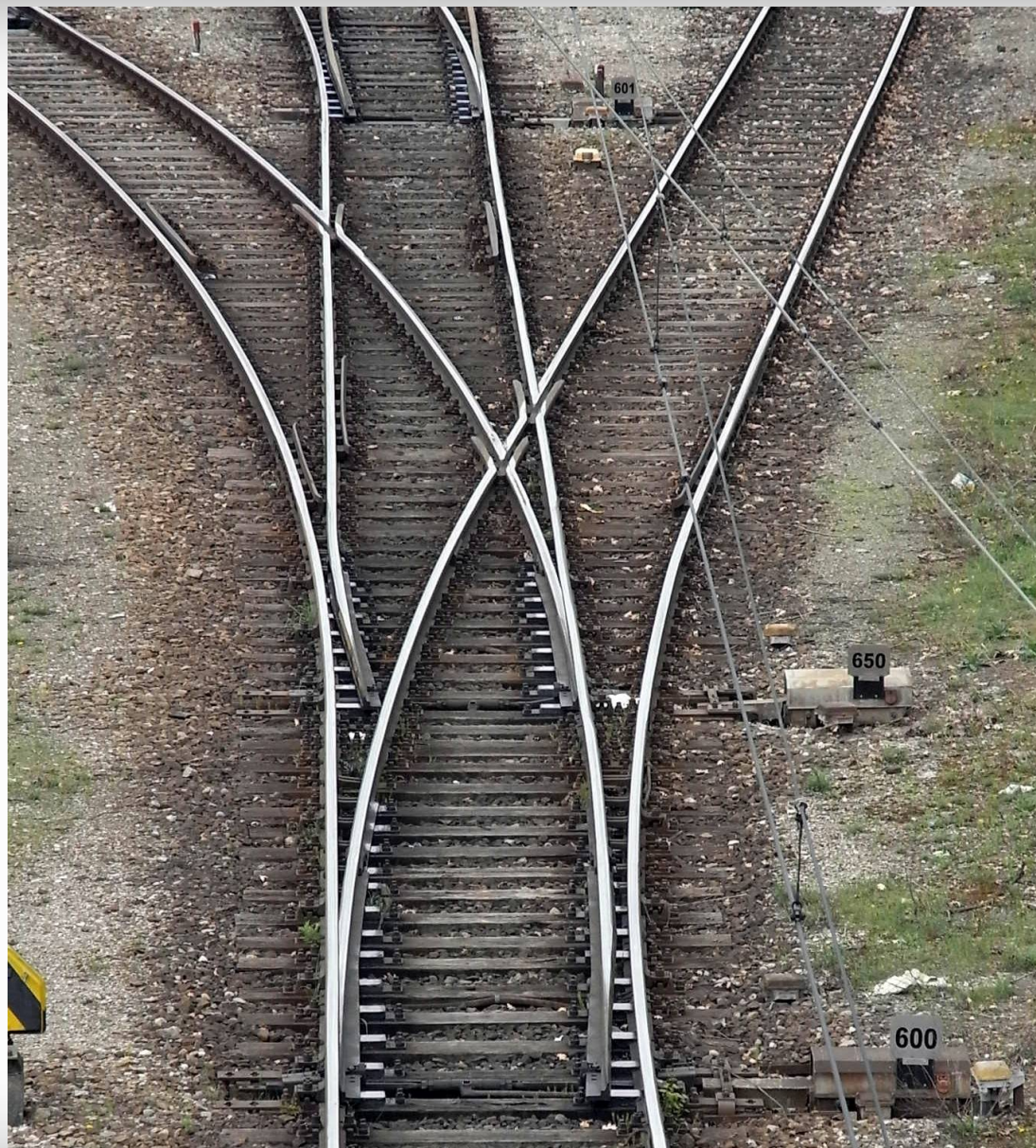
Kétoldalú összefont kitérő (Annot, FR)



Kétoldalú összefont kitérő (Enzweihingen)



Kétoldalú (aszimmetrikus) összefont kitérő

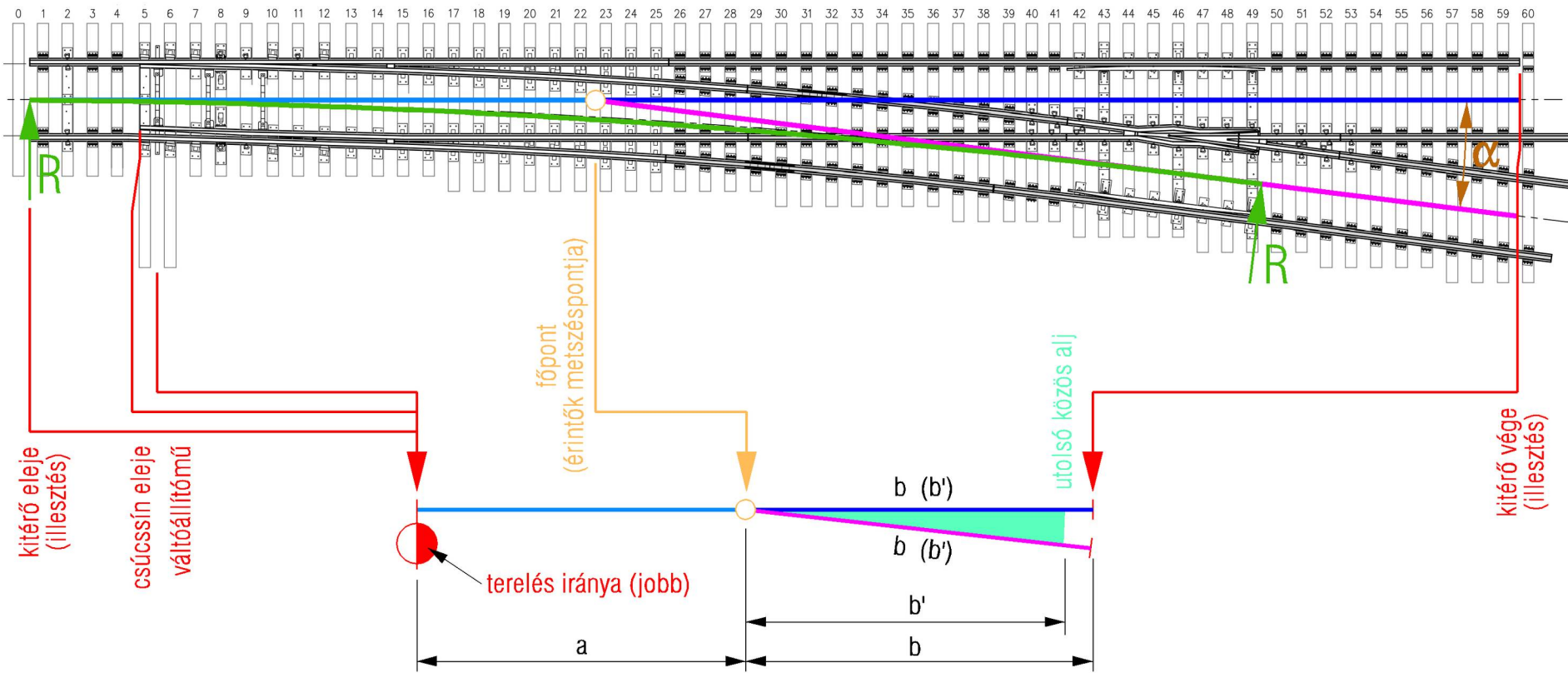


Kétoldalú összefont kitérő

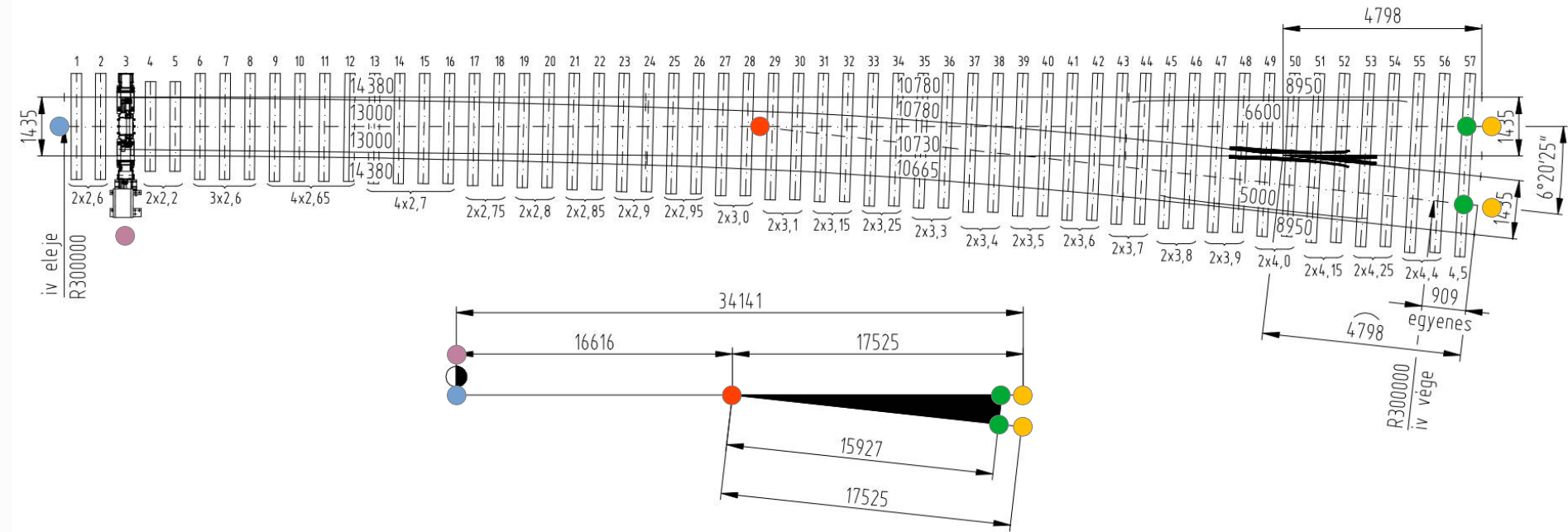


Felsőpetény agyagbánya

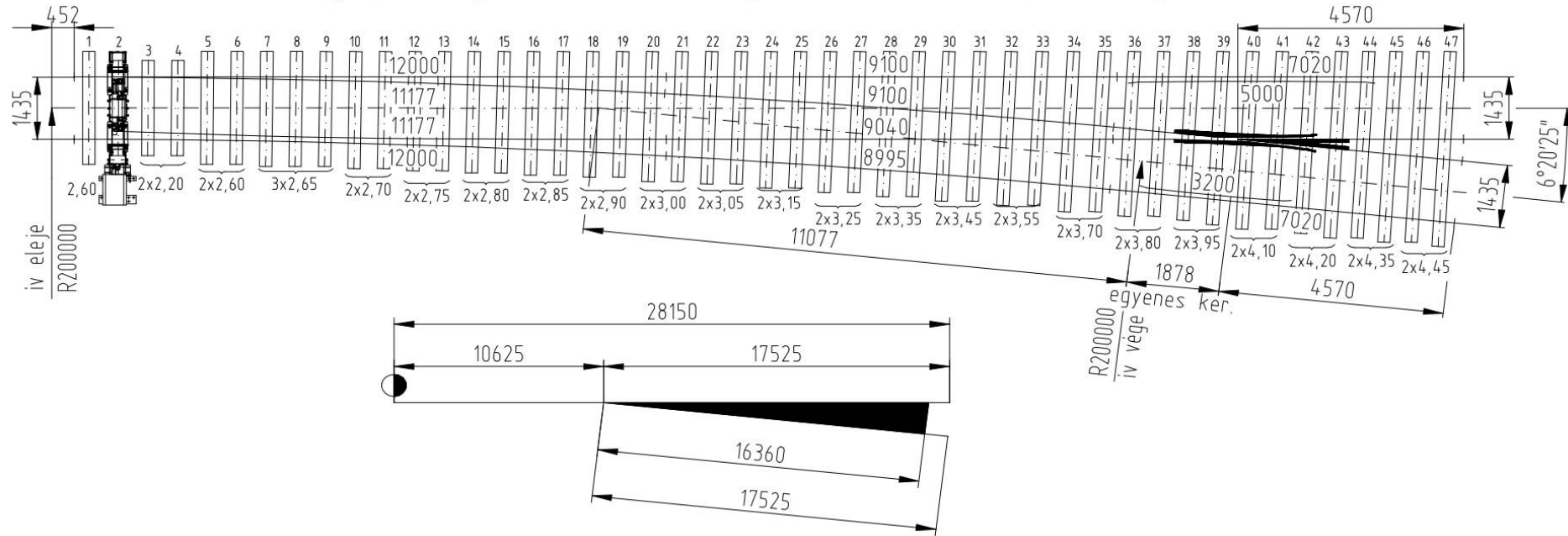
Kitérők ábrázolása



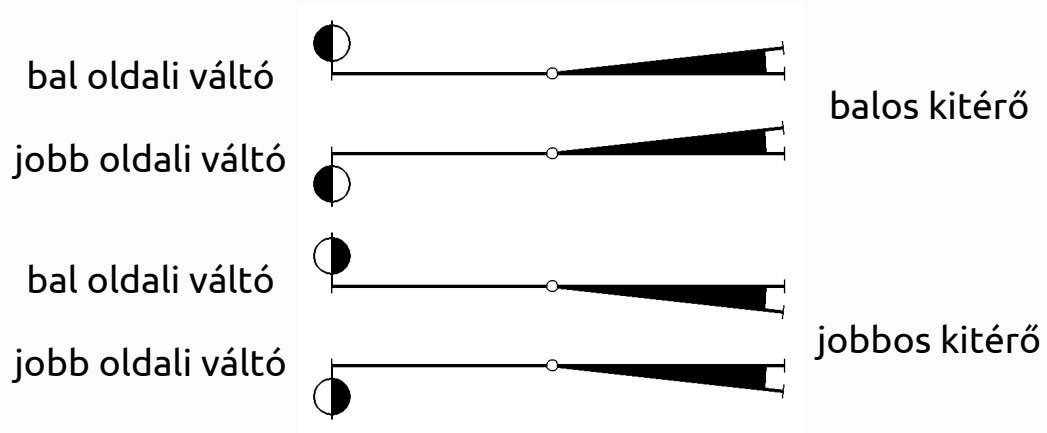
B54-XI kitérő rajza és rajzjele



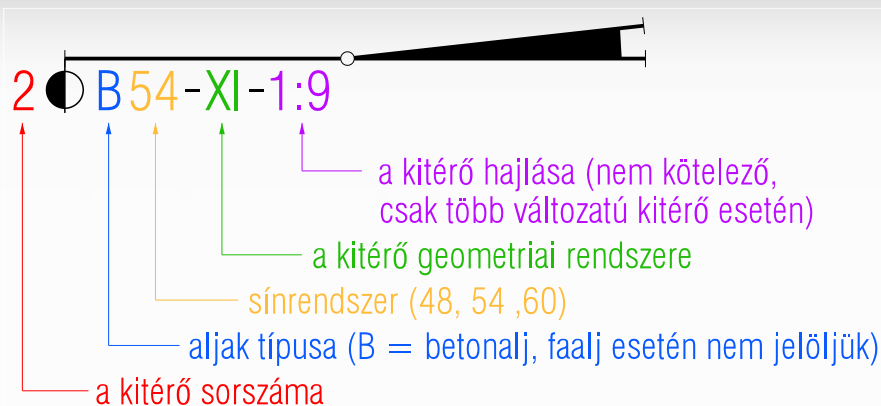
B60-XIII kitérő rajza és rajzjele



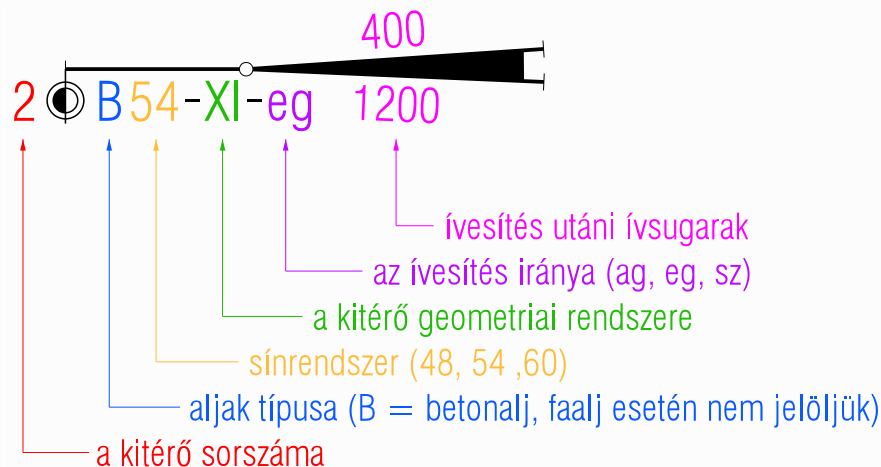
Kitérők jelölése, ábrázolása



Kitérők jelölése

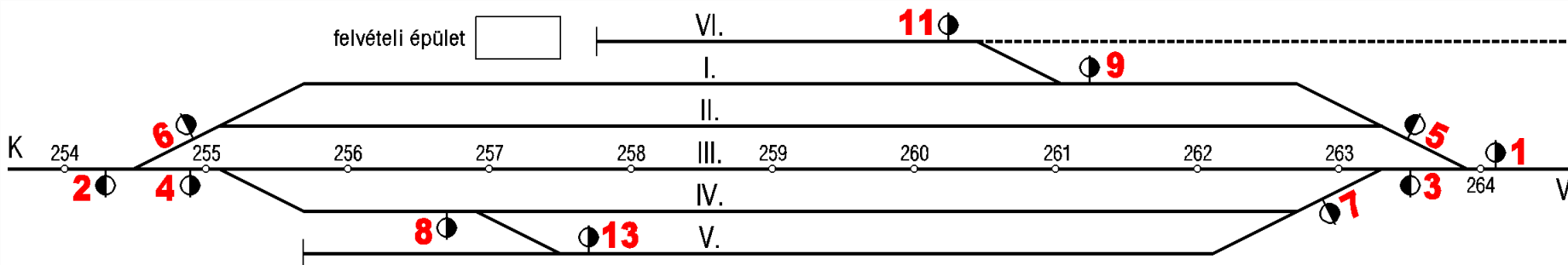
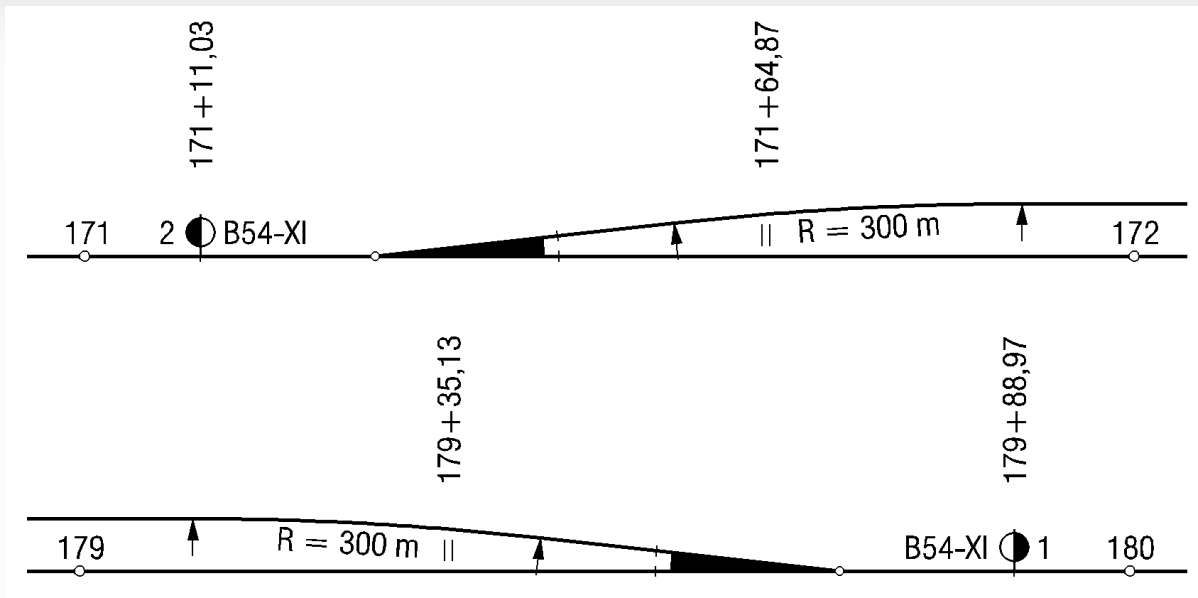


kitérő jelölése (szabványos) alapkitérő esetén



kitérő jelölése egyedi ívesítésű alapkitérő esetén

Kitérők jelölése, számozási rendszere



Körívben megengedhető sebesség

$$a_o = \frac{V^2}{12,96 \cdot R} - \frac{m}{152,905} \quad [m/s^2] \quad a_o \leq 0,65 m/s^2, \text{ kivételesen } 0,85 m/s^2$$

$$V_a = 3,6 \cdot \sqrt{R \cdot \left(a_o + \frac{m}{152,905} \right)} \quad [km/h]$$

kitérőben megengedett legnagyobb túlemelés: $m_{max} = 80 mm$

Átmeneti ívben megengedhető sebesség

$$V_h = \sqrt[3]{23 \cdot R \cdot L \cdot h} \quad [km/h]$$

$$h \leq 0,4 m/s^3 \quad (0,65 m/s^3) \quad \text{klotoid átmenet esetén}$$

$$V_h = \sqrt[3]{30 \cdot R \cdot L \cdot h} \quad [km/h]$$

$$h \leq 0,4 m/s^3 \quad (0,65 m/s^3) \quad \text{cosinus átmenet esetén}$$

$$V_h = \sqrt[3]{800 \cdot R \cdot h} \quad [km/h]$$

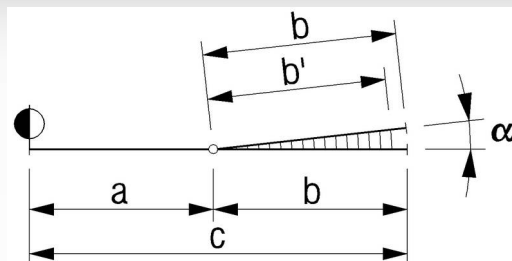
$$h \leq 0,4 m/s^3 \quad (0,65 m/s^3) \quad \text{átmeneti ív nélküli körívben}$$

$$h \leq 0,65 m/s^3 \quad (0,80 m/s^3) \quad \text{átmeneti ív nélküli kitérőívben}$$

Átmeneti íves körívben megengedhető sebesség

$$V_{max} = \min(V_a, V_h) \quad [km/h]$$

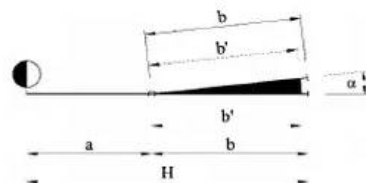
Szabványos kitérők adatai



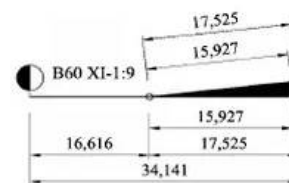
rendszer	a, m	b, m	b', m	c, m	tg α	α	R, m	Vf, km/h	Vm, km/h
XI	16,616	17,525	16,130	34,141	1 : 9	6-20-25	300	160	50
XII	5,237 / 12,292	20,830 / 13,765	19,660 / 12,611	26,067	1 : 9	3-22-27 / 2-57-58	200	40	40
XIII	10,625	17,525	16,360	28,150	1 : 9	6-20-25	192	100	40
XIII _{leg}	10,625	17,525	16,360	28,150	1 : 9	3-53-27 / 2-26-58	313/497	50	50
XIII _{leg}	10,625	17,525	16,360	28,150	1 : 9	3-10-12,5 / 3-10-12,5	384/384	50	50
XIV	–	17,525	16,360	35,050	1 : 9	6-20-25	200	100	40
XVI	14,075	14,075	11,900	28,150	1 : 7,07	8-03-04	200	80	40
XVII	13,123	13,123	9,900	26,246	1 : 5,67	10-00-00	150	80	30
XVIII	10,510	10,510	8,100	21,020	1 : 4,7	12-00-00	100	60	20
500	17,834	24,536	24,536	42,370	1 : 14	4-05-08	500	160	60
800	27,936	27,936	26,321	55,872	1 : 14,3	4-00-00	800	160	80
1800	30,684	48,116	43,000	78,800	1 : 27,4	2-05-27	1800	160	100
2200	30,684	48,116	48,116	78,800	1 : 27,4	2-05-27	2200	160	100
2200C	42,000	48,600	43,000	90,600	1 : 27,4	2-05-27	2200	160	120

A 2200C rendszerű kitérő íve ciklois átmenetiív, melynek sugara a két ciklois csatlakozási pontjában 2200 m

Szabványos kitérők adatai



5.1.a. ábra: Kitérők tengelyábrájának általános jelölései



5.1.b. ábra: B60 XI-1:9 kitérő tengelyábrájának jelölései

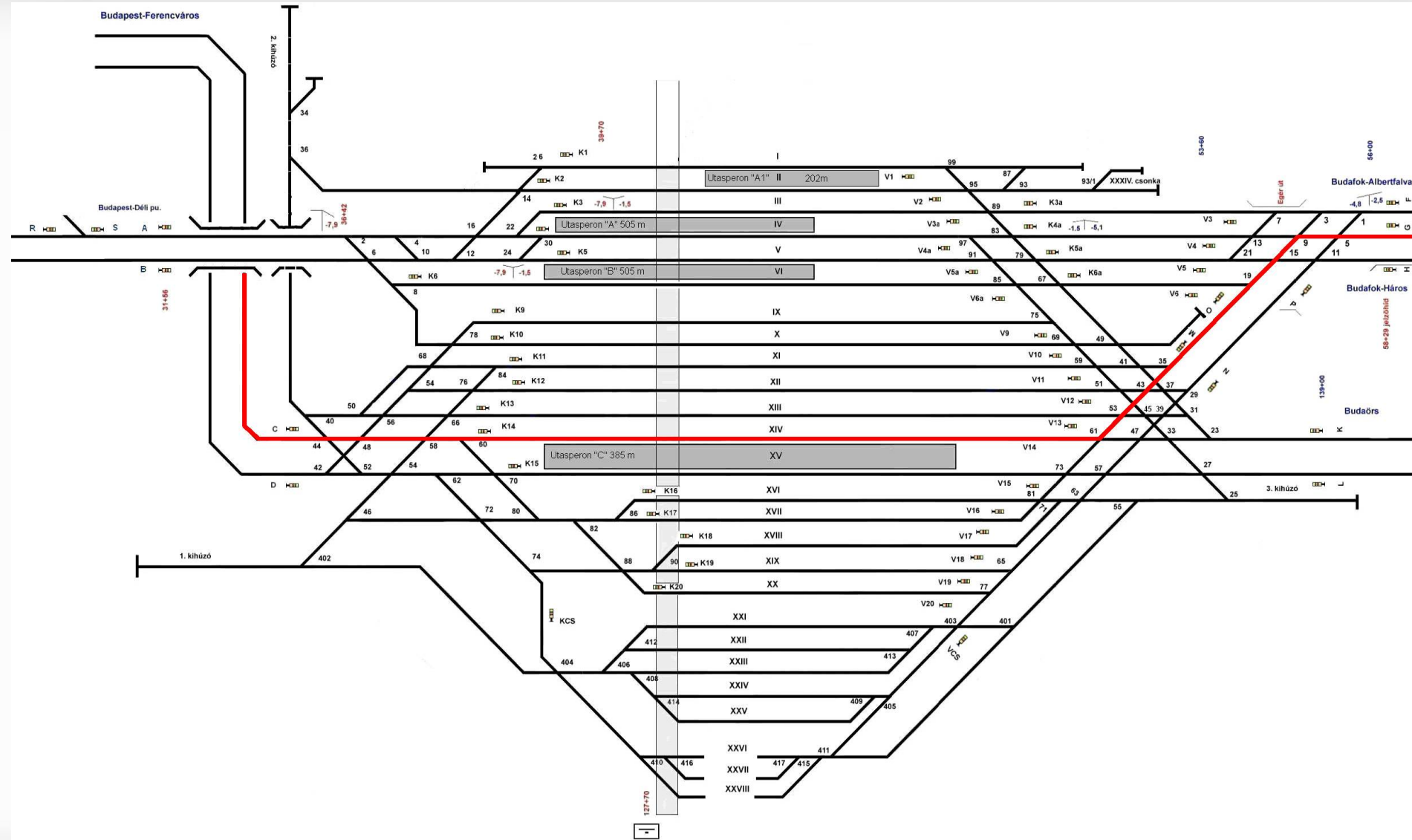
Kitérő rendszere	„a” méret [m]	„b” méret [m]	b' méret [m]	hajlásszög [° ' '']	hajlás	sugár R [m]	V _{gyms} [km/h]	V _{kisz} [km/h]
48 XI-1:9	16,616	17,525	16,130	6° 20' 25"	1:9	300	120	40
54 XI-1:9 és 60 XI-1:9	16,616	17,525	15,927	6° 20' 25"	1:9	300	160	40
54 XI-1:8,758 60 XI-1:8,758	17,072	16,069*	15,927	6° 20' 25"	1:8,758	300	160	40
48 XIII-1:9	10,625	17,525	16,360	6° 20' 25"	1:9	192	100	40
54 XIII-1:9	10,625	17,525	16,027	6° 20' 25"	1:9	200	100	40
60 XIII-1:9	10,625	17,525	16,360	6° 20' 25"	1:9	200	100	40
48 XIV-1:9 54 XIV-1:9	—	17,525	16,360	6° 20' 25"	1:9	200	100	40
60 XIV-1:9	—	17,525	16,360	6° 20' 25"	1:9	190	100	40
48 XVI-1:7,1	14,075	14,074	11,900	8° 03' 04"	1:7,1	200	80	40
54 XVI-1:7,1	14,075	14,074	12,480	8° 03' 04"	1:7,1	200	80	40
48 XVII-1:5,7	13,123	13,123	9,900	10° 00' 00"	1:5,7	150	80	30
54 XVII-1:5,7	13,123	13,123	10,375	10° 00' 00"	1:5,7	150	80	30
48 XVIII-1:4,7 54 XVIII-1:4,7	10,510	10,510	8,100	12° 00' 00"	1:4,7	100	40	25
54 800-1:14,3	27,936	27,936	27,936	4° 00' 00"	1:14,3	800	160	80
60 800-1:14,3	27,936	27,936	26,321	4° 00' 00"	1:14,3	800	160	80
60-800 1:15,44	25,880	29,992	29,992	3° 42' 21"	1:15,44	800	160	80
60-1800 1:22,22	38,319	40,481	40,481	2° 34' 36"	1:22,22	1800	160	120
54 1800-1:27,4 60 1800-1:27,4	30,684	48,116	48,116	2° 05' 27"	1:27,4	1800	160	120
54 2200-1:27,4	30,684	48,116	48,116	2° 05' 27"	1:27,4	2200	160	100

* Megjegyzés: A XI-1:8,758 kitérők „b” mérete α eltérítőágon b = 17,072 m.

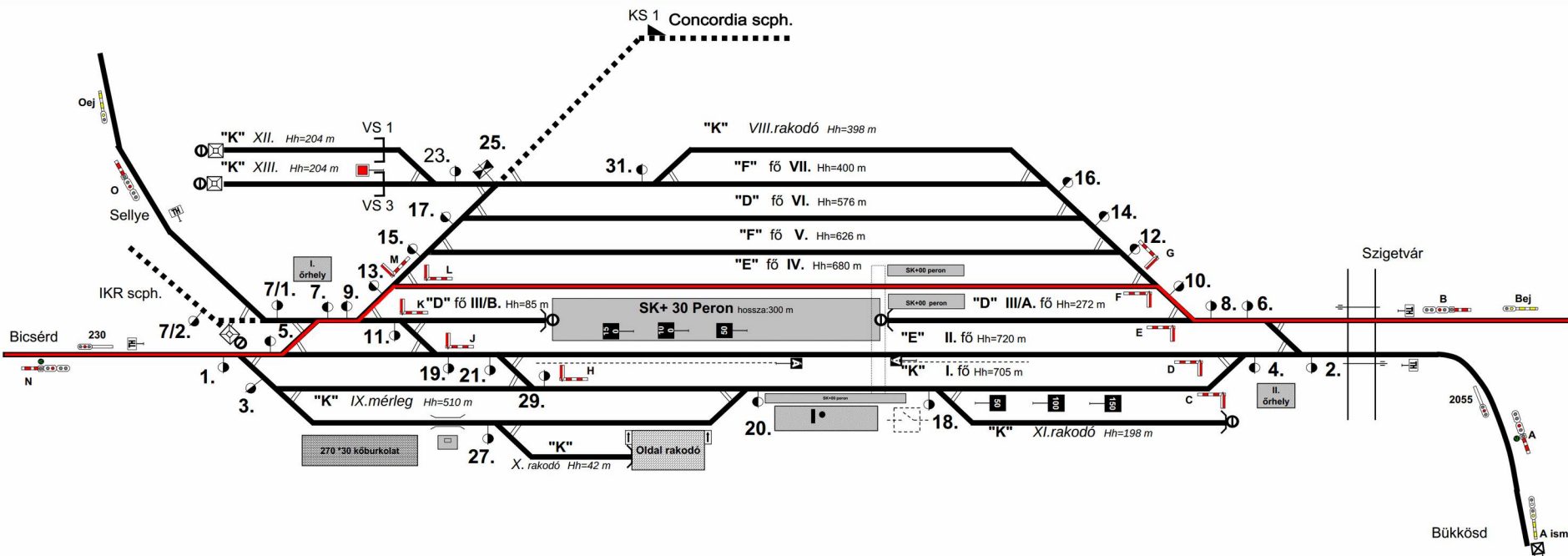
5.1. táblázat: A MÁV hálózatán alkalmazott, legfontosabb kitérők adatai



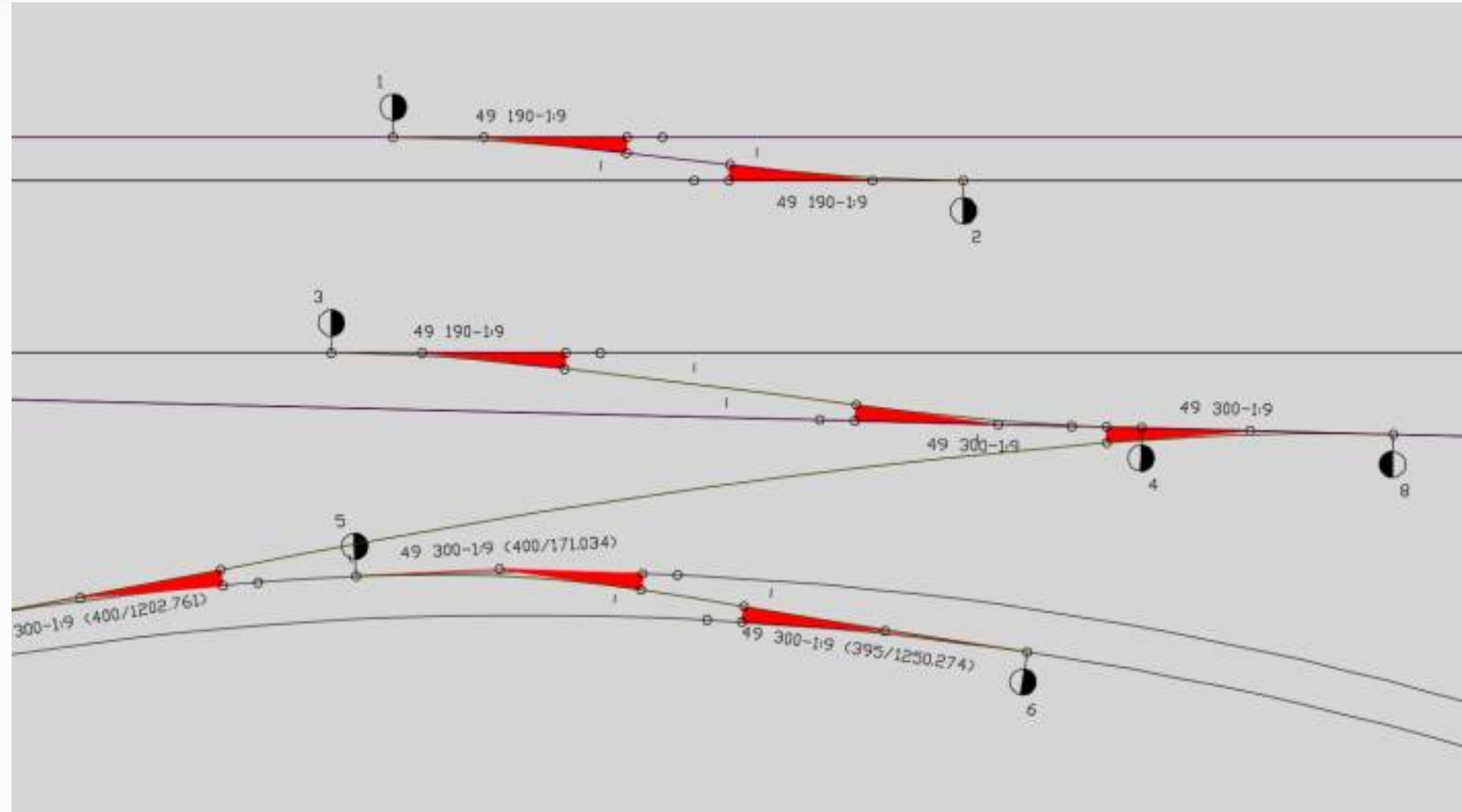
Vágányút (Kelenföld)



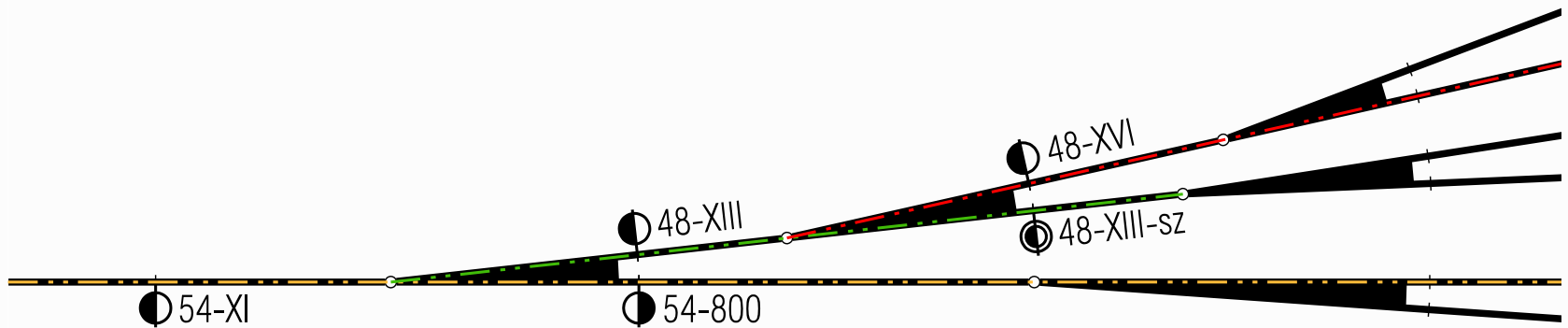
Vágányút (Szentlőrinc)



Vágánykapcsolások

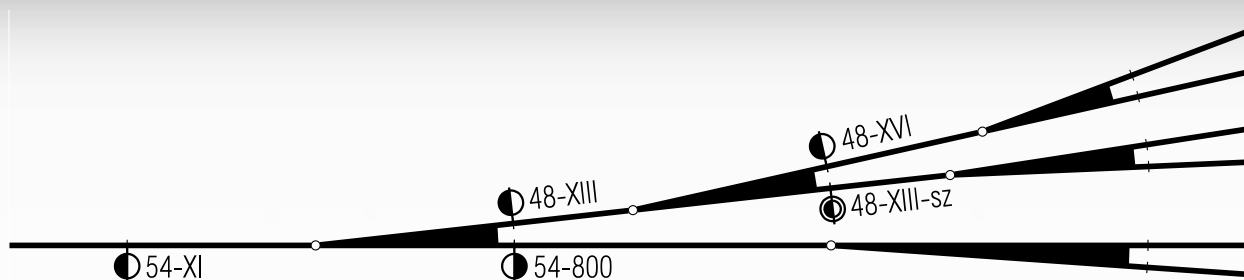


Kitérők egymáshoz kapcsolása

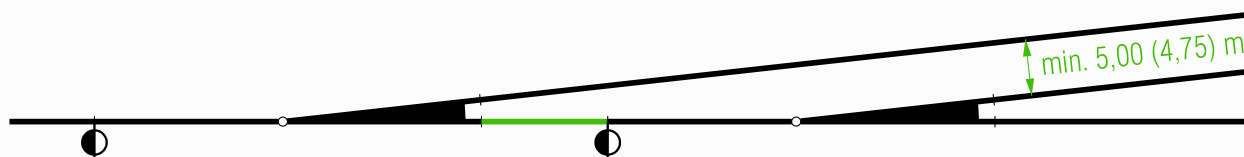


Két egymáshoz csatlakozó kitérők érintői
– beleértve a csatlakozó folyóvágányt is –
a csatlakozásnál egy vonalba esnek, azaz az érintő közések!

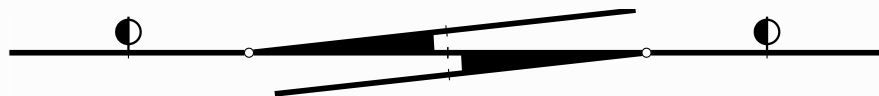
Kitérők egymáshoz kapcsolása



a kitérő végéhez egy másik kitérő eleje általában – típustól függetlenül – közvetlenül szabadon csatlakozhat



kivétel: azonos irányban kiágazó párhuzamos vágányok
új építés esetén min. 5,00 m, meglévő állapot esetén min. 4,75 m vt-távolság megtartása kötelező;
ennek érdekében – a kitérők hajlásától függően – közbenső egyenes beiktatása szükséges

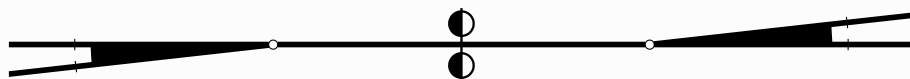


a kitérők végeikkel egymáshoz közvetlenül szabadon csatlakozhatnak

Két egymáshoz csatlakozó kitérők érintői a csatlakozásnál egy vonalba esnek!

Kitérők egymáshoz kapcsolása

érintőköríves kitérő esetén



a két kitérő közvetlenül csatlakoztatható,
de az effektív ívsugárnak meg kell felelni a vágányon
alkalmazható legkisebb ívsugár értékének



a két kitérő közvetlenül csatlakoztatható

metszőköríves kitérő esetén



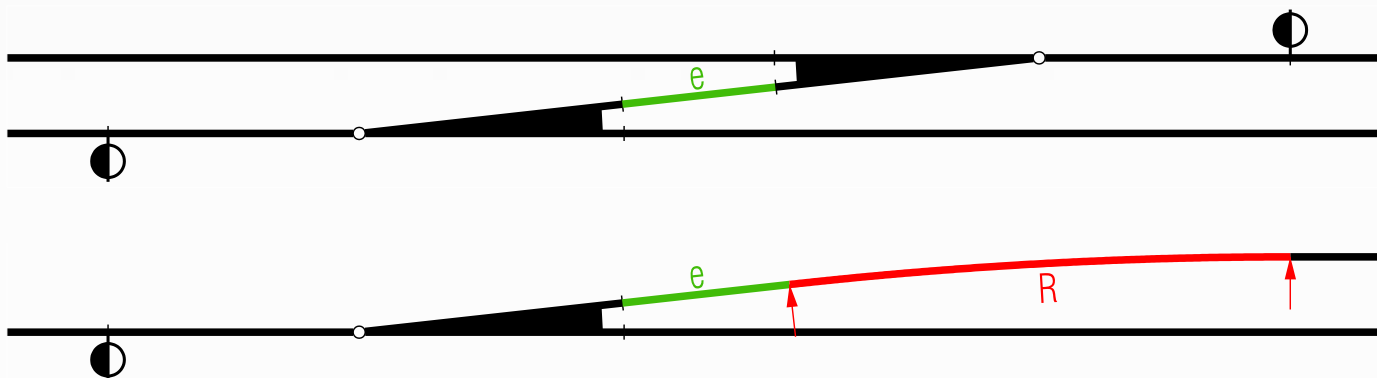
a két kitérő közbenső, lehetőleg min. 12 m, de legalább 6 m
hosszú egyenes beiktatásával csatlakoztatható,
az effektív ívsugárnak meg kell felelni a vágányon
alkalmazható legkisebb ívsugár értékének



a két kitérő közbenső, lehetőleg min. 20 m,
de legalább 10 m hosszú
egyenes beiktatásával csatlakoztatható

Kitérő ívek egymáshoz kapcsolása

két kitérő ívének, illetve egy kitérő és a kitérő utáni ív (ellenívek) csatlakoztatására ugyanazok a szabályok érvényesek



40 km/h és afeletti sebesség esetén közbenső egyenes beiktatása szükséges, az egyenes legkisebb hossza:

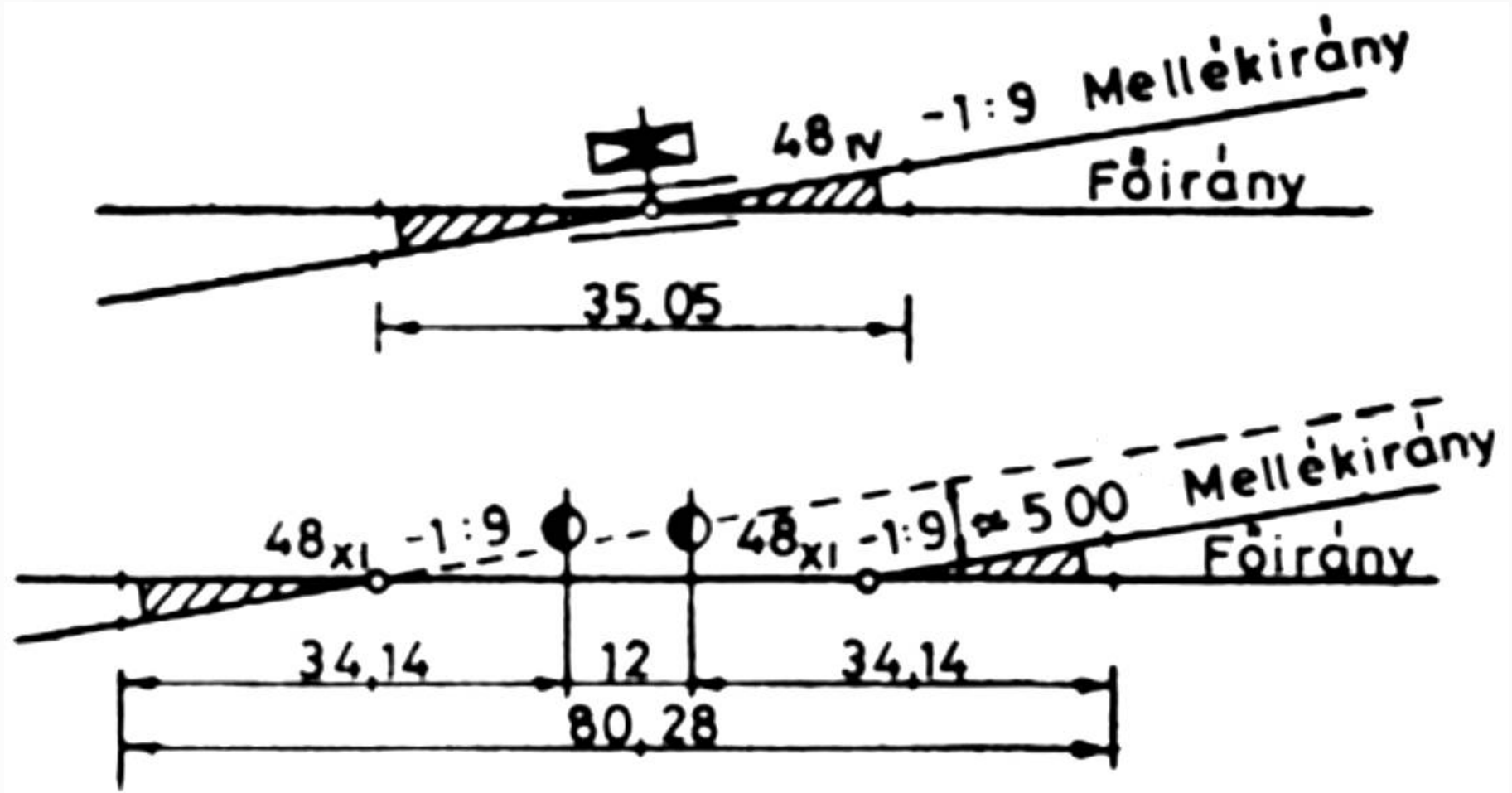
40 km/h sebesség felett: $e [m] \geq 0,4 \cdot V$

40 km/h sebesség esetén: $e [m] \geq 0,2 \cdot V$

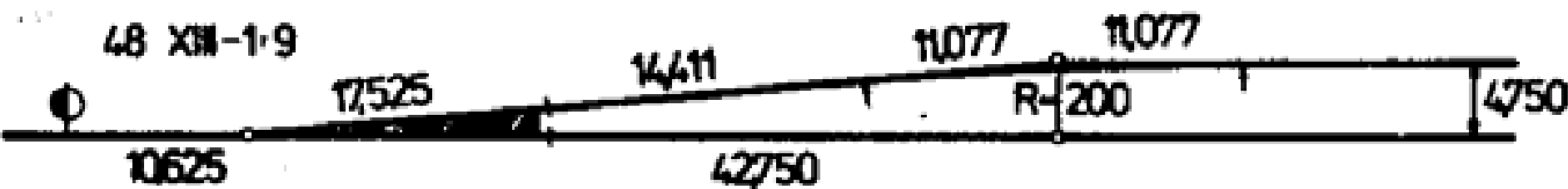
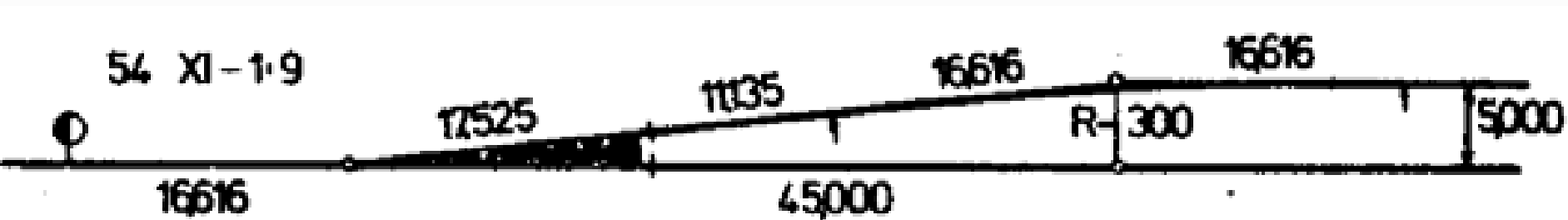
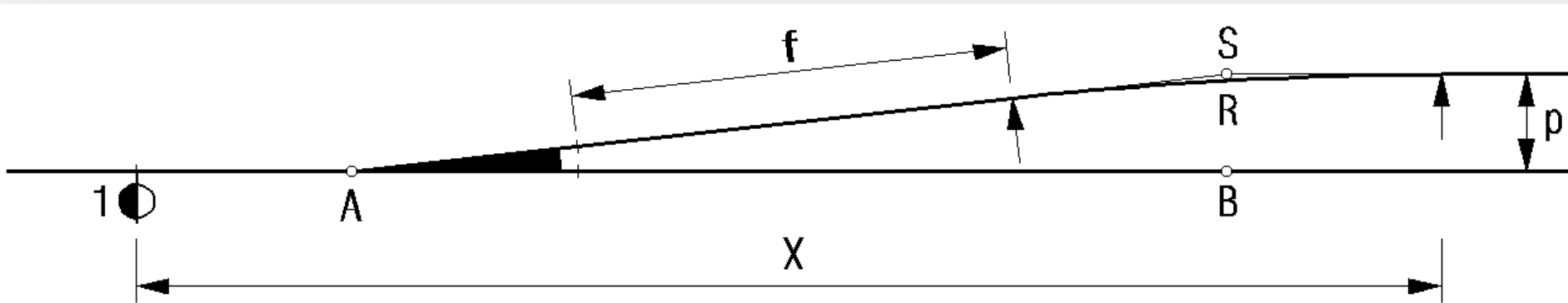
40 km/h sebesség alatt (mellékvágányok, iparvágány) esetén a két ív közvetlenül csatlakoztatható, de az effektív ívsugárnak meg kell felelni a vágányon alkalmazható legkisebb ívsugár értékének

$$R_e = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

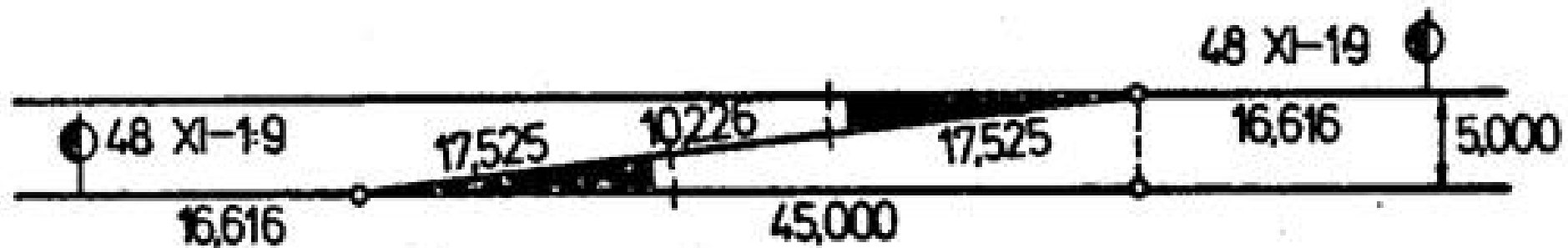
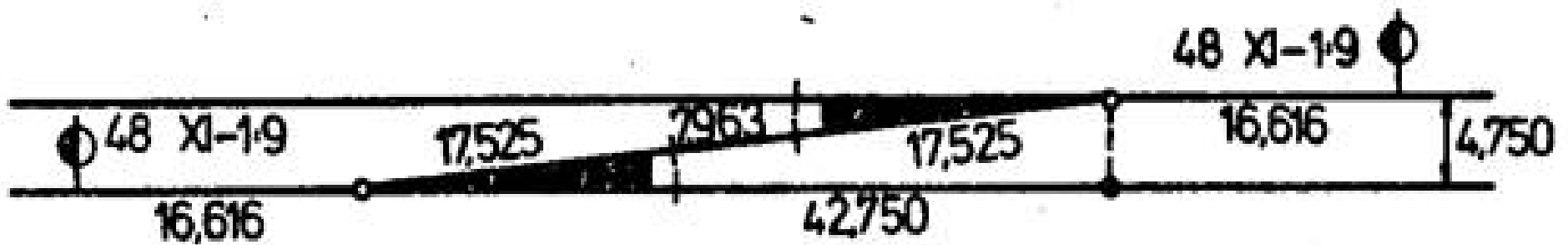
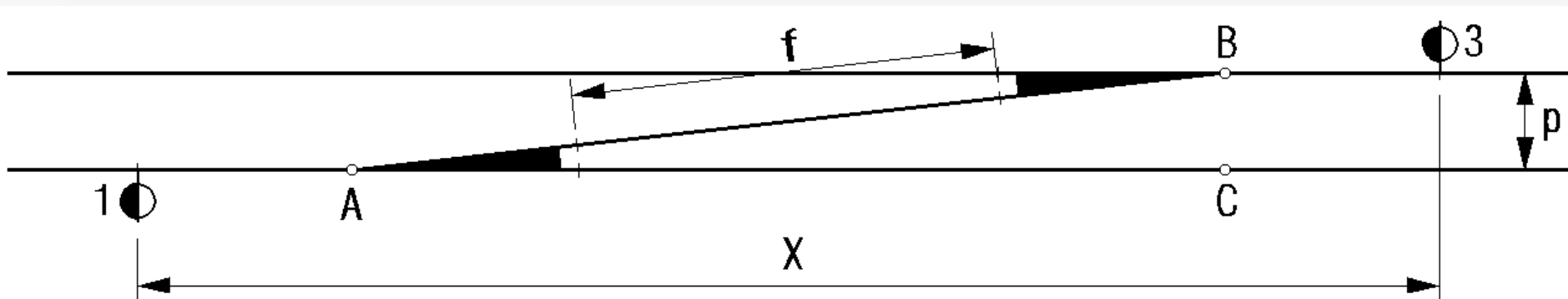
Átszelési kitérő helyettesítése



Egyszerű vágányelágazás



Egyszerű vágánykapcsolat



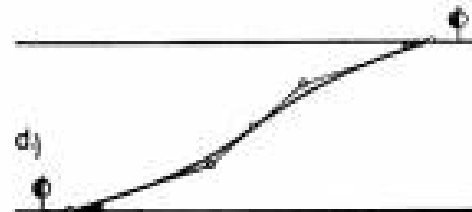
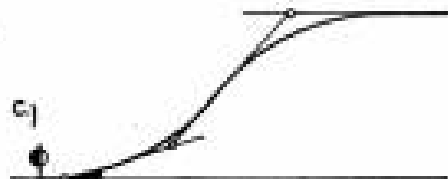
Egyedi tervezésű vágánykapcsolások

elágazás



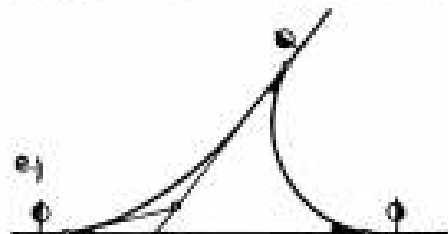
elágazás

távol fekvő
vágányok



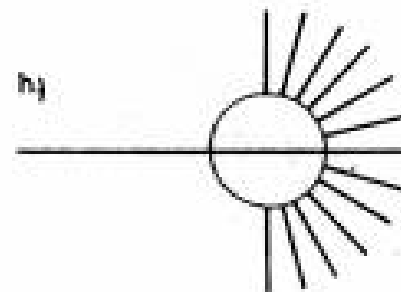
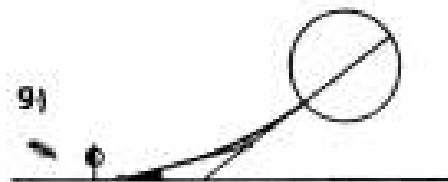
távol fekvő
vágányok

deltavágány



hurokvágány

fordítókorong



fordítókorong

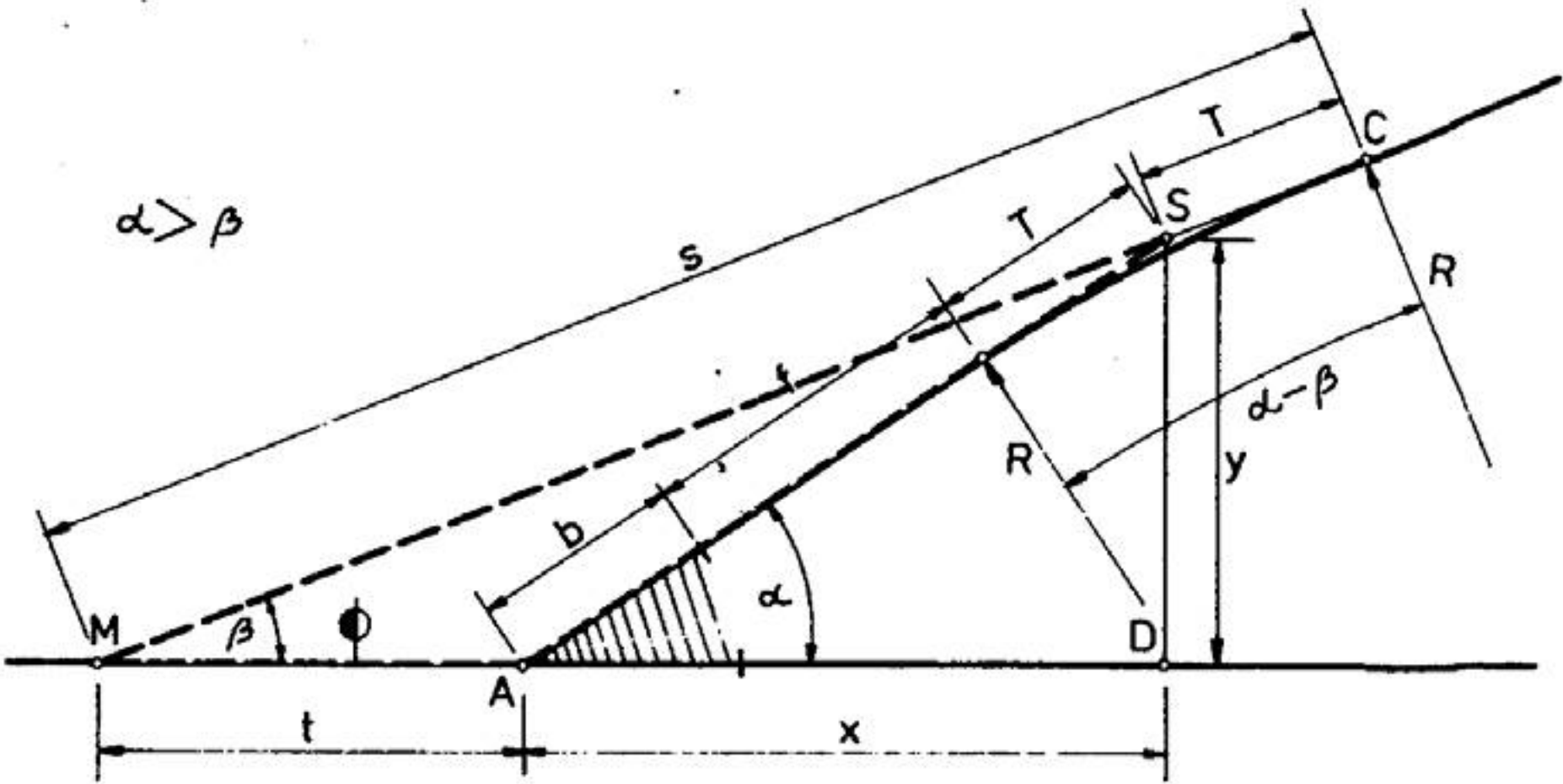
ívesített kitérők
alkalmazása



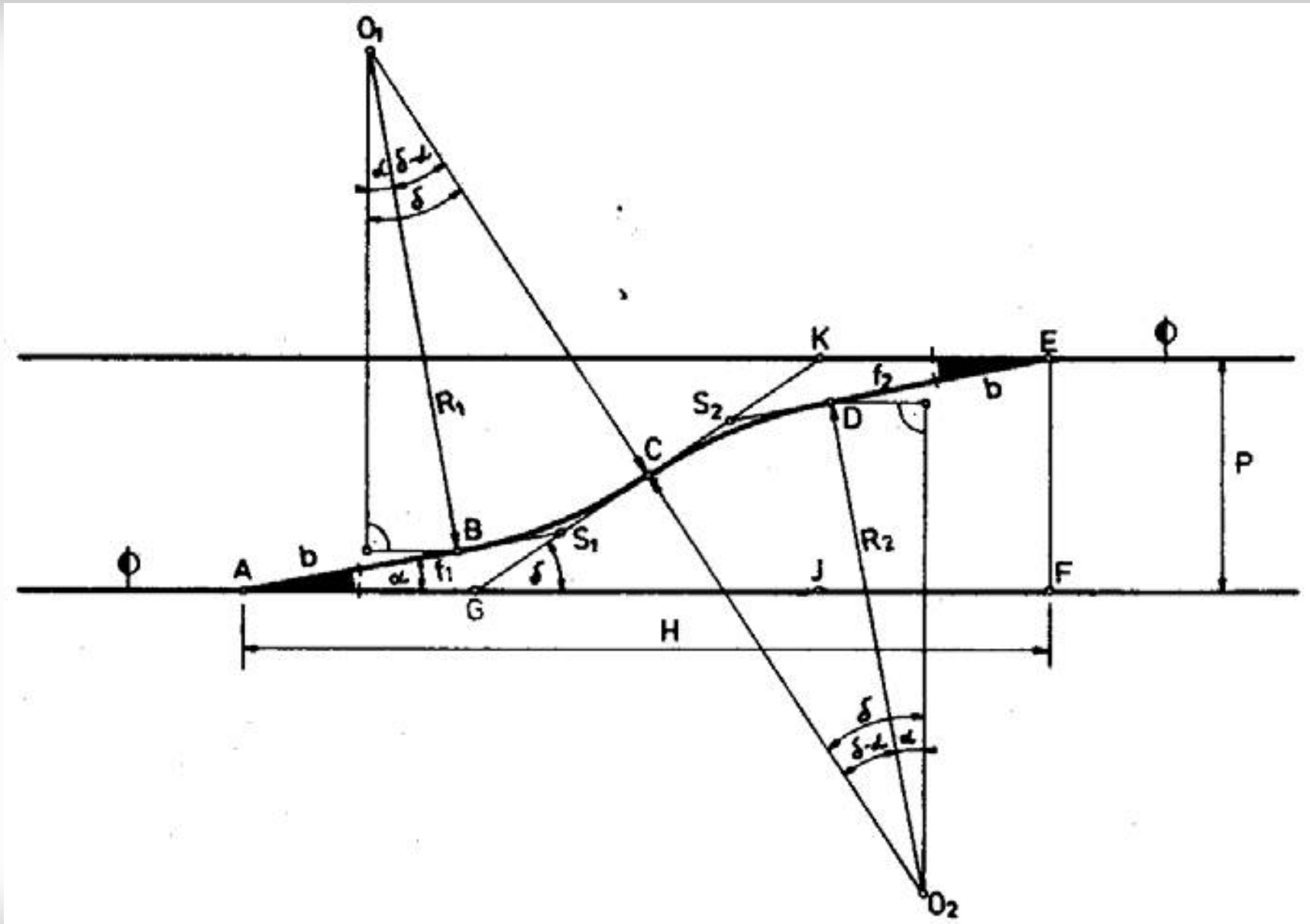
ívesített kitérők
alkalmazása

Egyszerű kiágazás (a) $\beta < \alpha$

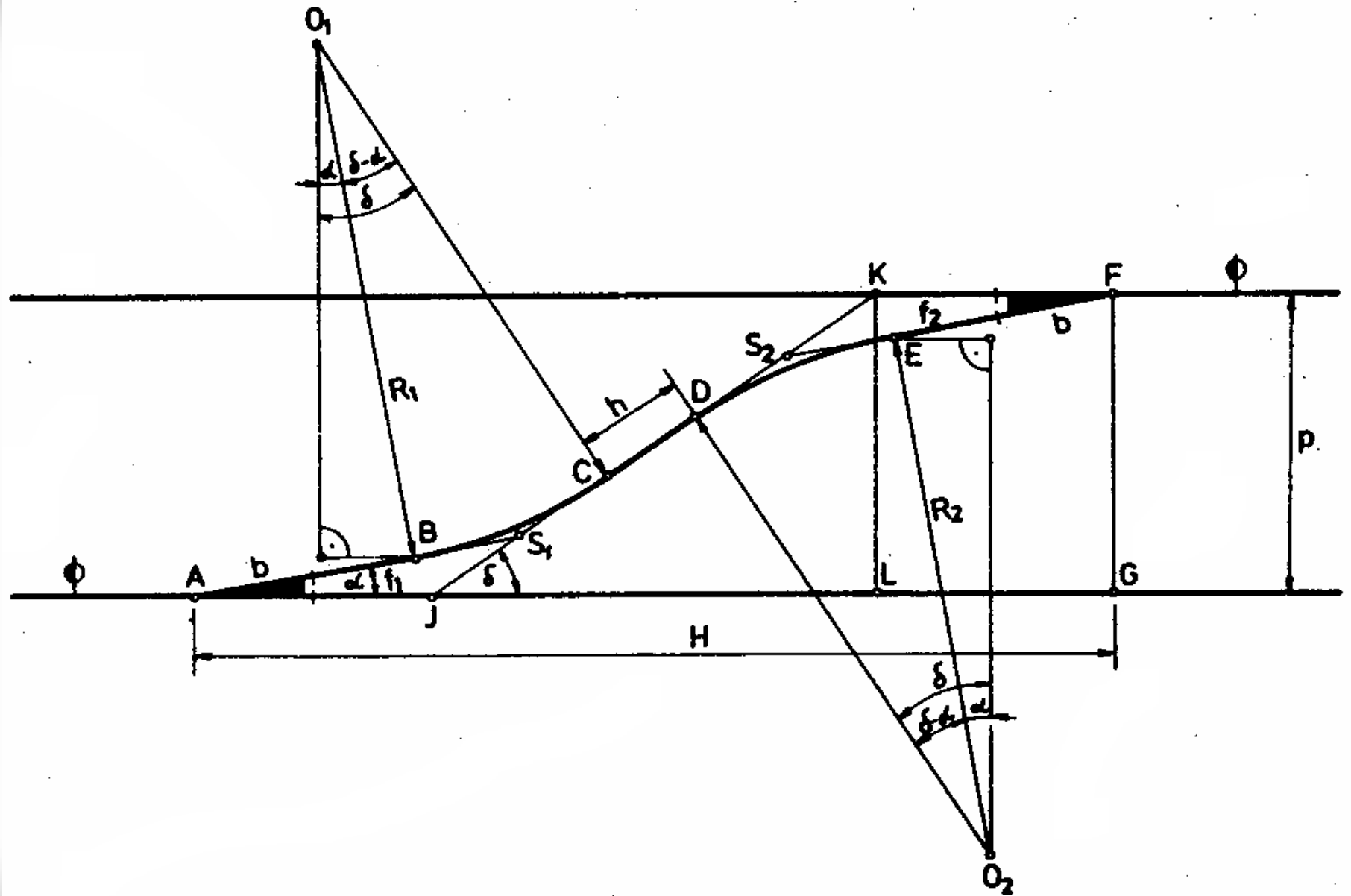
$\alpha > \beta$



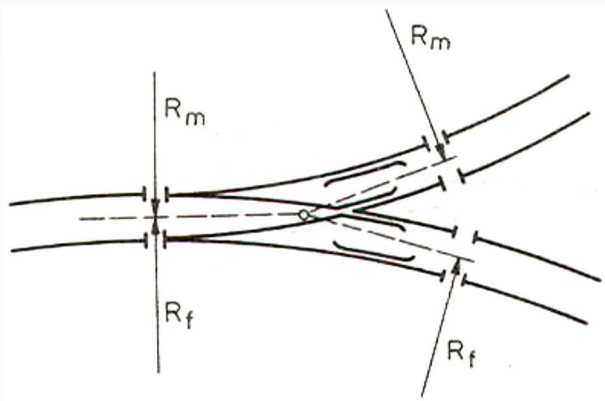
Távolfekvő párhuzamos vágányok (c)



Távolfekvő párhuzamos vágányok (d)



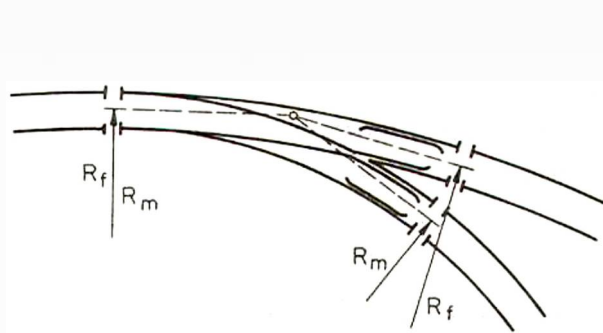
Kitérők ívesítése



ellenkező görbületű
ívesített kitérő

$$\frac{1}{R_m} = \frac{1}{R} - \frac{1}{R_f}$$

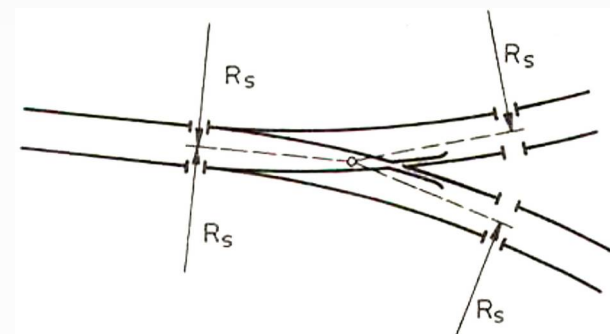
$$R_m = \frac{R_f \cdot R}{R_f - R}$$



azonos görbületű
ívesített kitérő

$$\frac{1}{R_m} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_f}$$

$$R_m = \frac{R_f \cdot R}{R_f + R}$$



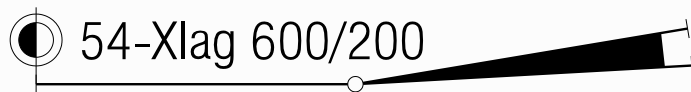
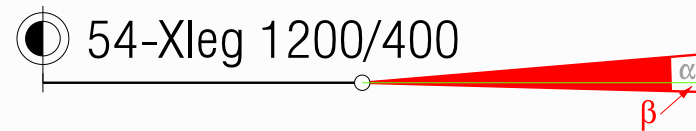
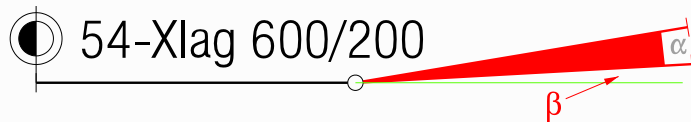
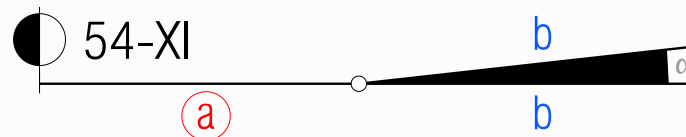
szimmetrikus
ívesített kitérő

$$R_s = 2 \cdot R$$

$$R_s = R_f = R_m$$

Kitérők ívesítése (rajzjel szerkesztése)

ívesítendő alapkitérő



azonos görbületű ívesített kitérő

ellenkező görbületű ívesített kitérő

$$R = 300\text{ m}$$

$$R_f = 600\text{ m}$$

$$R = 300\text{ m}$$

$$R_f = 1200\text{ m}$$

$$R_m = \frac{R_f \cdot R}{R_f + R} = 200\text{ m}$$

$$R_m = \frac{R_f \cdot R}{R_f - R} = 400\text{ m}$$

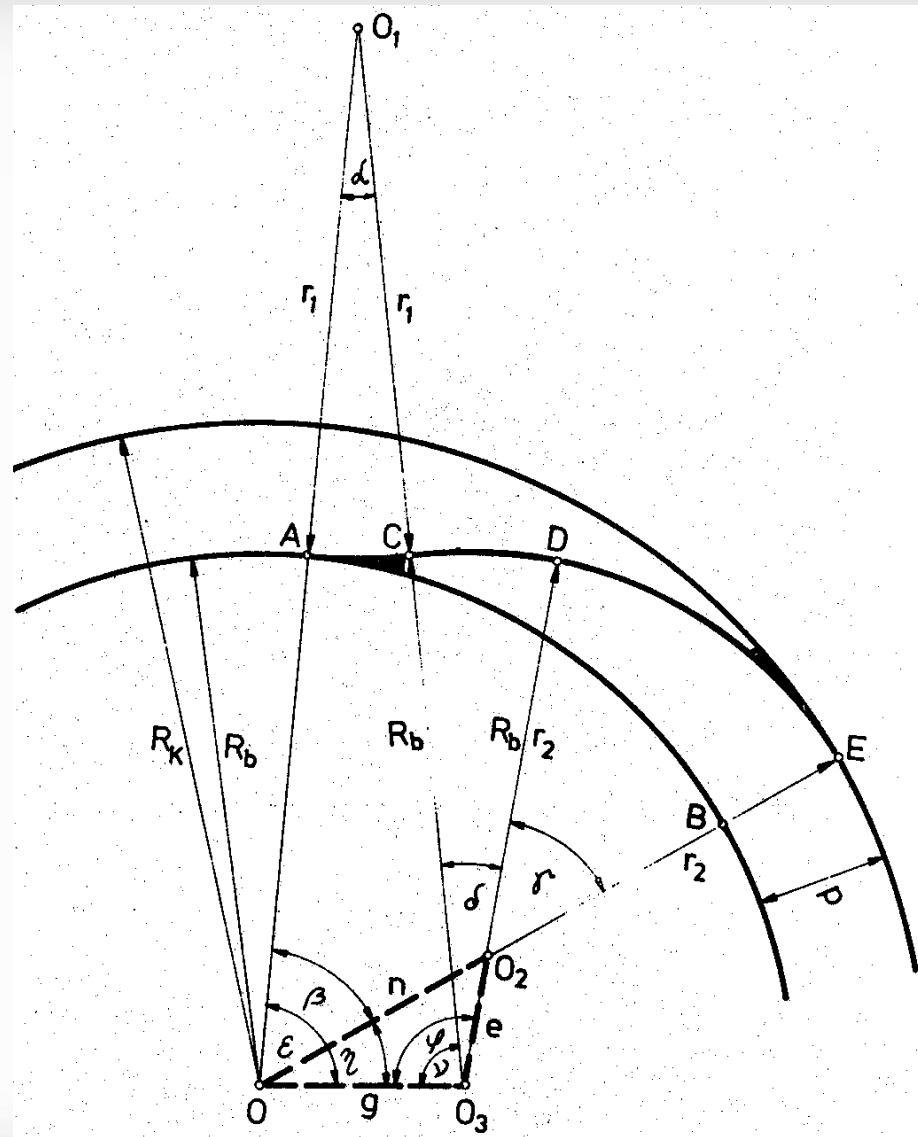
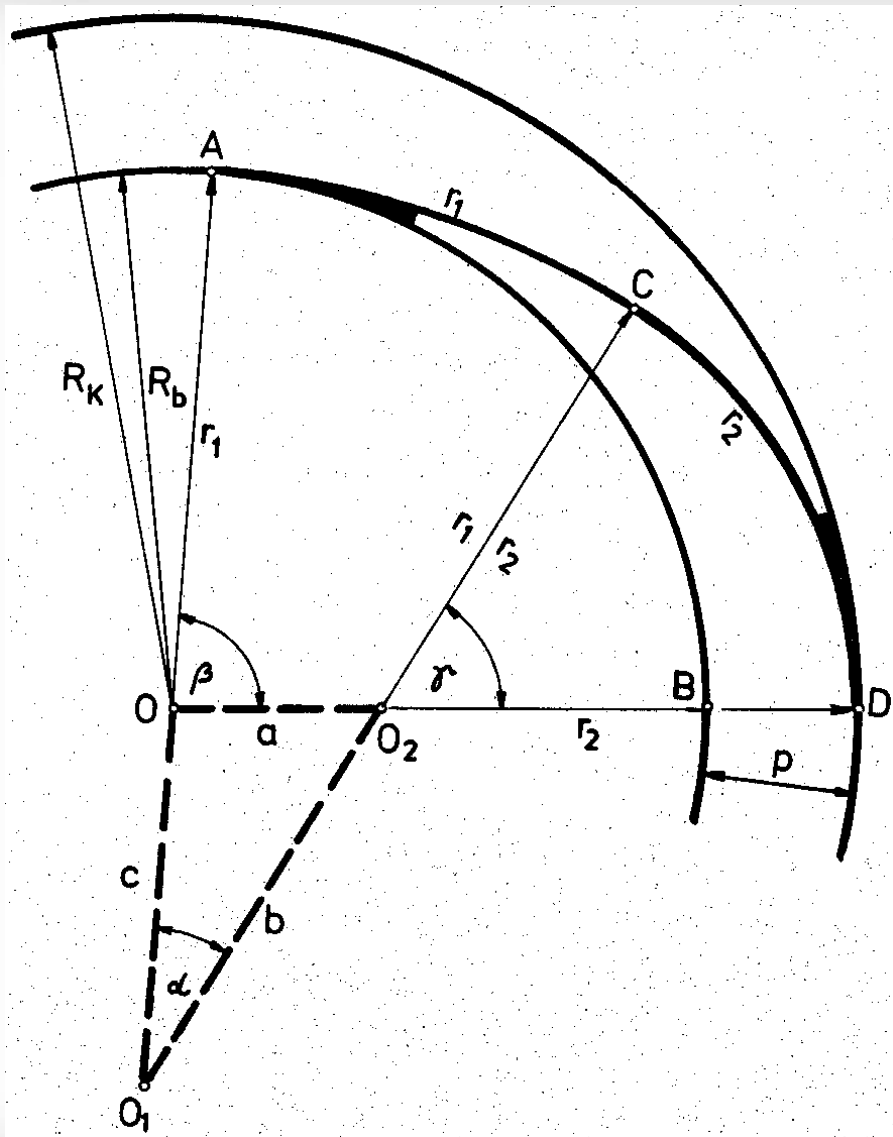
$$\beta = \alpha \cdot \frac{R}{R_f}$$

$$\beta = \alpha \cdot \frac{R}{R_f}$$

Kitérők ívesítése



Egyszerű vágánykapcsolatok ívben



Kettős vágánykapcsolatok ívben



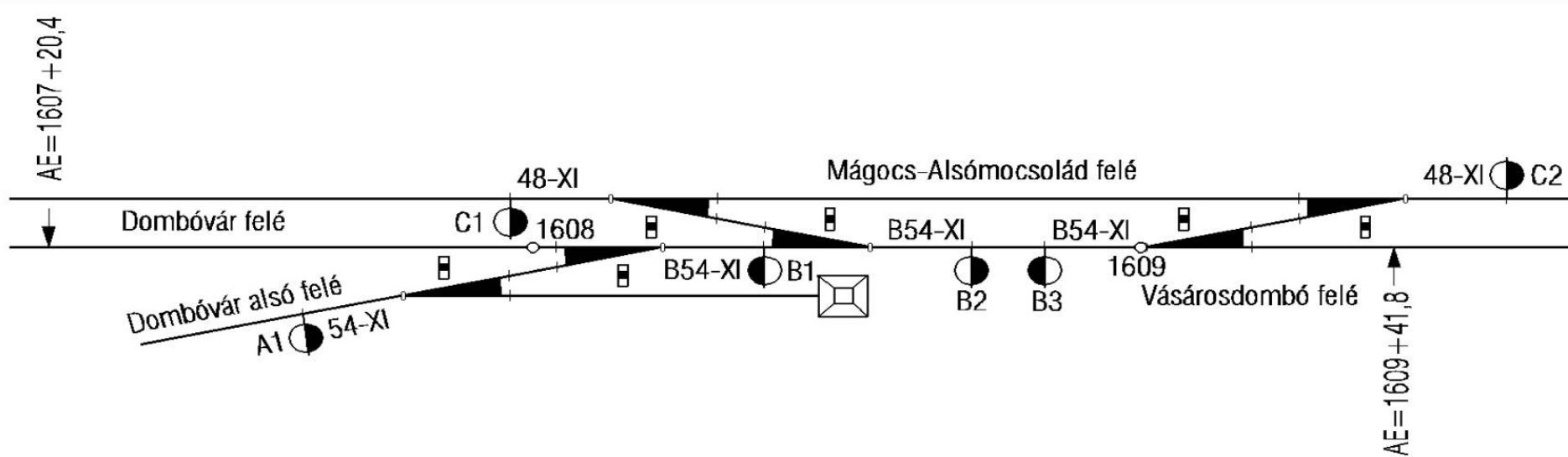
Egyszerű kiágazás (Érd-elágazás)



Elágazás (Dombóvár-elágazás)



Elágazás (Dombóvár-elágazás)



9. ábra
Dombóvár-elágazás torzított helyszínrajza

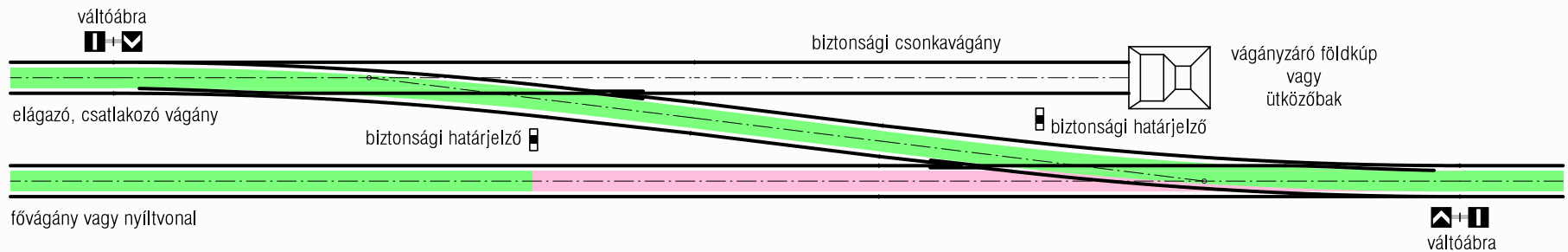
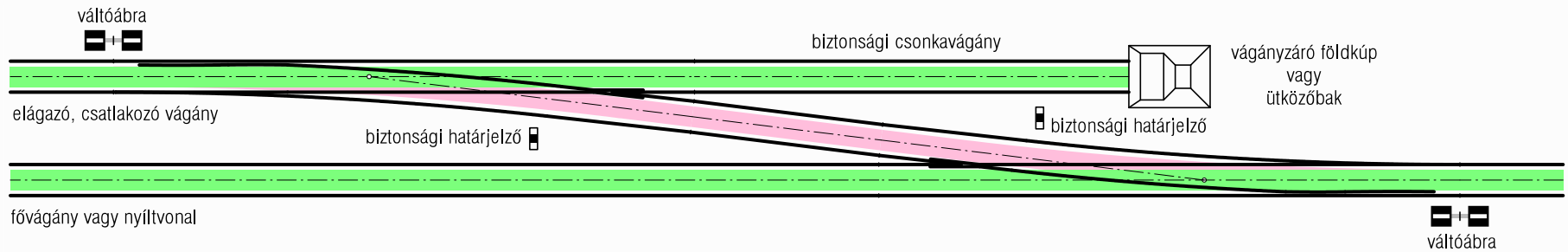
Biztonsági csonkavágány (Villány-elág.)



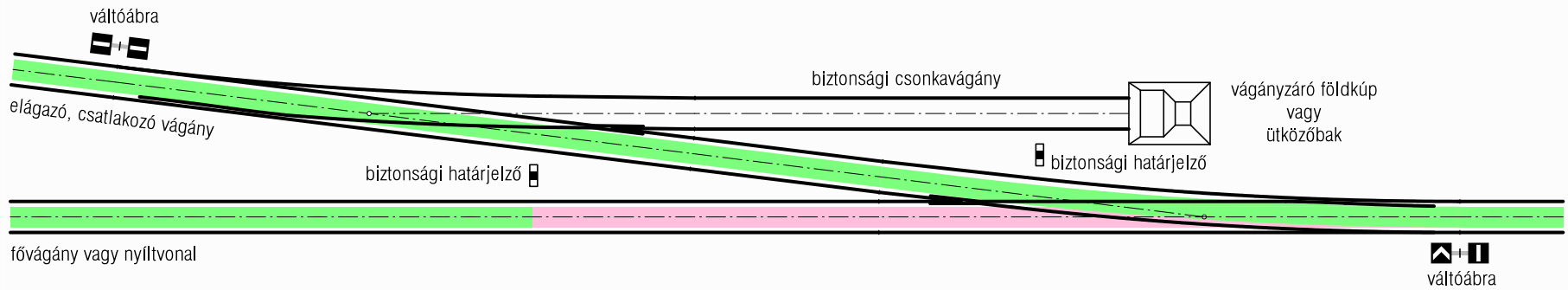
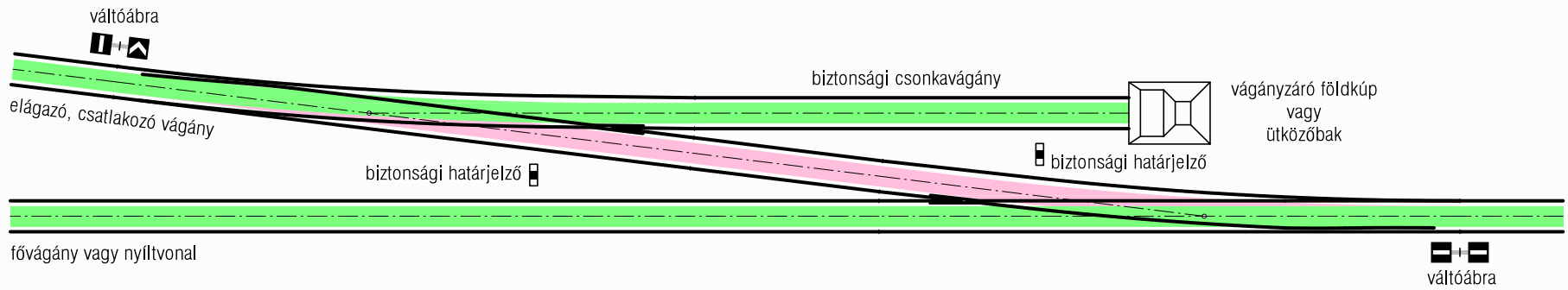
Biztonsági csonkavágány (Villány-elág.)



Biztonsági csonkavágány (párhuzamos)



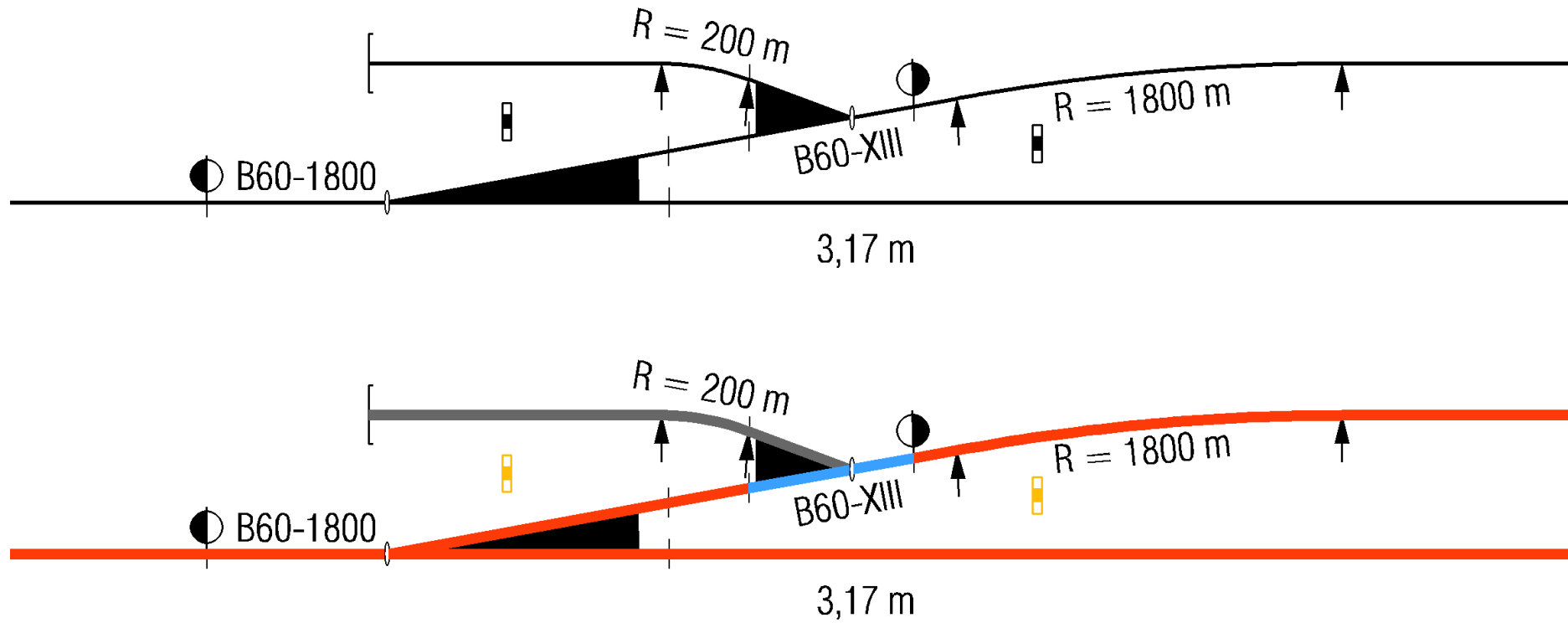
Biztonsági csonkavágány (ferde)



Egy rossz példa (Siófok)



Egy rossz példa (Siófok)



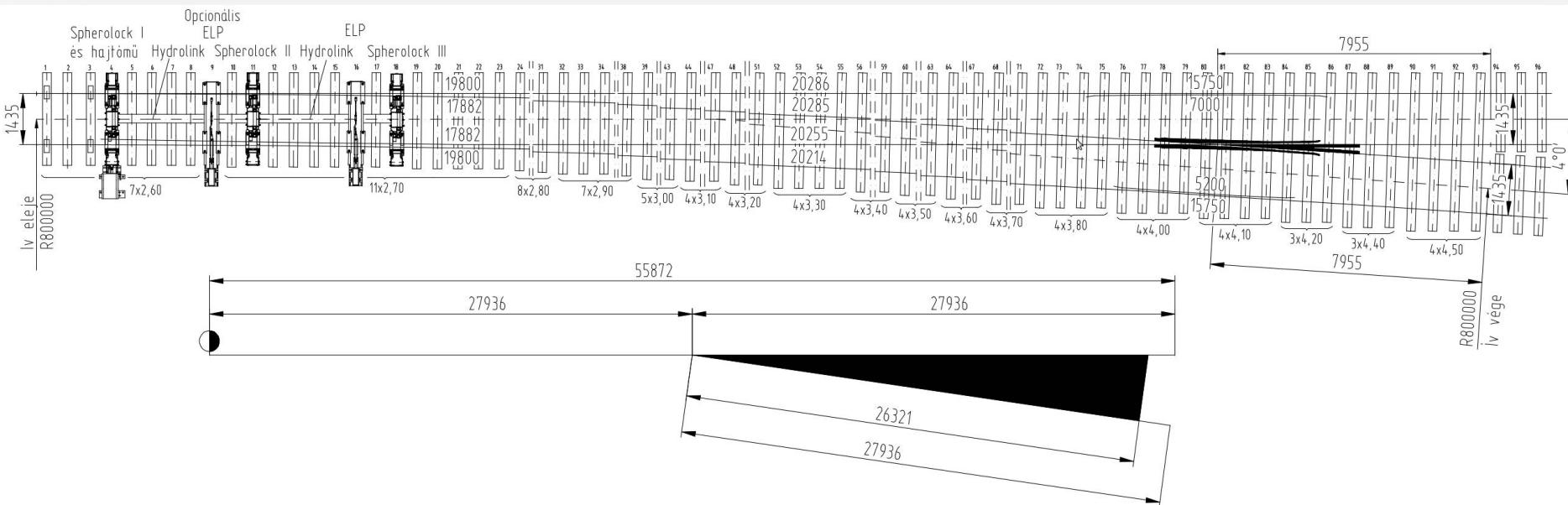
Egyszerű vágánykapcsolat (B60-XI)



Két egyszerű vágánykapcsolat



B60-800 1:14,3 kitérő



Körívsugár: 800 m
 Sebesség: egyenes 160 km/h
 kitérőben 80 km/h
 Geometria: érintőköríves
 ívesíthető

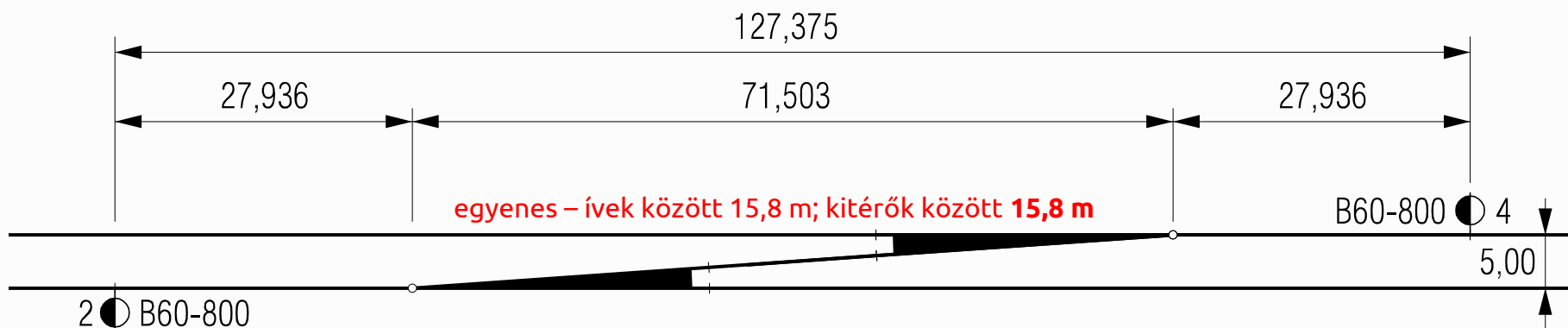
5,0 m vágánykapcsolathoz nem javasolt

oldalgyorsulás-változás: $h = 0,8 \text{ m/s}^3$

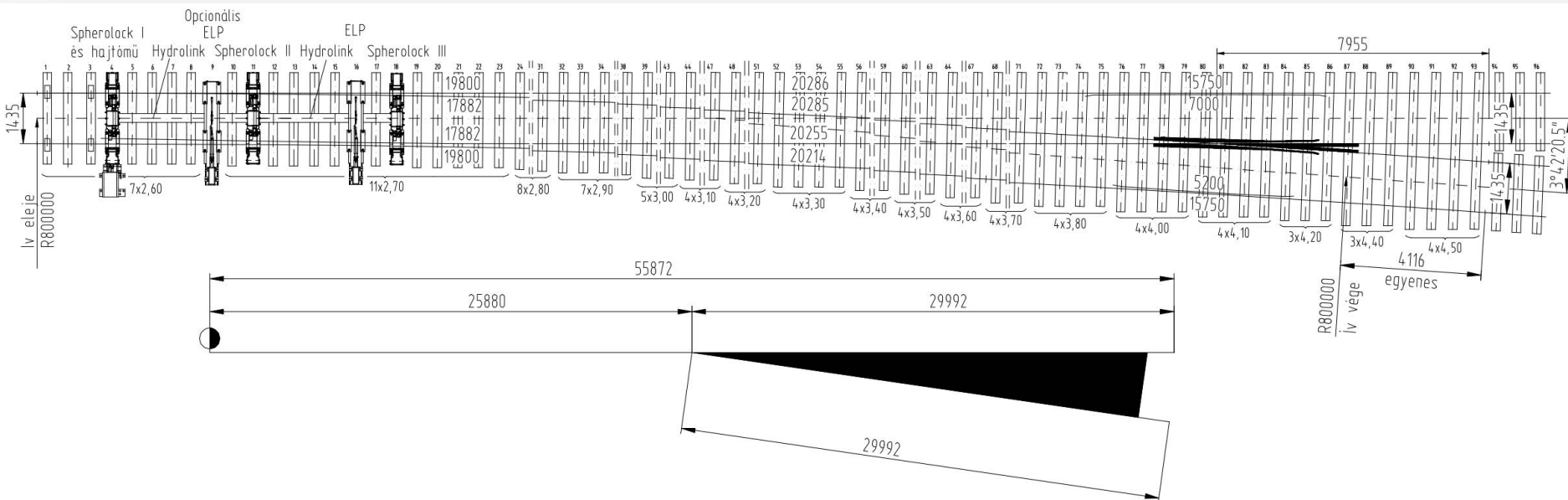
Nagysebességű (80 km/h) vágánykapcsolat

B60-800 1:14,3 kitérő esetén

egyenes min. hossza: $0,4 \cdot V = 32,0$ m – ehhez min. 6,13 m vágánytengely-távolság szükséges



B60-800 1:15,44 kitérő



Körívsugár: 800 m
 Sebesség: egyenes 160 km/h
 kitérőben 80 km/h
 Geometria: érintőköríves
nem ívesíthető

5,0 m vágánykapcsolathoz javasolt

oldalgyorsulás-változás: $h = 0,8 \text{ m/s}^3$

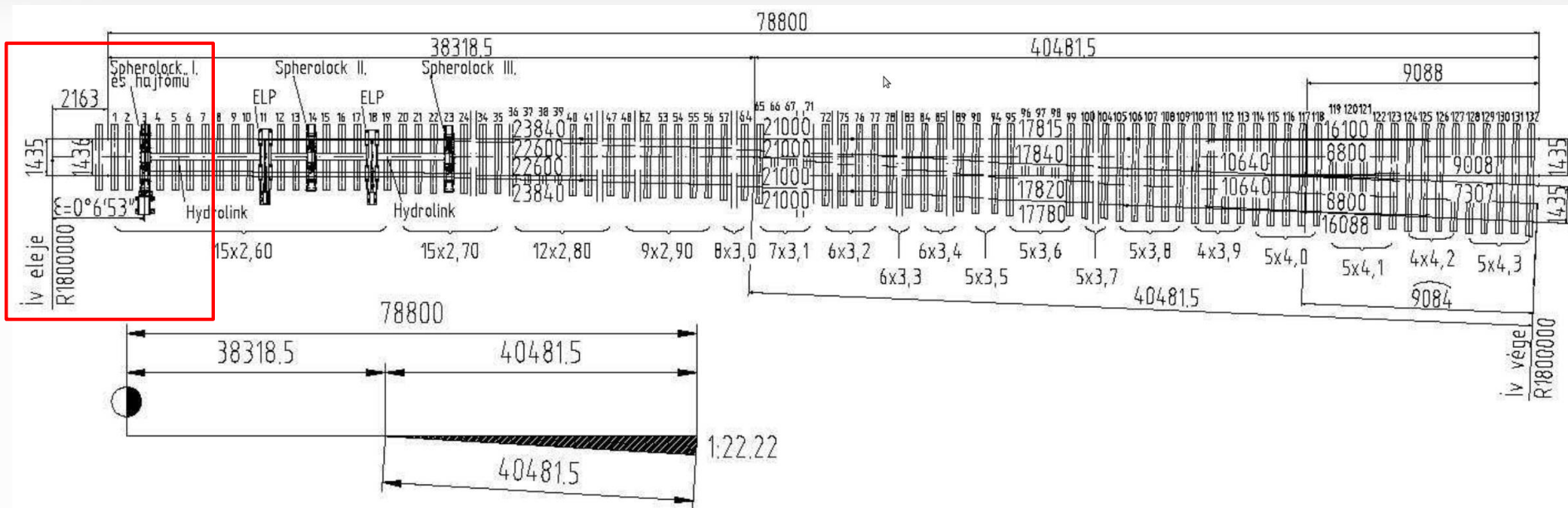
Nagysebességű (80 km/h) vágánykapcsolat

B60-800 1:15,44 kitérő esetén

egyenes min. hossza: $0,4 \cdot V = 32,0$ m – ehhez min. 5,95 m vágánytengely-távolság szükséges



B60-1800 1:22,22 kitérő



Körívsugár: 1800 m
 Sebesség: egyenes 160 km/h
 kitérőben 120 km/h
 Geometria: érintőköríves
 ívesíthető

5,0 m vágánykapcsolathoz nem javasolt

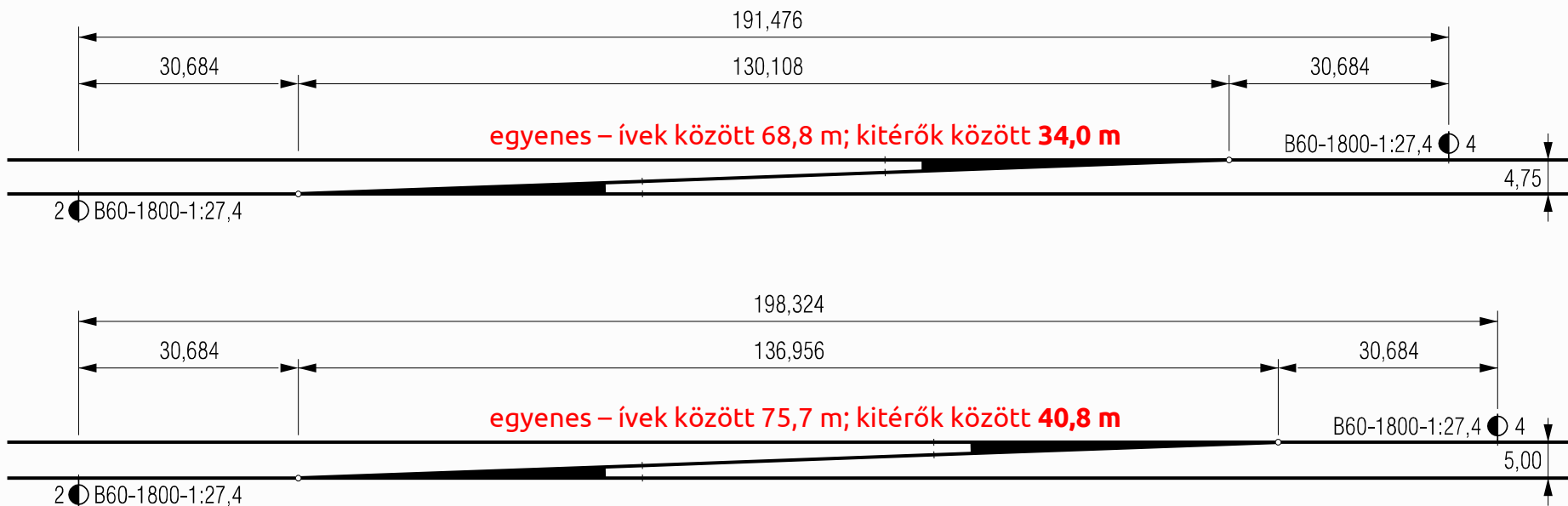
oldalgyorsulás-változás: $h = 1,20 \text{ m/s}^3$ (120 km/h esetén)
 $h = 0,69 \text{ m/s}^3$ (100 km/h esetén)

Nagysebességű (100 km/h) vágánykapcsolat

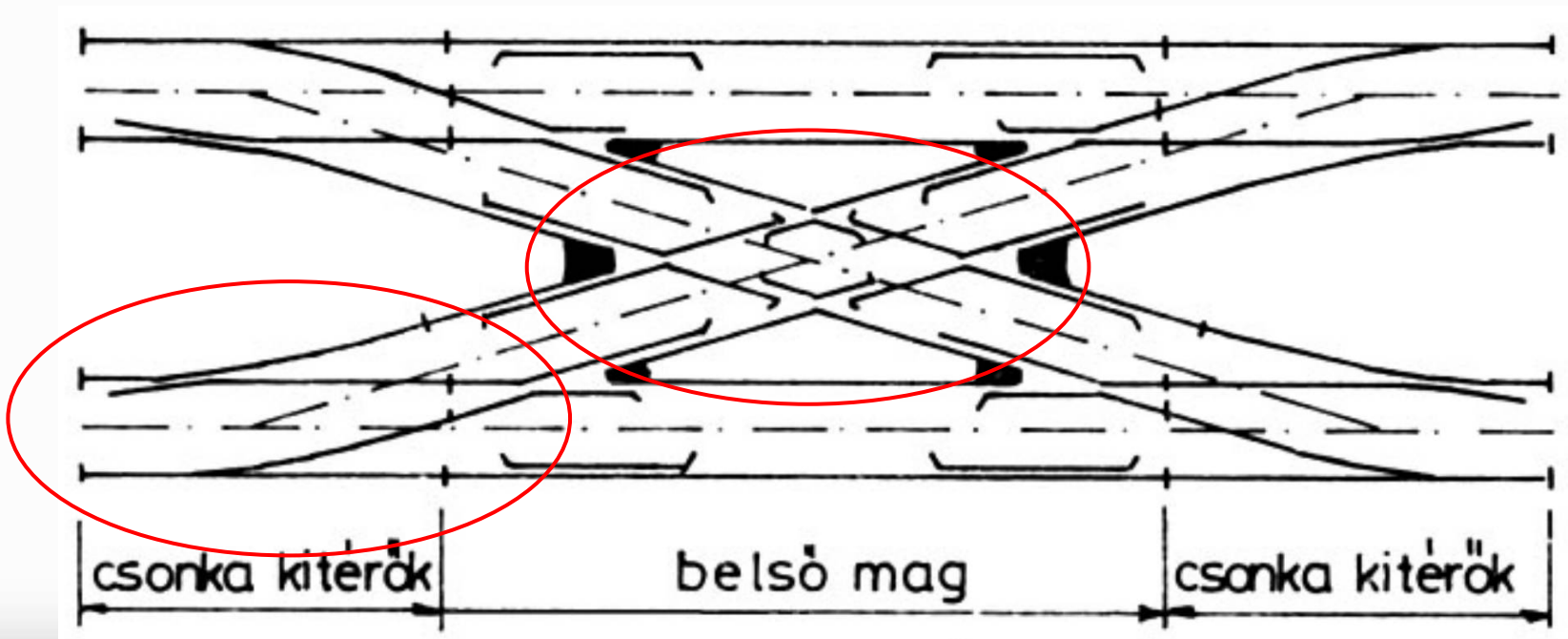
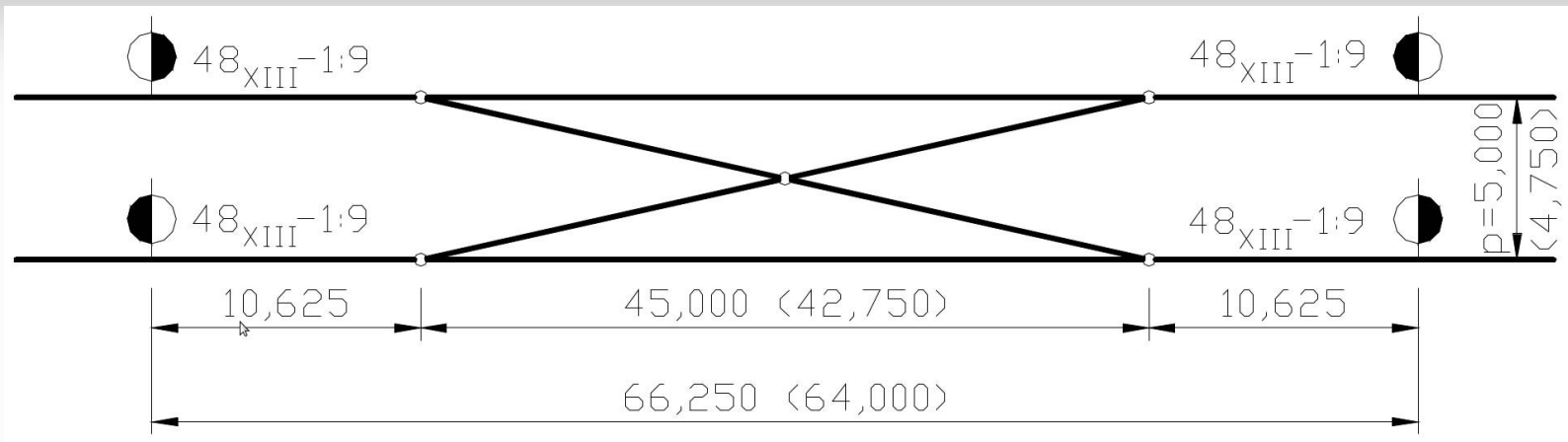
egyenes min. hossza:

$0,4 \cdot V = 40,0 \text{ m (100 km/h)}$

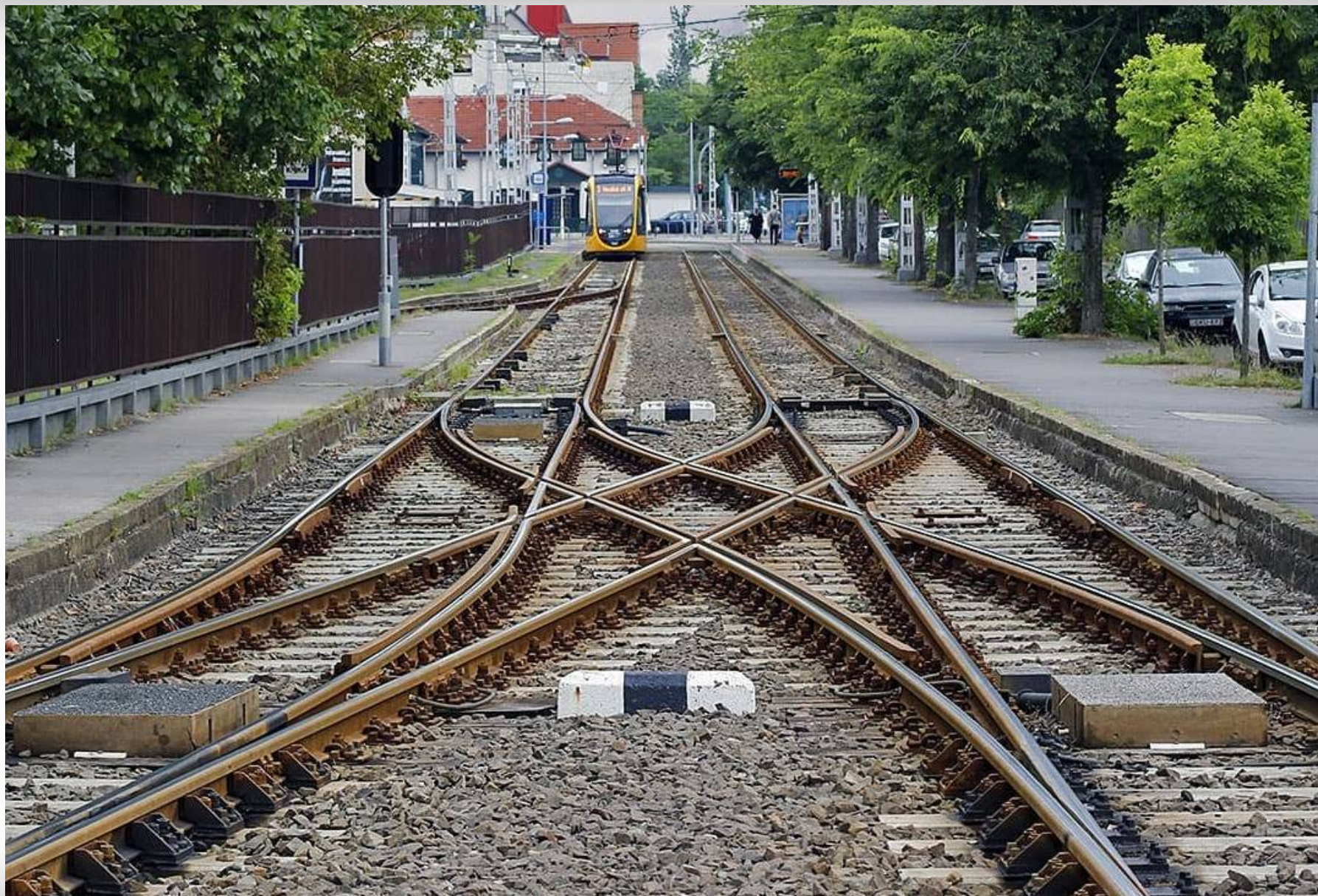
$0,4 \cdot V = 48,0 \text{ m (120 km/h)}$



Kettős vágánykapcsolat



Kettős vágánykapcsolat



Vágányátszelés (Bécsújhely)



Vágányátszelés (Kiskőrös)



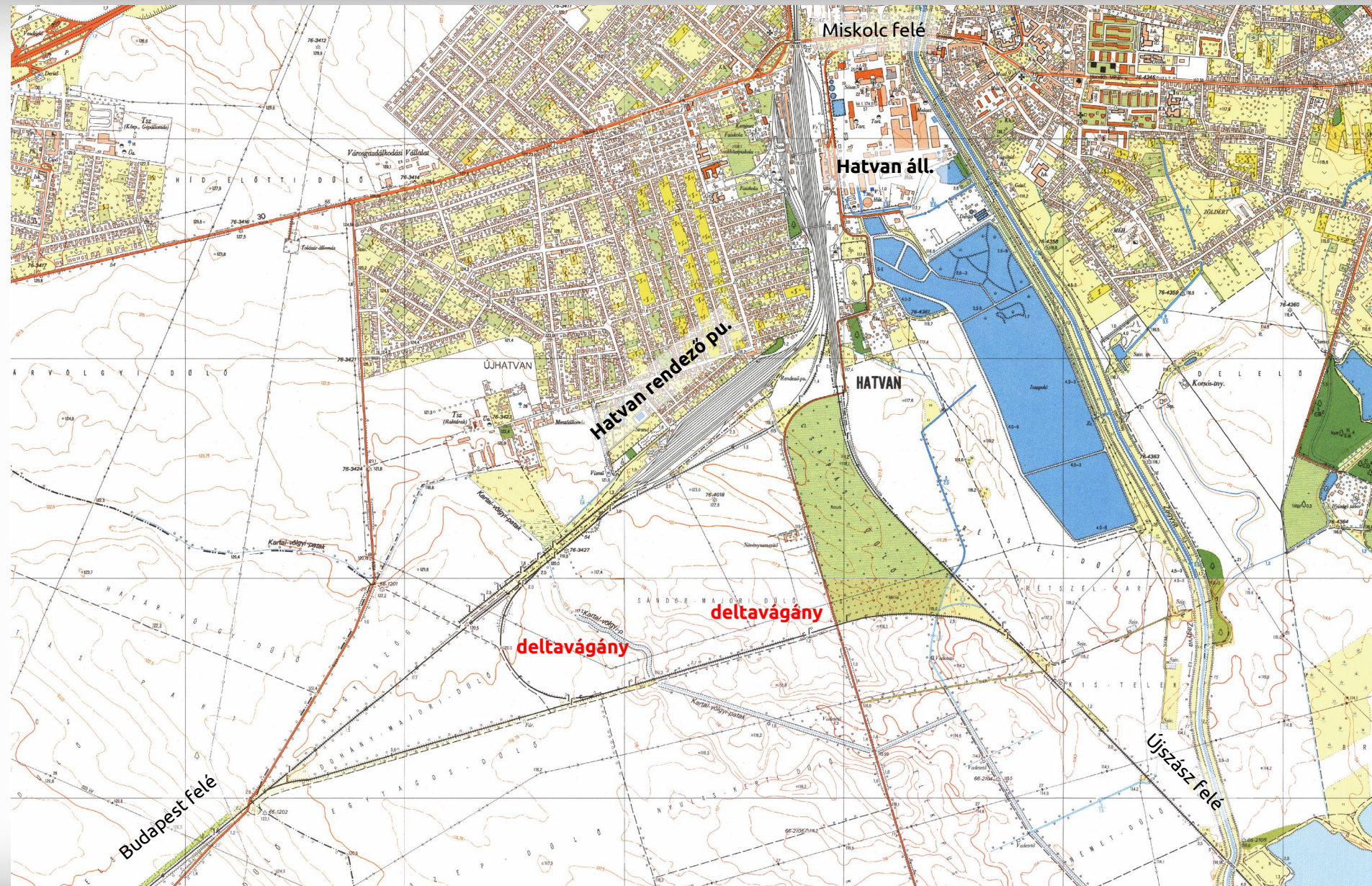
Kecskemét – Kiskőrös vonal
(keskeny nyomközű)

Kiskőrös – Kalocsa vonal
(normál nyomközű)

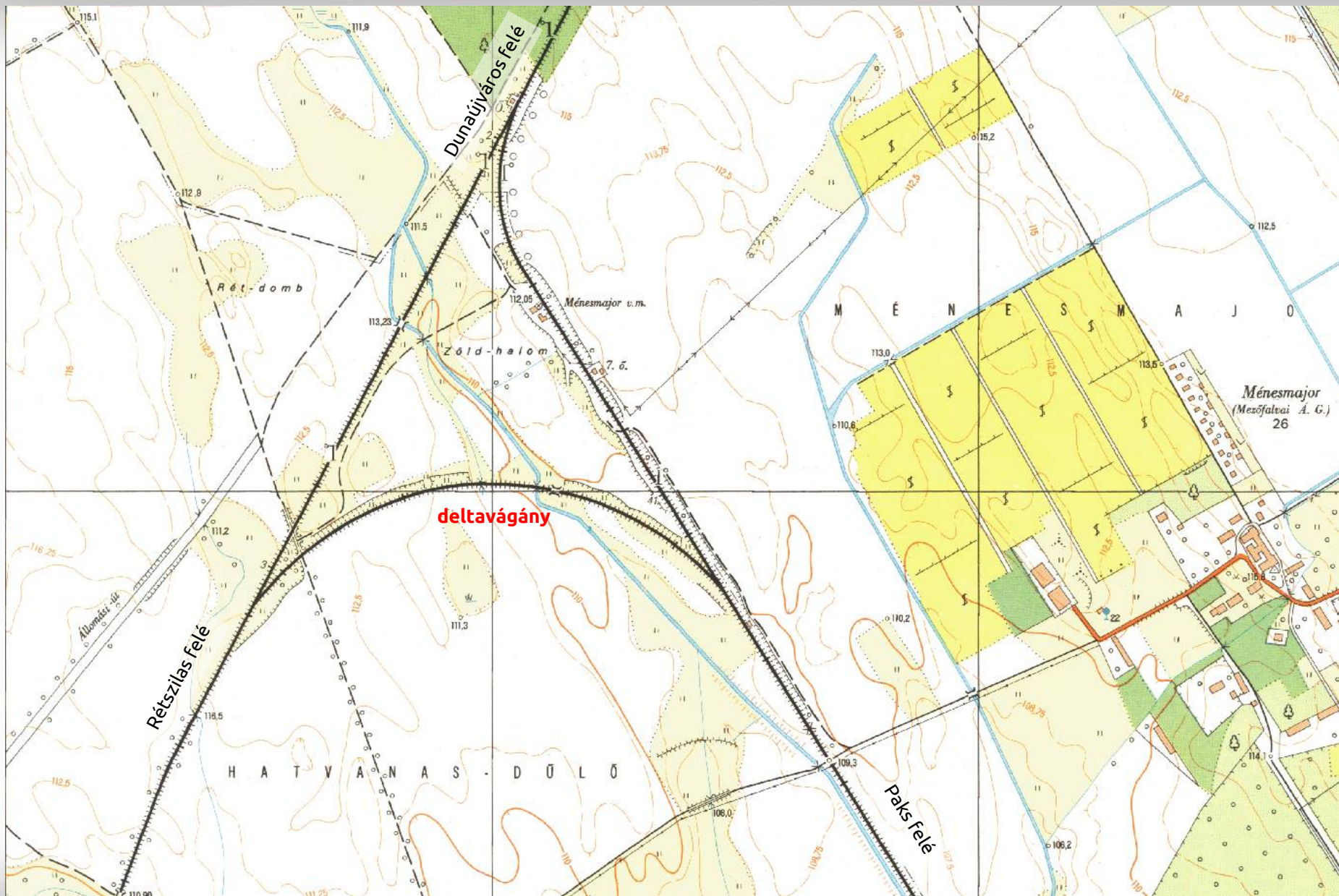
Deltavágány (Dombóvár)



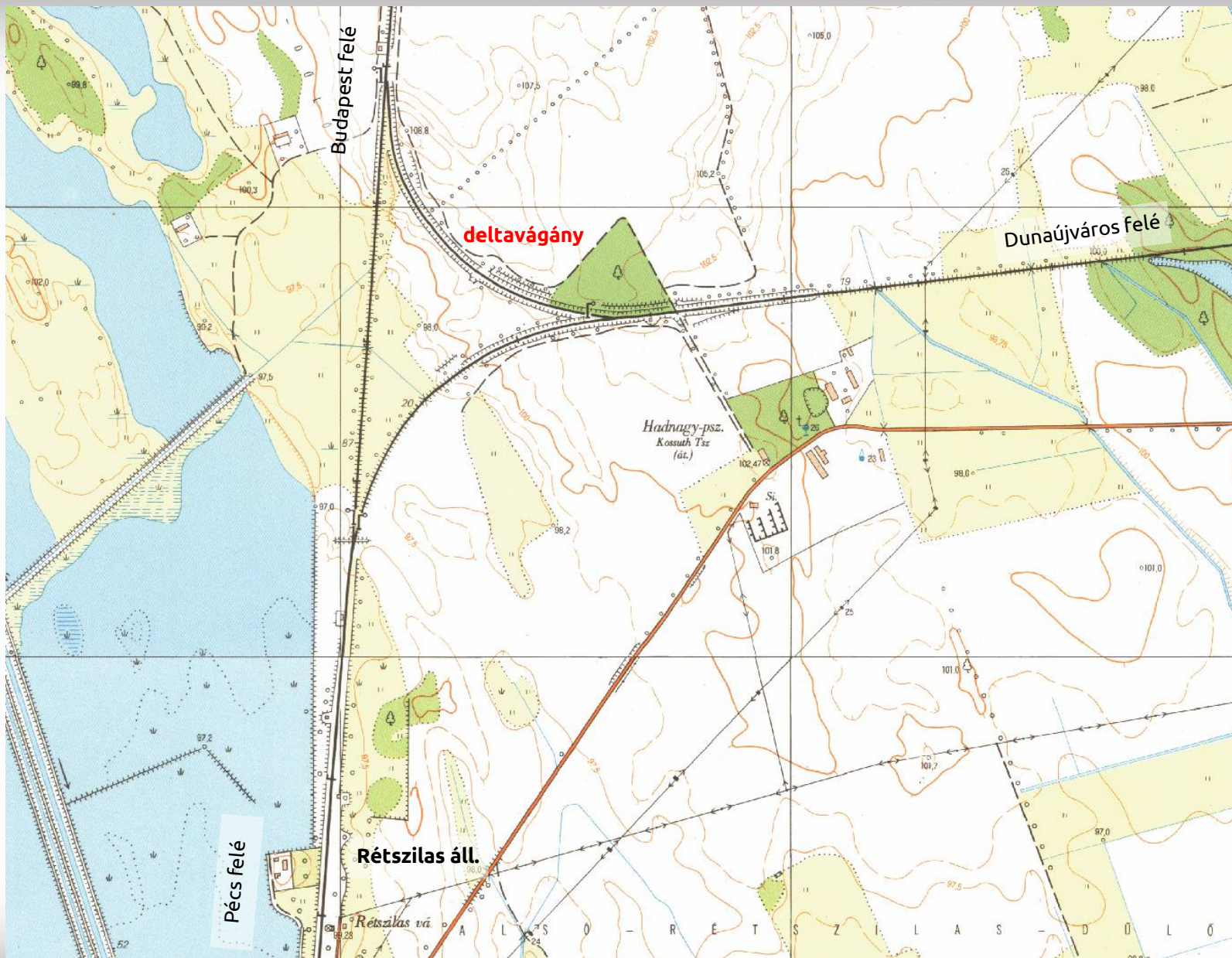
Deltavágány (Hatvan)



Deltavágány (Mezőfalva-elág.)



Deltavágány (Rétszilas)



Hurokvágány (Svájc)



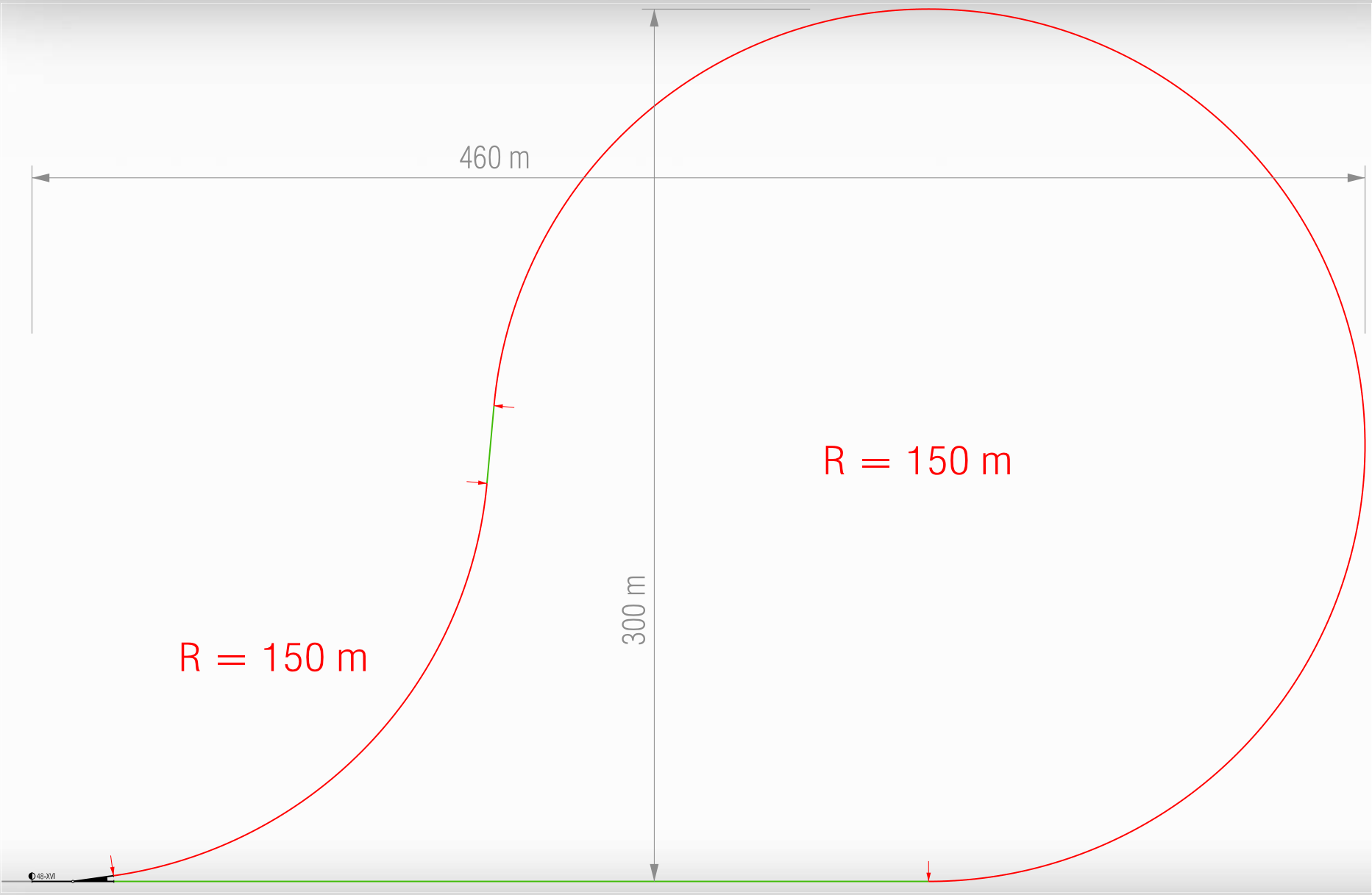
Hurokvágány (Bécs)



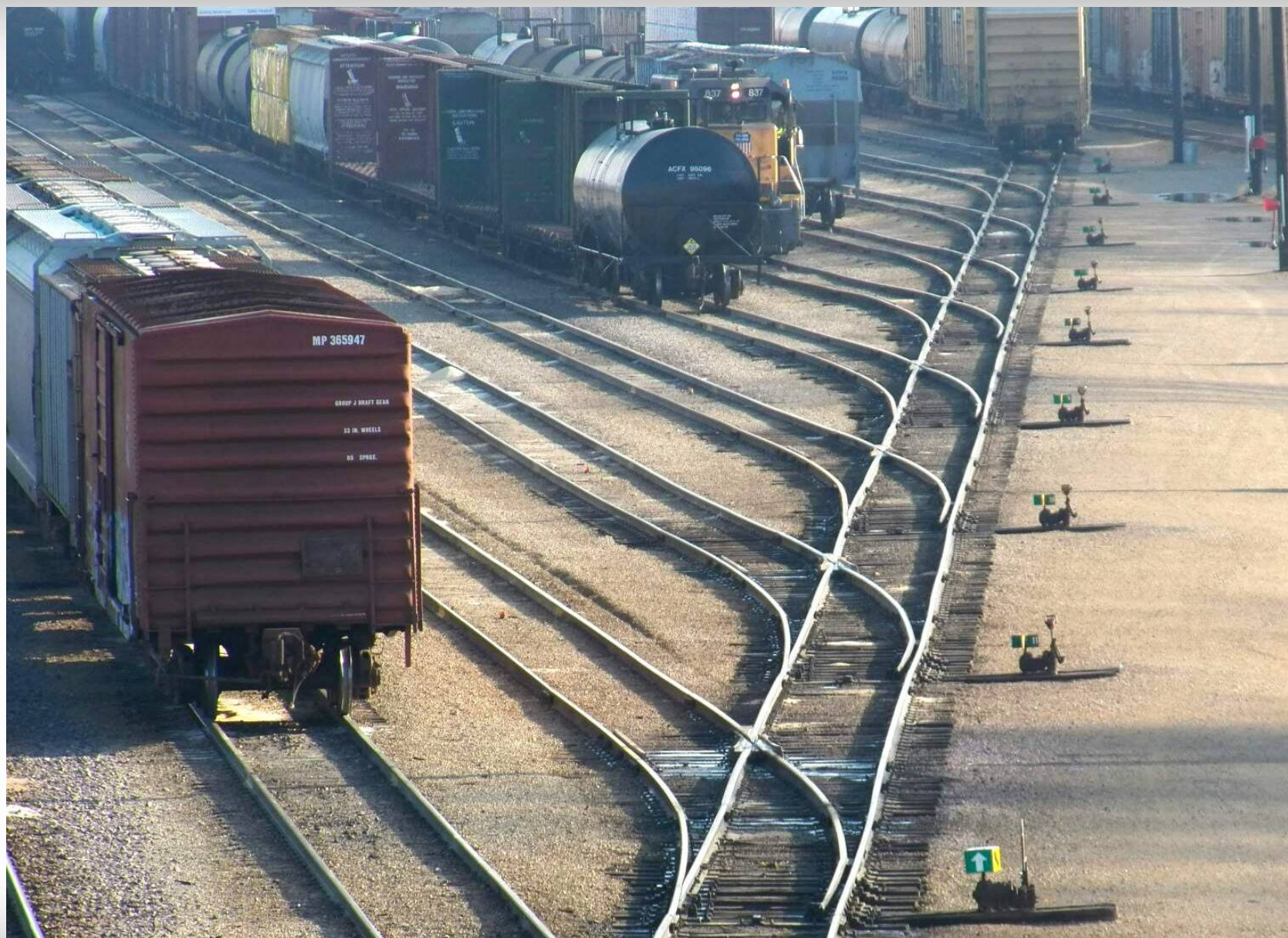
Hurokvágány (Durango)



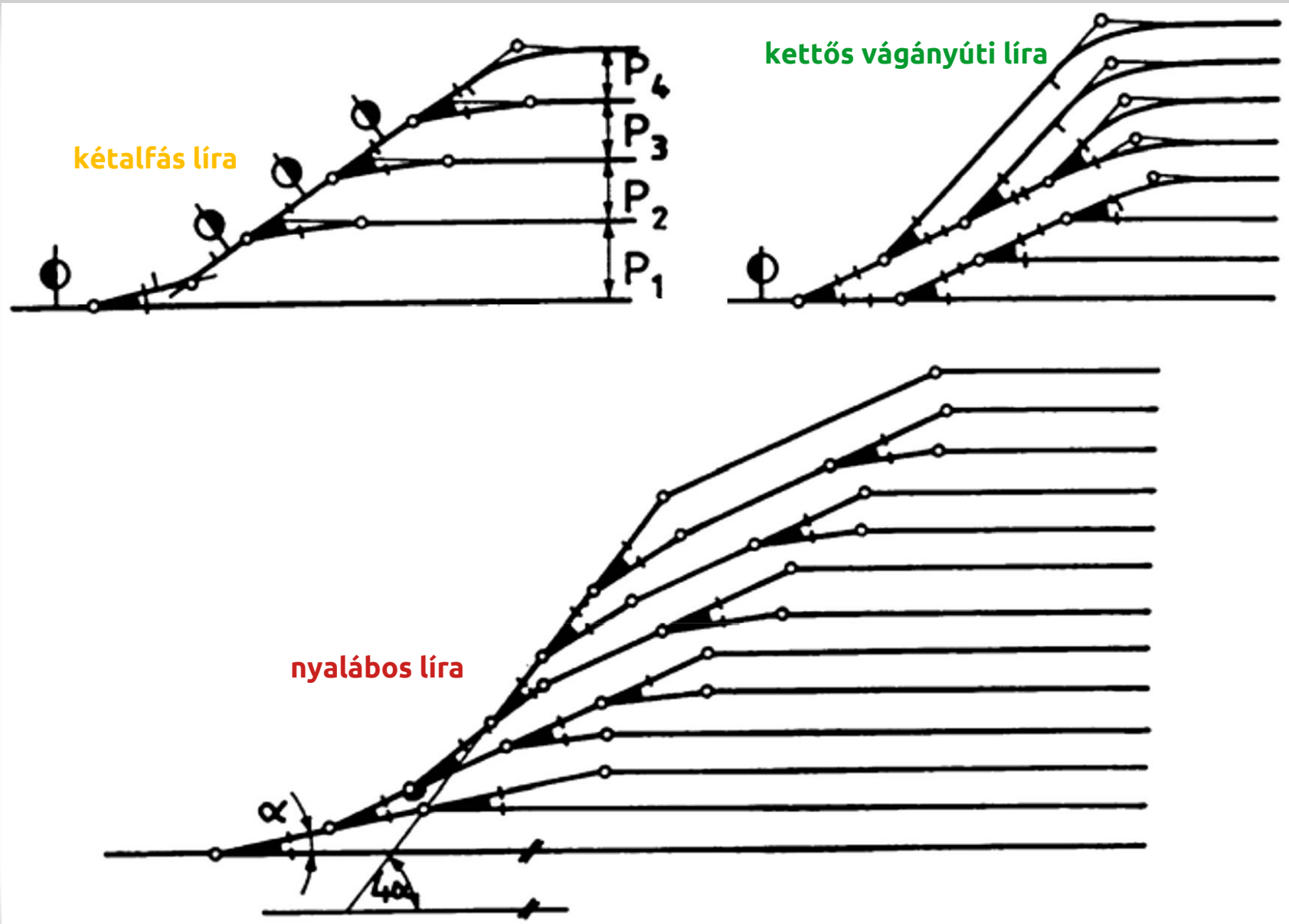
Hurokvágány



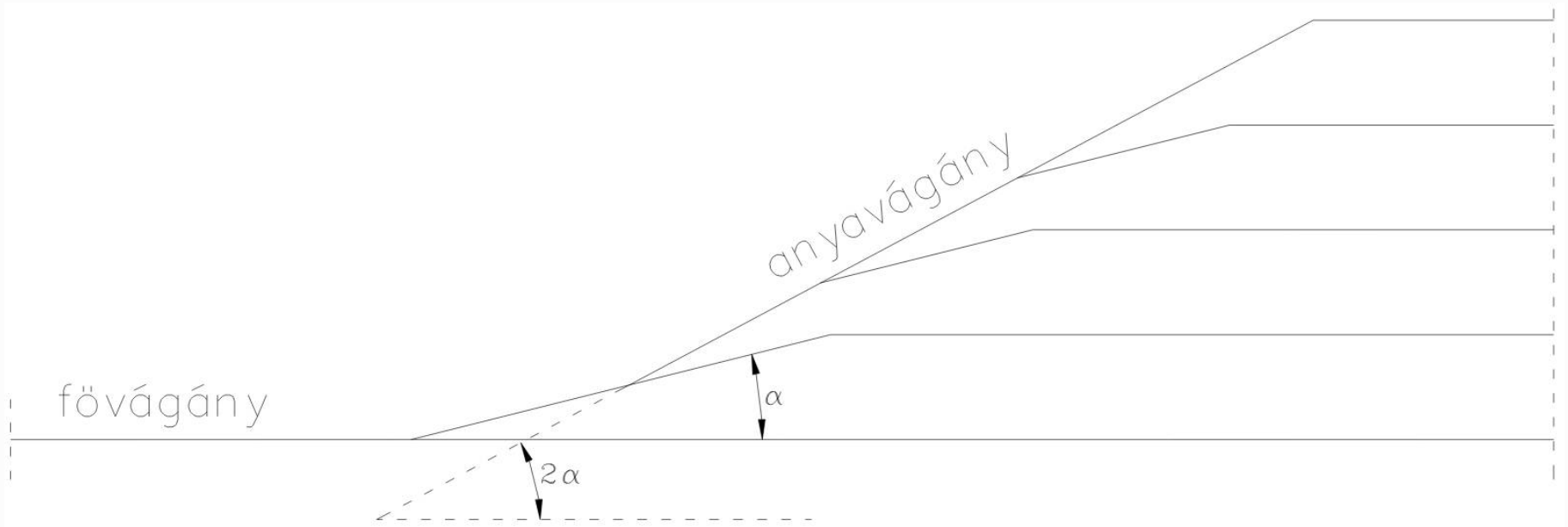
Több párhuzamos vágány összekapcsolása



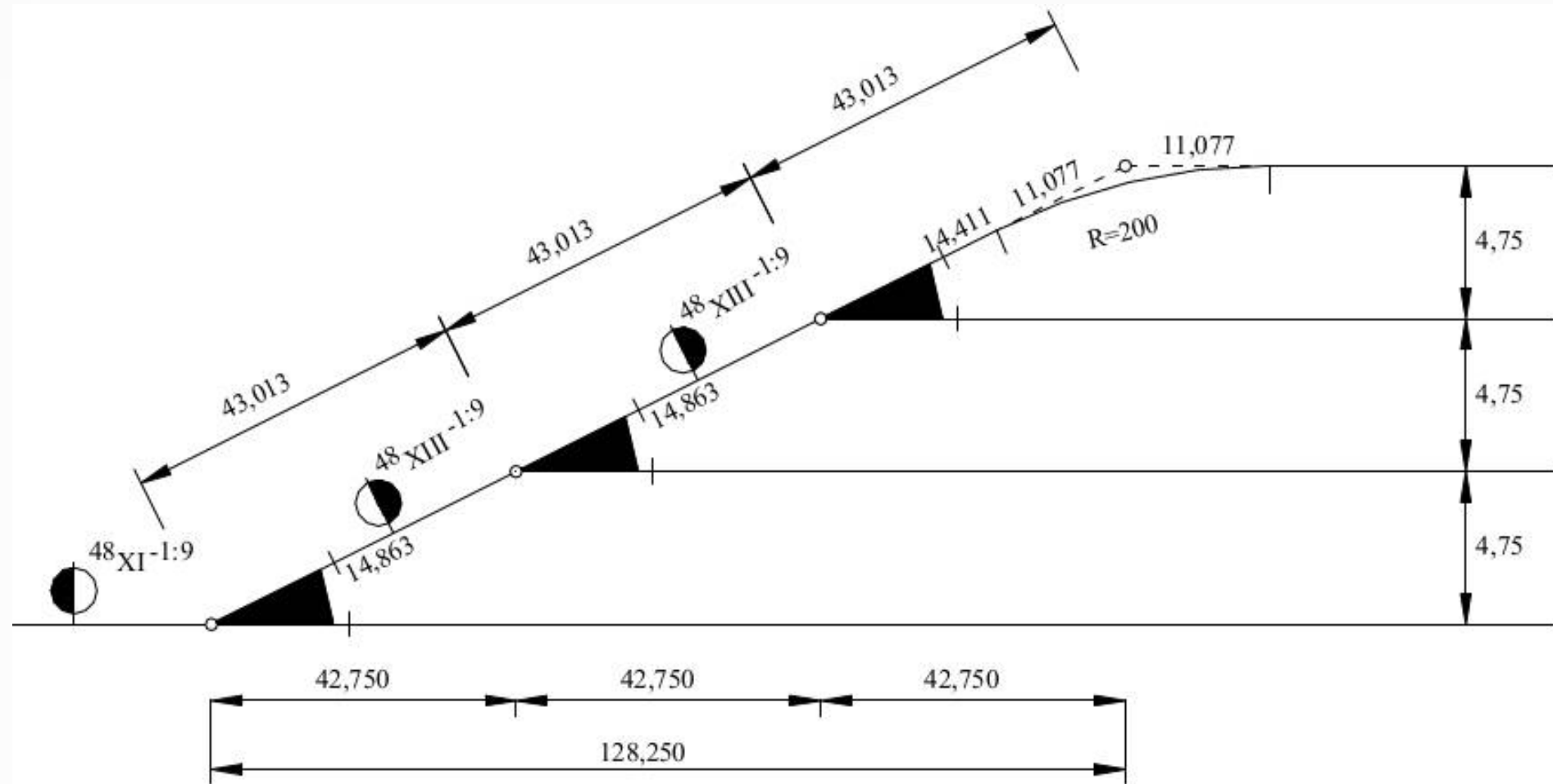
Állomásfej kialakítása



A líra részei



Egyalfás líra 4,75 m



Kétalfás líra 4,75 m

$2\alpha = 9-42-52$

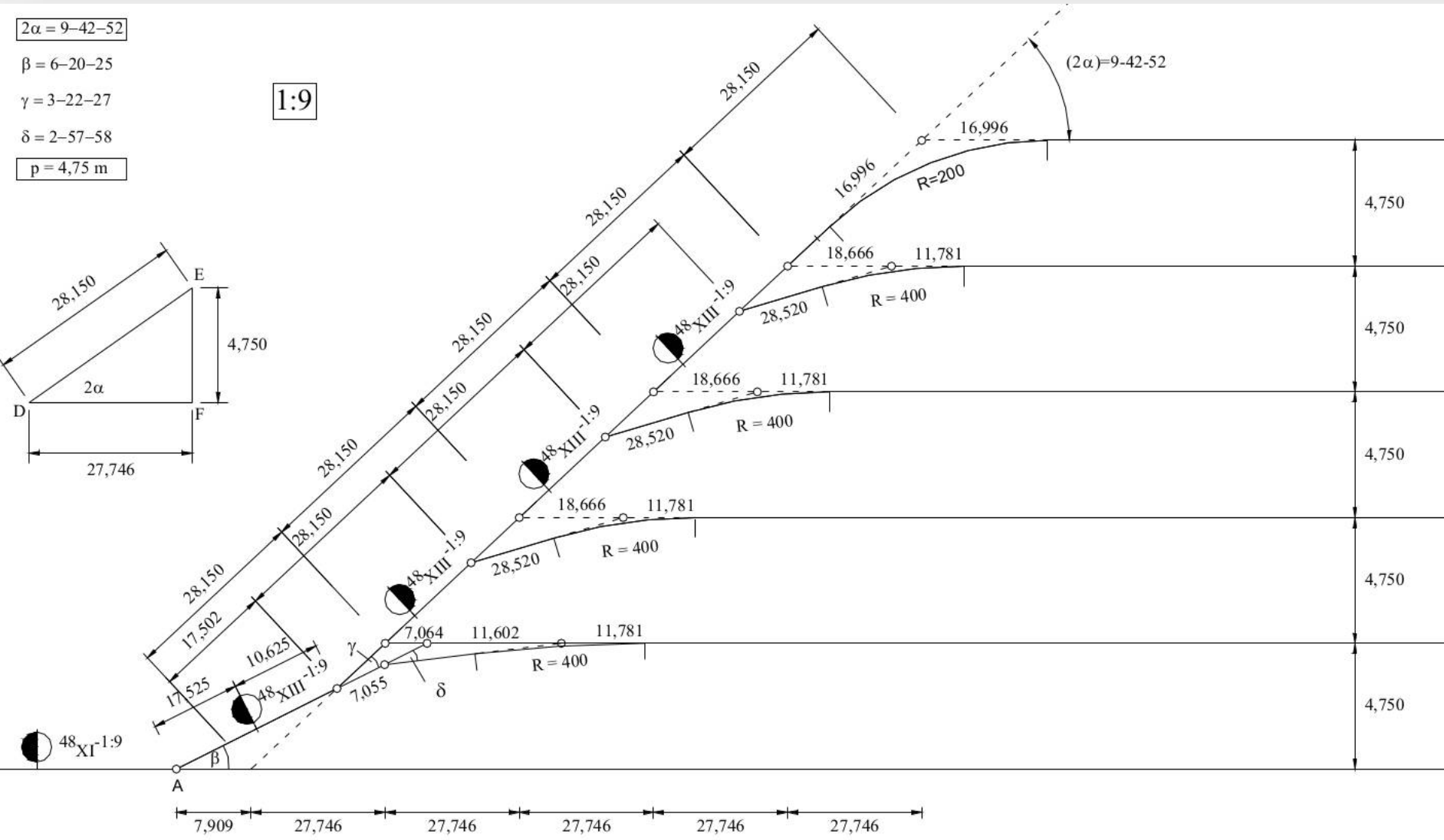
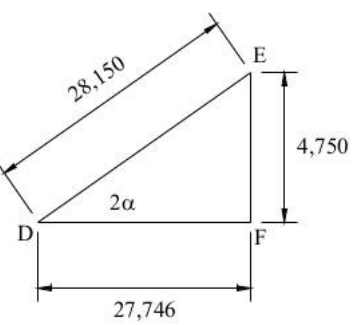
$\beta = 6-20-25$

$\gamma = 3-22-27$

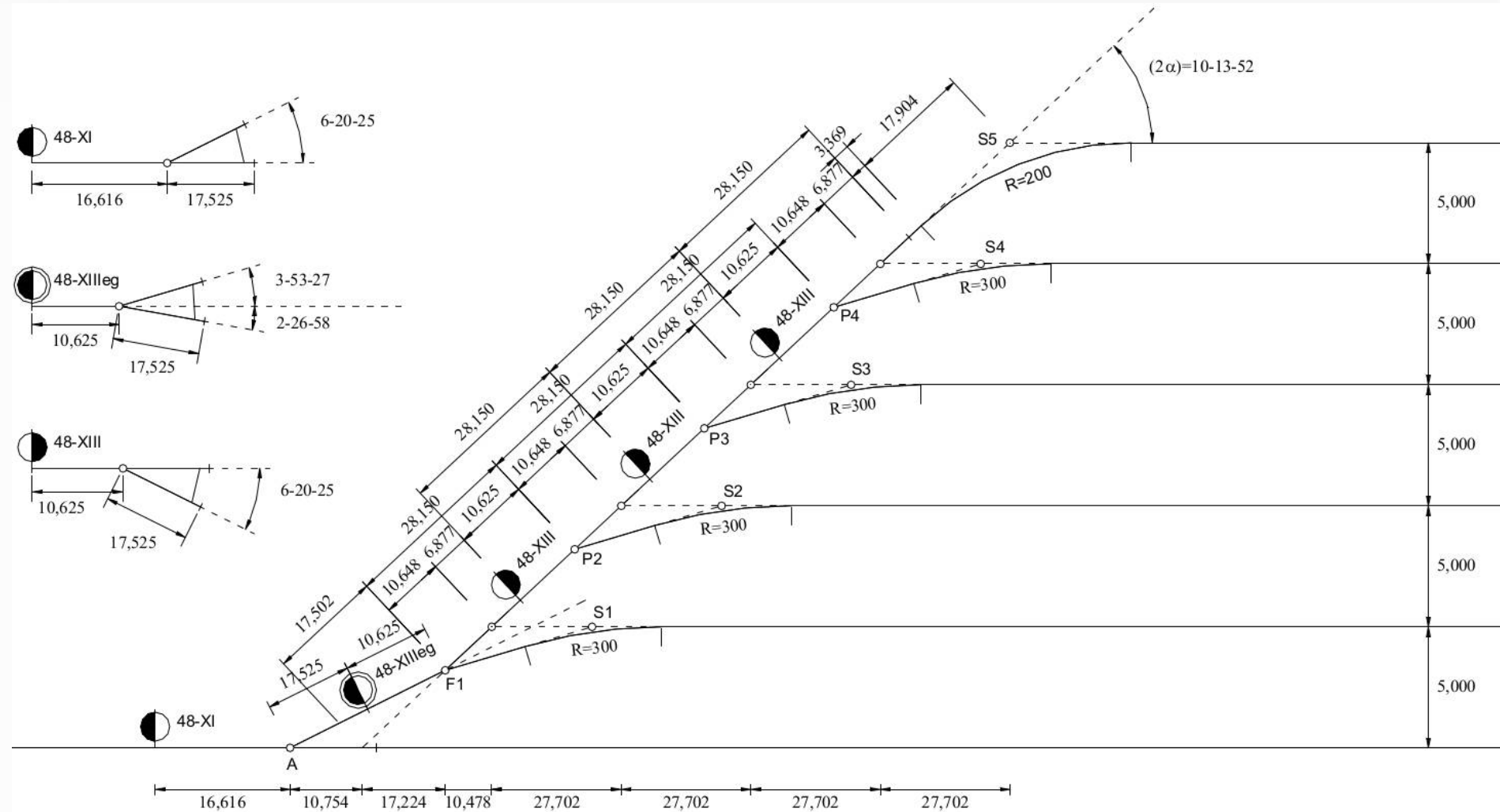
$\delta = 2-57-58$

$p = 4,75 \text{ m}$

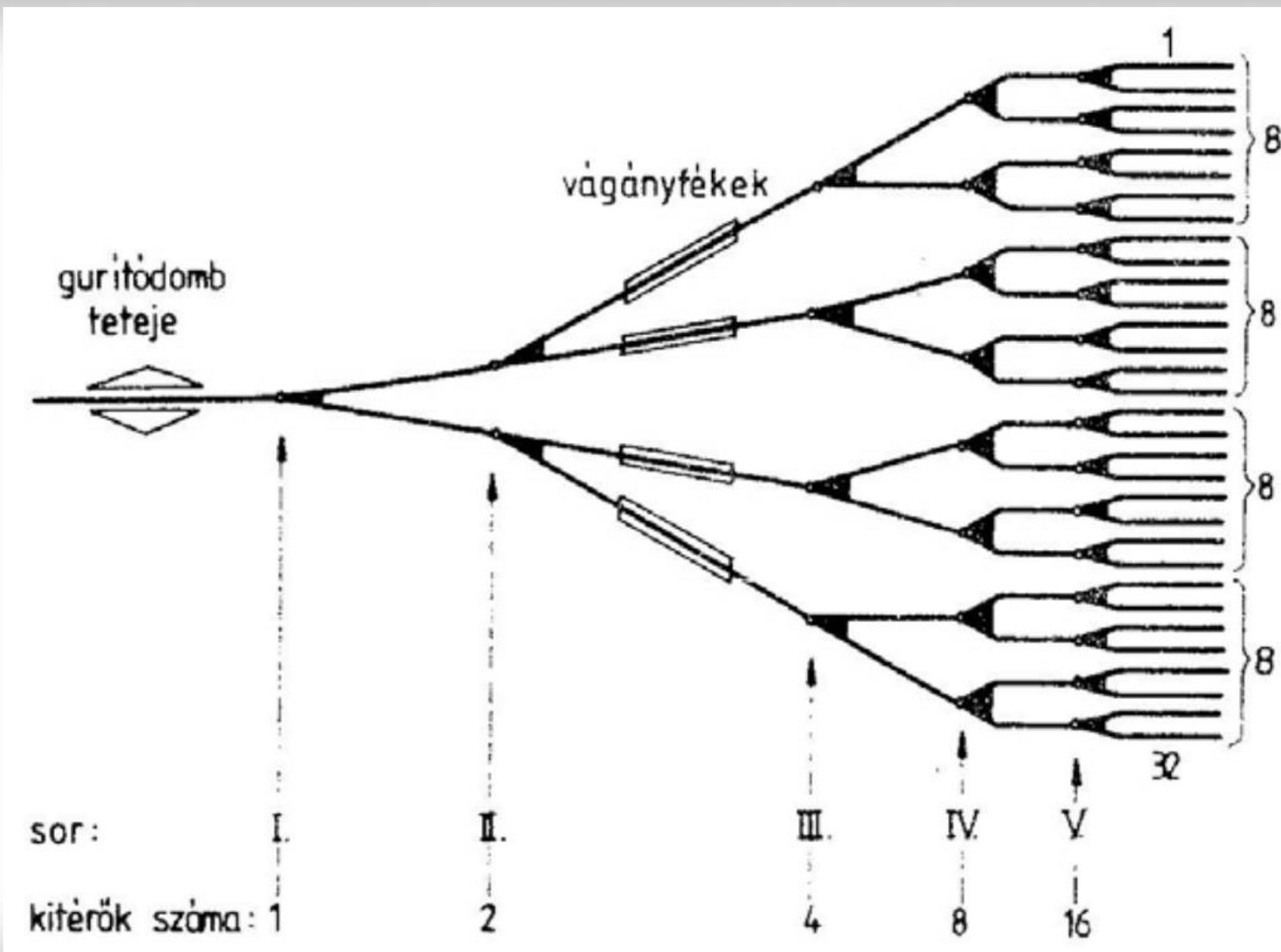
1:9



Kétalfás líra 5,00 m



Rendezőpályaudvari nyalábos lóra



Rendezőpályaudvari nyalábos líra



Maschen Rangierbahnhof – Európa legnagyobb rendező-pályaudvara

Rendezőpályaudvari nyalábos líra



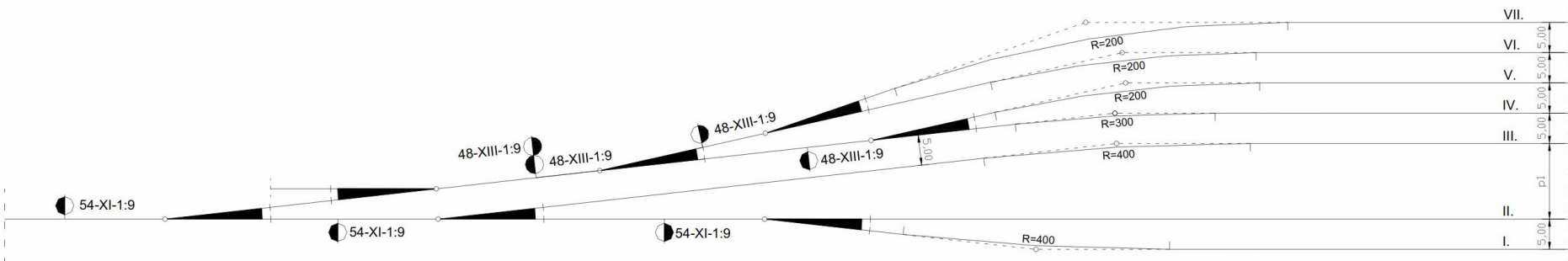
Szolnok Rendező pu.

Kettős vágányúti líra

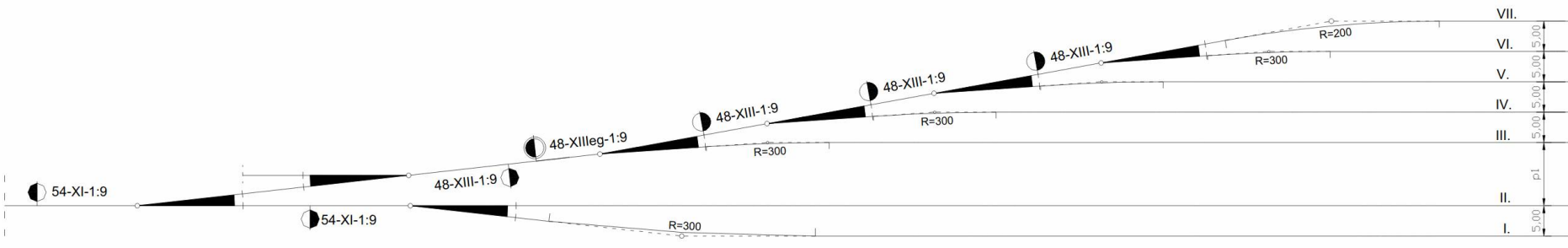


Példa állomásfej kialakítására

Egyvágányú pálya esetén hét egymással párhuzamos állomási vágány nyalábos lírával történő bekötésének, és egy kihúzóvágány kiágaztatásának az egyik lehetséges kialakítása az alábbi:

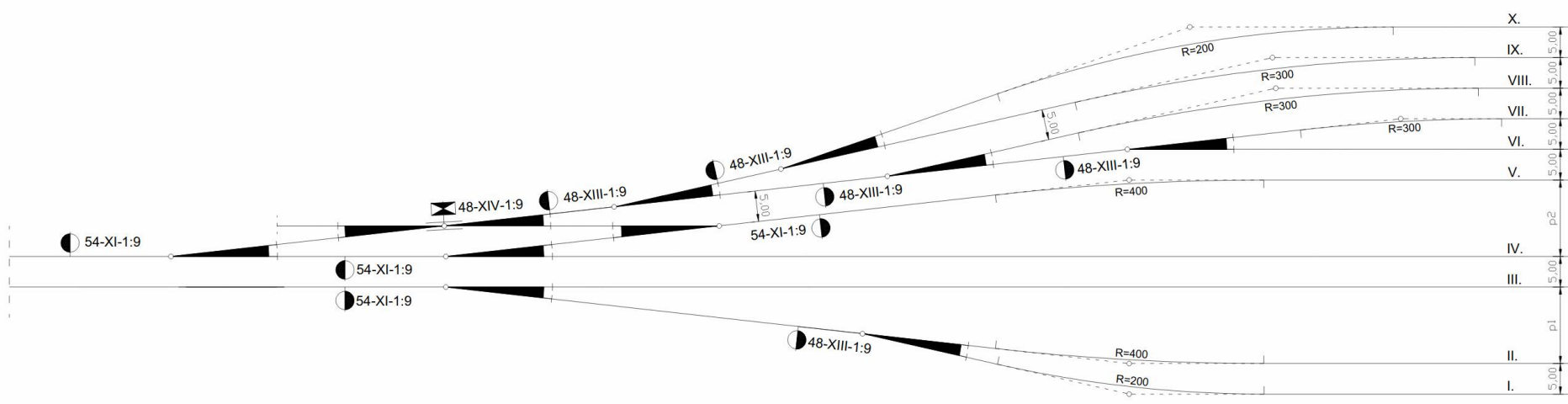


Egyvágányú pálya esetén hét egymással párhuzamos állomási vágány kétalfás lírával történő bekötésének, és egy kihúzóvágány kiágaztatásának a megoldása az alábbi:



Példa állomásfej kialakítására

Kétvágányú pálya esetén tíz egymással párhuzamos állomási vágány nyalábos lirával történő bekötéséhez, és egy kihúzóvágány kiágaztatásához az alábbi elrendezés alkalmazása javasolt:



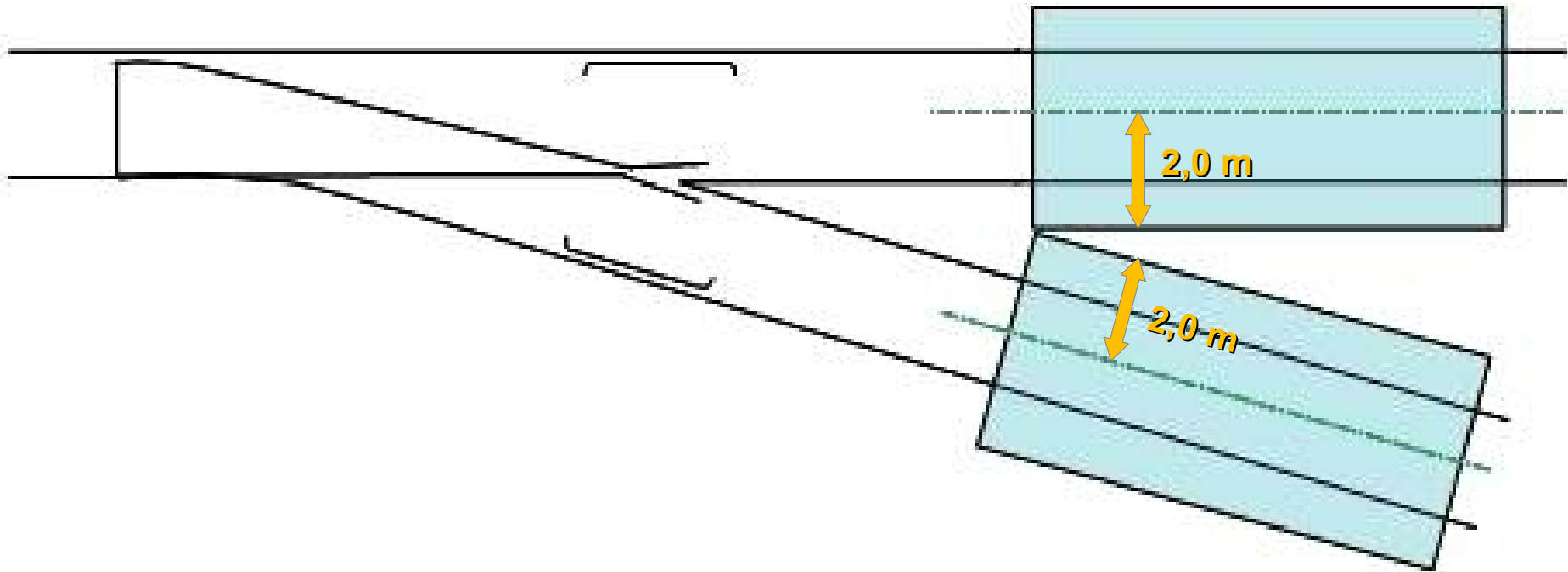
A biztonsági határjel szerepe



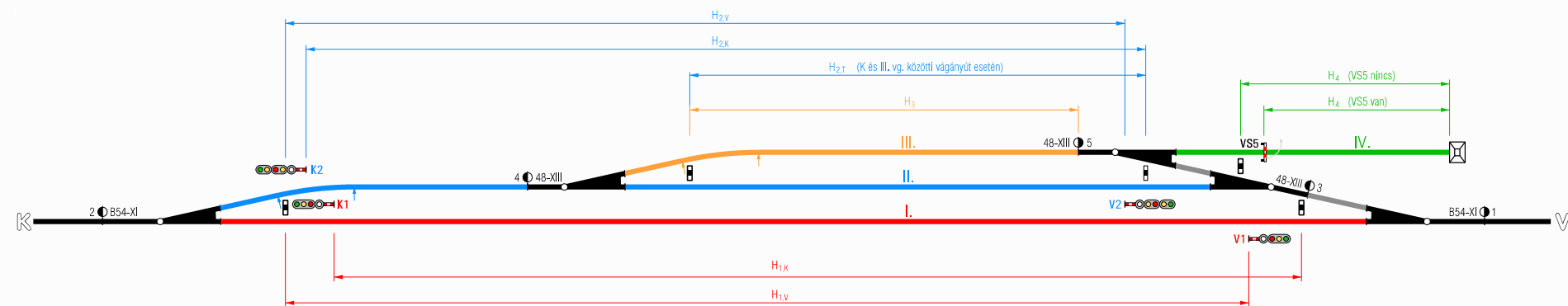
A biztonsági határjelző



A biztonsági határjelző helye



Állomási vágány használható hossza



1. Bevezető. Alapfogalmak. Vasúttörténet
2. Vasúti tervek. Tartalmi és alaki előírások. Jogszabályok, szabályzatok, szabványok
3. Vasúti pálya felépítése, pályaszerkezetek alapjai. Vasútépítés- és fenntartás alapjai
4. Vasútépítés- és fenntartás alapjai. Vasúti pálya építésének előkészítése
5. Menetdinamika. Előírások. Vágánygeometria alapjai
6. Vágánygeometriai tervezés
7. Vasúti pályában lévő szerkezetek, vasúti építmények
8. Kitérők, vágánykapcsolatok
- 9. Állomások, megállóhelyek és egyéb szolgálati helyek**
10. Szintbeni keresztezések
11. Különszintű keresztezések, műtárgyak
12. Vasúti pálya víztelenítése
13. Vasúti pálya biztonsága