

BKV ZRT. ÜZEMELTETÉSÉBEN LÉVŐ HÁLÓZATRA ÉRVÉNYES FELTÉTFÜZET

Jelen „Közúti Vasúti Pályaépítési és
Fenntartási Műszaki Utasítás (P.1. II. kötet -
Budapest)” Területi hatályú feltétfüzet az
Innovációs és Technológiai Minisztérium
Vasúti Hatósági Főosztály
VHF/54575-27/2019-ITM számú jóváhagyó
döntésének alapjául szolgált.

Budapest, 2019. 10.04.

P.1. II. kötet

KÖZÚTI VASÚTI PÁLYAÉPÍTÉSI ÉS FENNTARTÁSI MŰSZAKI UTASÍTÁS

(V01.02)

Budapest, 2019

Feltétfüzetként jóváhagyta:

Innovációs és Technológiai Minisztérium

Vasúti Hatósági Főosztály Városi Vasúti Infrastruktúra Osztály

..... sz. alatt

Változások követése

[illegible]

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	3
1 ÁLTALÁNOS RENDELKEZÉSEK	4
2 ÁLTALÁNOS ÉS ÜZEMI ADATOK.....	4
2.1 A közúti vasútvonal fő forgalmi paraméterei, műszaki jellemzői.....	4
2.2 Űrszelvény.....	8
2.2.1 Általános előírások	8
2.2.2 Az Űrszelvények alakja és méretei.....	8
2.2.3 Ívpótlék folyópályán.....	9
2.2.4 Űrszelvénybővítés kitérőben	10
2.2.5 Szegélybővítések, ívekben	10
2.2.6 A járművek mértékadó jellemző pontjainak elhelyezkedése íves vágányban	12
2.3 A szabadon tartandó tér	18
2.4 Egyéb biztonsági és közlekedési terek, távolságok	19
2.5 Berendezések elhelyezése	19
2.6 Vágányok melletti és feletti építmények távolsága	19
2.7 Villamos felsővezeték-tartó oszlopok elhelyezése	20
2.8 Vágánytengely-távolságok	20
2.9 Közúti vasúti járműszerkesztési szelvény	20
2.10 Közúti vasúti rakszelvény	20
2.11 Szelvényezés	20
2.12 A járművekre vonatkozó adatok.....	20
2.13 Futástechnika	22
2.13.1 Az adhéziós vasúti üzem működési jellemzői	22
2.13.2 A sín/kerék kapcsolat előírásai	23
3 ALÉPÍTMÉNY	24
4 FELÉPÍTMÉNY	24
4.1 Felépítményi alapadatok	24
4.2 Vízszintes vonalvezetés	25
4.3 Magassági vonalvezetés	25
4.3.1 Lejtviszonyok	25
4.3.2 Függőleges lekerekítő ívek	25
4.4 Felépítmény típusok	26
4.4.1 ZK/Zúzottkő ágyazatú	27
4.4.2 BBA/Bebetonozott ágyazatú	28
4.4.3 BL/ Betonlemez	29
4.4.4 RAFS I.	29
4.4.5 RAFS II.	29
4.4.6 RAFS III.	29
4.4.7 NP/ Nagypanel	30
4.5 Sínek	31
4.6 Sínleerősítések.....	31
4.6.1 Rugalmatlan sínleerősítések	31
4.6.2 Rugalmas sínleerősítések	32
4.6.3 Korlátozott szorítóhatású sínleerősítés (RAFS I. típusú felépítmény)	32
4.6.4 Kapcsolószerszám nélküli, folyamatos gumiprofil ágyazás (RAFS II. típusú felépítmény).....	32
4.6.5 Sínkörülöntéses sínrögzítés	33
4.6.6 Gumi ágyazással rögzített tömbsínes sínleerősítés	33
4.6.7 Betonlemez vágányban alkalmazott szorítóhatású sínleerősítések	33
4.7 Aljak.....	34
4.8 Ágyazat	34
4.9 Vágányrendszerek egyéb elemei.....	34
4.10 Pályaburkolatok.....	35
4.11 Átmenetek kialakítása	35
4.12 Útátjárók	35
4.12.1 Burkolatlehatároló-sínes útátjáró szerkezet.....	35
4.12.2 Burkolatlehatároló vassal kialakított útátjáró szerkezet	35
4.12.3 Sínalapon felfekvő, előregyártott vasbeton elemes útátjáró szerkezet.....	35

4.12.4	BODAN típusú polimer burkolatú útátjáró szerkezet	35
4.12.5	„UAB” burkolatú útátjáró szerkezet	36
4.12.6	STRAIL burkolatú útátjáró szerkezet	36
4.12.7	EasySlab előregyártott pályarendszer	36
4.13	A vágányok építésénél és fenntartásánál betartandó geometriai mérethatárok ...	36
4.14	A felépítmény kialakításával kapcsolatos elektromos előírások	36
5	KITÉRŐK ÉS VÁGÁNYÁTSZELÉSEK	36
5.1	Kitérők és vágánykapcsolások jellemző adatai, tengelyábrái	36
5.2	Kitérők lekötési adatai	38
5.3	Kitérők váltóinak ismertetője	38
5.3.1	Kitérők váltóállító berendezései	38
5.3.2	Váltóállító szerkezetek beszabályozása, üzembe helyezése	49
5.4	Kitérők vágányjellemzői és megengedett tűrései	49
5.4.1	Vályússínes Ph-rendszerű kitérők vágányjellemzői és mérettűrései	50
5.4.1	Vignol sínrendszerű kitérők vágányjellemzői és mérettűrései	52
5.5	Kitérő keresztezési részek és vágányátszelések előírásai	54
5.5.1	Hagyományos kiképzésű (mélyvályús) és csökkentett vályúméllységű kitérő keresztezések és vágányátszelések jellemző méretadatai	54
5.5.2	Felfutós kiképzésű (laposvályús) vágányátszelések jellemző méretei	56
5.5.3	Emelt könyöksínes 48-rendszerű keresztezési középrész	58
5.5.4	Csökkentett vályúméllységű keresztezés jellemzői	59
5.5.5	Főirányban megszakítás nélküli keresztezési rész	60
5.6	Vendég kitérő alkalmazása	60
6	HÉZAGNÉLKÜLI VÁGÁNYOK	61
7	KÖZÚTI VASÚTI HIDAK ÉS MŰTÁRGYAK	62
7.9	BKV Zrt. vonalain lévő Duna hidak keresztmetszetei	62
7.10	BKV Zrt. közúti vasúti vonalain lévő műtárgyak	65
7.11	BKV Zrt. vonalain lévő műtárgyak, hidak keresztmetszeti kialakítása	70
8	PÁLYAKERESZTMETSZETEK, MEGÁLLÓHELYEK	76
9	A KÖZÚTI VASÚTI PÁLYA ALATTI KÖZMŰÁTVÉZETÉSEK KIALAKÍTÁSA	76

Mellékletek

1. számú melléklet: Fogalomtár
2. számú melléklet: Közúti vasútra vonatkozó fontosabb törvények, rendeletek, szabványok, előírások jegyzéke
3. számú melléklet: Jelölések a közúti vasúti terveken
4. számú melléklet: BKV Zrt. vonal számozás térkép
5. számú melléklet:
 - Számítási jelentés, Combino Budapest NF12B Ívgeometria burkológörbe áttekintése 2,4 m járműszélességhez
 - Számítási jelentés, Combino Budapest NF12B A dinamikus burkológörbe áttekintése 2,4 m járműszélességhez
 - CAF Úrszelvény – Értékelés (Q.50.93.100)
6. számú melléklet:
 - Járműadatok
 - Járművek jellegrajzai
7. számú melléklet: Ideiglenes kitérő (kúszó váltó) rajza

BEVEZETÉS

A közúti vasúti pályák tervezéséhez, építéséhez és fenntartásához feltétlenül jóváhagyással az alábbi köteteket kell használni, melyek a betartandó irányelvek és szabályok összefoglalását tartalmazzák:

1. Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek
Országos érvényességű feltétlfüzet
2. P.1. I. kötet Közúti Vasúti Pályaépítési és Fenntartási Műszaki Utasítás
Országos érvényességű feltétlfüzet
3. P.1. II. kötet Közúti Vasúti Pályaépítési és Fenntartási Műszaki Utasítás
Helyi érvényességű feltétlfüzet
4. P.2. kötet Közúti Vasúti Pályafelügyeleti és Pályafenntartási Utasítás
Helyi érvényességű feltétlfüzet

A kötetek a közúti vasúti infrastruktúrára vonatkoznak. A közúti vasúti infrastruktúra magában foglalja a közúti vasúti pályát, a kitérőket, a mérnöki létesítményeket (hidak, alagutak stb.), a kapcsolódó megállóhelyi és végállomási infrastruktúrát (peronok, megközelítési zónák/útvonalak), valamint a fogyatékossgal élő illetve a mozgáskorlátozott személyek számára készült akadálymentesítő elemeket, a közúti vasúti átjárókat, a biztonsági (pl. pálya és villamos szerelvény közötti kommunikációs rendszer) és a védelmi (pl. terelő elem) berendezéseket, továbbá az energiaellátás és jelzőberendezések közvetlenül a pályához kapcsolódó elemeit.

Az energiaellátás (felsővezeték, áramellátás), jelzőberendezések szakterületek teljeskörű tervezésére, építésére, fenntartására külön utasítások vonatkoznak.

Az Országos Vasúti Szabályzat II. (továbbiakban OVSZ II.) kötetének helyi közforgalmú vasutakra vonatkozó előírásainak érintett pontjaitól való eltéréseket, pontosításokat az egyes kötetek megjegyzés formájában jelölik.

A kötetek hatósági jóváhagyásával az OVSZ II. érintett pontjainak előírásai a kötetekben lévő eltérésekkel és pontosításokkal is alkalmazhatók.

A kötetek lezárása 2019. április hónapban történt.

1 ÁLTALÁNOS RENDELKEZÉSEK

Az általános rendelkezéseket a P.1. I. kötet tartalmazza. Jelen utasítás a BKV Zrt. üzemeltetésében lévő hálózatra érvényes – helyi jellegű - műszaki utasítás, mely a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek, valamint a P.1. I. kötet előírásainak kiegészítését, az azoktól eltérő adatokat tartalmazza.

2 ÁLTALÁNOS ÉS ÜZEMI ADATOK

A Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvekben, a P.1. I. kötetben és a P.1. II. kötetben (Közúti Vasúti Pályaépítési és Fenntartási Műszaki Utasítás) szereplő fogalmakat az 1. számú melléklet, a fontosabb törvények, rendeletek, szabványok, előírások jegyzékét a 2. számú melléklet, a jelöléseket a közúti vasúti terveken a 3. számú melléklet tartalmazza.

2.1 A közúti vasútvonal fő forgalmi paramétereit, műszaki jellemzőit

Az általános előírásokat a P.1. I. kötet tartalmazza.

2.1. táblázat Vonalak számozása

Vonal		Vonal hossza
10	Széll Kálmán tér-Nagykörút-Újbuda-központ	8,6 pkm
11	Szabadság híd-Kiskörút	2,1 pkm
12	Karinthy Frigyes út	0,7 pkm
13	XIX. kerület Ady Endre út (Hofherr u. üzemi vg. is)	4,0 pkm
14	Jászai Mari tér-Pesti rakpart-Közvágóhíd	6,0 pkm
15	Határ út	3,7 pkm
16	Pesterzsébet, kishurok és nagyhurok	8,2 pkm
17	Orczy tér-Kőbányai út	3,2 pkm
18	Nagy Lajos király útja-Bihari u.-Epreserdő út	10,4 pkm
19	Külső Szilágyi út-Káposztásmegyeri lakótelep	3,0 pkm
20	Vörösvári út-Könyves Kálmán krt.-Etele út	16,8 pkm
21	Széll Kálmán tér-Hűvösvölgy	6,8 pkm
22	Alkotás út-Farkasréti tér	3,4 pkm
23	Budai rakpart-Fonódó szakasz	3,1 pkm
24	Vérmező út-Alkotás út-Villányi út	4,6 pkm
25	Déli pályaudvar-Krisztina krt.-Szent Gellért tér	3,2 pkm
26	Szent Gellért tér-Kelenföld	3,3 pkm
27	Fehérvári út-Budafok	6,0 pkm
28	Kamaraerdő	4,8 pkm
29	Savoya park	0,6 pkm
30	Lehel tér-Béke út-Görgey u.-Rákospalota	9,6 pkm
31	Mexikói út-Erzsébet királyné útja-Újpalota	6,5 pkm
32	Frankel Leó u.-Bécsi út	4,1 pkm
33	XIX. kerület, Üllői út	8,1 pkm
34	Blaha Lujza tér-Salgótarjáni u.-Kozma u.	10,5 pkm
35	Mester u.-Gubacsi út	5,4 pkm
36	Baross tér-Orczy tér-Haller u.	4,3 pkm

A 4. számú melléklet tartalmazza a vonal számozási hálózati térképet.

Pályamesteri szakaszok:

➤ Észak-Pest

Kocsiszínek:

- Angyalföld,
- Hungária,
- Zugló.

Vonalak:

- 18-as vonal Erzsébet királyné út – Örs vezér tere közötti szakasz
- 19-es vonal Külső Szilágyi út - Káposztásmegyeri lakótelep közötti szakasz
- 20-as vonal Népfürdő utca/Árpád híd – Kőbányai út közötti szakasz
- 30-as vonal Lehel tér-Béke út-Görgey u. - Rákospalota közötti szakasz
- 31-es vonal Mexikói út-Erzsébet királyné útja - Újpalota közötti szakasz
- 34-es vonal Blaha Lujza tér – Hidegkúti Nándor Stadion közötti szakasz
- 36-os vonal Keleti pályaudvar – Magdolna utca közötti szakasz

➤ Dél-Pest

Kocsiszínek:

- Baross,
- Ferencváros,
- Száva.

Vonalak:

- 13-as vonal XIX. kerület, Ady Endre út (Hofherr u. üzemi vg. is) teljes szakasza
- 15-ös vonal Határ út teljes szakasza
- 16-os vonal Pesterzsébet, kishurok és nagyhurok teljes szakasza
- 17-es vonal Orczy tér -Kőbányai út közötti szakasz
- 18-as vonal Örs vezér tere – Határ út közötti szakasz
- 20-as vonal Kőbányai út – Infopark közötti szakasz
- 33-as vonal XIX. kerület, Üllői út teljes szakasza
- 34-es vonal Hidegkúti Nándor Stadion – Új köztemető közötti szakasz
- 35-ös vonal Mester utca/Könyves Kálmán körút – Határ út közötti szakasz
- 36-os vonal Magdolna utca – Orczy tér közötti szakasz

➤ Budafok

Kocsiszínek:

- Budafok,
- Kelenföld.

Vonalak:

- 11-es vonal Szabadság híd-Kiskörút közötti szakasz
- 14-es vonal Jászai Mari tér - Pesti rakpart-Közvágóhíd közötti szakasz
- 20-as vonal Infopark (vágánykapcsolattól) – Etele út/Fehérvári út közötti szakasz
- 24-es vonal Nagyenyed utca – Móricz Zsigmond körtér közötti szakasz
- 25-ös vonal Rudas Gyógyfürdő – Szent Gellért tér közötti szakasz
- 26-os vonal Szent Gellért tér - Kelenföld közötti szakasz
- 27-es vonal Fehérvári út - Budafok közötti szakasz
- 28-as vonal Kamaraerdő teljes szakasza
- 29-es vonal Savoya park teljes szakasza
- 35-ös vonal Mester utca/Ferenc körút - Mester utca/Könyves Kálmán körút közötti szakasz
- 36-os vonal Orczy tér – Közvágóhíd közötti szakasz

➤ Városmajor

Kocsiszínek:

- Szépilona.

Vonalak:

- 10-es vonal Széll Kálmán tér -Nagykörút-Újbuda-központ közötti szakasz
- 12-es vonal Karinthy Frigyes út teljes szakasza
- 20-as vonal Bécsi út/Vörösvári út – Népfürdő utca/Árpád híd közötti szakasz
- 21-es vonal Széll Kálmán tér - Hűvösvölgy közötti szakasz
- 22-es vonal Alkotás út - Farkasréti tér közötti szakasz
- 23-as vonal Budai rakpart - Margit híd (Fonódó szakasz) közötti szakasz
- 24-es vonal Széll Kálmán tér – Nagyenyed utca közötti szakasz
- 25-ös vonal Déli pu. – Rudas fürdő közötti szakasz
- 32-es vonal Frankel Leó u. - Bécsi út közötti szakasz

Közlekedő jármű hossza szerinti osztályozás:

A BKV Zrt. vonalain közlekedő forgalmi szerelvények hossza:

GANZ ICS	26,0 m
T5C5 (2 kocsis)	29,4 m
T5C5 (3 kocsis)	44,1 m
TW6000	27,0 m
Siemens Combino NF12B	53,9 m
CAF URBOS 3/5 (rövid)	34,1 m
CAF URBOS 3/9 (hosszú)	55,8 m

A vonalhálózaton a 10-es, 12-es, 20-as és 30-as vonalakon közlekednek hosszú szerelvények.

2.1. táblázat: Forgalmi terhelési osztályok

Forgalmi terhelési osztály		Millió elegendőtonna/év/irány
I./A.	rendkívül nagy terhelésű vonal	> 7,5
I./B	nagy terhelésű vonal	5,0 – 7,5
II.	közepes terhelésű vonal	2,5 – 5,0
III.	kis terhelésű vonal	< 2,5

2.2. táblázat A vonalak terhelési osztályok szerint

Vonal szám	Terhelési osztály			
	I./A. Rendkívül nagy terhelésű vonal	I./B. Nagy terhelésű vonal	II. Közepes terhelésű vonal	III. Kis terhelésű vonal
10	Széll Kálmán tér – Újbuda-központ			
11			Szabadság híd – Kiskörút	
12		Karinthy Frigyes út		
13				XIX. kerület, Ady Endre út (Hofherr u. üzemi vg. is)
14		Haller u. – Közvágóhíd vá.	Jászai Mari tér – Haller u.	
15			Nagykőrösi út – Török Flóris u.	Határ út M – Nagykőrösi út Török Flóris u. – Gubacsi út Jókai Mór u. – Török Flóris u. bal vágány
16			Pesterzsébet, kishurok és nagyhurok	
17			Liget tér/Vaspálya u. – Kőbányai út	Kőbányai út – Orczy tér
18			Erzsébet királyné útja – Kőbányai út	Kőbányai út – Határ út
19		Külső Szilágyi út – Káposztásmegyeri lakótelep		
20	Vörösvári út – Könyves Kálmán krt. – Etele út			
21		Széll Kálmán tér – Szent János kórház	Szent János kórház – Hűvösvölgy vá.	
22				Alkotás út – Farkasréti tér
23			Budai rakpart – Fonódó szakasz	
24	Széll Kálmán tér – Nagyenyed u.		Nagyenyed utca – Móricz Zsigmond körtér	
25			Déli pályaudvar – Krisztina krt. – Szent Gellért tér	
26	Móricz Zsigmond körtér – Szent Gellért tér		Etele tér – Móricz Zsigmond körtér	
27	Fehérvári út – Budafok			
28				Kamaraerdő
29				Savoya park
30	Angyalföld kocsiszin – 19-es vonal kiágazás	Lehel tér – Angyalföld kocsiszin		19-es vonal kiágazás – Rákospalota Kossuth u. vá.
31			Mexikói út – Erzsébet királyné útja – Újpalota	
32	Vidra u. – Vörösvári út		Török u. – Frankel Leó u. forgalmi kapcsolat	
33			XIX. kerület, Üllői út	
34			Blaha Lujza tér – Hungária krt.	20-as vonal – Kozma u. vá.
35				Mester u. – Gubacsi út
36			Soroksári út – Népszínház u.	Népszínház u. – Baross tér

Megjegyzés: A táblázat csak a készítéskor érvényes menetrendi állapotot tartalmazza a ki- és beálló járművek terhelése nélkül.

A városi környezetben elhelyezkedés szerinti osztályozást a nyilvántartási tervek tartalmazzák.

2.2.3 Ívpótlék folyópályán

2.3. táblázat Íves vágányokban előírt ívpótlékek

(T5C5 és Ganz ICS jármű figyelembevételével)

Ívsugár R (m)	A T5C5 jármű által járt pálya		A GANZ jármű által járt pálya		Ívsugár R (m)
	belső (mm)	külső (mm)	belső (mm)	külső (mm)	
20	295	633	247	672	20
21	280	602	235	640	21
22	267	574	224	610	22
23	255	548	214	582	23
24	244	524	205	557	24
25	234	501	197	534	25
26	224	480	189	512	26
28	207	442	176	472	28
30	193	409	164	437	30
32	180	379	154	407	32
34	169	353	145	379	34
35	164	341	140	367	35
36	159	329	136	355	36
38	150	308	129	333	38
40	142	289	123	313	40
45	125	248	109	270	45
50	111	214	98	235	50
60	91	164	82	183	60
70	77	127	70	145	70
75	71	113	65	130	75
80	66	100	61	117	80
100	51	61	49	76	100
120	41	34	41	49	120
150	30	23	33	37	150
175	25	18	28	32	175
200	20	15	24	28	200
250	14	9	20	22	250
300	10	6	16	18	300
350	7	4	14	16	350
400	5	3	13	14	400
500	2	0	10	11	500
600	0	0	8	9	600
750	0	0	7	7	750
800	0	0	6	7	800
1000	0	0	5	5	1000
1500	0	0	3	4	1500
2000	0	0	2	3	2000
3000	0	0	2	2	3000

2.4. táblázat Íves vágányokban előírt ívpótlékok
(TW6000 járművel figyelembevételével)

Ívsugár R (m)	Belső oldal (mm)	Külső oldal (mm)
17,5	334	681
18	316	649
19	299	616
20	284	586
21	271	558
22	259	533
23	248	509
25	228	467
27	212	431
30	191	386
35	165	326
40	145	280
50	117	215
60	99	171
70	86	139
80	76	123
100	62	100
120	53	85
150	44	70
200	35	55
300	25	39
400	21	31
500	18	27
700	15	21
1000	13	17

A CAF URBOS és a Siemens Combino NF 12B járművek Gyártói adatait az 5. számú melléklet tartalmazza.

2.2.4 Ürszelvénybővítés kitérőben

Az általános előírásokat a P.1. I. kötet tartalmazza.

2.2.5 Szegélybővítések, ívekben

Az általános előírásokat a P.1. I. kötet tartalmazza.

A keskeny, 2300 mm széles járműre vonatkozó szegélybővítést a 2.5. és a 2.6. táblázat tartalmazza.

2.5. táblázat Szegélybővítés ívekben, belső szegély

(2300 mm széles jármű figyelembevételével)

R (m)	Ívben					Egyenesben			
	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
20	1,46	1,46	1,45	1,42	1,37	1,31	1,30		
21	1,45	1,45	1,44	1,42	1,36	1,31	1,30		
22	1,44	1,44	1,43	1,41	1,35	1,31	1,30		
23	1,43	1,43	1,42	1,40	1,35	1,31	1,30		
24	1,42	1,42	1,41	1,39	1,34	1,30			
25	1,42	1,41	1,41	1,39	1,34	1,30			
26	1,41	1,40	1,40	1,38	1,34	1,30			
28	1,40	1,39	1,39	1,37	1,33	1,30			
30	1,38	1,38	1,38	1,36	1,32	1,30			
32	1,37	1,37	1,37	1,35	1,32	1,30			
35	1,36	1,36	1,36	1,34	1,31	1,30			
38	1,35	1,35	1,35	1,34	1,31	1,30			
40	1,34	1,34	1,34	1,33	1,30				
45	1,33	1,33	1,33	1,32	1,30				
50	1,32	1,32	1,32	1,31	1,30				
60	1,31	1,31	1,31	1,30					
70	1,30								
80	1,30								
100	1,30								

2.6. táblázat Szegélybővítés ívekben, külső szegély

(2300 mm széles jármű figyelembevételével)

R (m)	Egyenesben								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
20	1,69	1,66	1,60	1,48	1,34	1,30			
21	1,66	1,63	1,57	1,46	1,32	1,30			
22	1,61	1,59	1,53	1,42	1,30				
23	1,58	1,56	1,50	1,40	1,30				
24	1,54	1,52	1,47	1,37	1,30				
25	1,52	1,50	1,45	1,36	1,30				
26	1,50	1,48	1,43	1,35	1,30				
28	1,47	1,45	1,40	1,34	1,30				
30	1,43	1,42	1,37	1,32	1,30				
32	1,41	1,40	1,36	1,32	1,30				
35	1,39	1,38	1,35	1,31	1,30				
38	1,38	1,37	1,34	1,31	1,30				
40	1,37	1,36	1,33	1,30					
45	1,36	1,35	1,32	1,30					
50	1,35	1,34	1,31	1,30					
60	1,33	1,32	1,30						
70	1,31	1,31	1,30						
80	1,30								
100	1,30								

2.2.6 A járművek mértékadó jellemző pontjainak elhelyezkedése íves vágányban

A közúti vasúti pályákon közlekedő – új beszerzésű - járművek gyártói őrszelvény értékeléseket készítettek, melyek tartalmazzák az ívekben a járművek burkolóköréit.

Megjegyzés: a 2.8. és 2.9. táblázatokban a Siemens Combino NF 12B és a CAF URBOS járművekre vonatkozó adatokat a Gyártók által megadott táblázatok alapján tüntettük fel.

2.7. táblázat A jellemző burkoló görbékre vonatkozóan a járművek mértékadó pontjai

Kilógásnál	
Jármű típusok	Mértékadó jellemző pontok
TÁTRA T5C5	lépcső eleje, valamint a kihajtott tükör helyzete
GANZ ICS	$R \leq 26$ m esetén a jármű eleje,
	$26 < R \leq 32$ m esetén első ajtó eleje,
	$32 < R$ esetén első ajtó vége,
	valamint a kihajtott tükör helyzete
Siemens Combino NF12B	hátsó kocsiszekrény-sarok, valamint a kihajtott tükör helyzete
CAF URBOS 3/5; és 3/9 Budapest	lépcső eleje
CAF URBOS 3 Debrecen	
TW6000	első ajtó eleje, valamint a kihajtott tükör helyzete
Skoda 26THU3 (Miskolc)	jármű homlokfal
Belógásnál	
Jármű típusok	Mértékadó jellemző pontok
TÁTRA T5C5	a jármű oldalfal közepe
GANZ ICS	a jármű oldalfala
Siemens Combino NF12B	hátsó kocsiszekrény-sarok, valamint vezetőfülke hátsó sarka, futómű közepe
CAF URBOS 3/5; és 3/9 Budapest	a jármű oldalfala, lépcső eleje
CAF URBOS 3 Debrecen	
TW6000	a jármű oldalfala
Skoda 26THU3 (Miskolc)	befüggesztett kocsiszekrény

2.8. táblázat Jellemző burkolókörök adatai - Kilógás

Sugár	Kilógás max.								
R	T5C5		Siemens Combino		CAF URBOS	Ganz ICS		TW6000	
(m)	lépcső	tükör	jármű	tükör	jármű	jármű	tükör	jármű	tükör
20	1,789	2,134	1,651	1,744	1,653	1,577	2,072	1,786	2,034
21	1,762	2,102	1,633	1,726	1,619	1,538	2,040	1,758	2,002
22	1,738	2,072	1,616	1,710	1,588	1,501	2,010	1,733	1,974
23	1,715	2,045	1,601	1,695	1,558	1,468	1,982	1,709	1,947
24	1,694	2,020	1,586	1,681	1,532	1,437	1,957		
25	1,674	1,996	1,573	1,668	1,508	1,410	1,934	1,667	1,900
26	1,656	1,974	1,561	1,657	1,486	1,393	1,912		
27			1,550	1,646				1,631	1,859
28	1,623	1,934	1,539	1,635	1,447	1,361	1,872		
30	1,594	1,900	1,520	1,617	1,409	1,333	1,837	1,586	1,808
32	1,569	1,869			1,397	1,313	1,807		
34	1,546	1,842			1,388	1,304	1,779		
35	1,536	1,829	1,481	1,579	1,383	1,300	1,767	1,526	1,740
36	1,526	1,817			1,379	1,295	1,755		
38	1,508	1,795			1,371	1,288	1,733		
40	1,491	1,775	1,452	1,550	1,364	1,282	1,713	1,480	1,687
45	1,456	1,732	1,428	1,527	1,348	1,268	1,670		
50	1,427	1,697	1,410	1,509	1,337	1,257	1,635	1,415	1,613
60	1,384	1,645	1,381	1,481	1,320	1,240	1,583	1,371	1,563
70	1,353	1,607	1,361	1,461	1,307	1,227	1,545	1,339	1,526
80	1,329	1,578	1,346	1,446	1,297	1,329	1,517	1,323	1,499
100	1,296	1,537	1,324	1,425	1,284	1,296	1,476	1,300	1,460
120	1,280	1,510	1,310	1,411	1,273	1,274	1,449	1,285	1,433
150	1,273	1,482			1,266	1,251	1,421	1,270	1,409
160			1,291	1,393					
175	1,268	1,466			1,261	1,238	1,405		
200	1,265	1,454	1,280	1,382	1,257	1,229	1,394	1,255	1,381
250	1,259	1,438			1,251	1,215	1,377		
300	1,256	1,427	1,266	1,368	1,248	1,206	1,366	1,239	1,354
350	1,254	1,418			1,245	1,199	1,358		
400	1,253	1,412	1,258	1,361	1,243	1,195	1,352	1,231	1,341
500	1,250	1,404	1,254	1,356	1,241	1,188	1,344	1,227	1,332
600	1,248	1,398			1,239	1,183	1,338		
700								1,221	1,325
800	1,246	1,391			1,237	1,177	1,331		
1000	1,245	1,387	1,245	1,348	1,235	1,174	1,327	1,217	1,316
1500	1,243	1,381			1,234	1,169	1,321		
2000	1,242	1,378	1,240	1,343	1,233	1,167	1,318		
3000	1,242	1,375			1,232	1,165	1,315		

2.9. táblázat Jellemző burkolókörök adatai - Belógás

Sugár R (m)	Belógás max.				
	T5C5	Siemens Combino	CAF URBOS	Ganz ICS	TW6000
20	1,545	1,557	1,409	1,397	1,484
21	1,530	1,546	1,400	1,385	1,471
22	1,517	1,537	1,392	1,374	1,459
23	1,505	1,528	1,385	1,364	1,448
24	1,494	1,521	1,379	1,355	
25	1,484	1,513	1,373	1,347	1,428
26	1,474	1,507	1,367	1,339	
27		1,501			1,412
28	1,457	1,495	1,357	1,326	
30	1,443	1,484	1,349	1,314	1,391
32	1,430		1,341	1,304	
34	1,419		1,335	1,295	
35	1,414	1,464	1,332	1,290	1,365
36	1,409		1,329	1,286	
38	1,400		1,324	1,279	
40	1,392	1,448	1,319	1,273	1,345
45	1,375	1,436	1,309	1,259	
50	1,361	1,426	1,301	1,248	1,317
60	1,341	1,412	1,289	1,232	1,299
70	1,327	1,402	1,281	1,220	1,286
80	1,316	1,394	1,275	1,211	1,276
100	1,301	1,383	1,266	1,199	1,262
120	1,291	1,376	1,258	1,191	1,253
150	1,280		1,254	1,183	1,244
160		1,366			
175	1,275		1,250	1,178	
200	1,270	1,1,361	1,248	1,174	1,235
250	1,264		1,244	1,170	
300	1,260	1,354	1,242	1,166	1,225
350	1,257		1,240	1,160	
400	1,265	1,350	1,239	1,163	1,221
500	1,252	1,348	1,237	1,160	1,218
600	1,250		1,236	1,158	
700					1,215
800	1,248		1,234	1,156	
1000	1,246	1,343	1,234	1,155	1,213
1500	1,244	1,341	1,232	1,153	
2000	1,243	1,341	1,232	1,152	
3000	1,242	1,339	1,231	1,152	

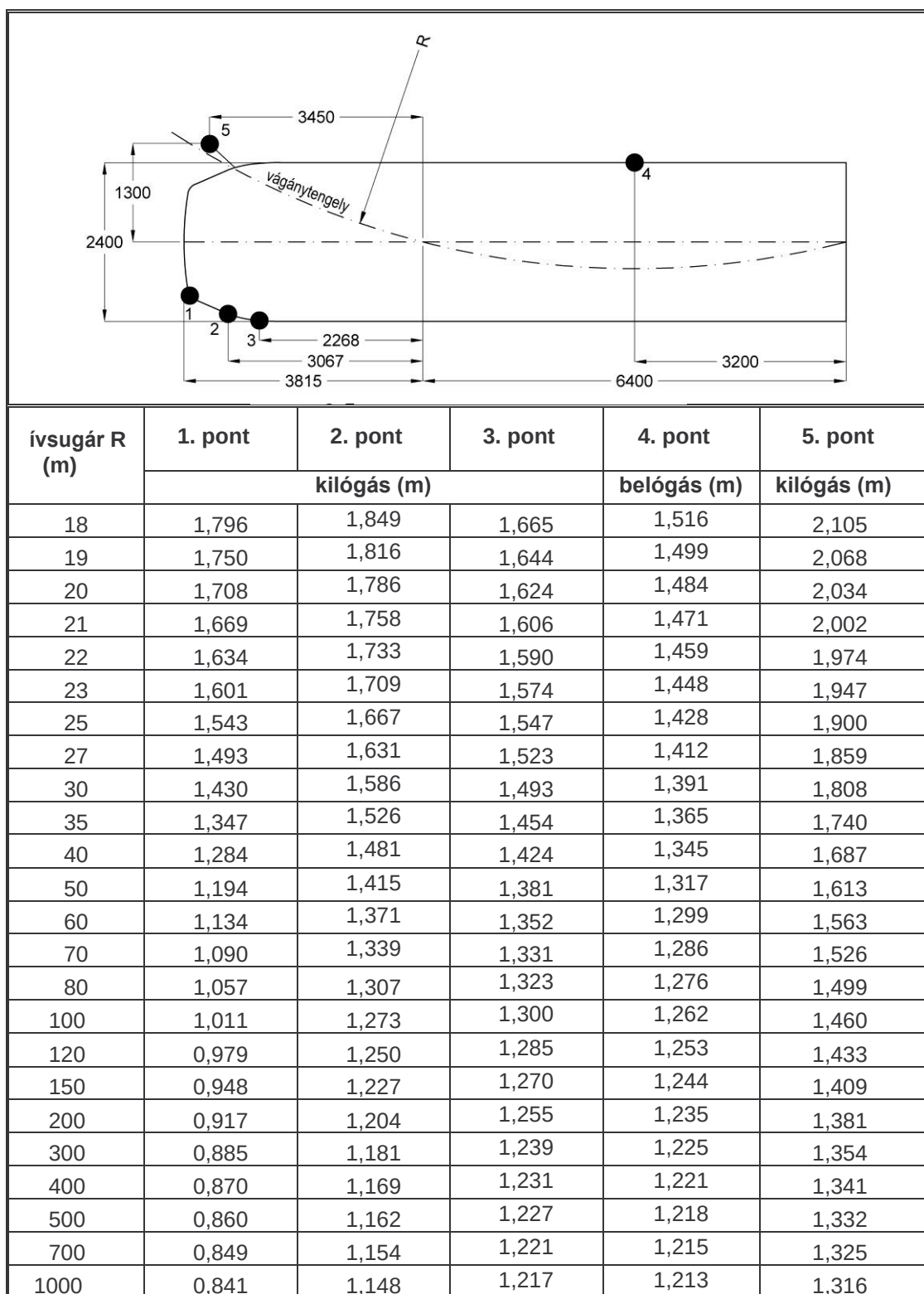
2.10. táblázat A T5C5 típusú jármű pontjainak távolsága a vágánytengelytől

Sugár R (m)	1.pont	2.pont	3.pont	4.pont	5.pont	6.pont
	kilógás (m)		belógás (m)		kilógás (m)	
20	1,678	1,674	1,456	1,545	2,134	1,789
21	1,635	1,645	1,447	1,530	2,102	1,762
22	1,596	1,617	1,439	1,517	2,072	1,738
23	1,560	1,592	1,431	1,505	2,045	1,715
24	1,526	1,568	1,424	1,494	2,020	1,694
25	1,495	1,547	1,418	1,484	1,996	1,674
26	1,467	1,526	1,412	1,474	1,974	1,656
28	1,415	1,490	1,401	1,457	1,934	1,623
30	1,370	1,458	1,391	1,443	1,900	1,594
32	1,330	1,430	1,382	1,430	1,869	1,569
34	1,294	1,405	1,375	1,419	1,842	1,546
35	1,278	1,394	1,371	1,414	1,829	1,536
36	1,262	1,383	1,368	1,409	1,817	1,526
38	1,234	1,363	1,362	1,400	1,795	1,508
40	1,208	1,344	1,356	1,392	1,775	1,491
45	1,153	1,306	1,344	1,375	1,732	1,456
50	1,109	1,274	1,334	1,361	1,697	1,427
60	1,042	1,227	1,319	1,341	1,645	1,384
70	0,994	1,193	1,308	1,327	1,607	1,353
75	0,974	1,179	1,304	1,321	1,592	1,341
80	0,958	1,167	1,300	1,316	1,578	1,329
100	0,906	1,130	1,288	1,301	1,537	1,296
120	0,872	1,106	1,281	1,291	1,510	1,274
150	0,838	1,081	1,273	1,280	1,482	1,251
175	0,818	1,067	1,268	1,275	1,466	1,238
200	0,803	1,057	1,265	1,270	1,454	1,229
250	0,782	1,042	1,260	1,264	1,438	1,215
300	0,769	1,032	1,256	1,260	1,427	1,206
350	0,759	1,025	1,254	1,257	1,418	1,199
400	0,751	1,020	1,252	1,265	1,412	1,195
500	0,741	1,012	1,250	1,252	1,404	1,188
600	0,734	1,007	1,248	1,250	1,398	1,183
750	0,727	1,002	1,247	1,248	1,393	1,178
800	0,725	1,001	1,246	1,248	1,391	1,177
1000	0,720	0,997	1,245	1,246	1,387	1,174
1500	0,713	0,992	1,243	1,244	1,381	1,169
2000	0,709	0,990	1,242	1,243	1,378	1,167
3000	0,706	0,987	1,242	1,242	1,375	1,165

2.11. táblázat A GANZ csuklós jármű pontjainak távolsága a vágánytengelytől

Sugár R (m)	1.pont	2.pont	3.pont	4.pont	5.pont
	kilógás (m)			belógás (m)	kilógás (m)
20	1,577	1,524	1,399	1,397	2,072
21	1,538	1,497	1,388	1,385	2,040
22	1,501	1,472	1,378	1,374	2,010
23	1,468	1,450	1,370	1,364	1,982
24	1,437	1,430	1,362	1,355	1,957
25	1,408	1,410	1,354	1,347	1,934
26	1,382	1,393	1,347	1,339	1,912
28	1,334	1,361	1,334	1,326	1,872
30	1,292	1,333	1,323	1,314	1,837
32	1,255	1,308	1,313	1,304	1,807
34	1,222	1,286	1,304	1,295	1,779
35	1,207	1,276	1,300	1,290	1,767
36	1,193	1,266	1,295	1,286	1,755
38	1,167	1,248	1,288	1,279	1,733
40	1,143	1,232	1,282	1,273	1,713
45	1,093	1,198	1,268	1,259	1,670
50	1,052	1,171	1,257	1,248	1,635
60	0,990	1,129	1,240	1,232	1,583
70	0,946	1,099	1,227	1,220	1,545
75	0,930	1,087	1,222	1,215	1,530
80	0,913	1,077	1,218	1,211	1,517
100	0,866	1,045	1,205	1,199	1,476
120	0,834	1,023	1,196	1,191	1,449
150	0,802	1,002	1,187	1,183	1,421
175	0,784	0,990	1,182	1,178	1,405
200	0,771	0,980	1,178	1,174	1,394
250	0,752	0,967	1,172	1,170	1,377
300	0,739	0,959	1,168	1,166	1,366
350	0,730	0,952	1,166	1,640	1,358
400	0,723	0,948	1,164	1,163	1,352
500	0,713	0,941	1,161	1,160	1,344
600	0,707	0,937	1,159	1,158	1,338
750	0,701	0,933	1,157	1,157	1,332
800	0,699	0,931	1,157	1,156	1,331
1000	0,694	0,928	1,155	1,155	1,327
1500	0,688	0,924	1,154	1,153	1,321
2000	0,685	0,921	1,153	1,152	1,318
3000	0,681	0,919	1,152	1,152	1,315

2.12. táblázat TW 6000 jármű jellegzetes pontjainak elhelyezkedése íves vágányokban



A CAF URBOS és a Siemens Combino NF 12B járművek Gyártói adatait az 5. számú melléklet tartalmazza.

2.3 A szabadon tartandó tér

Az általános előírásokat a P.1. I. kötet tartalmazza.

A vonalakon lévő magasság korlátozások:

10-es vonal

- 29+90,0 Nyugati tér közúti felüljáró, a munkavezeték magassága min. 4,80 m.

11-es vonal

- Nincs.

12-es vonal

- Nincs.

13-as vonal

- Nincs.

14-es vonal

- 17+20,0 – 18+05,0 Lánchíd villamos aluljáró, a munkavezeték magassága min. 4,32 m.
- 27+24,0 Erzsébet híd alatt a munkavezeték magassága min. 4,45 m.
- 32+69,94 – 37+19,08 Fővám téri aluljáró rendszer (2-es villamos és gyalogos aluljáró), a munkavezeték magassága min. 4,50 m
- 44+46,0 Petőfi híd alatt a munkavezeték magassága min. 4,66 m.
- 59+05,0 Soroksári úti közúti felüljáró, a híd alatt a munkavezeték magassága min. 5,00 m.
- 59+58,0 Déli vasúti összekötő MÁV híd alatt a munkavezeték magassága min. 5,20 m.

15-ös vonal

- 16+26,0 M3 bevezető, Gyáli úti felüljáró a munkavezeték magassága min. 5,40 m

16-os vonal

- Nincs.

17-es vonal

- 22+37,01 szelvényben a Ferencvárosi MÁV Zrt. vasúti felüljáró, (Horog utca), a híd nyílása 29,50 m, a munkavezeték magassága min. 4,36 m.
- 28+50,80 szelvényben a vágány felett megy el a József városi MÁV Zrt. vasúti felüljárója, a munkavezeték magassága min. 4,04 m.

18-as vonal

- 47+00,0 szelvény, Kőbánya felső vasútállomás, MÁV híd, a munkavezeték magassága min. 4,37 m.
- 64+37,24 szelvény, Kőbánya alsó vasúti megállóhely, MÁV híd, a munkavezeték magassága min. 4,09 m.
- 71+48,25 szelvény, Horog utca, MÁV híd (Ferencváros – Kőbánya Kispest összekötő vonal), a munkavezeték magassága min. 4,15 m.

19-es vonal

- Nincs.

20-as vonal

- 12+90,0 szelvényben Flórián tér közúti felüljáró, a munkavezeték magassága 5,06 m.
- 34+25,6 szelvényben Váci úti felüljáró, a munkavezeték magassága 5,35 m.
- 55+30,6 szelvényben Kacsóh Pongrác úti közúti felüljáró 1., a munkavezeték magassága 4,95 m.
- 56+78,0 Kacsóh Pongrác úti közúti felüljáró 2., a munkavezeték magassága 5,12 m.
- 95+60,0 szelvényben Hungária körút közúti - közúti vasúti aluljáró, (MÁV), a munkavezeték magassága 5,38 m.
- 112+05,0 szelvényben Üllői úti közúti felüljáró, a munkavezeték magassága 5,12 m.
- 151+12,5 szelvényben Szerémi út MÁV híd, a munkavezeték magassága 4,57 m.

21-es vonal

- 60+60 Hűvösvölgyi úti közúti felüljáró, a munkavezeték magassága 4,50 m.

22-es vonal

- Nincs.

23-as vonal

- 9+01,8 – 10+43,48 szelvények között a Lánchídi aluljáróban a munkavezeték magassága 4,2 m.
- 28+22,0 szelvényben a Margit híd lehajtó hídja, a híd alatt a munkavezeték magassága 4,91 m.

24-es vonal

- 0+07,6 szelvény, Várfoke utca közúti felüljáró, a munkavezeték magassága 4,85 m.
- 21+21,7 BAH-csomóponti közúti felüljáró, a munkavezeték magassága 5,69 m.
- 27+61,5 MÁV vasúti felüljáró, a munkavezeték magassága 4,50 m.

25-ös vonal

- 22+79,49 Erzsébet híd, a munkavezeték magassága 4,43 m.

26-os vonal

- 13+07,00 szelvény MÁV (1. vonal) híd, a munkavezeték magassága 4,37 m.

27-es vonal

- 7+77,54 szelvény, vasúti felüljáró, a munkavezeték magassága 4,93 m.

28-as vonal

- Nincs.

29-es vonal:

- 2+27,31 szelvény a 27. vonal és a Kitérő út közúti pályája keresztezi felüljáróval, 9,50 m széles nyílással, a munkavezeték magassága 5,66 m.

30-as vonal

- 44+55,0 Béke úti közúti-vasúti aluljáró (Esztergomi vasút vonal), a munkavezeték magassága 4,47 m (4,51 m).
- 83+94,0 19. vonal felüljáró híd, a munkavezeték magassága 4,46 m.
- 84+56,0 MÁV (70, 71 vonalak) alatti közúti, közúti vasúti aluljáró, a munkavezeték magassága 4,41 m (4,542 m).

31-es vonal

- 28+85,59 szelvény MÁV híd (Rákospalotai körvasút) nyílása: 13,0 m, a munkavezeték magassága 4,56 m.

33-as vonal

- Nincs.

34-es vonal

- 41+76,00 MÁV Keleti pu. – Kőbánya felső, vasúti felüljáró, a munkavezeték magassága 4,57 m.

35-ös vonal

- 17+33,0 szelvényben közmű híd, mely közúti jelzőtáblákat tart
- 20+10,0 szelvényben a Könyves Kálmán körúti közúti vasúti és közúti pálya hídja
- 20+71,0 szelvényben a Hegyeshalmi fővonal MÁV hídja, a munkavezeték magassága 4,40 m.
- 21+48,0 szelvényben a MÁV 150. vonal hídja a munkavezeték magassága 4,34 m.

36-os vonal

- Nincs.

2.4 Egyéb biztonsági és közlekedési terek, távolságok

Az általános előírásokat a P.1. I. kötet tartalmazza.

2.5 Berendezések elhelyezése

Az általános előírásokat a P.1. I. kötet tartalmazza.

2.6 Vágányok melletti és feletti építmények távolsága

Az általános előírásokat a P.1. I. kötet tartalmazza.

2.7 Villamos felsővezeték-tartó oszlopok elhelyezése

Az általános előírásokat a P.1. I. kötet tartalmazza.

2.8 Vágánytengely-távolságok

Előírt vágánytengely-távolság egyenesben

A vonalhálózaton lévő minimális vágánytengely távolságok, melyek eltérnek az OVSZ II., a P.1. I. kötet és a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvekben meghatározottaktól:

- 11-es vonal **2,70 m** a vágánytengely-távolság a Szabadság hídon.
14-es vonal **2,70 m** a vágánytengely-távolság a VIADUKT szakaszán,
3,00 m a vágánytengely-távolság a Balassi Bálint utca, Széchenyi István rakpart, Fővám téri aluljáró, Közraktár utca (a Zsíl utcáig) szakaszokon.
18-as vonal **3,60 m** a vágánytengely-távolság a Nagy Lajos király útja szakaszán középoszlopos felsővezeték tartó oszlopok mellett.
25-ös vonal **3,00 m** a vágánytengely-távolság a Krisztina körút szakaszán.
31-es vonal **3,00 m** a vágánytengely-távolság az Erzsébet királyné útja (Rákospatak u. – Kolozsvár utca között), Kolozsvár utca (Erzsébet királyné útja – Csillagfűrt utca között) szakaszokon, középoszlopos felsővezeték tartó oszlopok mellett.
3,60 m a vágánytengely-távolság, a Páskomliget utca, Zsókavár utca szakaszokon, középoszlopos felsővezeték tartó oszlopok mellett.
34-es vonal **3,00 m** a vágánytengely-távolság a Dobozi utca, Teleki tér, Kolozsvár utca szakaszokon..
35-ös vonal **3,00 m** a vágánytengely-távolság a Gubacsi úton a Kvassay út – Hentes utca, Kén utca – Szabadkai út közötti szakaszokon.
36-os vonal **3,00 m** a vágánytengely-távolság az Orczy úti szakaszon..

2.9 Közúti vasúti járműszerkesztési szelvény

Az általános előírásokat a P.1. I. kötet tartalmazza.

2.10 Közúti vasúti rakszelvény

Az általános előírásokat a P.1. I. kötet tartalmazza.

Futási engedély: A rakszelvény méreteit meghaladó szállítmányok – egyedi vizsgálat alapján – a futási engedély szerint közlekedhetnek.

2.11 Szelvényezés

Az általános előírásokat a P.1. I. kötet tartalmazza.

A 23-as vonalon hiba-szelvény van a 17+00 – 17+50 szelvények között:

- a jobb vágányban 41,69 m,
- a bal vágányban 39,48 m hosszon.

A 32-es vonal szelvényezése a 23-as vonal szelvényezésének folytatása, a vonal kezdete a jobb vágányban a 30+52,52 szelvény, mely a 23-as vonal végszelvénye.

2.12 A járművekre vonatkozó adatok

A közlekedtetett járművek fontosabb műszaki adatai

A közúti vasúti vonalhálózaton közlekedő járműtípusok főbb adatait a 6. számú melléklet tartalmazza. A rendszeres személyszállításban részt vevő forgalmi járművek főbb adatait a 2.13. táblázat tartalmazza.

2.13. táblázat Forgalmi járművek főbb adatai

Jármű típusa	Kocsiszekrény			Teljes hossz ütközők között [mm]	Forgócsap távolság [mm]	Járható minimális ívsugár [m]	Tengelytáv [mm]	T0 tengely terhelés [kN]	Maximális tengely terhelés [kN]	Tengelyek száma	Padlómagasság [mm]	Kerékátmérő [mm]	Járműtömeg		Áramszedő működési magasság		Engedélyezett sebesség [km/h]
	hossza [mm]	magassága [mm]	szélessége [mm]										Önsúly [kg]	Terhelt [kg]	min. [mm]	max. [mm]	
T5C5	1470 0	314 0	2480	1564 0	6700	20	1900	41,25	70,00	4	900	690	1650 0	2800 0	3800	6100	50
T5C5K	1470 0	314 0	2480	1564 0	6700	20	1900	41,25	70,00	4	900	690	1650 0	2800 0	3800	6100	50
GANZ - ICS	2600 0	310 0	2300	2690 0	6000	20/18	1800	42	74,10	8	850	670/59 0	3360 0	4704 0	3700	5800	50
GANZ - KCSV7	2600 0	350 0	2300	2690 0	6000	20/18	1800	42,5	75,00	8	850	670/59 0	3400 0	4744 0	3750	6000	50
TW6000	2700 0	331 0	2400	2828 0	6400	17,5	1800	48,5	78,00	8	943	730	3880 0	5200 0	-	6000	50
Siemens Combino NF12B	5390 0	330 0	2400	5399 0	8470/9375/ 8470/9375/847 0	20	1800	58	98,00	12	320/35 0	600/52 0	6970 0	9950 0	-	6000	50
CAF URBOS 3/5	3416 6	345 3	2400	3416 6	11245/11245	20/18	1850	68	102,0 0	6	335/35 0	600/52 0	4080 0	5794 0	3705	6405	50
CAF URBOS 3/9	5586 1	345 3	2400	5591 1	11245/11245/ 10500/11245	20/18	1850	66,8	105,0 0	10	335/35 0	600/52 0	6680 0	9446 5	3705	6405	50

Megjegyzés: A Forgócsap távolság oszlop, több érték esetén az egymást követő értékeket tartalmazza. Egy érték esetén a távolságok azonosak.

2.13 Futástechnika

2.13.1 Az adhéziós vasúti üzem működési jellemzői

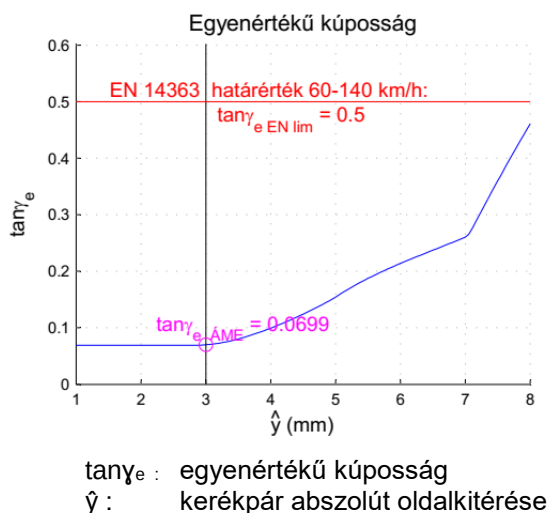
Az adhéziós elvű vasutak működését a sín és a kerék közötti súrlódás teszi lehetővé. A kerekek hosszirányú forgási sebességkülönbsége nagyságától függően kialakuló mikro vagy makro kúszások következtében elkerülhetetlen a sín és a kerék kopása, anyagelhordása. Ennek megjelenési formája különböző lehet, de legtöbbször az ún. hullámos sínkopás jelenségében érhető tetten.

A rendellenes járműfutási mozgások kiküszöbölését (a kerékpár középállásba, a vágánytengely felé való folyamatos visszaterelését) szolgálja a kerék futófelületi geometriájának bizonyos mértékű kúpossága (ami lehet lineáris vagy nem lineáris), valamint a vágányban a sínek bizonyos mértékű, vágánytengely felé kialakított dőlése. Ezek a paraméterek (valamint a nyomtáv, a sínfej-geometria és a jármű kerékprofil-kialakítása) szolgálják az elvi, ideálisan egyenes pályán való nyugodt és nem instabil járműfutás létrejöttét. Az így kialakuló „kígyózó mozgás” és annak hullámhossza a fent említett paraméterektől függ (ez a sebességtől független, a sebességtől a futás frekvenciája függ az adott hullámhossznál). Ennek általános jellemzése az egyenértékű kúposság ($\tan\gamma_e$) értékével történik.

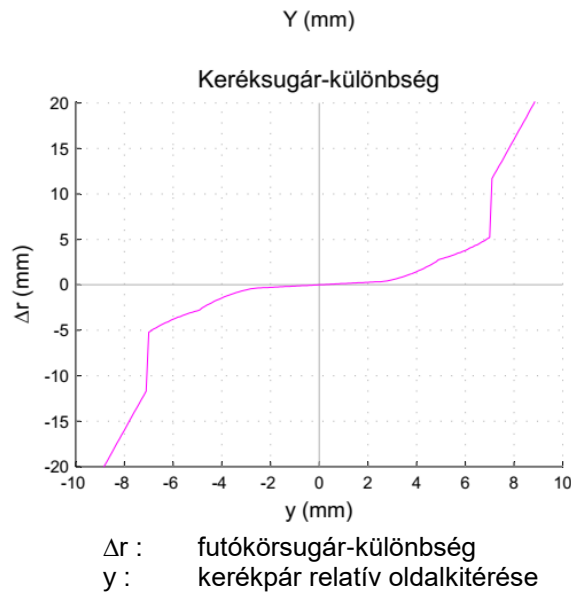
A közúti vasutak sebesség-tartományában az instabil futás kialakulásának csekély a kockázata. A hasonló nagyvasúti előírásoknál (TSI) megengedőbb előírások részleges és közúti vasúti paraméterekre továbbfejlesztett alkalmazása azonban kívánatos. Ugyanis a kígyózó mozgásból is erdő fúrókúszás és a keresztirányú kúszás, valamint hosszirányú kúszások anyagelhordási rátája (eredője, amit az ún. Wear Index különböző számítási módszerei mutatnak) a futási frekvencia mértékétől erősen függenek, ezért a frekvenciát optimálisan alacsonyan kell tartani.

Az ívben való tisztán gördülő (nem csúszó) futás feltételrendszere az egyenesben való futással ellentétes, itt a körívsugárnak megfelelő, a kerékpárban működő futókör sugar-különbség (Δr függvény, lásd 2.3. ábra) kialakulásának lehetősége a kívánatos.

Ennek az egymással ellentmondó követelményekből álló feltételrendszernek az összehangolása szükséges.



2.3. ábra Példa egy kedvező $\tan\gamma_e$ függvényre



2.4. ábra Példa egy kedvező Δr függvénylefutásra

A leggazdaságosabb üzemeltetés feltétele a sín/kerék tárgyalt kontaktmechanikája összehangoltságának megléte. A lehető legkisebb üzem közbeni kerék- és sínkopás folyamatának eléréséhez az optimális futási tulajdonságok (alacsony kigyózási frekvencia egyenesben, kedvező érintkezési felületek, ívben a futókör sugar-különbség megfelelőisége) optimalizálása szükséges.

2.13.2 A sín/kerék kapcsolat előírásai

Az alkalmazandó kerékprofil előírásai:

- I. A min. 120 mm -es kerékszélesség lehetőleg kerülendő.
- II. Lehetőleg 130 mm kerékszélesség (a 135 mm távlatban lehet cél).
- III. Ívben, 1450 mm nyomtáv és aszimmetrikus síndőlés mellett, $\Delta r_{\min.} = 5,5$ mm futókör sugar-különbség kialakulásnak lehetősége.
- IV. 59R2 vályússín esetében (1:∞ síndőlésnél) és MÁV 48-as Vignol sín esetében 1:40 síndőlés figyelembevételével a lenti paramétereknek hiánytalanul feleljen meg.
- V. Egyéb sínprofil és síndőlés-kombinációk esetében a következő felsorolás VI., VII. és VIII. pontjainak feleljen meg 1432-1450 mm-es nyomtávokon.

A sín/kerék érintkezési mechanikájának előírásai:

- VI. Az egyenértékű kúposság ($\tan \gamma_e$, a ± 3 mm-es y kitérésnél, 1435 mm nyomtávnál)
 - tervezési értéke max. 0,4 és min. 0,05 (új kerék, új sín),
 - fenntartási értéke max. 0,5 és min. 0,05 (határértéken belüli kopottságú sín és kerék).
- VII. A $\tan \gamma_e$ függvény lefutása az $\hat{y}$ oldalkitérés növekedésének irányában csak monoton növekvő lehet (1432-1450 mm nyomtávolságok esetében).
- VIII. A Δr függvényben 2 mm-nél nagyobb „ugrás”, szakadás az $y = \pm 6$ mm intervallumban (kivéve a maximális oldalkitérés ± 2 mm-es tartományában) nem engedhető meg.
- IX. 1432 mm-es nyomtávnál kisebb (nyomtávszűkület) a pályában nem tűrhető meg.
- X. Az egyenértékű kúposság ($\tan \gamma_e$ max.) felső határértéke max. 0,6 lehet a teljes y oldalkitérés tartományban.
- XI. Az érintkezési nyom a lehető legszélesebb legyen, de a „konform” kapcsolat sem kívánatos.

- XII. A paramétereket 59R2 vályússín esetében ($1:\infty$ síndőlésnél) és MÁV 48-as Vignol sín esetében $1:40$ síndőlés figyelembevételével kötelezően tartandók. Egyéb sínprofil és síndőlés-kombinációk esetében (pl. karbantartási munkák meglévő pályákon, stb.) a határértékek bármely túllépése esetében a síneket átprofilozó köszörüléssel kell átalakítani (59R2 és MÁV 48_1:40).
- XIII. Ívekben a CI, CI1 és CI2 indexek betartása érdekében a P.1. I. kötet „4.1. táblázat” „B” eset szerinti vályúszélességek, síndőlés, laposvályú és nyomtáv alkalmazandók a karbantartási munkák során.
- XIV. Az új pályák tervezési projektjeiben a fenti paraméterek is betartandók.

A járműben alkalmazandó forgóváz (futómű) jellemzői:

Új beszerzésű közúti vasúti járművek beszerzésénél A BKV Zrt.-nek törekednie kell arra, hogy az új járművekben, az ívben való haladáskor (a nekifutási szög radikális csökkentése érdekében) a forgóvázakban (ha nem forgóvázas a jármű, akkor a futóműben) a kerékpárok radiális (sugárirányú) beállítását szolgáló aktív vagy passzív rendszer működjön.

3 ALÉPÍTMÉNY

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza. Zúzottköves vágányok beruházási vagy karbantartási nagyjavítási munkái esetén, amennyiben a zúzottkő ágyazat eltávolításra kerül, XPS lapok építendőek be alépítményi védőréteggént (3/2003 TU szerint).

4 FELÉPÍTMÉNY

4.1 Felépítményi alapadatok

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

Eltérés az I. kötetben meghatározottaktól:

Nyomtávolság, vályúbősség, vezetéstávolság:

Nyomtávolság névleges értéke: 1435 mm.

Fenntartás során lehetőség szerint törekedni kell az 1437 mm-es nyomtávolságú felépítmények kialakítására. (Elsősorban a burkolt, sínkörülöntéses vágányok esetében.)

Síndőlés értékei:

Vignol sínek esetén a síndőlés:

- Egyenesben $1:20$ vagy $1:40$.
- Karbantartások során az $1:20$ síndőléssel épített Vignol vágányokon $1:40$ síndőléssel átprofilozó sínköszörülést kell végrehajtani. A kitérők egyenes ágai is így kezelendők.
- Az átprofilozás során a MÁV48_1:40 profilt kell figyelembe venni.
- Karbantartások során a kissugarú ívekben aszimmetrikus síndőlés alkalmazandó, $50 < R < 100$ m esetén a külső sínszál függőleges gerincű ($1:\infty$) legyen, a belső sínszál $1:20$ dőlésű legyen.

$R < 60$ m esetén a külső sínszál laposvályús kialakítására kell törekedni. (Nyomcsatorna méretei P. 1. I. kötet 4.1. táblázat, B) eset).

A vályús sínes közúti vasúti felépítmények síndőlés nélküliek.

Fenntartási sínköszörüléseknél az 59R2 profil alapján kell helyreállítani a sínfej-geometriát.

Tömbsínes rendszer esetén síncsere esetén a síndőlés 1:80, 2016 előtt beépített nagypanelek síncsatornáinál 1: ∞, ahol egyéb rendelkezés hiányában B1_1:80 profillal kell a sínfej-geometriát átprofilozni az építés vagy fenntartás során.

A kitérők esetében a gyártmánytól függően 1:∞ vagy folyópályában alkalmazott síndőlés is lehet.

Nyomcsatorna méretei:

A nyomcsatorna legkisebb értékeit a P.1. I. kötet 4.1. táblázata tartalmazza. A BKV Zrt. közúti vasúti vágányhálózatán kizárólag a B) eset alkalmazható!

4.2 Vízzintes vonalvezetés

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

4.3 Magassági vonalvezetés

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

4.3.1 Lejtviszonyok

A hálózaton lévő eltérések az OVSZ II., valamint a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet előírásaitól:

22-es vonal

- Zólyomi lépcső megállóhely 57,6 ‰,
- Vas Gereben utca megállóhely 48,5 ‰,
- Liptói utca megállóhely 53,6 ‰,
- Süveg utca megállóhely 40,8 ‰,
- Farkasréti temető megállóhely 51,6 ‰.

23-as vonal

- Lánchíd aluljáró déli rámpáján 60,2 ‰.

24-es vonal

- Alkotás utca, Királyhágó utca megállóhely 59,7 ‰.

4.3.2 Függőleges lekerekítő ívek

A hálózaton lévő eltérések a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet előírásaitól:

10-es vonal

- Oktogon, M1 metró feletti szakaszon $R_f=800$ m.

23-as vonal

- Lánchíd aluljáró déli rámpáján $R_f=400$ m.

4.4 Felépítmény típusok

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

4.1. táblázat Felépítmény típusok vonalak szerint, pályaméterben

Vonalszám	ZK	BBA	BL	RAFS I.	RAFS II.	RAFS III.	NP
10		885		2 847		4 773	418
11		48		1 583	53	444	
12				775			
13	914	164		0			2 734
14	2 397	272	1 136	585		739	926
15	3 299	216					86
16	417	132					7 513
17	2 445	125	12	293		54	
18	7 510	337	290	230	1 801	215	
19	2 138	121	660			0	
20	4 111	321	699	6 980		4 577	
21	5 382	443				63	723
22	1 227	16	913	302			864
23		1 166	214	441	840	393	
24	1 612	294		2 163			399
25	753	258		498	780	43	775
26		160		2 304	806		
27	2 261	434	49	2 801			499
28	4 728	82					
29	179	451					
30	2 776	82	290	3 134	1 500		1 786
31	2 095	84	33	1 135	968	41	2 220
32	248	128		0	2 014	606	1 432
33	7 575	149	27			97	243
34	7 936	649		1 225			230
35	1 230	844		335	100		2 632
36	1 027	259		1 875		49	1 149
összesen	62 261	8 117	4 321	29 506	8 860	12 094	24 629

Megjegyzés: a táblázat a készítéskor érvényes állapotot tartalmazza.

4.4.1 ZK/Zúzottkő ágyazatú

Fenntartási, karbantartási szabályzat

Alépitményi és védőrétegek:

- Ágyazat elbontással járó karbantartási munkák során - egyéb terv hiányában - min. 4 cm XPS védőréteg építendő a koronán a mindenkor érvényes, idevágó TU alapján.
- A vágánytengelytől 15 m-nél közelebb fekvő építmények megközelítése esetén és műtárgyak fölött mindig alágyazati rugalmas paplan (min. 20 mm) terveztetendő vagy építendő a karbantartási munkák során.

Alkalmazható sínrendszer:

- Karbantartási síncsere, vagy átépítés esetén, ahol rendkívül nagy (>7,5 Met/év/irány) vasúti forgalmi terhelés jelentkezik, ott nagyobb, pl. 54-es sínrendszer építendő be pl. 49E1 helyett 54E2 sínprofil.
- Nagyobb összhosszúságú karbantartási munkák során – az előző pontban leírtak kivételével - a 49E1 sínprofil alkalmazása javasolt.

Felépítmény:

- Vágánycsere esetén aljapucsos (USP) keresztaljak építhetők be. A rugalmas réteg vastagsága min. 7 mm, max. 12 mm. A statikus ágyazási tényező értéke 0,15-0,30 N/mm³ között legyen. A sínközvetétek statikus rugóállandója USP alkalmazásakor min. 400 kN/mm lehet. A sínleerősítés közvetlen, rugalmas, korrózióálló, nem festett bevonatú lehet. A keresztaljak lehetőleg korszerű, nem párhuzamos oldalfalú (pl. kettős legyező, „kutyacsont”) kialakítással rendelkezzenek.

Vágányszabályozás, ágyazatrostálás:

- Zúzottköves vágányokban, amennyiben a gépi vágánymérések eredményei gyakoribb nagygépi vágányszabályozást és/vagy ágyazatrostálást nem írnak elő, akkor legalább a 4.2. táblázat szerinti években meghatározott periódusú, minimális munkáltatást kell tervezni és végrehajtani.

4.2. táblázat Vágányszabályozás periódusai

Művelet	Vasúti forgalmi terhelés (Met/év/irány)		
	kicsi (2,5>)	közepes (2,5 – 5,0)	nagy (5,0 – 7,5) rendkívül nagy (>7,5)
Nagygépi vágányszabályozás	8 évente	5 évente	3 évente
Ágyazatrostálás	16 évente	10 évente	6 évente

A sínek karbantartása:

- A sínprofil helyreállítását, a hullámos kopások eltávolítását a mindenkor érvényes "Sínköszörülési eljárásrend" által előírt gyakorisággal kell végrehajtani.
- Sínminőségek:
 - o Síncsere esetén nyitott, zúzottkő ágyazatú pályáknál a sínminőség (Vignol sín esetén) lehetőleg min. R400HT legyen. (Egyéb körülmények esetén elfogadhatók pl. az R320Cr és R370CrHT közötti sínminőségek.)
 - o Egyéb síncserék esetén min. R260-as sín használható. (Kivétel lehet az ettől alacsonyabb minőségű, de 2-es állapotú sínek beépítése.)
 - o Vályús sínek esetében is a fenti logika szerinti, de vályús sínminőségek alkalmazandók a nyitott vágányokban.

4.4.2 BBA/Bebetonozott ágyazatú

Nyitott vágányok fenntartási, karbantartási szabályzata

Alépitményi és védőrétegek:

- A vágánytengelytől 15 m-nél közelebb fekvő építmények megközelítése esetén, vagy műtárgyak fölött mindig alágyazati rugalmas paplan (min. 20 mm vastag, tömeg-rugó rendszerként) tervezetendő vagy építendő a karbantartási munkák során.
- Kitérőkörzetekben minden esetben min. 30 mm vastag rugalmas ágyazás létesítendő.

Alkalmazható sínrendszer:

- Karbantartási síncsere során, ahol rendkívül nagy (>7,5 Met/év/irány) vasúti forgalmi terhelés jelentkezik, ott nagyobb, pl. 54-es sínrendszer építendő be pl. 49E1 helyett 54E2 sínprofil.,
- Nagyobb összhosszúságú karbantartási munkák során – az előző pontban leírtak kivételével - a 49E1 sínprofil alkalmazása javasolt.
- Vályús sínek esetében 59R2 rendszerű sín építendő.

Felépítmény:

- Csak szintetikus keresztalj alkalmazható.
- A betonágyazat szintetikus makroszál erősítéssel készíthető, horganyzott betonvasakkal.
- Szétválasztott sínleerősítések sínközbetéteinek statikus rugóállandója 150-200 kN/mm között legyen. Az acél alátétlemezek alatti rugalmas ágyazó lemez 30-80 kN/mm rugóállandójú legyen.
- Közvetlen, pl. Q-med)(CFT sínleerősítések esetében a sínközbetétek statikus rugóállandója 50-200 kN/mm közötti lehet.
- A sínleerősítés minden acél anyaga korrózióálló, nem festett bevonatú lehet.

A sínek karbantartása:

- A sínprofil helyreállítását, a hullámos kopások eltávolítását a mindenkor érvényes "Sínköszörülési eljárásrend" által előírt gyakorisággal kell végrehajtani.
- Sínminőségek:
 - o Síncsere esetén a sínminőség (Vignol sín esetén) lehetőleg min. R400HT legyen. (Egyéb körülmények esetén elfogadhatók pl. az R320Cr és R370CrHT közötti sínminőségek.)
 - o Egyéb síncserék esetén min. R260-as sín használható. (Kivétel lehet az ettől alacsonyabb minőségű, de 2-es állapotú sínek beépítése.)
 - o Vályús sínek esetében is a fenti logika szerinti, de vályús sínminőségek alkalmazandók a nyitott vágányokban.

Burkolt vágányok fenntartási, karbantartási szabályzata

Nyitott vágányokra vonatkozó előírásoktól eltérő rendelkezések:

- Alkalmazható sínminőségek:
 - o Síncsere esetén a sínminőség (Vignol sín esetén) lehetőleg max. R220 legyen. (Egyéb körülmények esetén elfogadhatók pl. az R200 és R260 sínminőségek.)
 - o Egyéb síncserék esetén is max. R260-as sín használható. (Kivétel lehet az ettől alacsonyabb minőségű, de 2-es állapotú sínek beépítése.),
 - o Vályús sínek esetében az R290GHT vagy R400GHT tervezendő/cserélendő be. Egyéb esetekben R200 vagy R220G1 alkalmazható. R340GHT és R260 sínminőség burkolt vágányban való alkalmazását kerülni kell!
 - o A burkolt BBA vágányok esetében a síneket mindig korrózióvédelemmel és rugalmas kamraelemekkel kell ellátni!

A sínkörülöntés anyagának tulajdonságai:

- A sínkörülöntés statikus rugóállandóját a meghatározó feltételek (járműteher alatti alakváltozás, zaj- illetve rezgéscsillapítás) alapján kell megválasztani.
- A kiöntőanyag (ragasztó) nedves térfogati elektromos ellenállása legyen mindig nagyobb, mint $1,0 \times 10^8 \Omega \text{cm}$.
- A kiöntőanyag szakadási nyúlása minden esetben legyen nagyobb, mint 100%.
- A kiöntőanyag szakító-szilárdsága minden esetben legyen nagyobb, mint $1,5 \text{ N/mm}^2$.
- A rendszerelemként szerepeltetett takarékelemek (beton, gumi, műanyag cső, stb.) alkalmazhatók az RTU -k vagy egyéb engedélyek alapján.
- A fenti előírások irányadók új építésű vágányok és karbantartási munkák esetén is.

A sínek karbantartása:

- A sínprofil helyreállítását, a hullámos kopások eltávolítását a mindenkor érvényes "Sínköszörülési eljárásrend" által előírt gyakorisággal kell végrehajtani.

Alkalmazható sínminőségek:

- A sínminőség (Vignol és tömbsín esetén) lehetőleg max. R220 legyen. (Egyéb körülmények esetén elfogadhatók pl. az R200 és R260 közötti sínminőségek.).
- Egyéb síncserék esetén is max. R260-as sín használható. (Kivétel lehet az ettől alacsonyabb minőségű, de 2-es állapotú sínek beépítése.)
- Vályús sínek esetében az R290GHT vagy R400GHT tervezendő, illetve síncsere esetén alkalmazandó! Egyéb esetekben R200 vagy R220G1 alkalmazható. R340GHT és R260 sínminőség burkolt vágányban való alkalmazását kerülni kell!

Adott forgalmi terhelést figyelembe véve, új építés esetén ez a kedvező életciklusköltségű felépítményrendszer előregyártott betonlemez kivitelben alkalmazandó, nagyobb karbantartási munkáknál is ennek alkalmazására kell törekedni.

Az előregyártott elemek felületi mintázata feleljen meg az útburkolatokkal szemben támasztott útügyi előírásoknak is (pl. felületi érdesség, kopásállóság, stb.).

4.4.7 NP/ Nagypanel

Fenntartási, karbantartási szabályzat

Panel cseréje esetén az előregyártott nagypanelek felülete feleljen meg az útburkolatokkal szemben támasztott útügyi előírásoknak is (pl. felületi érdesség, kopásállóság).

Alépítményi és védőrétegek:

- A vágánytengelytől 15 m-nél közelebb fekvő építmények megközelítése esetén vagy műtárgyak fölött mindig alágazati rugalmas paplan (min. 15 mm, könnyű tömeg-rugó rendszerként) terveztetendő vagy építendő a karbantartási munkák során (RTU).

Felépítmény:

- A betonlemez lehetőleg szintetikus makroszál erősítéssel készüljön (acélerősítés is alkalmazható).
- A sínleerősítés talpgumijának statikus rugóállandója 100-150 kN/mm/m között legyen.
- A sínleerősítés gumi alkatrészei anyagának térfogati elektromos ellenállása legyen mindig nagyobb, mint $1,0 \times 10^8 \Omega \text{cm}$.
- Az injektálásos technológiával épített vágány csak zsugorodásmentes injektáló-habarccsal készíthető (öntömörödő, kezdeti légbuborékképző, stb. technológia).

A sínek karbantartása:

- A sínprofil helyreállítását, a hullámos kopások eltávolítását a mindenkor érvényes "Sínköszörülési eljárásrend" által előírt gyakorisággal kell végrehajtani.

Alkalmazható sínminőségek:

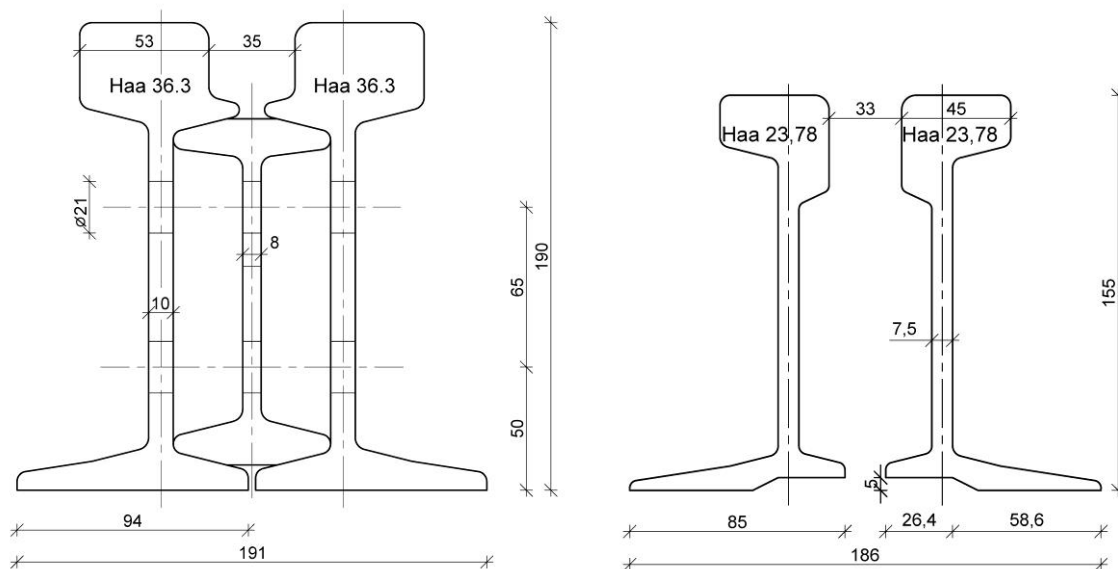
- A sínminőség lehetőleg max. R220 legyen. (Egyéb körülmények esetén elfogadhatók pl. az R200 és R260 közötti sínminőségek.)
- Egyéb síncserék esetén is max. R260-as sín használható. (Kivétel lehet az ettől alacsonyabb minőségű, de 2-es állapotú sínek beépítése.)
- A tömbsínek esetében is (a gyárthatóság függvényében) lehetőleg az R290GHT sínminőség tervezendő/cserélendő be! Egyéb esetekben R200 vagy R220G1 alkalmazható. R340GHT és hasonló sínminőség nagypaneles, tömbsínes vágányban a hegeszthetőség, felrakó hegesztések kivitelezhetősége alapján kell dönteni.

Adott forgalmi terhelést figyelembe véve, új építés esetén ez a kedvező életciklusköltségű felépítményrendszer alkalmazandó, nagyobb karbantartási munkáknál is ennek alkalmazására kell törekedni.

4.5 Sínek

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

A vonalhálózaton a felújításra váró járműtelepeken előfordulhat Haarmann („Haa”) sínrendszer. (4.2. ábra)



4.2. ábra Haarmann sínek

4.6 Sínleerősítések

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

4.6.1 Rugalmatlan sínleerősítések

Rugalmatlan, közvetlen, nyíltlemezes sínleerősítés karbantartása:

- ✓ A betonaltaljak sínleerősítése szórványosan javítható a fabetétek műanyag betétre való cseréjével. Új „H”, „K”, „KL” síncsavar alkalmazása javasolt.
- ✓ Legalább 1 teljes vágánymező (min. 24 vm) javítása esetén az általában 34-es rendszerű sínek ki kell cserélni a fabetétekkel, nyíltlemezzel együtt, helyettük MÁV48, 49E1, 54E1 sínek építhetők be. Ekkor a Q-Med)(CFT (Skl-14 rugós) sínleerősítések és annak javítási technológiája alkalmazható abban az esetben, ha a javítandó aljak előfeszítettek (TU, E2, 2H, stb.) és jó állapotúak. Lággyvasbetétes aljakat javítani és pályában tartani nem szabad! A sínközbetétek statikus rugóállandója 50-150 kN/mm között legyen.

Rugalmatlan, szétválasztott (osztott), GEO rendszerű sínleerősítés karbantartása

- ✓ Síncsere során a sínközvetéteket pótolni, cserélni kell. Ezek 5-6 mm vtg., tartósan rugalmas anyagúak legyenek, statikus rugóállandójuk 50-150 kN/mm. Az anyaguk térfogati elektromos ellenállása legyen mindig nagyobb, mint $1,0 \times 10^8 \Omega \text{cm}$.
- ✓ Síncsere esetén a szorítólemezek rugalmas kengyelre való lecserélésére is törekedni kell. Alkalmazható Skl-12, Skl-19, lehetőleg nem festett, korrózióálló bevonattal (pl. NiroTec). Pandrol K-konverző 48-as és 49E1 sínek esetében nem alkalmazható!
- ✓ Aljjavításkor (hullámos fabetét javítása) a műanyag alátétlemez is cserélendő. Ezek 5-6 mm vastag, tartósan rugalmas anyagúak legyenek, statikus rugóállandójuk 100-200 kN/mm (110 és 150 mm széles kivitel esetén is). A KL síncsavar helyett lehetőleg zsinórmenetes (pl. Ss 35) síncsavar alkalmazandó. A kettős csavarbiztosító gyűrű helyett rövid, egymenetes spirálrugó alkalmazható.

4.6.2 *Rugalmas sínleerősítések*

Rugalmas, közvetlen sínleerősítés karbantartása:

- ✓ Beépítésnél csak nem festett, korrózióálló bevonatú acél alkatrészeket (síncsavar, leszorító kengyel) tartalmazó kivitel alkalmazható (pl. NiroTec), karbantartás során is ennek használatára kell törekedni!
- ✓ Aljpuccs (USP) nélküli kivitelnél a sínközvetétek statikus rugóállandója 50-200 kN/mm.
- ✓ Aljpuccsal (USP) szerelt kivitelnél sínközvetétek statikus rugóállandója min. 400 kN/mm.
- ✓ Kitérő aljakon és egyéb aljakon alkalmazható ezek speciális kivitele, pl. a W-14-T (Turnout) változat is.
- ✓ Lásd még 4.6.1. fejezetet.

Rugalmas, szétválasztott (osztott) sínleerősítés karbantartása a 4.6.1 fejezet szerint

Rugalmas, közvetlen önzáródó sínleerősítés karbantartása a 4.6.2 fejezet szerint

4.6.3 *Korlátozott szorítóhatású sínleerősítés (RAFS I. típusú felépítmény)*

- ✓ Karbantartása a vonatkozó RTU alapján.

4.6.4 *Kapcsolószer nélküli, folyamatos gumiprofil ágyazás (RAFS II. típusú felépítmény)*

Karbantartása:

- ✓ Karbantartása a vonatkozó RTU alapján.
- ✓ A síncsere során alkalmazott kiöntőanyag a 4.6.5. fejezet (RAFS III.) alapján.
- ✓ A külön burkolati réteggel épített pályában az aszfalt réteg javításakor (pl. csere) modifikált, nagymodulusú bitumennel készített aszfalt használandó (pl. AC11 m(F)). Legalább közúti „C” forgalmi terhelésnél a burkolat minden esetben makroszál-erősítésű bazaltbeton lehet min. Cp 4/2,7 minőségben.

4.6.5 Sínkörülöntéses sínrögzítés

Karbantartása:

- ✓ Karbantartása a vonatkozó RTU alapján.
 - A sínkörülöntés statikus rugóállandóját a meghatározó feltételek (járműteher alatti alakváltozás, zaj- illetve rezgéscsillapítás) alapján kell megválasztani.
 - ✓ A kiöntőanyag (ragasztó) térfogati elektromos ellenállása legyen mindig nagyobb, mint $1,0 \times 10^8 \Omega \text{cm}$.
 - ✓ A rendszerelemként szerepeltetett takarékelemek (beton, gumi, műanyag cső, stb.) alkalmazhatók az RTU-k vagy egyéb engedélyek alapján.
 - ✓ Útátjáróban takarékküreg nem alkalmazható, szilárd, beton takarékelem azonban beépíthető.
 - ✓ A sántalp alatti ragasztóréteg 20 mm-nél vékonyabb nem lehet. A tömbsín esetében a min. 15 mm talp alatti ragasztóvastagság tartandó.
 - ✓ A sántalp alatt 20 kN/mm/m statikus rugóállandónál kisebb merevségű szerkezetet adó ragasztó vagy alátétszalag + ragasztó anyagkombináció nem alkalmazható!
 - ✓ Alacsonyszelvényű vályúsínek (pl. 51R1) csak hidakon és egyéb, speciális szerkezeteken alkalmazhatók! 36 mm vályúszélességű alacsony vályússín egyenesben, pl. 53R1, hidakon sem alkalmazható!
- Kivétel a
10-es vonal Petőfi hídi , Margit hídi szakasz,
11-es vonal Szabadság hídi szakasz.

4.6.6 Gumi ágyazással rögzített tömbsínes sínleerősítés

Karbantartása:

- ✓ A sínleerősítés talpgumijának statikus rugóállandója 100-150 kN/mm/m között legyen.
- ✓ A sínleerősítés gumi alkatrészei anyagának térfogati elektromos ellenállása legyen mindig nagyobb, mint $1,0 \times 10^8 \Omega \text{cm}$.
- ✓ Az acél síncsatorna anyaga csak horganyzott lehet! A rendszer elemeként rendelkezésre kell álljon olyan bevonatrendszer, amely erre a horganyrétegre felhordható, UV álló, kopásálló, max. 1,5 mm vastagságú és elektromosan szigetelő tulajdonságú.

4.6.7 Betonlemez vágányban alkalmazott szorítóhatású sínleerősítések

Karbantartása:

- ✓ Szétválasztott sínleerősítések sínközbetéteinek statikus rugóállandója 150-200 kN/mm között legyen. Az acél alátétlemezek alatti rugalmas aláöntés vagy műanyag/gumi lemez 30-80 kN/mm rugóállandójú legyen.
- ✓ A betonlemez felszínének magassági hibáit fagyálló, nagyszilárdságú műgyanta vagy műgyanta-erősítésű, de cementbázisú aláöntéssel szabad korrigálni a sínleerősítések alatt. A rugalmas aláöntések 25mm±5 mm vastagsággal készülhetnek.
- ✓ A sínleerősítés minden acél anyaga korrózióálló, nem festett bevonatú lehet.
- ✓ A rendszerek elemeként szereplő, a töcsavart és az anyát takaró sapka kerüljön mindig alkalmazásra.
- ✓ A sínleerősítésekben csak elektromosan szigetelt töcsavarok alkalmazhatók! (Pl. Hilti HRA család, CFT műanyagházas töcsavar, beöntött, ragasztott műanyag dübel.)
- ✓ A nem speciális ragasztási anyagot igénylő töcsavarokat a furatok megfelelő előkezelése után pl. Icosit KC 220 TX ragasztóval lehet beragasztani úgy, hogy a furat fala és a csavar palástja között legalább 10 mm távolság (ragasztóvastagság) jöjjön létre. A ragasztót homokkal vagy egyéb anyaggal dúsítani tilos!

4.7 Aljak

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

4.8 Ágyazat

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

A zúzottkő ágyazat oldalirányú ellenállásának növelésére szolgáló megoldásokat a 6. fejezet tartalmazza.

A peron mellett, valamint lehetőleg fékezési és gyorsítási szakaszokon fekvő zúzottkőes vágányok ágyazatának szennyeződéstől történő védelme érdekében (pl. fékezőhomok) a karbantartási munkák során is valamilyen takaríthatóságot biztosító burkolatot kell beépíteni (pl. műanyag tálca). Vágány-elbontással járó karbantartási munkák során ezeken a helyeken zúzottkő ágyazatú, előregyártott betonlemez felépítmény is építhető.

4.9 Vágányrendszerek egyéb elemei

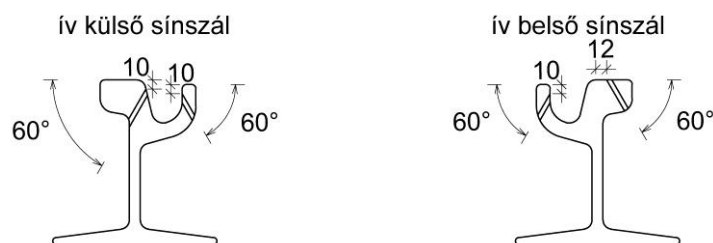
Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

Sínkenő berendezések:

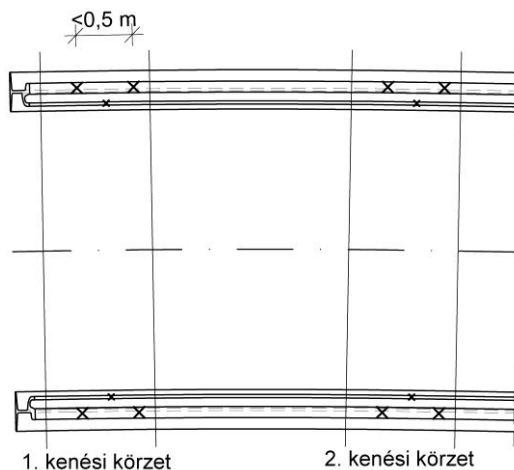
$R = 70$ m és $R = 100$ m ívsugár között a külső sínszámban a vezetőélt kell kenni.

A 70 méter ívsugár alatti íveknél a külső sínszámban a vezetőélt, a belső sínszámban a sínfej futófelületét és a sínorrot és/vagy a vezetősínt is kenni kell.

Azoknál a sínkenőknél, ahol a kenés a sín átfúrásával van kialakítva, a furatok keresztmetszeti kialakítása Vignol, vályús és tömbsínen a 4.3. ábrának megfelelően történjen (méretek a furattengelyekben értendők). A vezetőélen, a sínorron és a sínfej futófelületén kialakítandó, egy kenési körzethez tartozó furatok különböző, de egymáshoz 0,5 m-nél közelebbi szelvényekben is elhelyezhetők, a 4.4. ábrának megfelelően.



4.3. ábra Sínkenő furatok keresztmetszeti elvi kialakítása



4.4. ábra Kenési körzetek elvi kialakítása sínkenéshez

Az 1. kenési körzetet egy irányban használt vágányon, átmeneti ív nélküli ívekben az ív eleje (ÍE) pont előtt kell elhelyezni. Átmeneti ívvel rendelkező ívekben az 1. kenési körzetet ott kell elhelyezni, ahol a görbület (G) értéke kisebb vagy egyenlő, mint 0,04. A 2. kenési körzet távolsága az 1. kenési körzettől legyen kisebb, mint a vágányon közlekedő járművek kerekének kerülete.

A furatokat az alábbiak szerint kell kialakítani:

- Egy kenési körzetben burkolt vágányokban min. 4, nyitott vágányokban min. 2 kenési pont szükséges (ív külső sínszálon a sínfejen a vezetőélen és – ha értelmezhető – a sínorron/vezetősínen a vezetőélen, az ív belső sínszálon a sínfejen a futófelületen és – ha értelmezhető – a sínorron/vezetősínen a vezetőélen).
- A pályahossz-mentén egynél több kenési körzetben szükséges kenés.
- Sínrendszertől függetlenül a kenőfuratok Ø 4-5 mm átmérőjűek, a furatok nyomkarimával átellenes oldalán Ø 7-8 mm-es 8-12 mm hosszú felbővítéssel.

Az érzékelőket, hidraulikai elemeket, stb. tartalmazó sínszekrényeket korrózióvédelemmel kell ellátni és víz bejutásától védeni kell. A sín futófelületének kenéséhez fékezéshatékonyt nem csökkentő kenőanyagot (sínfej-kondicionáló anyagot) kell használni.

4.10 Pályaburkolatok

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

Füves vágányburkolat esetén telepítéskor vagy újratelepítéskor a burkolat felső síkja legfeljebb SK-30 mm lehet.

4.11 Átmenetek kialakítása

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

Vágány-elbontással járó (nagyobb) karbantartási munkák során a nyitott zúzottköves vágányok és burkolt felépítmények – különösen nagypaneles vagy egyéb tömörsínes vágányok - átmeneti sínjeit vagy hegesztéseit a rugalmassági átmeneti szakasz meglététől függetlenül, egy sínkörülöntéses sínleerősítésű, előregyártott átmeneti betonlemezben kell elhelyezni. Egyéb körülmények esetén ez monolitikusan is elkészíthető.

4.12 Útátjárók

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

4.12.1 Burkolatelhatároló-sínes útátjárószerkezet

- ✓ Karbantartás a vonatkozó TU szerint.

4.12.2 Burkolatelhatároló vassal kialakított útátjárószerkezet

- ✓ Karbantartás a vonatkozó TU szerint.

4.12.3 Sínalpon felfekvő, előregyártott vasbeton elemes útátjárószerkezet

- ✓ Karbantartás a vonatkozó TU szerint.

4.12.4 BODAN típusú polimer burkolatú útátjárószerkezet

- ✓ Karbantartás a vonatkozó TU szerint.

4.12.5 „UAB” burkolatú útátjáró szerkezet

- ✓ Karbantartás a vonatkozó TU szerint.

4.12.6 STRAIL burkolatú útátjáró szerkezet

- ✓ Karbantartás a vonatkozó TU szerint (kivéve STRAIL PROFIL).
- ✓ STRAIL PROFIL rendszer esetén a karbantartás során az elemeket el kell bontani! Helyettük rugalmas kamraelem szerelendő a sínekre, azután aszfalt vagy beton burkolat alakítandó ki a vágányban.

4.12.7 EasySlab előregyártott pályarendszer

- ✓ Karbantartás a vonatkozó TU szerint.

4.13 A vágányok építésénél és fenntartásánál betartandó geometriai mérethatárok

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

4.14 A felépítmény kialakításával kapcsolatos elektromos előírások

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

5 KITÉRŐK ÉS VÁGÁNYÁTSZELÉSEK

5.1 Kitérők és vágánykapcsolások jellemző adatai, tengelyábrái

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

Sebességi kategóriák (egyenes irányban):

- I. sebességekategória: $V_{\max} \leq 15 \text{ km/h}$
- II. sebességekategória: $15 \text{ km/h} < V \leq 30 \text{ km/h}$
- III. sebességekategória: $30 \text{ km/h} < V \leq 50 \text{ km/h}$
- IV. sebességekategória: $50 \text{ km/h} < V \leq 70 \text{ km/h}$

Jellemző felhasználási területük:

- I. sebességekategória: kocsiszínek, kis forgalmú végállomások, pályakiágazások, forgalmi kitérők.
- II. sebességekategória: nagyobb forgalmú végállomások, pályakiágazások, forgalmi kitérők, gyök felől érintett vágánykapcsolatok, menetidőre érzékeny vágánykapcsolatok.
- III. sebességekategória: vágánykapcsolatokkal ellátott, nagy kiterjedésű, menetidőre érzékeny körzetek.
- IV. sebességekategória: emelt sebességű haladásra kialakított körzetek.

5.1. táblázat Kitérők osztályozása elrendezési helyszín szerint

Ssz.	Sebesség kategória	Megnevezés	Leírás
1	II., III., IV.	Vonali visszafogó, gyökkel szemben	A legegyszerűbb vágánykapcsolat, amely egy egyszerű vágánykapcsolatból áll. Üzemszerűen gyökkel szemben járt, és az esetek döntő többségében egyenes irányban.
1a	II., III., IV.	Vonali visszafogó, csúccsal szemben	A legegyszerűbb vágánykapcsolat, amely egy egyszerű vágánykapcsolatból áll. Üzemszerűen csúccsal szemben járt, és az esetek döntő többségében egyenes irányban.
2	II.	Végállomási keresztkapcsolat	A végállomásokon alkalmazott kettős vágánykapcsolat, két oldalperon esetén. A váltók mindegyike folyamatosan egyenesben is kitérőben is járt, de létezik egyenes állású váltók mellett járható vágányút.
2a	II.	Végállomási keresztkapcsolat, egy kifordított kitérővel	A végállomásokon alkalmazott kettős vágánykapcsolat, szigetperon esetén. A váltók mindegyike folyamatosan egyenesben is és kitérőben is járt, de létezik egyenes állású váltók mellett járható vágányút.
2b	II.	Végállomási keresztkapcsolat, két kifordított kitérővel	A végállomásokon alkalmazott kettős vágánykapcsolat, szigetperon esetén. A váltók mindegyike folyamatosan egyenesben is és kitérőben is járt, de NEM létezik egyenes állású váltók mellett járható vágányút.
2c	II.	Végállomási vágánykapcsolatok	A végállomásokon alkalmazott két egyszerű vágánykapcsolat.
3a	I.	Egyedülálló kitérő, gyökkel szemben	Egyszerű kitérő, amely döntő többségében egyenesben járt (pl. garázsmenet, üzemi kapcsolat kiágazása), gyökkel szemben.
3b	I., II.	Egyedülálló kitérő, csúccsal szemben	Egyszerű kitérő, amely döntő többségében egyenesben járt (pl. garázsmenet, üzemi kapcsolat kiágazása), csúccsal szemben.
4a	I.	Egyedülálló kitérő, gyökkel szemben, kitérő irányban járt	Egyszerű kitérő, amely döntő többségében kitérőben járt (pl. garázsmenet, üzemi kapcsolat kiágazása), gyökkel szemben.
4b	I.	Egyedülálló kitérő, csúccsal szemben, kitérő irányban járt	Egyszerű kitérő, amely döntő többségében kitérőben járt (pl. garázsmenet, üzemi kapcsolat kiágazása), csúccsal szemben.
5a	I.	Pályaelágazás jobbra	Kétvágányú pálya szétválása, felállóvágány nélkül, két kitérőből és egy átszelésből áll. A gyökből járt kitérő előtt NEM található átszelés. Az egyik irány egyenes, a másik irány általában nagy középponti szögű ívvel fordul.
5b	I., II.	Pályaelágazás balra	Kétvágányú pálya szétválása, felállóvágány nélkül, két kitérőből és egy átszelésből áll. A gyökből járt kitérő előtt található átszelés. Az egyik irány egyenes, a másik irány általában nagy középponti szögű ívvel fordul.
5c	I.	Pályaelágazás jobbra, utána átszelés	Kétvágányú pálya szétválása, felállóvágány nélkül, két kitérőből és egy átszelésből áll. A gyökből járt kitérő előtt NEM található átszelés. Az egyik irány egyenes, a másik irány általában nagy középponti szögű ívvel fordul. Mindkét vágányban a kapcsolat után egy átszelés található.
5d	I.	Pályaelágazás balra, utána átszelés	Kétvágányú pálya szétválása, felállóvágány nélkül, két kitérőből és egy átszelésből áll. A gyökből járt kitérő előtt található átszelés. Az egyik irány egyenes, a másik irány általában nagy középponti szögű ívvel fordul. Mindkét vágányban a kapcsolat után egy átszelés található.
6	I.	Középső kihúzó	A két vágány széthúzásával egy középső fordítóvágány kialakítása.
7a	I., II.	Delta kiágazás, gyök	A kétvágányú pályából egyvágányú pálya ágazik el, mindkét kiágazó kitérő gyökirányban járt.
7b	I.	Delta kiágazás, csúcs	A kétvágányú pályából egyvágányú pálya ágazik el, mindkét kiágazó kitérő csúcsirányban járt.
8	I.	Egyéb	Egyéb, az előzőek közé nem sorolható kitérő vagy vágánykapcsolat.

5.2 Kitérők lekötési adatai

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

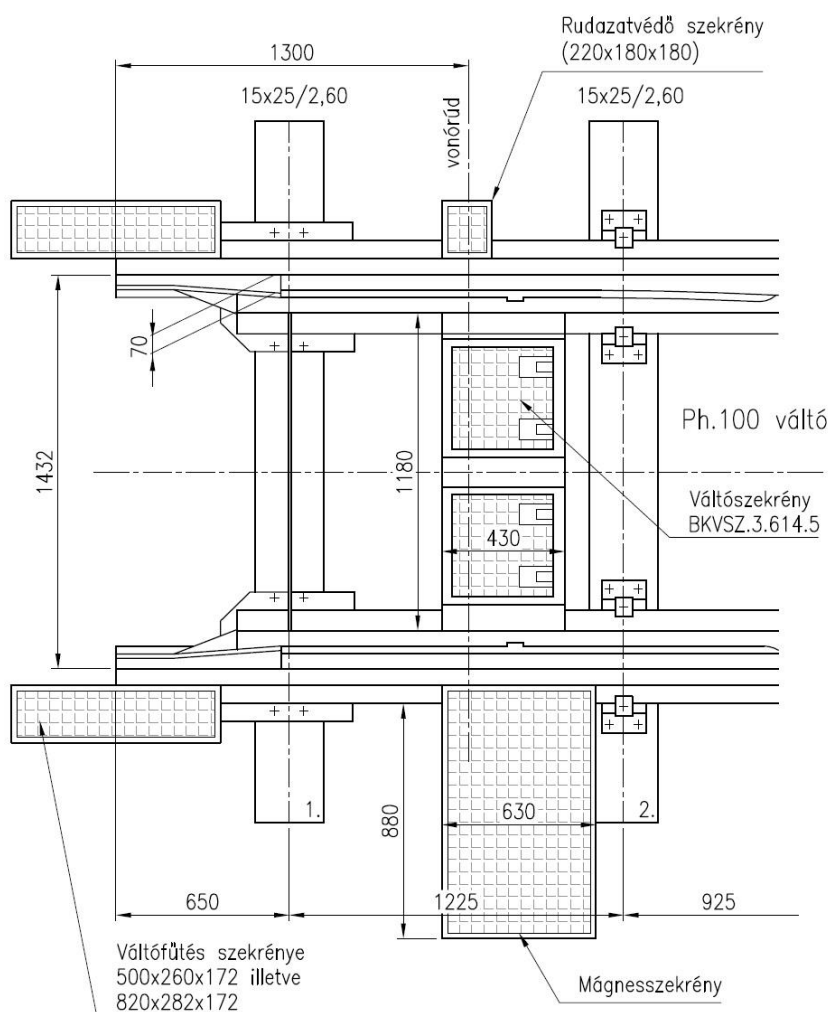
5.3 Kitérők váltóinak ismertetője

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

5.3.1 Kitérők váltóállító berendezései

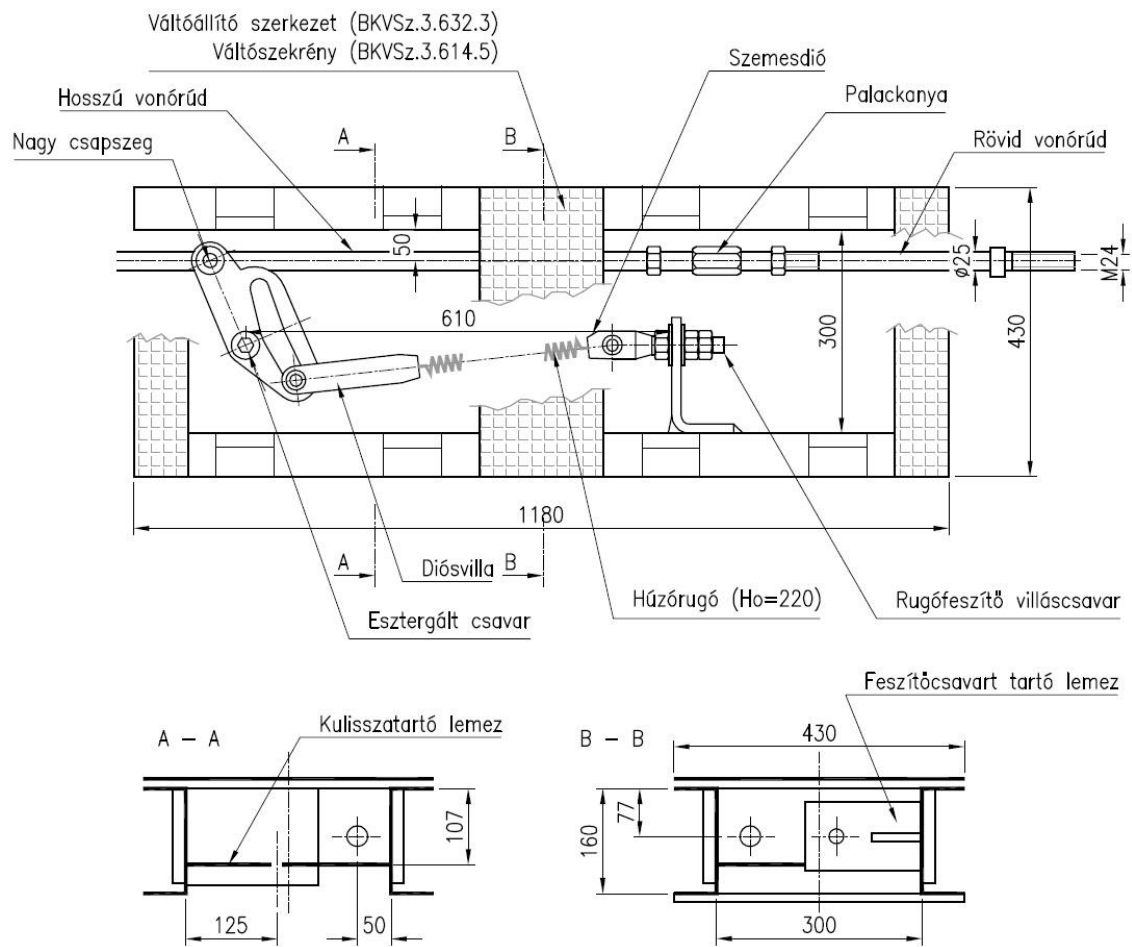
5.3.1.1 Vályúsínes kitérők váltóállító szerkezetei

5.3.1.1.1 Húzórugós, kulisszás váltóállító szerkezet



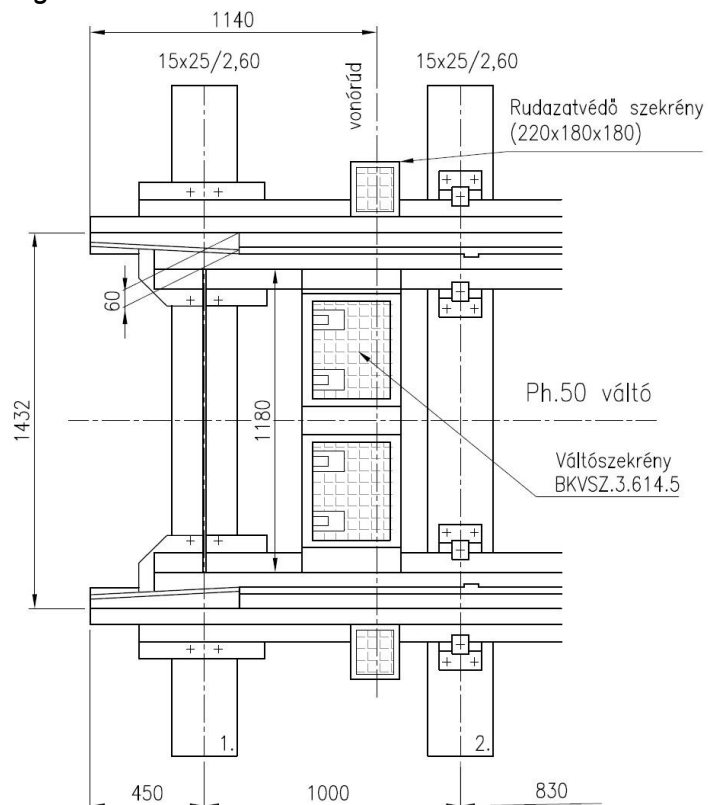
5.1. ábra Telepítési rajz Ph. 100 rendszerű váltóba

Alkalmazható: Ph. 50 m, Ph. 100 m sugarú kézi, illetve elektromos állítású váltókban max. 70 mm csúcshínytásig.
A váltóállító szerkezet kulissza-rögzítő bilincs felszerelésével, visszacsapós rendszerűre is kialakítható.



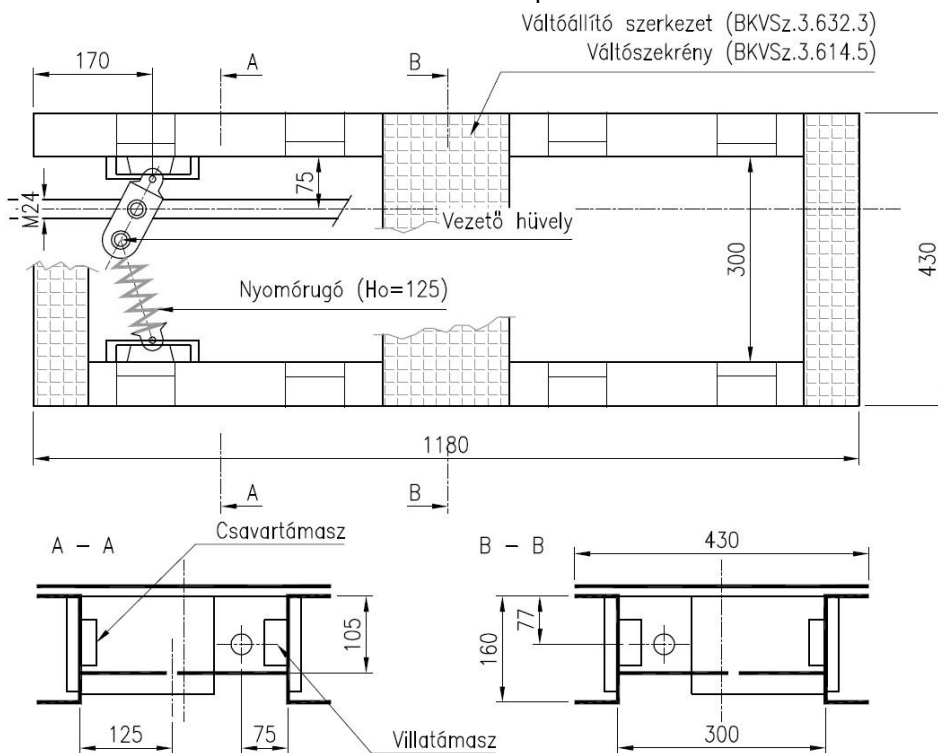
5.2. ábra Húzórugós, kulisszás váltóállító szerkezet általános elrendezése

5.3.1.1.2 Nyomórugós váltóállító szerkezet



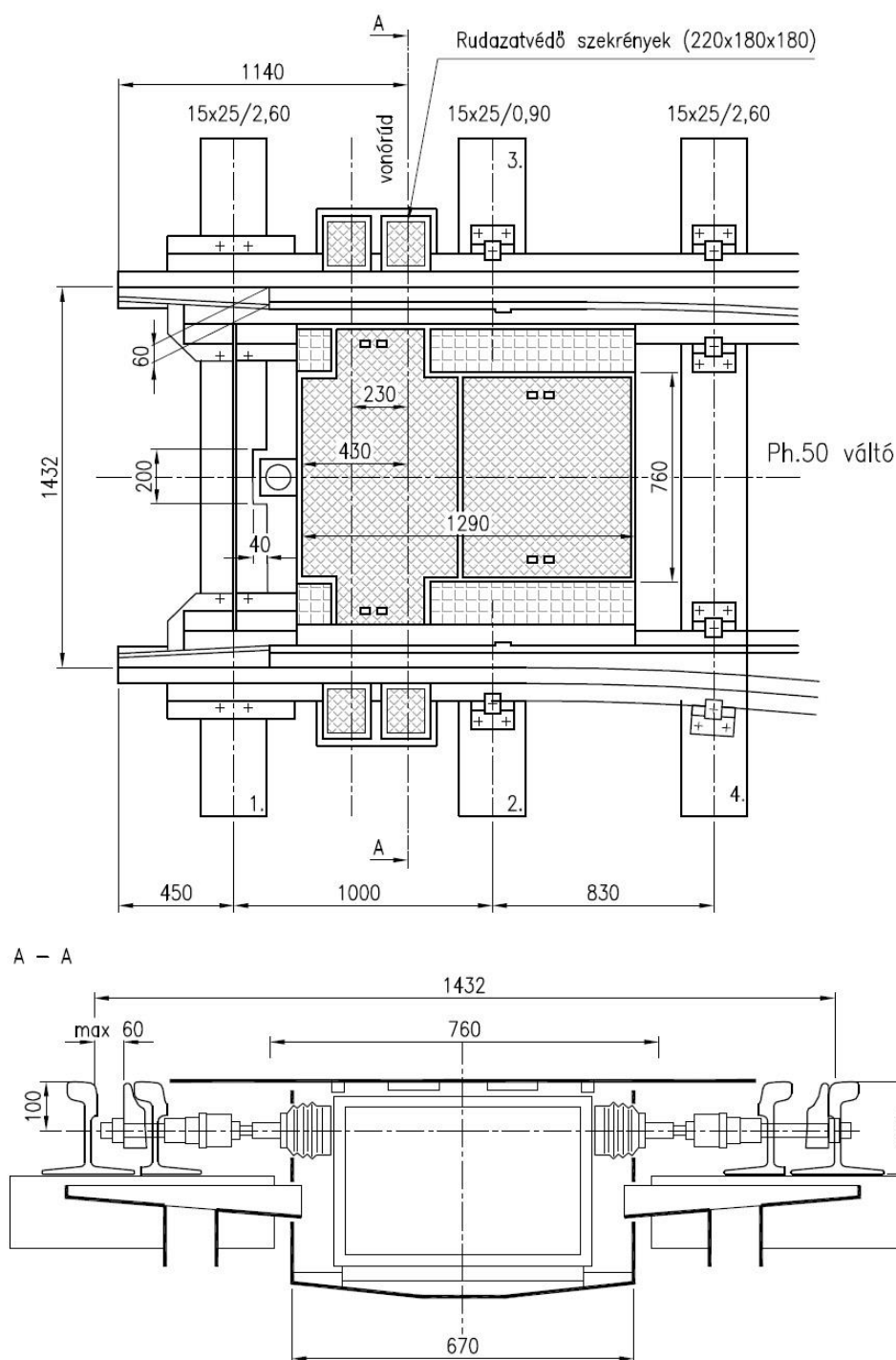
5.3. ábra Telepítési rajz Ph. 50 rendszerű váltóba

Alkalmazható: Ph. 50 m sugarú kézi, illetve elektromos állítású váltókban max. 60 mm csúcshínyításig.
A váltóállító szerkezet visszacsapós rendszerűre nem alakítható ki.



5.4. ábra Nyomórugós váltóállító szerkezet általános elrendezése

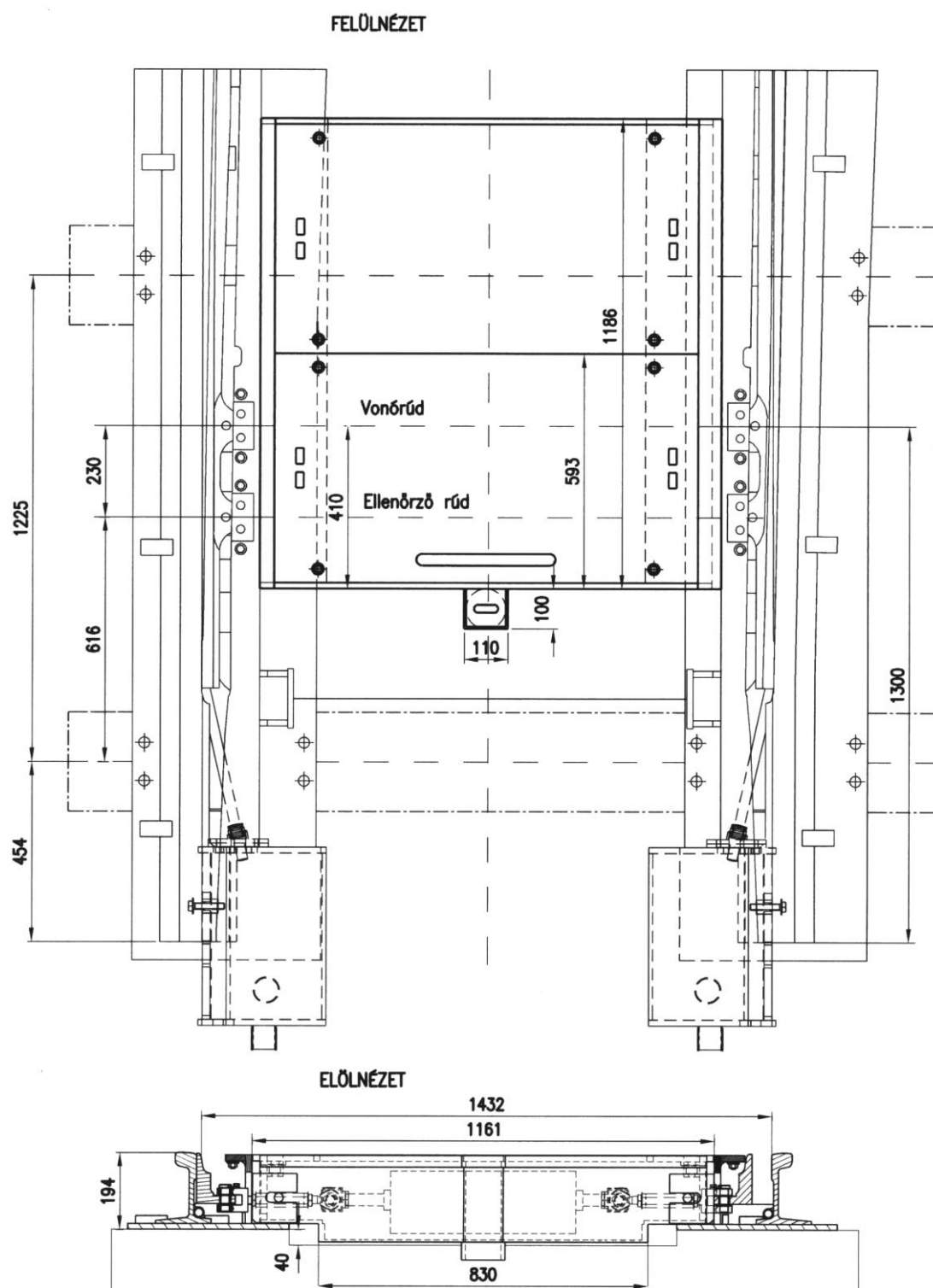
5.3.1.1.3 HANNING & KAHL HW 60 típusú váltóállítómű (elektromágneses működtetésű)



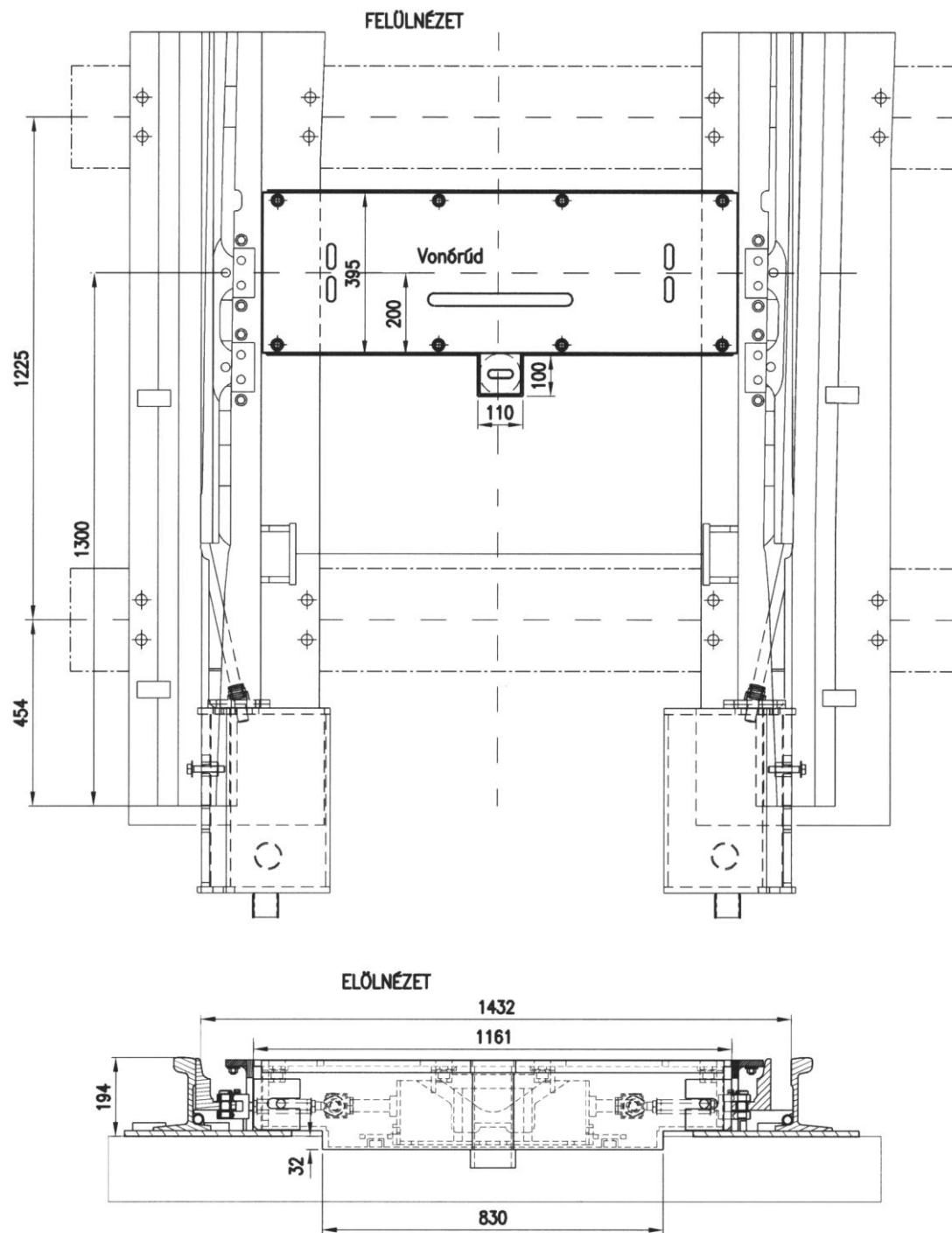
5.5. ábra Telepítési rajz Ph. 50 rendszerű váltóba

Alkalmazható: Ph. 50 m sugarú elektromos állítású váltókban, reteszelt vágányút biztosításához, max. 60 mm csúcshínyításig.
A váltóállítómű szükség esetén kézi állítással is működtethető.

5.3.1.1.4 CONTEC CSV 24 és 34 váltóállító szerkezetei)



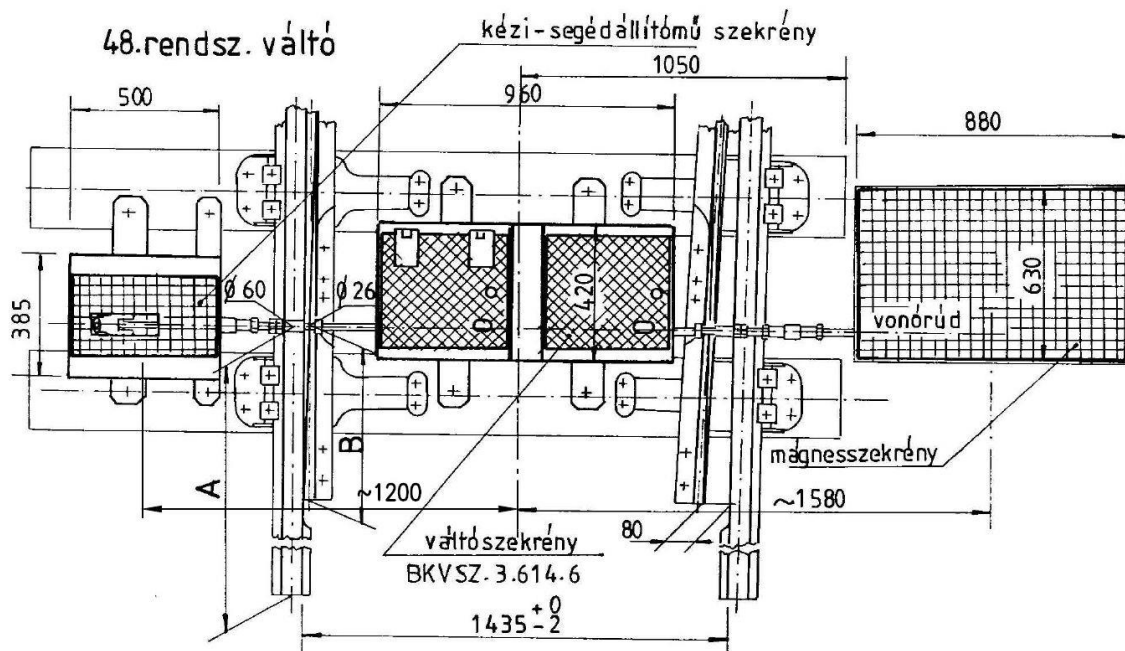
5.6. ábra CONTEC CSV 24 típusú váltóállítómű elvi elrendezése



5.7. ábra CONTEC CSV34 típusú váltóállítómű elvi elrendezése

5.3.1.2 48-rendszerű kitérők váltoállító szerkezetei

5.3.1.2.1 Húzórugós, kulisszás váltoállító szerkezet



5.8. ábra Telepítési rajz 48-rendszerű váltóba

Megjegyzés

A vonórúd távolsága a kitérő elejétől

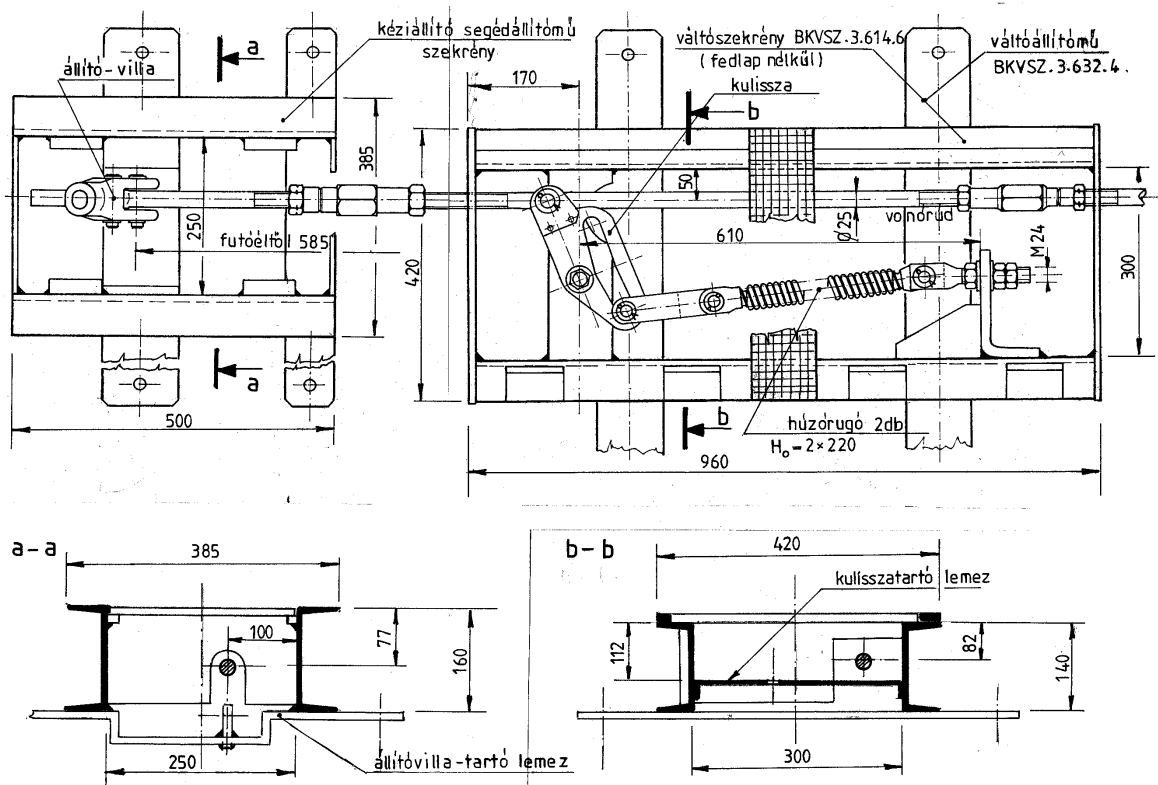
B váltószekrény távolsága a hosszlemez elejétől

5.2. táblázat Húzórugós, kulisszás váltoállító szerkezet telepítési adatai

(A és B érték az 5.8. ábra alapján)

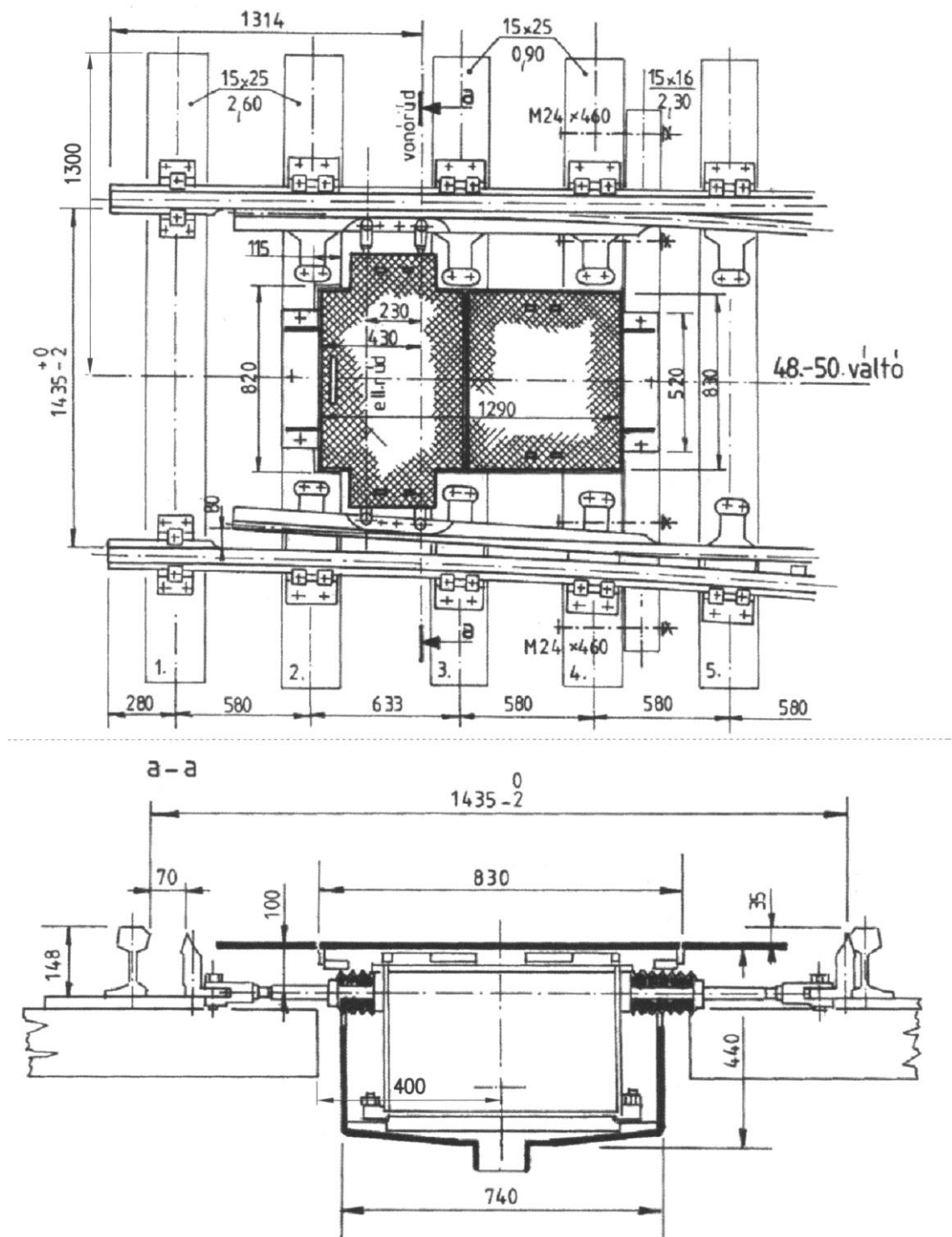
Váltó rendszere	A		B			
			csúcscsín			
	méret	tűrés	egyenes		íves	
			méret	tűrés	méret	tűrés
	mm-ben					
48 XI	2870	± 2	1565	±3	1570	±3
48 XIII	1550		302		293	
48 XVII	1630		330		322	
48 XVIII	980		330		317	
48.- 50	1068		547		548	

Alkalmazható: Valamennyi — vonalon alkalmazott — 48-rendszerű zúzottkő ágyazatú kézi, illetve elektromos állítású váltókban, max. 80 mm csúcscsínnyitásig.



5.9. ábra 48-rendszerű húzórugós, kulisszás váltoállító szerkezet általános elrendezése

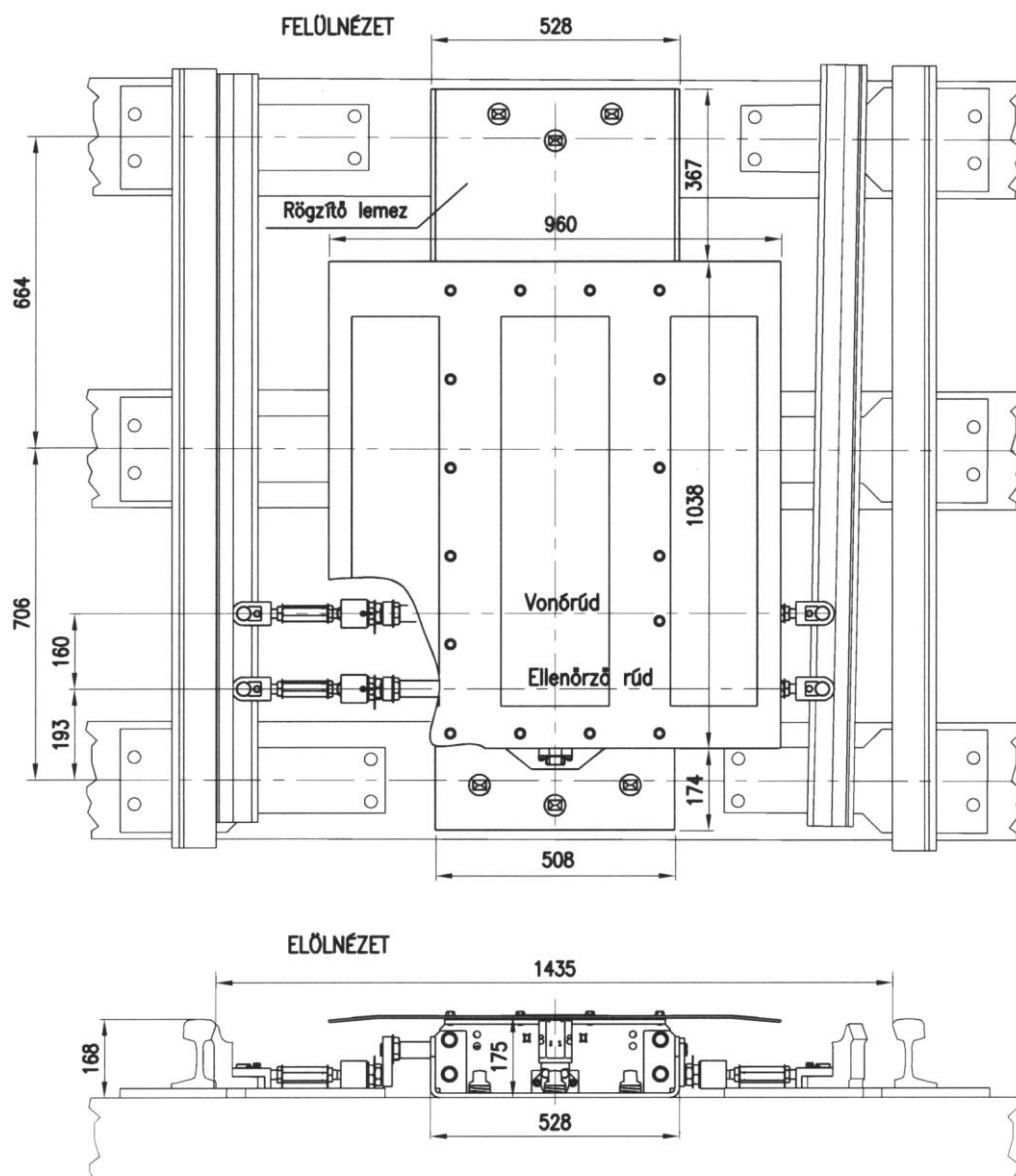
5.3.1.2.2 HANNING & KAHL HWE típusú váltóállítómű
(elektrohidraulikus működtetésű)



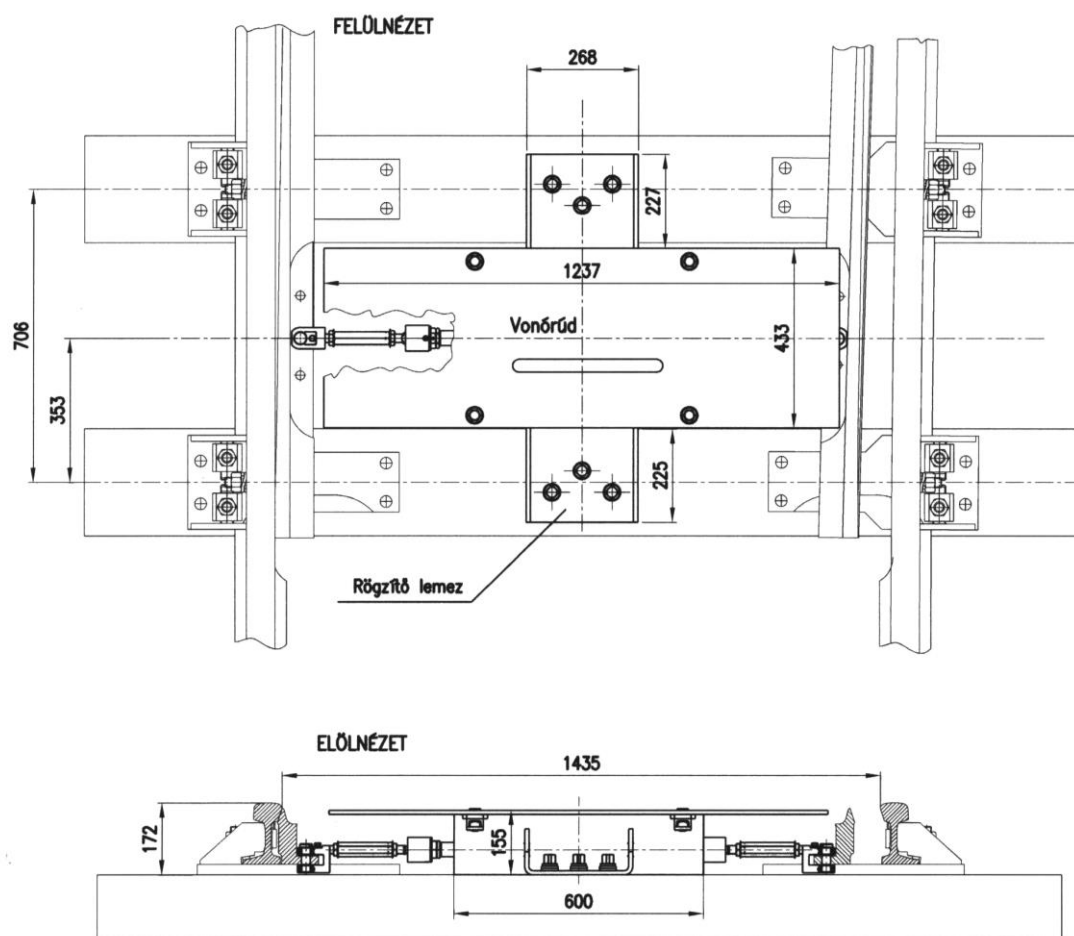
5.10. ábra Telepítési rajz 48-rendszerű váltóba

Alkalmazható: Ph. 100 m sugarú, illetve valamennyi villamos viszonylatban alkalmazott 48 rendszerű bebetonozott talpfás, elektromos állítású váltókba, reteszelte vágányút biztosításához, 70-110 mm csúcshínyítás között

5.3.1.2.3 CONTEC CSV24 és 34 VG típusú váltóállítómű



5.11. ábra CONTEC CSV24 típusú váltóállítómű elvi elrendezése



5.12. ábra CONTEC CSV34 típusú váltóállítómű elvi elrendezése

5.3.2 Váltóállító szerkezetek besabályozása, üzembe helyezése

A besabályozás részletes leírását a „Közúti vasúti bekövezhető kitérők váltóállító szerkezeteinek fenntartása” tárgyú 5. sz. Műszaki Utasítás tartalmazza.

A váltóállító szerkezetek forgalomba helyezése előtt az állítómű rudazat tengelyében *váltóerőmérővel* végzett ellenőrző mérésekkel az alábbiakat kell megállapítani:

- a váltóállítás erőszükségletét,
- az állítás után visszamaradó feszítő- (rögzítő-) erőt.

A méréseket *évente legalább egy alkalommal* meg kell ismételni.

5.3. táblázat Váltóállító szerkezetek tartóerői

Hajtómű típusa	Működés	Tartóerő (gyártói)	Zárszerkezet	Ellenőrzőrúd
BKVSZ. szerinti húzórugós, nyomórugós (Ph/Vignol)	kézi vagy mágneses	~ 1,0 kN max. 1,2 kN min. 0,6 kN	Nincs	Nincs
Contec CSV34	kézi	>1,5 kN max. 2,8 kN	Nincs	Opcionális
H&K 42 széria	kézi	>2 kN	Nincs	Opcionális
Contec CSV24	elektromos	max. 9 kN	Van	Van
H&K 61 széria	elektromos	~ 7 kN	Van	Van
WSSB	elektromos	Zárszerkezet függő	Nincs (külső zárszerkezet szükséges)	Van

5.4 Kitérők vágányjellemzői és megengedett tűrései

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

5.4.1 Vályússínes Ph-rendszerű kitérők vágányjellemzői és mérettűrései

5.4. táblázat Vályús sínes (Ph-rendszerű) kitérők gyártási méretei

Kitérő rendszere	Nyomtávolság							Nyomcsatorna a keresztezésben				Vezetéstáv	
	váltó elején	gyöknél		keresztezésben		kitérő végén		egyenes		kitérő		keresztezésben	
		egyenes	kitérő	egyenes	kitérő	egyenes	kitérő	irányban				egyenes	kitérő
		irányban						csúcs mellet	csúccsal szemben	csúcs mellett	csúccsal szemben	irányban	
Ph.50/20	1432	1432	1432	1432	1430	1432	1432	36	36	42	36	1396	1396
Ph.50/25	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432	36	36	42	36	1396	1396
Ph.50/30	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432	36	36	42	36	1396	1396
Ph.50/30e	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432	36	36	42/36	36	1396	1396
Ph.50/30/50	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432	36	36	36	36	1396	1396
Ph.50/40	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432	36	36	42/36	36	1396	1396
Ph.50/50	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432	36	36	36	36	1396	1396
Ph.100/46	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432	36	36	36	36	1396	1396
Ph.100/60	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432	36	36	36	36	1396	1396
Ph.100/100	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432	36	36	36	36	1396	1396
Ph.100/100e	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432	36	36	36	36	1396	1396

5.5. táblázat Vályús sínes (Ph-rendszerű) kitérők mérettűrései

Vályús sínes kitérők			Nyomtáv méret a										Vezetéstáv		
			csúcssín elején	gyökknél		kitérő ív közepén	keresztvezetésnél						a kitérőben gyökknél	keresztvezetésben	
				egyenesben	kitérőben		egyenes			kitérő				egyenes	kitérő
							irányban								
							elején	csúcsnál	végén	elején	csúcsnál	végén			
Mérethatár			≤ 30 km/h	Megengedett eltérés	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+2 / -1	irányban		
A Építési													+2 / -1	+2 / -1	+2 / -1
B Fenntartási													+10 / -6	+10 / -6	+10 / -6
C Soron kívüli intézkedési													+15 / -10	+15 / -10	+15 / -10
D Üzembeszüntetési			+18/-13	+18/-13	+18/-13										
31 - 50 km/h			Megengedett eltérés	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+2 / -1	+2 / -1	+2 / -1	
				+8 / -3	+8 / -3	+8 / -3	+8 / -3	+8 / -3	+8 / -3	+8 / -3	+8 / -4	+8 / -4	+8 / -4		
				+12 / -4	+12 / -4	+12 / -4	+12 / -4	+12 / -4	+12 / -4	+12 / -4	+12 / -8	+12 / -8	+12 / -8		
51 - 70 km/h			Megengedett eltérés	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+1 / -2	+2 / -1	+2 / -1	+2 / -1	
				+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	
				+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -6	+9 / -6

5.4.1 Vignol sínrendszerű kitérők vágányjellemzői és mérettűrései

5.6. táblázat 48 rendszerű (Vignol sínes) kitérők gyártási méretei

Kitérő rendszere	Nyomtávolság							Nyomcsatorna a keresztezésben				Vezetéstáv	
	váltó elején	gyöknél		keresztezésben		kitérő végén		egyenes		kitérő		keresztezésben	
		egyenes	kitérő	egyenes	kitérő	egyenes	kitérő	irányban				egyenes	kitérő
		irányban						csúcs mellett	csúccsal szemben	csúcs mellett	csúccsal szemben	irányban	
48 XI	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	45	41	45	41	1394	1394
48 XIII	1441	1435	1441	1435	1435	1435	1441	45	41	45	41	1394	1394
48 XVII	1445	1435	1445	1435	1445	1435	1445	45	41	55	51	1394	1394
48 XVII HR	1435	1430	1440	1435	1435	1435	1435	45	41	45	41	1394	1394
48 XVIII	1450	1435	1448	1435	1435	1435	1435	45	41	45	41	1394	1394
48 XVIII-IX	1450	1435	1450	1435	1450	1435	1450	45	41	60	50	1394	1400
48 H1	1445	1435	1445	1435	1445	1435	1435	45	41	50	46	1394	1399
48 H1V	1445	1435	1445	1435	1435	1435	1435	45	41	45	41	1394	1394
48 H2V	1445	1435	1445	1435	1435	1435	1435	45	41	45	41	1394	1394
48 H4VR	1445	1435	1445	1435	1437	1435	1435	45	41	45	41	1394	1396
48-100/100	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	45	41	45	41	1394	1394
48-100/100e	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	39	39	39	39	1396	1396
48-100/60	1450	1435	1450	1435	1439	1435	1435	45	41	45	41	1394	1398
48-50/50	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	45	41	45	41	1394	1394
48-50/30	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	45	41	45	41	1394	1394
48-50/30/50	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	45 (41)	41	45 (41)	41	1394	1394

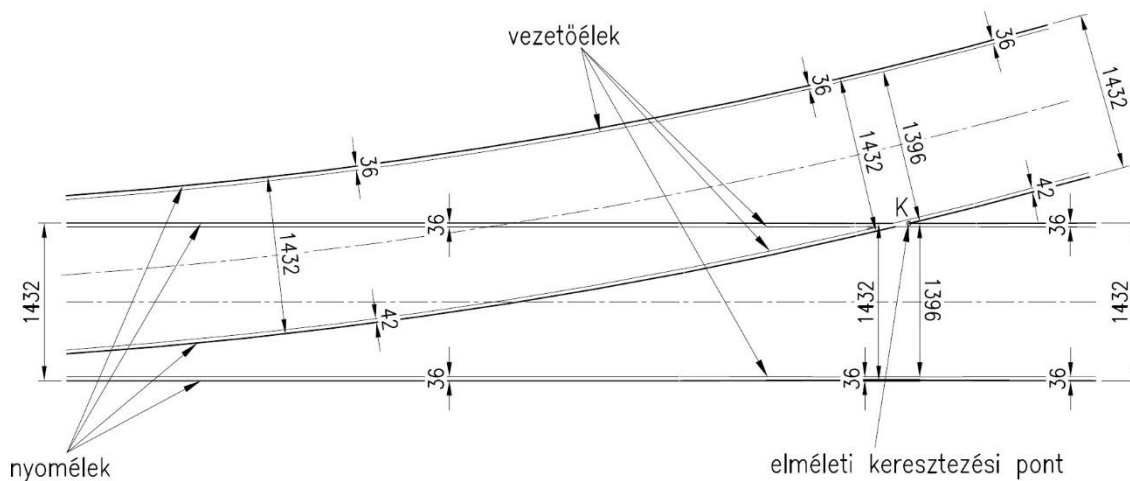
5.7. táblázat 48 rendszerű (Vignol sínes) kitérők mérettűrései

Vignol sínes kitérők			Nyomtáv méret a										Vezetéstáv keresztvezetésben	
			csúcssín elején	gyökknél		kitérő ív közepén	keresztvezetésnél							
				egyenesben	kitérőben		egyenes			kitérő				
							irányban						egyenes	kitérő
							elején	csúcsnál	végén	elején	csúcsnál	végén		
Méretehatár	≤ 30 km/h	Megengedett eltérés	irányban											
A Építési			+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	0 / -2	0 / -2
B Fenntartási			+10 / -3	+10 / -3	+10 / -3	+10 / -3	+10 / -3	+10 / -3	+10 / -3	+10 / -3	+10 / -3	+10 / -3	+1 / -5	+1 / -5
C Soron kívüli intézkedési			+15 / -5	+15 / -5	+15 / -5	+15 / -5	+15 / -5	+15 / -5	+15 / -5	+15 / -5	+15 / -5	+15 / -5	+2 / -10	+2 / -10
D Üzembeszüntetési	+30	'+30	'+30	'+30	'+30	'+30	'+30	'+30	'+30	'+30	'+30	+8/-13	+8/-13	
A Építési	31 – 50 km/h	Megengedett eltérés	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	0 / -2	0 / -2
B Fenntartási			+8 / -4	+8 / -4	+8 / -4	+8 / -4	+8 / -4	+8 / -4	+8 / -4	+8 / -4	+8 / -4	+8 / -4	+2 / -4	+2 / -4
C Soron kívüli intézkedési			+12 / -3	+12 / -3	+12 / -3	+12 / -3	+12 / -3	+12 / -3	+12 / -3	+12 / -3	+12 / -3	+12 / -3	+2 / -8	+2 / -8
A Építési	51 – 70 km/h	Megengedett eltérés	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	+2 / -2	0 / -2	0 / -2
B Fenntartási			+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+6 / -3	+2 / -3	+2 / -3
C Soron kívüli intézkedési			+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+9 / -3	+2 / -7	+2 / -7

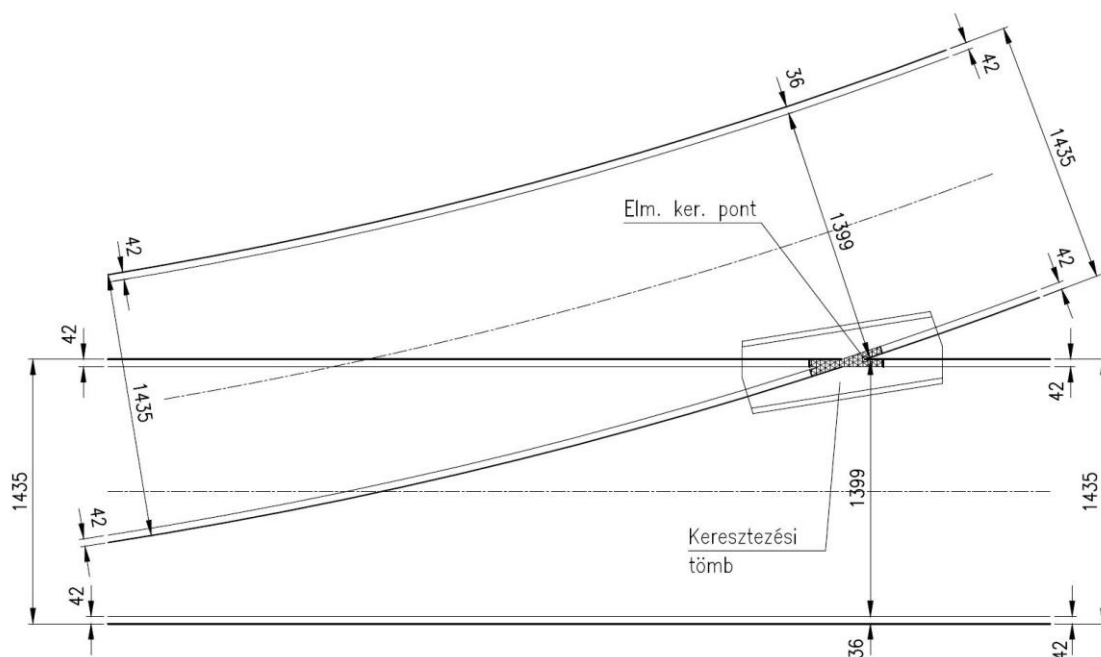
5.5 Kitérő keresztezési részek és vágányátszelések előírásai

A BKV Zrt. közúti vasúti hálózaton új építésnél és karbantartás során történő kitérő és átszelés cserénél laposvályús (felfutós) keresztezésű szerkezetek nem alkalmazhatók! A meglévő szerkezetek fenntartása, karbantartása az alább található adatok alapján hajtandó végre.

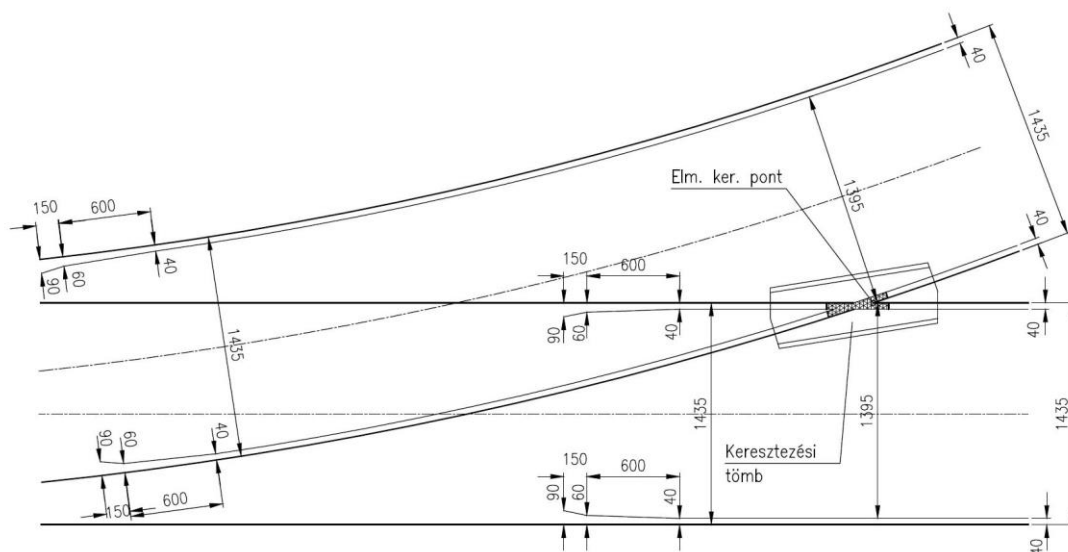
5.5.1 Hagyományos kiképzésű (mélyvályús) és csökkentett vályúmélységű kitérő keresztezések és vágányátszelések jellemző méretadatai



5.13. ábra Hagyományos kiképzésű vályússínes egyszerű kitérő keresztezési része



5.14. ábra Normál nyomtávú, önálló vályússínes egyszerű kitérő keresztezési része



5.15. ábra Normál nyomtávú Vignol sínese kitérő keresztezési részének fő méretei (21. vonal János kórház elágazás)

5.8. táblázat Szűkített nyomtávolságú, mélyvályús vagy csökkentett vályúmélységű kitérőkereszteзések és vágányátszelések jellemző méretei

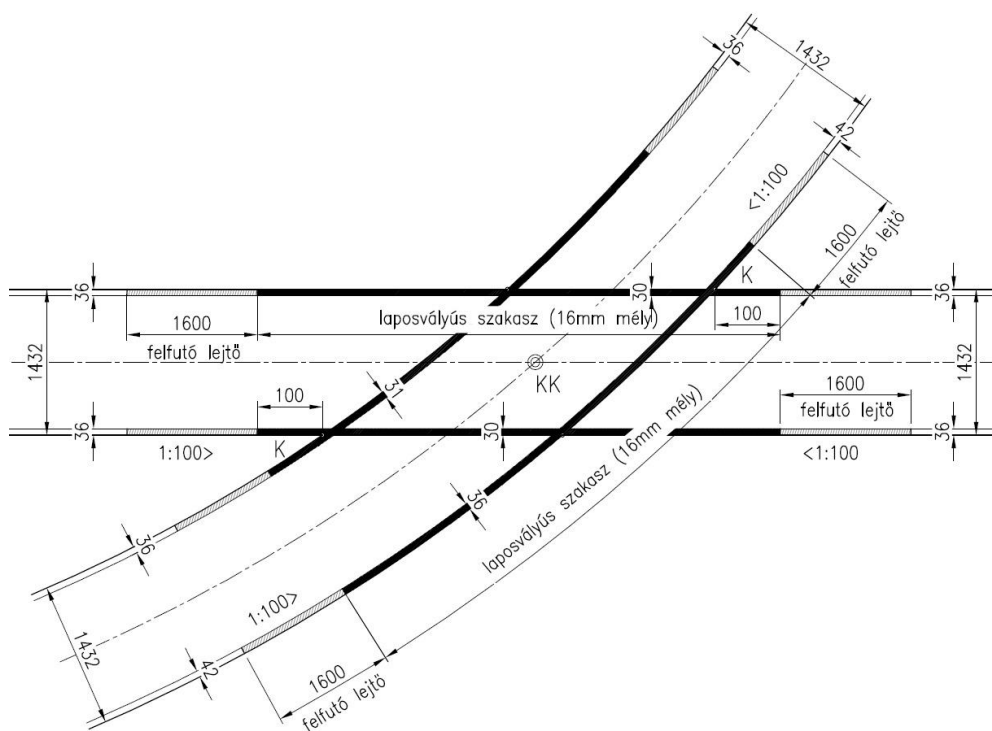
Ívsugár tengelyben R (m)	Nyom- távolság	Vályúbősség		Vezetéstáv a csúcsnál	Vezetőél távolság
		belül	kívül		
	mm-ben				
Egyenes. $R \geq 40$	1432	36	36	1396	1360
$40 > R \geq 30$			42	1396	1354
$30 > R \geq 25$			42		
$25 > R \geq 20$	1430		45	1394	1349
A 45°-nál kisebb hajlásszögű átszeléseknél, a vezetőélek alkotta mellékcúcsokból – mindkét irányban, 1 : 25 hajlású kifuttatással – 6 mm-es kicsiszolást kell alkalmazni!					

5.9. táblázat Normál nyomtávú kitérőkereszteзések és vágányátszelések jellemző méretei

Ívsugár tengelyben R (m)	Nyom- távolság	Vályúbősség		Vezetéstáv a csúcsnál	Vezetőél távolság
		belül	kívül		
	mm-ben				
Egyenesben és R = 20 m ívsugárig	1435	40	40	1395	1355
A 45°-nál kisebb hajlásszögű átszeléseknél, a vezetőélek alkotta mellékcúcsokból – mindkét irányban, 1 :25 hajlású kifuttatással – 6 mm-es kicsiszolást kell alkalmazni!					

A mérettűréseket az 5.5. táblázat tartalmazza.

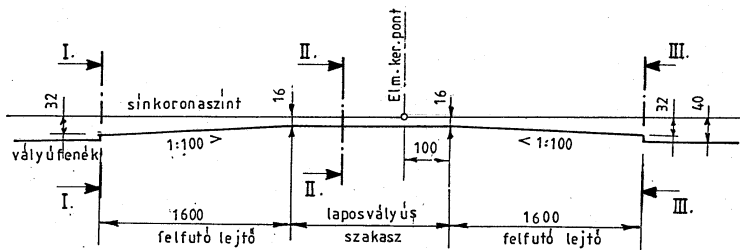
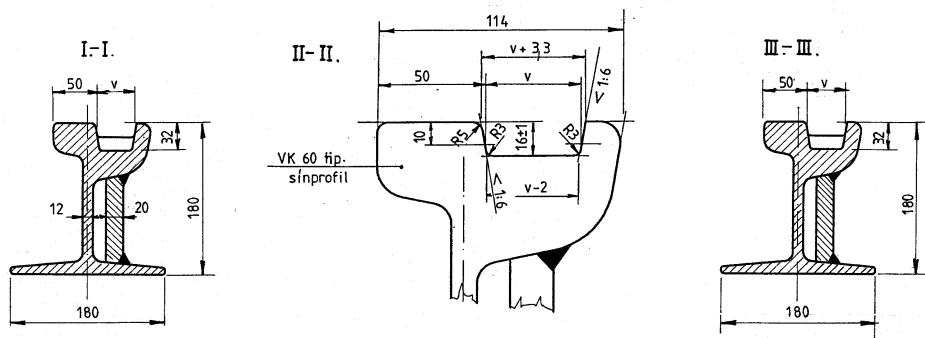
5.5.2 Felfutós kiképzésű (laposvályús) vágányátszelések jellemző méretei



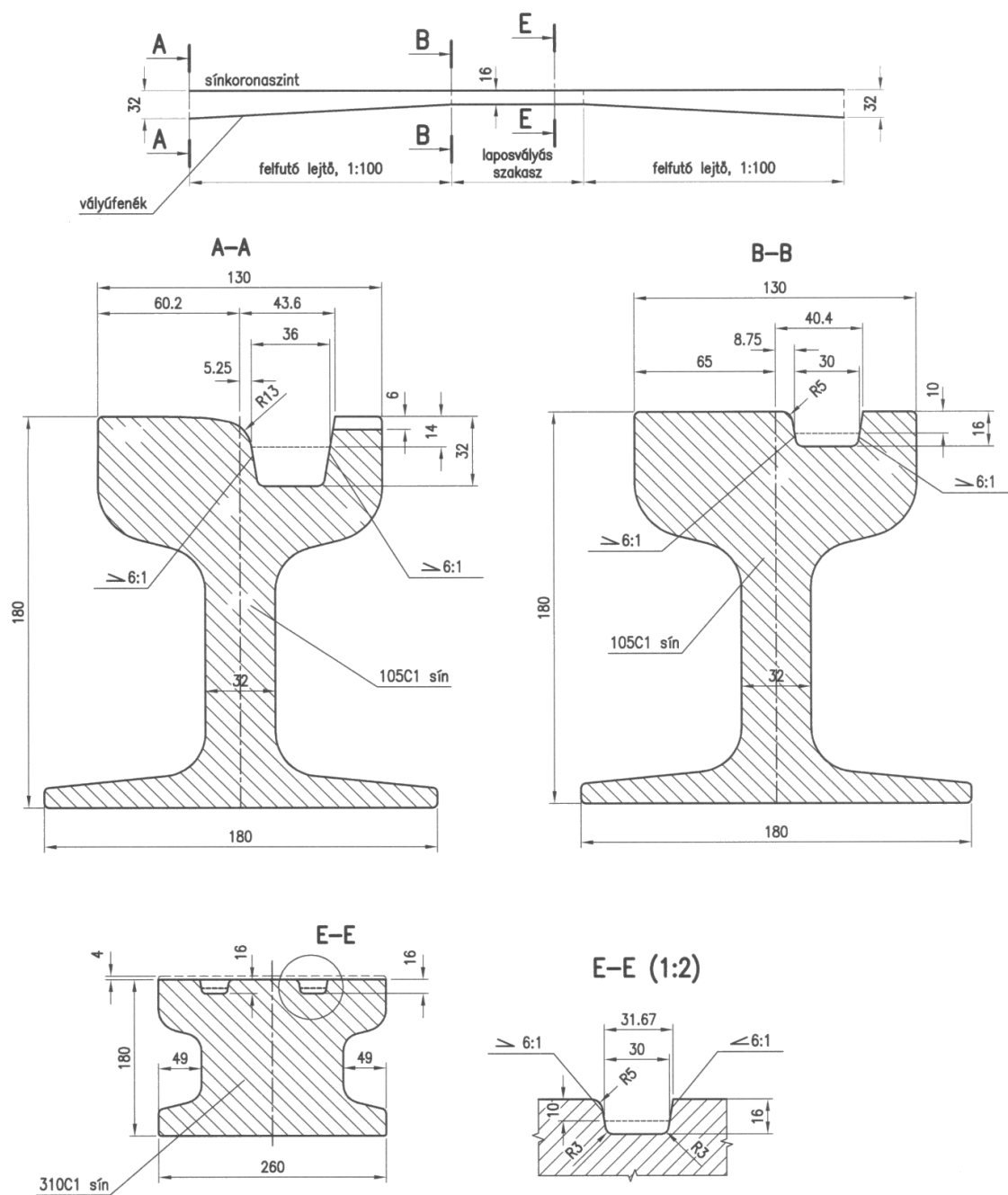
Működési elve: a vályúfenék fokozatos emelkedése révén (felfutó lejtő) a vasúti kerék a nyomkarimán gördülve halad át a keresztezési csomóponton.

5.16. ábra Felfutós kiképzésű egyszerű átszelés

A felfutós rendszerű kialakítás során a 5.10. *táblázatban* foglalt vályú-, illetve nyomszűkítést kell alkalmazni. A felfutós keresztezéseket teltfejű sínprofilból forgácsolással kell kialakítani. A felfutó lejtőt és laposvályút mindkét sínszámban ki kell képezni (párhuzamos felfutás). Az alkalmazott nyomszűkítést és vályúsűkítést a felfutó lejtő hosszában kell kifuttatni.



5.17. ábra Felfutó lejtő és laposvályú-profil kiképzése



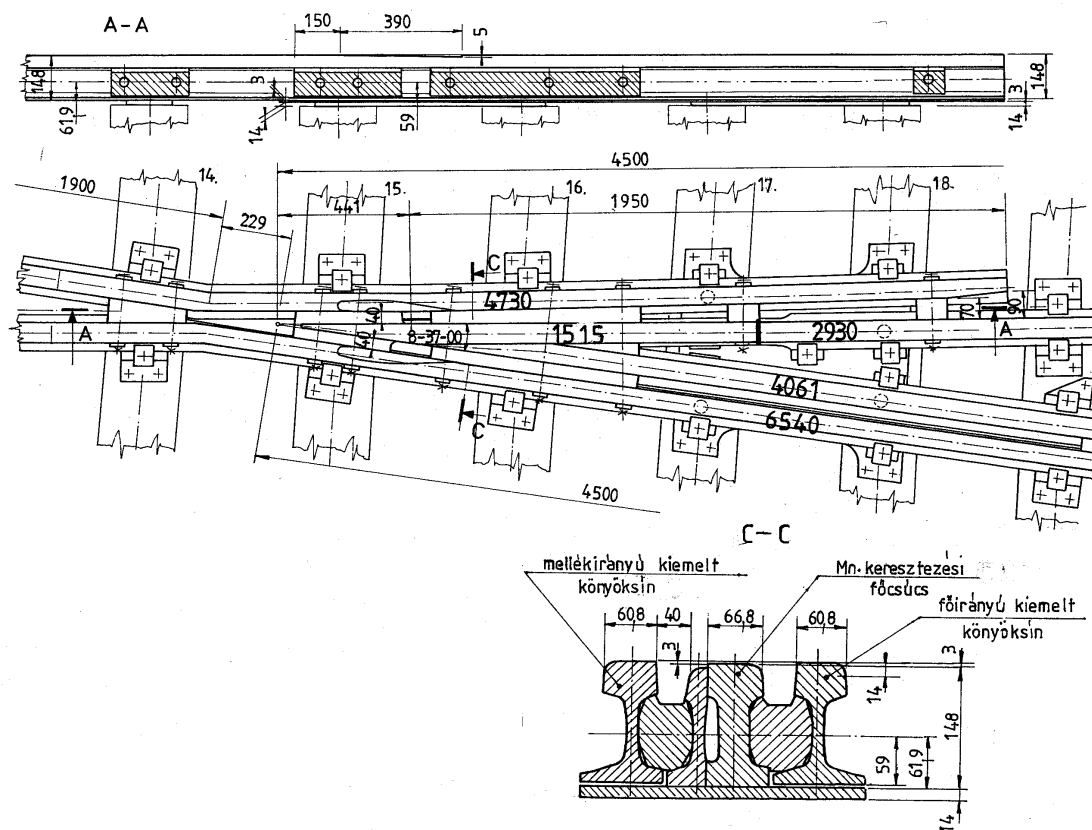
5.18. ábra Felfutó lejtő és laposvályú-profil kiképzése új kitérők esetén

5.10. táblázat Meglévő felfutós vágányátszelés jellemző méretei

Ívsugár tengelyben R (m)	Nyom- távolság	Vályúbőség		Vezetéstáv a csúcsnál	Vezetőél távolság
		belül	kívül		
	mm-ben				
egyenest. $R \geq 60$	1425	30	30	1395	1365
$60 > R \geq 40$	1425	30	34	1395	1361
$40 > R \geq 30$	1426	31	36	1395	1359
$30 > R \geq 25$	1427	32	40	1395	1355
$25 > R \geq 20$	1430	36	45	1394	1349
A vezetőélek alkotta mellécsúcscsokból – mindkét irányban, 1:25 hajlású kifuttatással – egyenesben és $R \geq 60$ m-es ívben: 6 mm-es, $R < 60$ m-es ívben: 3 mm-es kicsiszolást kell alkalmazni!					

A mérettűréseket az 5.5. táblázat tartalmazza.

5.5.3 Emelt könyöksínes 48-rendszerű keresztezési középrész



5.19. ábra Emelt könyöksínes, 48-rendszerű keresztezési középrész

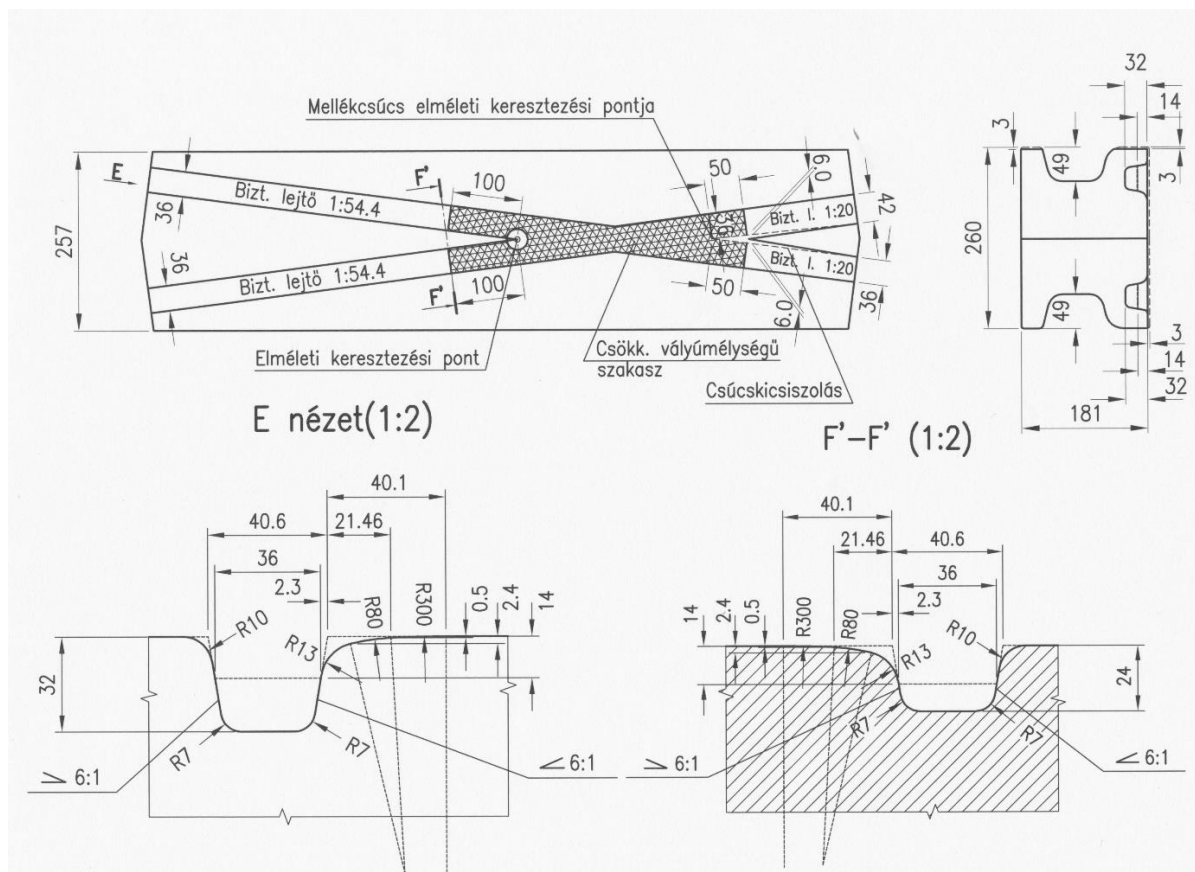
Működési elv:

A keresztezési csúcs melletti könyöksínek 3 mm-es kiemelésével a keréktalp fokozatosan a könyöksínre terhelődik, ezáltal a keresztezési csúcs tehermentesül.

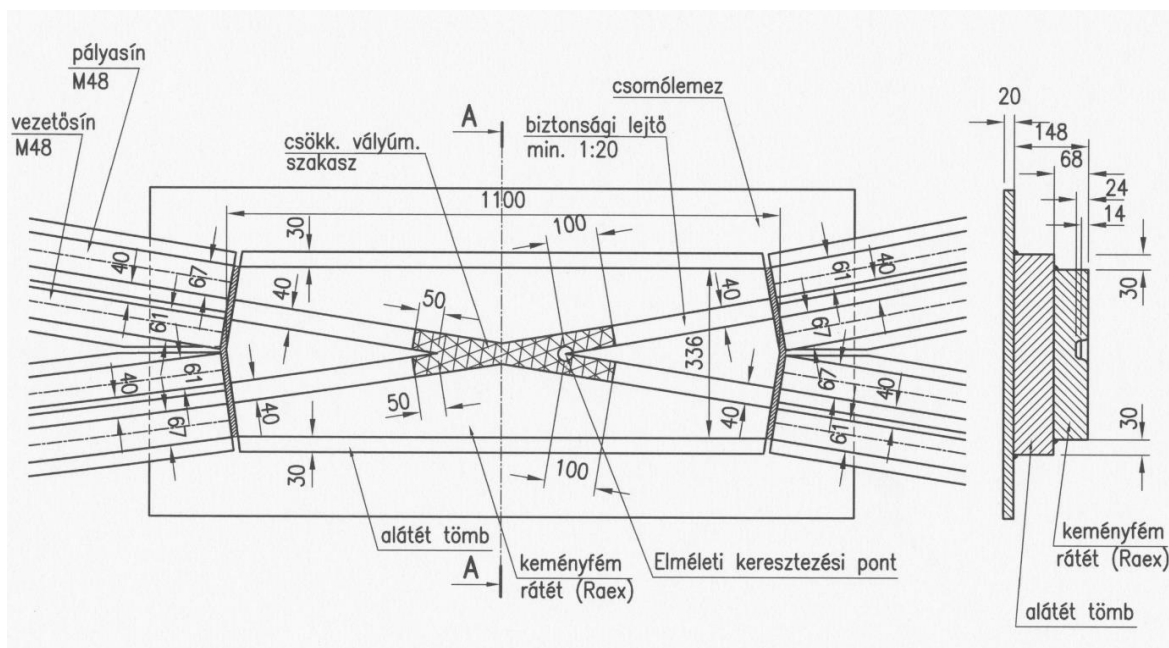
- A könyöksínek kiemelése függőleges irányú megtöréssel és magasságkiegyenlítő lemezek elhelyezésével történik.
- A könyöksínek kikopása után normál (hagyományos) keresztezésként üzemeltethető.

5.5.4 Csökkentett vályúméllységű keresztezés jellemzői

A csökkentett vályúméllységű keresztezések nyomcsatorna szélességi méretei (vezetés- és nyomtáv) megegyeznek a mélyvályús szerkezetek méretével. Magassági értelmű kialakításuk a 5.20. ábrán látható. A biztonsági lejtő legmeredekebb hajlása 1:20. Kezdő mélysége legkevesebb 32 mm. A csökkentett vályúméllységű szakasz szokásos mélysége 24 mm.



5.20. ábra Csökkentett vályúméllységű keresztezési tömb elvi kialakítása (59R2 és 60R2 sínhez)

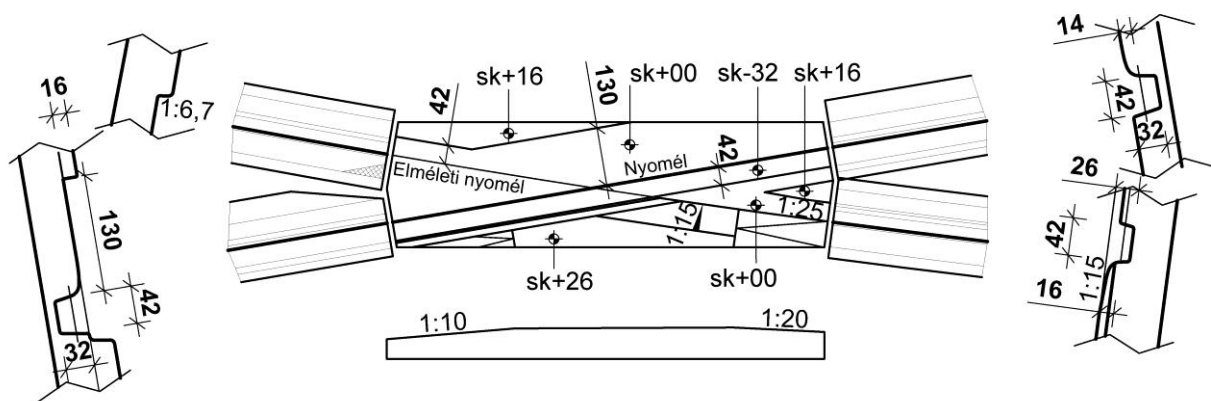


5.211. ábra Vignol 48 rendszerű csökkentett vályúmelységű keresztelési rész (21. vonal János kórház elágazás)

A szerkezet kialakítása hasonló a vályússínes csökkentett vályúmelységű megoldáshoz, de Vignol sínre van alkalmazva. A sínkeresztelési vályúk bemunkálása nem bloksínbe, hanem keményfém rátét (Raex) anyagba történik.

5.5.5 Főirányban megszakítás nélküli keresztelési rész

A sínkeresztelés főirányában a futóél és a sínfej nincs megszakítva. Mellékirányban a szerkezet kialakítása hasonlít a csökkentett vályúmelységűhöz, de a kerék karimája a főirányú sinkorona magasságára van felfuttatva. A felfutó (biztonsági) lejtők maximális meredeksége 1:10.



5.222. ábra Főirányban megszakítás nélküli (suttogó) keresztelés

Megjegyzés: Kísérleti beépítés 20. vonal Ferencvárosi kocsiszíni kapcsolatnál 2018 évben

5.6 Vendég kitérő alkalmazása

Típus: VK R50-1:6, a nyomtávolság 1435 mm.

Egy csoport kitérő és a hozzá tartozó vágányszakaszok beépítésével egyvágányú fejevágállomás alakítható ki.

A jobbos és balos kitérő, valamint a hozzájuk csatlakozó vágányrészek beépítésével egyvágányú közlekedés alakítható ki.

A kitérő beépíthető burkolt és nyitott vágányba egyaránt.

A jobb kitérő és a hozzá csatlakozó egyenes és íves vágányszakaszok színjelölése: sárga. A bal kitérő és a hozzá csatlakozó egyenes és íves vágányszakaszok színjelölése: zöld.

A váltóba az állítómű gyárilag be van szerelve. A váltóállító készülék felhasználhatóra van szerelve. Az egyenes / kitérő irány megváltoztatása a belső alkatrészek átfordításával könnyen elvégezhető.

A kitérő rajzát a 7. számú melléklet tartalmazza.

A vendég (ideiglenes) kitérő beépítésére, kezelésére és felügyeletére a 23/2017 Részletes Technológiai Utasítás vonatkozik.

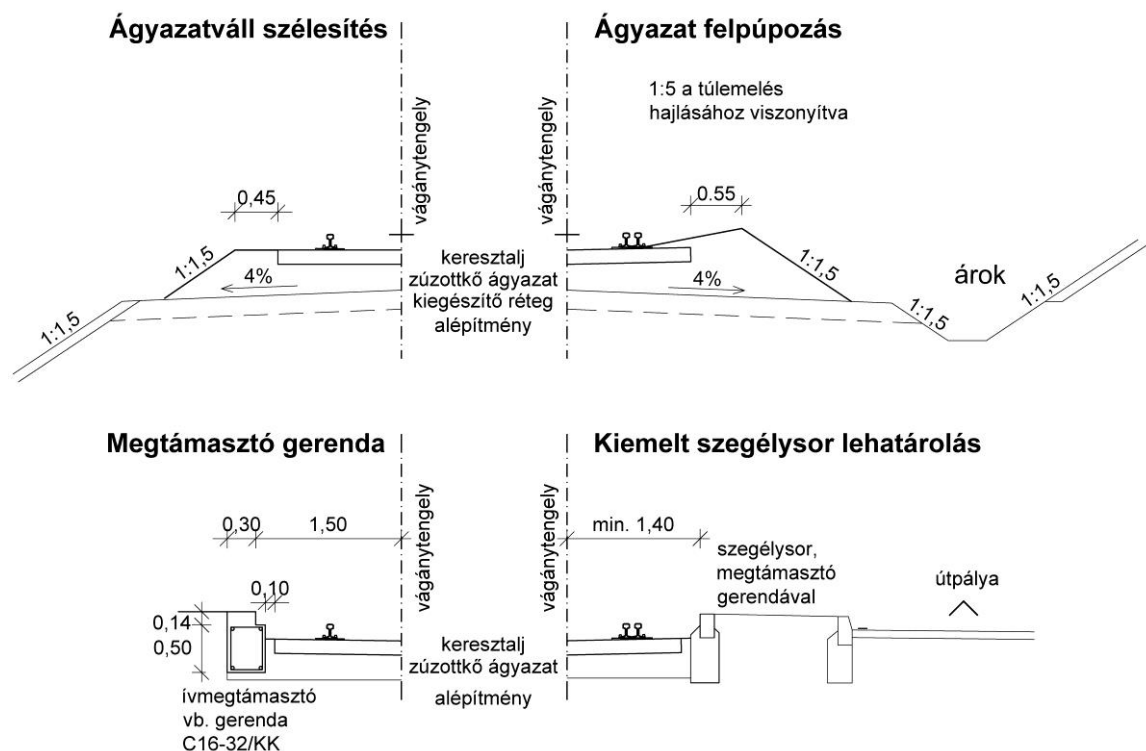
6 HÉZAGNÉLKÜLI VÁGÁNYOK

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

Nyitott zúzottkőves pálya esetén kissugarú ívekben az oldalirányú ágyazatellenállás növelésére alkalmazott megoldások a külső oldalon:

- ágyazatváll szélesítés, ágyazat púpozás,
 - $R \leq 600$ m sugarú ívekben ágyazatváll szélesség min. 45 cm,
 - $R \leq 400$ m sugarú ívekben ágyazat púpozás,
- ágyazatragasztás, mélysége 20 cm,
- kiemelt szegélysor lehatárolás a vágányok mindkét oldalán, ágyazatfeltöltés az aljak felső síkjáig pályaközépsben,
- az ív külső oldalán az aljvégeknél beépített megtámasztó vasbeton gerendák,
- a megtámasztást megfelelő módon biztosító egyéb megoldás.

A támasztás az átmeneti ív közepétől kezdve az ív külső oldalán a tiszta ív teljes hosszában a követő átmeneti ív közepéig kell elkészíteni. Ha nincs átmeneti ív, akkor a ragasztást az ív előtt és az ív után 15-15 aljon kell kifuttatni.



6.1. ábra Ágyazatellenállás növelésre alkalmazott elvi megoldások

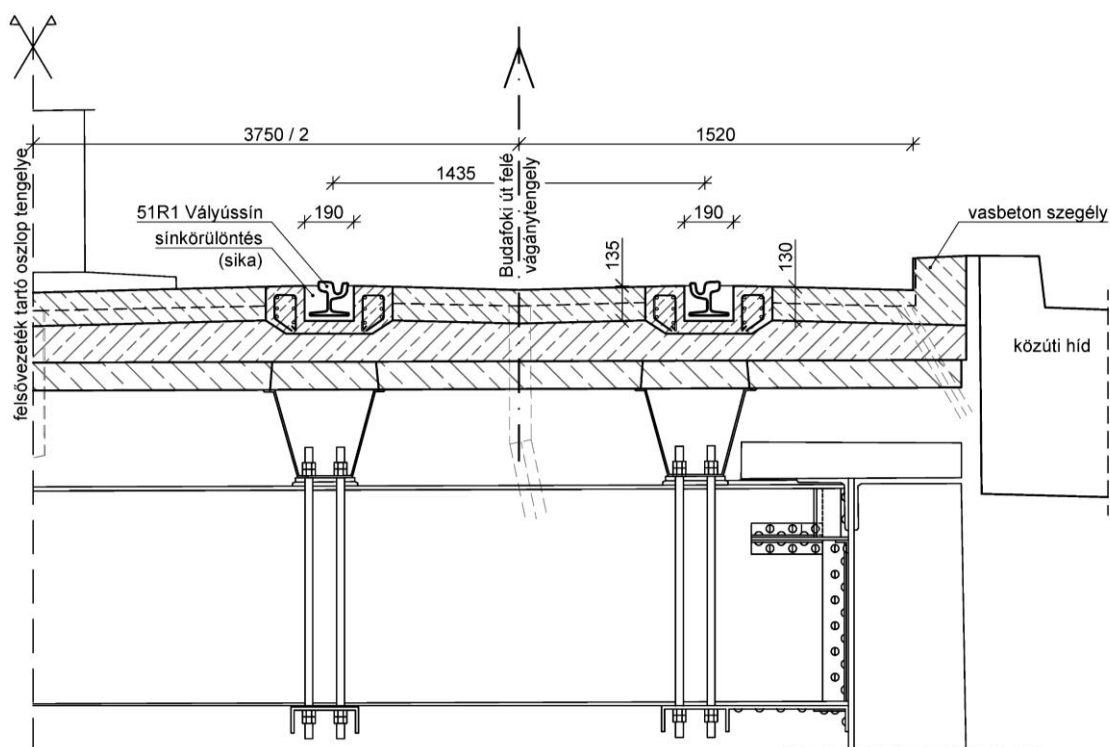
7 KÖZÚTI VASÚTI HIDAK ÉS MŰTÁRGYAK

Az előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek 8. fejezete, valamint a P.1. I. kötet

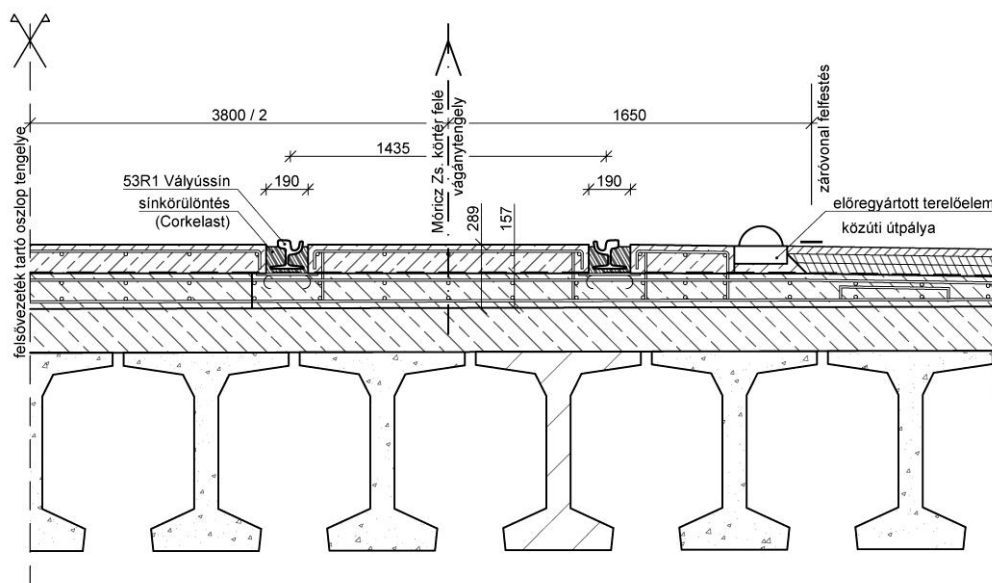
- 7.1. Hídépítési alapismeretek
- 7.2. A hidakra vonatkozó fontosabb előírások
- 7.3. A hídszerkezetek alaptípusai
- 7.4. Átereszek
- 7.5. A közúti vasúti felépítmény átvezetése a hidakon
- 7.6. Ideiglenes hidak (provizóriumok) szerkezete és beépítése
- 7.7. Aluljárók és felüljárók
- 7.8. Támfalak

fejezetei tartalmazzák.

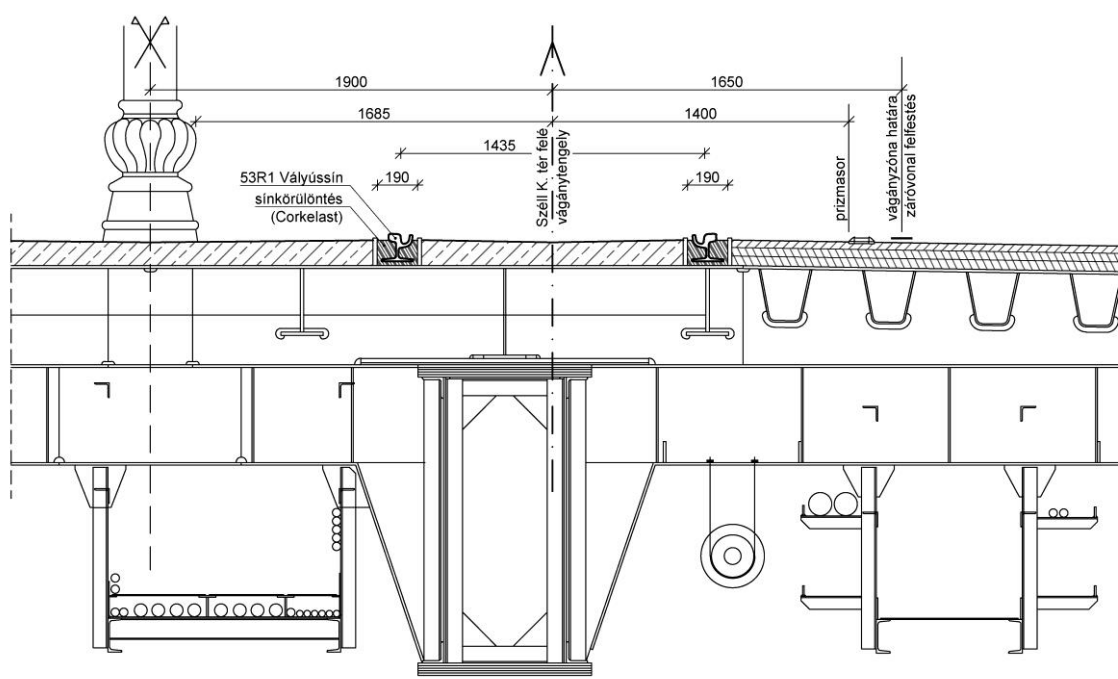
7.9 BKV Zrt. vonalain lévő Duna hidak keresztmetszetei



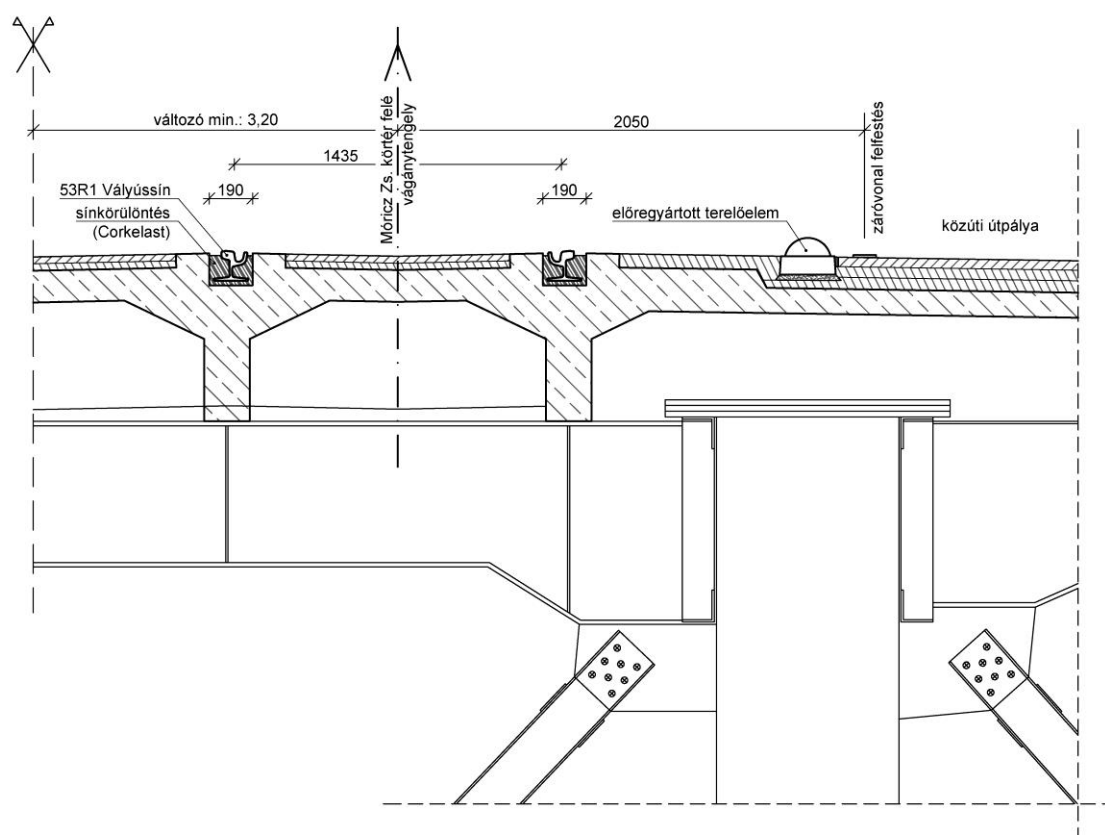
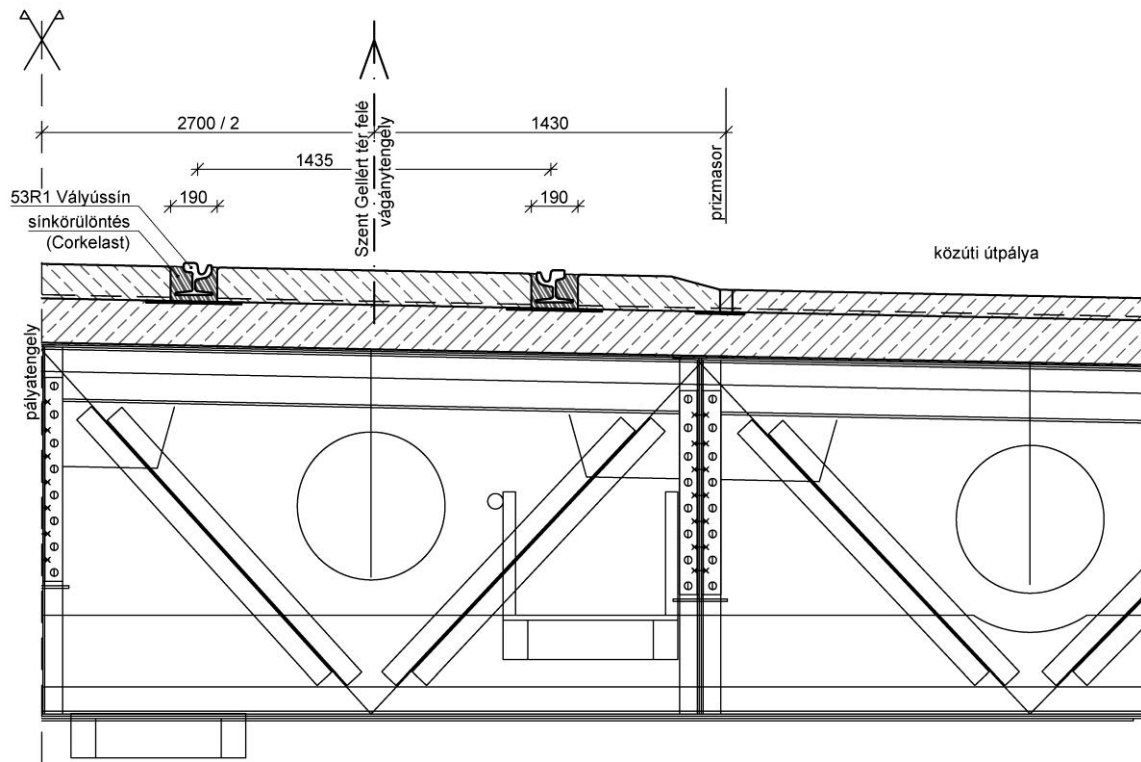
7.1. ábra 20-as vonal, Árpád híd keresztmetszete

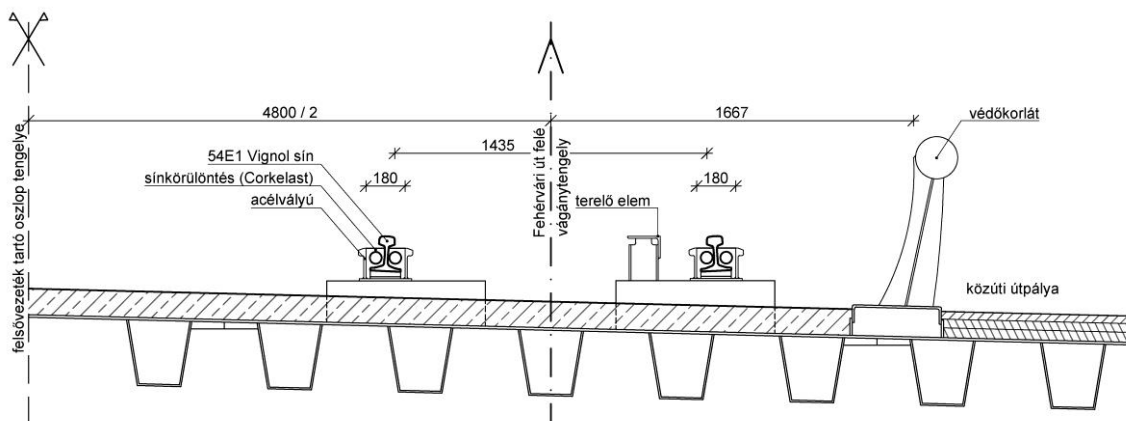


7.2. ábra 10-es vonal, Margit híd – hídő metszet



7.3. ábra 10-es vonal, Margit híd – meder metszet





7.6. ábra 20-as vonal, Rákóczi híd keresztmetszete

7.10 BKV Zrt. közúti vasúti vonalain lévő műtárgyak

10-es vonal

Széll Kálmán tér – Újbuda-központ között

- 14+96,7 Frankel Leó út – gyalogos aluljáró (megszűnt)
- 19+56,0 Margit híd (Duna híd)
- 23+37,0 Jászai Mari tér – gyalogos aluljáró (megszűnt)
- 29+90,0 Nyugati tér közúti felüljáró, 4,80 m
- 29+90,0 Nyugati tér – gyalogos aluljáró
- 29+90,0 Nyugati téri aluljáró alatt, M3 metró vonal
- 38+12,8 M1 metró vonala
- 48+79,3 Blaha Lujza tér – gyalogos aluljáró
- 48+79,3 Blaha Lujza tér – gyalogos aluljáró alatt M2 metró vonal
- 53+80,0 Rákóczi tér M4 metró vonal
- 61+41,6 Corvin negyed – gyalogos aluljáró
- 61+41,6 Üllői úti gyalogos aluljáró alatt M3 metró vonal
- 67+94,2 Boráros tér gyalogos aluljáró
- 68+75,0 Soroksári úti felhajtó híd (14-es vonal külön szintű keresztezése)
- 71+29,0 Petőfi híd (Duna híd)
- 75+44,2 Goldmann György tér gyalogos aluljáró
- 85+80,0 Újbuda-központ – gyalogos aluljáró

11-es vonal

Szent Gellért tér – Deák tér között

- 1+24,0 Szent Gellért téri forrás ház
- A pályaszerkezet alatt a forrásház boltozatos födém felett 1,2 m-es takarás biztosított
- 3+17,6 Szabadság híd, (Duna híd)
- 5+10,0 Fővám téri aluljáró rendszer (14. vonal (2-es villamos) és gyalogos aluljáró)
- 8+09,0 M4 metró szellőző műtárgy
- 10+40,0 Kálvin téri gyalogos aluljáró
- 15+40,0 Astoria gyalogos aluljáró
- 20+80,0 Deák Ferenc tér gyalogos aluljáró, és BKV helység

12-es vonal

Karinthy Frigyes út – Irinyi József utca között

- A végállomási csonkvágányok két oldalán alacsony támfalak vannak, zajelnyelő burkolattal 40 m hosszon

13-as vonal

XIX. ker. Ady Endre út – Üllői út között

- 33+59,7 acél szerkezetű gyalogos felüljáró 2,20 msz. (Hofherr Albert utca)

14-es vonal

Jászai Mari tér – Közvágóhíd között

- 0+19,0 Jászai Mari téri gyalogos aluljáró a jobb vágány alatt
- 0+40,0 Jászai Mari téri gyalogos aluljáró a jobb vágány alatt, megszünt
- Széchenyi rakpart, 4 db kijárási lehetőség volt az épületek pinceszintjéről a Duna felé. Ezen alagutak állapota nem alkalmas a villamos pálya terhének viselésére, megszüntetésük szükséges, 14+35,80, 14+75,35, 15+48,70, 15+82,40 szelvényekben.
- I. rendű árvédelmi vonal
Az árvédelmi vonal a Garibaldi utcai rakparti felhajtótól az Akadémia előtti magassági töréspontig a villamosvágány Duna felőli oldalán, a felső támfal zárókősor tengelyében lett kijelölve. Az Akadémia előtt, a villamosvágány Duna felőli oldaláról a másik mentett oldalára köt át, a Lánchíd északi lehajtójának kőkorlátjához csatlakozóan. Az árvédelmi vonal a viadukt szakaszán a felső rakparti sétányt és a villamost elválasztó kő mellvédfal és korlát vonalában van.
- 17+66,5 Lánchídi közúti vasúti aluljáró, munkavezeték magasság 4,2 m
- 19+91,29 – 24+53,15 szelvények között Viadukt műtárgy
- 27+24,0 Erzsébet híd, A villamos pálya a híd alatt vezet. A híd alatt a munkavezeték magassága min.4,265 m
- 32+69,9 – 37+19,1 szelvények között, Fővám téri aluljáró rendszer, a munkavezeték magassága 4,39 m
- 44+46,0 Petőfi híd A villamos pálya a híd alatt vezet. A híd alatt a munkavezeték magassága min. 4,68 m
- 45+13,0 Boráros téri gyalogos aluljáró
- 59+02,0 Soroksári úti közúti felüljáró, a munkavezeték magassága 4,77 m
- 59+58,0 Déli vasúti összekötő MÁV híd, a munkavezeték magassága 4,84 m

15-ös vonal

Határ út

- 16+26,0 M5 bevezető szakasz közúti felüljáró a munkavezeték magassága min.5,43 m

16-os vonal

Pesterzsébet, kishurok és nagy hurok

- A vonalon nem található műtárgy

17-es vonal

Orczy tér – Liget tér között

- 22+37,0 Ferencvárosi MÁV Zrt. vasúti felüljáró, (Horog utca) a híd nyílása 29,50m
- 28+50,8 a vágány felett megy el a József városi MÁV Zrt. vasúti felüljárója

18-as vonal

Nagy Lajos király útja/Czobor utca – Epreserdő utca között

- 34+27,8 Őrs vezér tere gyalogos aluljáró
- 47+00,0 Kőbánya felső vasútállomás, MÁV híd
- 48+60,0 – 49+70,0 szelvények között az Éles sarok támfal, mely a vágányzónát hivatott elválasztani a Jászberényi úttal párhuzamosan épített, csatlakozó 34-es vonal (37-es viszonylat) vágányaitól.
- 62+00,0 gyalogos aluljáró (lezárt) a Kápolna utca – Körösi Csoma utca csomópontban
- 64+37,2 Kőbánya alsó vasúti megállóhely, MÁV híd
- 71+48,2 Horog utca, MÁV híd (Ferencváros – Kőbánya Kispest összekötő vonal)
- 85+88, Fertő utca, nagyfeszültségű vezetékkeresztezés
- 94+54,0 M3 metró

19-es vonal

Szilágyi utca – Káposztásmegyer, Megyeri út végállomás között

- 2+29,0 Fóti út közúti vasúti, közúti aluljáró (30-as vonal külön szintű keresztezés)
- 4+00,0 – 6+58,0 szelvények között a pálya bal oldalán támfal
- 7+59,0 Szilas patak hídja

20-as vonal

Bécsi út –Fehérvári út ideiglenes végállomás között

- 12+40,0 Flórián tér megálló gyalogos aluljáró
- 12+90,0 Flórián tér közúti felüljáró, munkavezeték magasság 5,06 m
- 16+80,0 Szentlélek tér megálló gyalogos aluljáró
- 23+00,0 Árpád híd (Duna híd)
- 27+60,0 Népfürdő utcai megálló gyalogos aluljáró
- 28+00,0 Népfürdő utcai közúti aluljáró
- 31+21,5 Esztergomi úti közúti aluljáró
- 33+87,0 Árpád híd megálló gyalogos aluljáró
- 34+25,60 Váci úti felüljáró, munkavezeték magasság 5,35 m
- 34+60,0 Árpád híd megálló gyalogos aluljáró
- 45+56,0 Lehel utca megálló gyalogos aluljáró Kelet
- 49+78,0 Reitter Ferenc utca megálló gyalogos aluljáró
- 51+63,0 Kacsóh Pongrác úti MÁV 71-es vonal feletti felüljáró
- 55+30,6 Kacsóh Pongrác úti közúti felüljáró 1., a munkavezeték magassága 4,95 m
- 55+48,3 M1 Metró
- 56+78,0 Kacsóh Pongrác úti közúti felüljáró 2., a munkavezeték magassága 5,12 m
- 57+03,0 Kacsóh Pongrác út megálló gyalogos aluljáró
- 64+28,0 Ajtósi Dürer sor megálló gyalogos aluljáró
- 82+73,3 M2 metró
- 95+60,0 Hungária körút közúti vasúti aluljáró, a munkavezeték magassága 5,38 m
- 111+85,0 Népliget megálló gyalogos aluljáró Észak
- 112+05,0 Üllői úti közúti felüljáró, a munkavezeték magassága 5,12 m
- 112+22,0 Népliget megálló gyalogos aluljáró Dél
- 126+33,0 Közmű híd elbontva
- 128+72,0 Gubacsi úti közúti aluljáró
- 129+54,0 Gubacsi úti gyalogos aluljáró
- 132+33,0 Soroksári úti közúti vasúti híd
- 133+11,0 Közvágóhíd megálló gyalogos aluljáró
- 134+41,0 Közvágóhíd megálló gyalogos aluljáró Nyugat
- 138+34,0 Rákóczi híd (Duna híd)
- 143+97,0 Nádorkert megálló gyalogos aluljáró
- 144+44,5 Nádorkerti közúti aluljáró
- 148+60,5 Budafoki úti megálló gyalogos aluljáró
- 149+14,0 Budafoki úti közúti vasúti felüljáró
- 151+12,5 Szerémi út MÁV híd, a munkavezeték magassága 4,57 m
- 151+60,0 Szerémi úti gyalogos aluljáró

21-es vonal

Széll Kálmán tér - Hűvösvölgy

- 30+32,8 Áteresz
- 30+40,0 – 32+52,0 Támfal a jobb vágány mellett
- 35+22,0 – 36+58,0 Támfal a jobb vágány mellett
- 41+24,7 Zsemle utcai híd (Nagyhíd)
- 41+30,0 – 41+70,0 támfal (Nagyhíd megállóhely) a pálya mindkét oldalán
- 60+60,0 Hűvösvölgyi úti közúti felüljáró, a munkavezeték magassága 4,50 m
- 64+75,0 gyalogos aluljáró

22-es vonal

Alkotás út - Farkasrét

- 13+41,0 áteresz
- 15+19,2 áteresz
- 17+35,2 áteresz

23-as vonal

Döbrentei tér – Frankel Leó utca között

- 4+55,0 pálya alatt ciszterna
A ciszterna védelme érdekében a villamos pálya alatt teherelosztó lemez épült 25 cm vastagságban erősített vasalással. A teherelosztó lemez és a villamos pálya vasbeton lemeze között 15 cm vastag homokos kavics és 17 cm vastag Ckt épült.
- 9+01,8 – 10+43,5 szelvények között a Lánchídi aluljáró, a munkavezeték magassága 4,2 m. Az aluljáró le- és felhajtó részén támfalak vannak, melyek közül a déli oldali új 2015 évben épült szerkezet. A zárt szakasz 3 részből áll, a két szélső szerkezet új 2015. évi építésű, a közbelső szakasz – a Clark Ádám tér alatti szakasz – megerősítése történt meg.
- 18+80,0 – 27+00,0 szelvények között a (Batthyány tér – Margit híd) Batthyány téri gyalogos aluljáró, majd a Szentendrei (H6) HÉV földem szerkezete. A földem szigetelése felett aszfalt kiegyenlítő rétegen 2,0 cm vastag gumipaplan, majd 10- 15 cm vastag vasbeton pályalemez épült erősített vasalással.
- 28+22,0 Margit híd lehajtó hídja, a munkavezeték magassága 4,91 m

24-es vonal

Vérmező út – Alkotás út – Villányi út

- 0+07,6 szelvény, Várkok utca közúti felüljáró, a munkavezeték magassága 4,85 m
- 6+26,5 Déli pu. gyalogos aluljáró
- 21+21,7 BAH-csomóponti közúti felüljáró, a munkavezeték magassága 5,69 m
- 27+61,5 MÁV vasúti felüljáró, a munkavezeték magassága 4,50 m

25-ös vonal

Déli pályaudvar – Krisztina körút – Szent Gellért tér

- 22+79,5 Erzsébet híd, a munkavezeték magassága 4,43 m

26-os vonal

Etele tér – Szent Gellért tér között

- 13+07,0 MÁV (1-es vonal) híd, a munkavezeték magassága 4,37 m
- 24+12,0 Móricz Zsigmond körtér gyalogos aluljáró

27-es vonal

Fehérvári út – Budafok Városház tér

- 7+77,5 vasúti felüljáró, a munkavezeték magassága 4,93 m
- 30+02,7 Keserű-ér patak műtárgy
- 47+15,7 vasúti felüljáró (Savoya Park)
- 47+72,8 vasúti híd
- 48+14,2 közúti felüljáró (Kővirág sor)
- 49+18,1 gyalogos aluljáró (Budafok elágazás)

28-as vonal

Budafok elágazás – Kamaraerdő

- 16+46,9 vasbeton áteresz, 1,0 mny
- 19+93,3 csőáteresz
- 26+72,4 vasbeton gerendahíd
- 31+76,0 csőáteresz
- 43+20,9 csőáteresz

29-es vonal

Fehérvári út – Savoya park között

- 2+27,3 27-es vonal a Kitérő út közúti pályáját keresztezi felüljáróval, 9,50 m széles nyílással.
- 2+92,6 Kőtár út útátjáró alatt csatorna keresztezés (D100)

30-as vonal

Lehel tér – Rákospalota Kossuth utca között

- 16+33,1 Róbert Károly körút – Lehel utca csomópont gyalogos aluljáró
- 31+86,0 Rákospatak hídja
- 44+55,0 Béke úti közúti-vasúti aluljáró (Esztergomi vasút vonal), a munkavezeték magassága 4,47 m (4,51 m)
- 57+84,0 Árpád úti gyalogos aluljáró
- 83+94,0 19. vonal felüljáró híd, a munkavezeték magassága 4,46 m
- 84+56,0 MÁV (70-es és 71-es vonalak) alatti közúti, közúti vasúti aluljáró, a munkavezeték magassága 4,41 m (4,542 m)

31-es vonal

Mexikói út – Újpalota, Erdőkerülő utca között

- 19+86,9 Rákospatak híd, nyílása: 14,50 m
- 28+85,6 MÁV híd (Rákospalotai körvasút), nyílása: 13,0 m

32-es vonal

Margit körút – Vörösvári út között

- 34+00,0 pálya alatt a Malom tó boltozatos műtárgya
- 35+10,0 Budai Irgalmasrendi Kórház összekötő alagútja

33-as vonal

XIX. kerület Üllői út

- A vonalon nem található műtárgy.

34-es vonal

Blaha Lujza tér – Salgótarjáni út – Kozma utca

- 26+32,0 Asztalos Sándor úti felüljáró
- 38+45,5 Pongrácz úti közúti vasúti felüljáró
- 41+76,0 MÁV Keleti pu. – Kőbánya felső, vasúti felüljáró
- 92+97,5 Kozma utcai gyalogos aluljáró

35-ös vonal

Ferenc körút – Határ út között

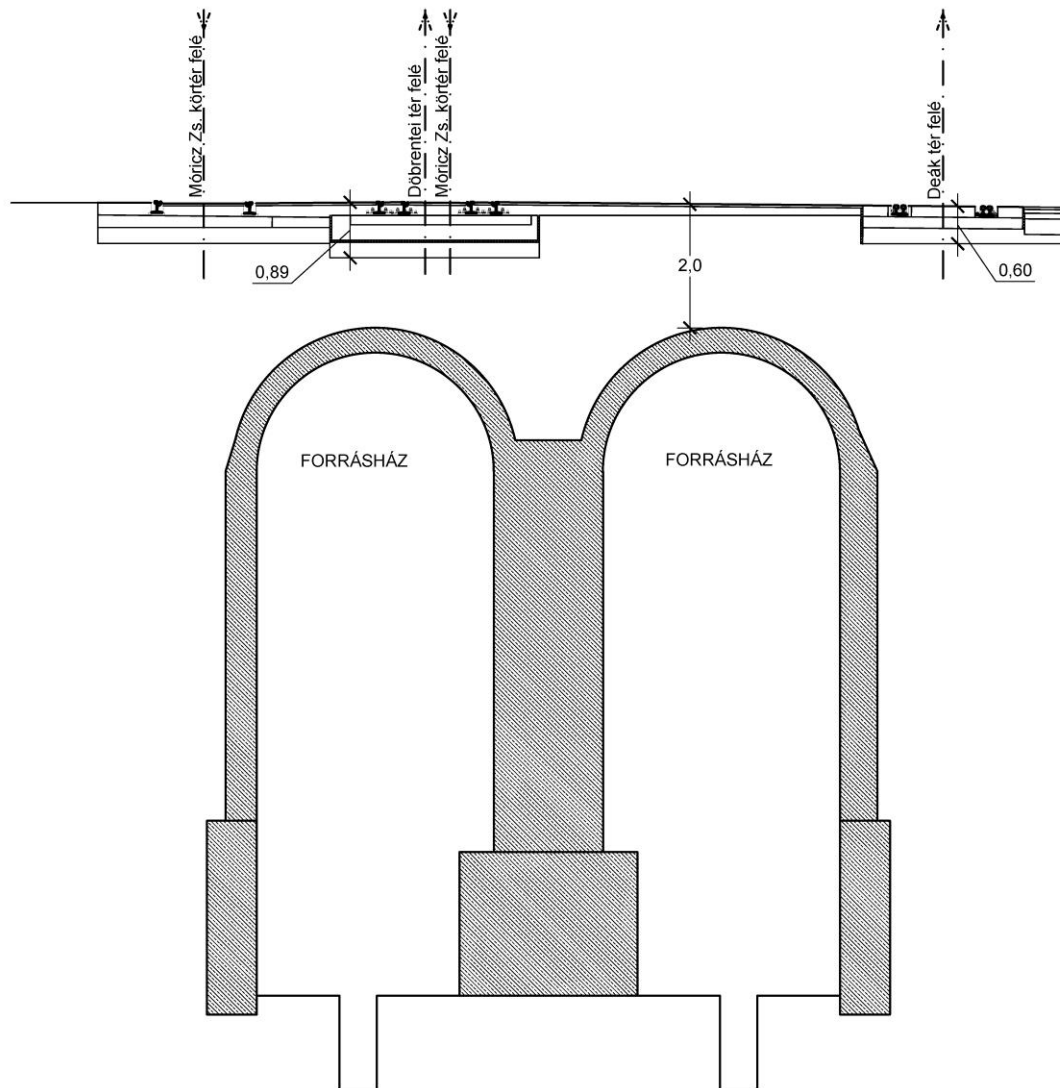
- 17+33,0 közmű híd, mely közúti jelzőtáblákat tart
- 20+10,0 Könyves Kálmán körúti közúti vasúti és közúti pálya hídja
- 20+71,0 MÁV 1. vonal hídja, a munkavezeték magassága 4,4 m
- 21+48,0 MÁV 150-es vonal hídja, a munkavezeték magassága 4,34 m

36-os vonal

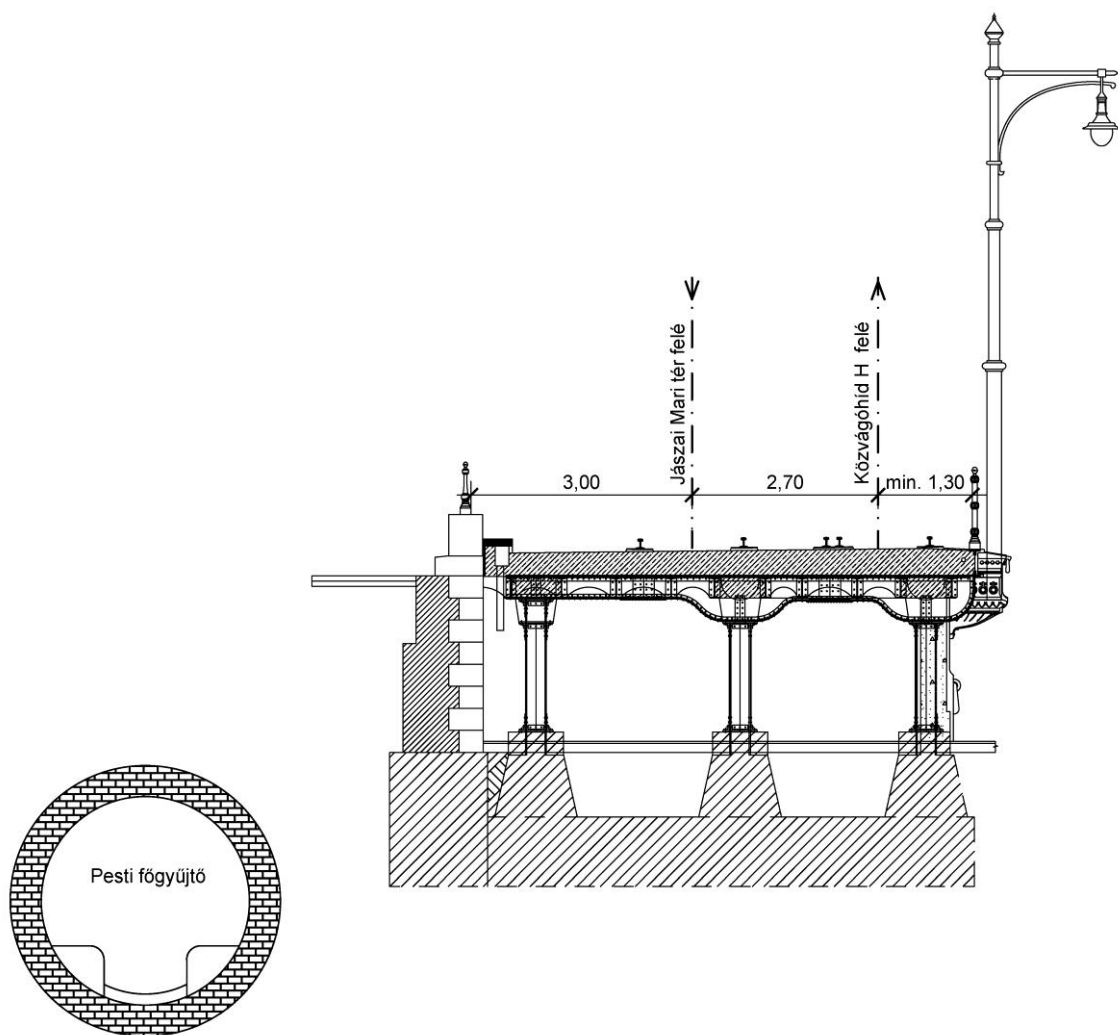
Soroksári út – Baross tér között

- 0+62,1 – 8+13,8 szelvények, Soroksári út – Telepi utca közötti szakaszon a pálya alatt van iker főgyűjtő csatorna, ezen a szakaszon a felépítmény 25 cm vastag egységes keresztmetszetű 11,1 m széles vb. lemezre került rögzítésre.
- 15+72,2 Nagyváradi téri gyalogos aluljáró

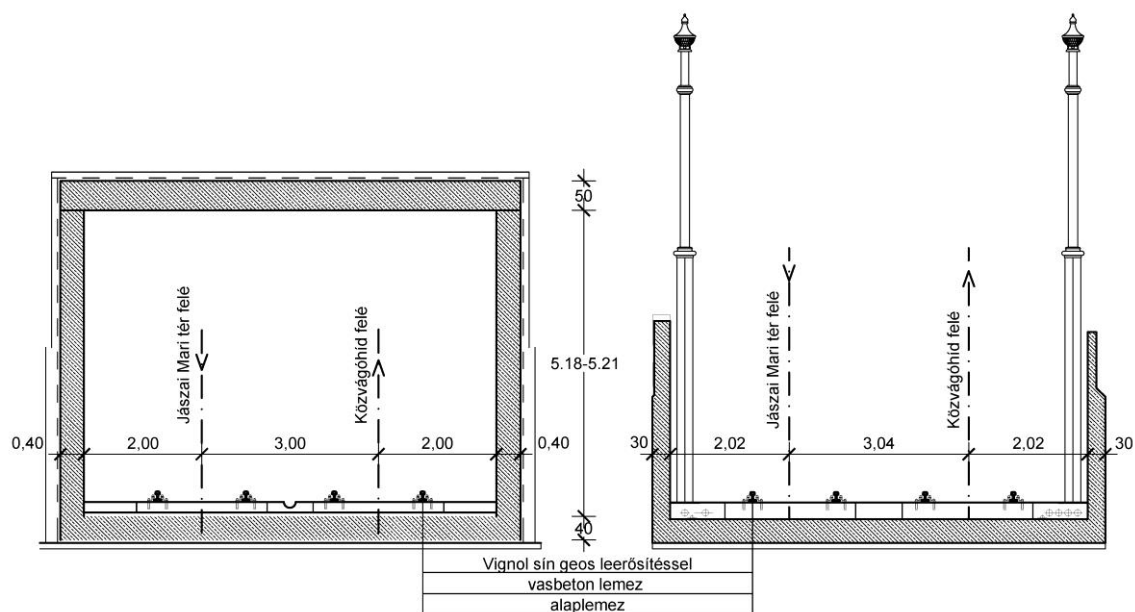
7.11 BKV Zrt. vonalain lévő műtárgyak, hidak keresztmetszeti kialakítása



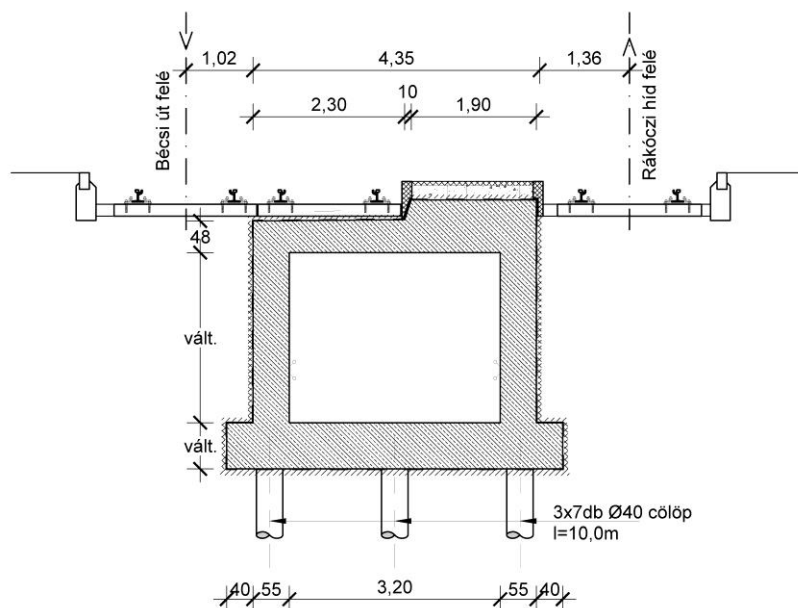
7.7. ábra 11-es vonal 1+24,0 szelvény, Szent Gellért téri forrásház metszet



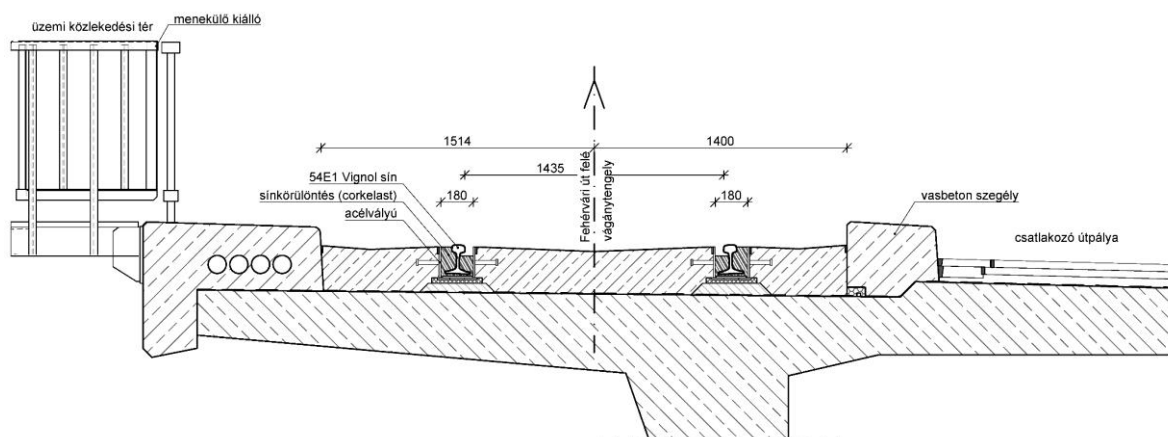
7.8. ábra 14-es vonal 19+91,29 – 24+53,15 szelvények között Viadukt műtárgy



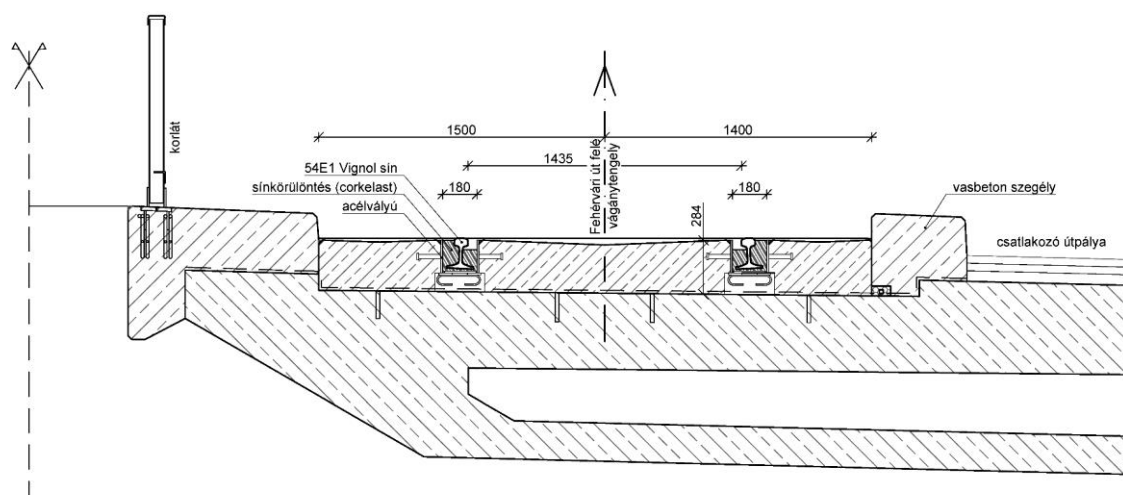
7.9. ábra 14-es vonal 32+69,9 – 37+19,1 szelvények között, Fővám téri aluljáró rendszer



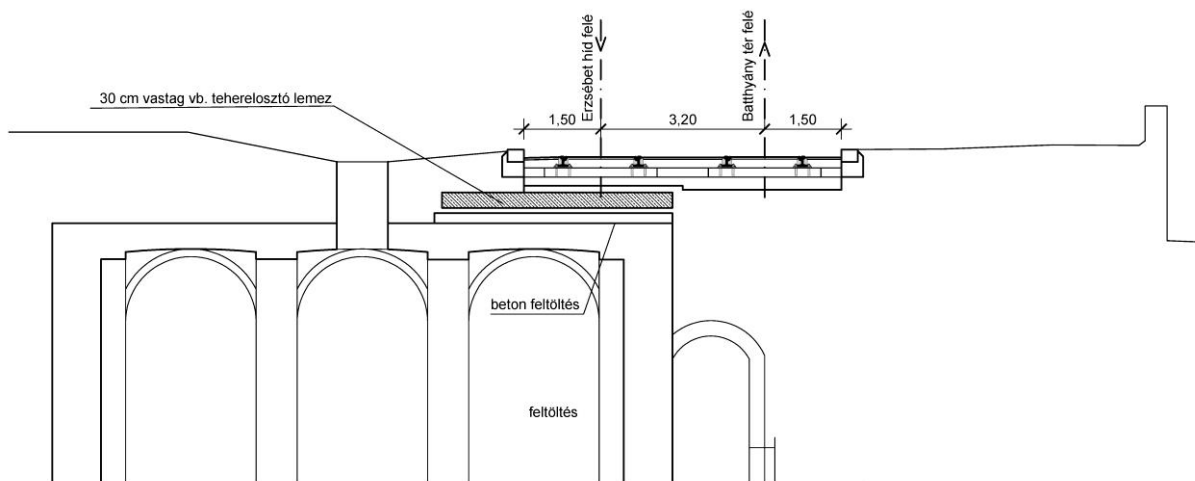
7.10. ábra 20-as vonal, 133+11,0 szelvényben Közvágóhid megálló gyalogos aluljáró



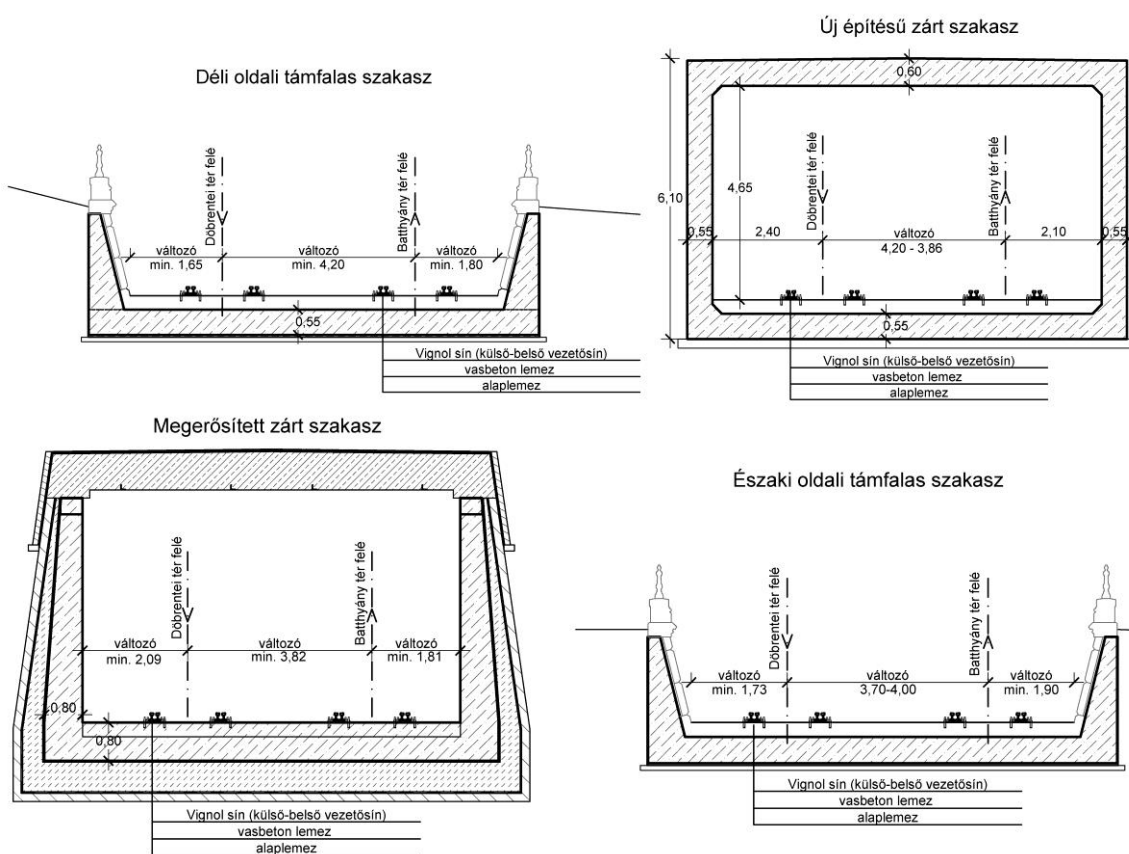
7.11. ábra 20-as vonal, 144+44,5 Nádorkerti úti közúti vasúti felüljáró



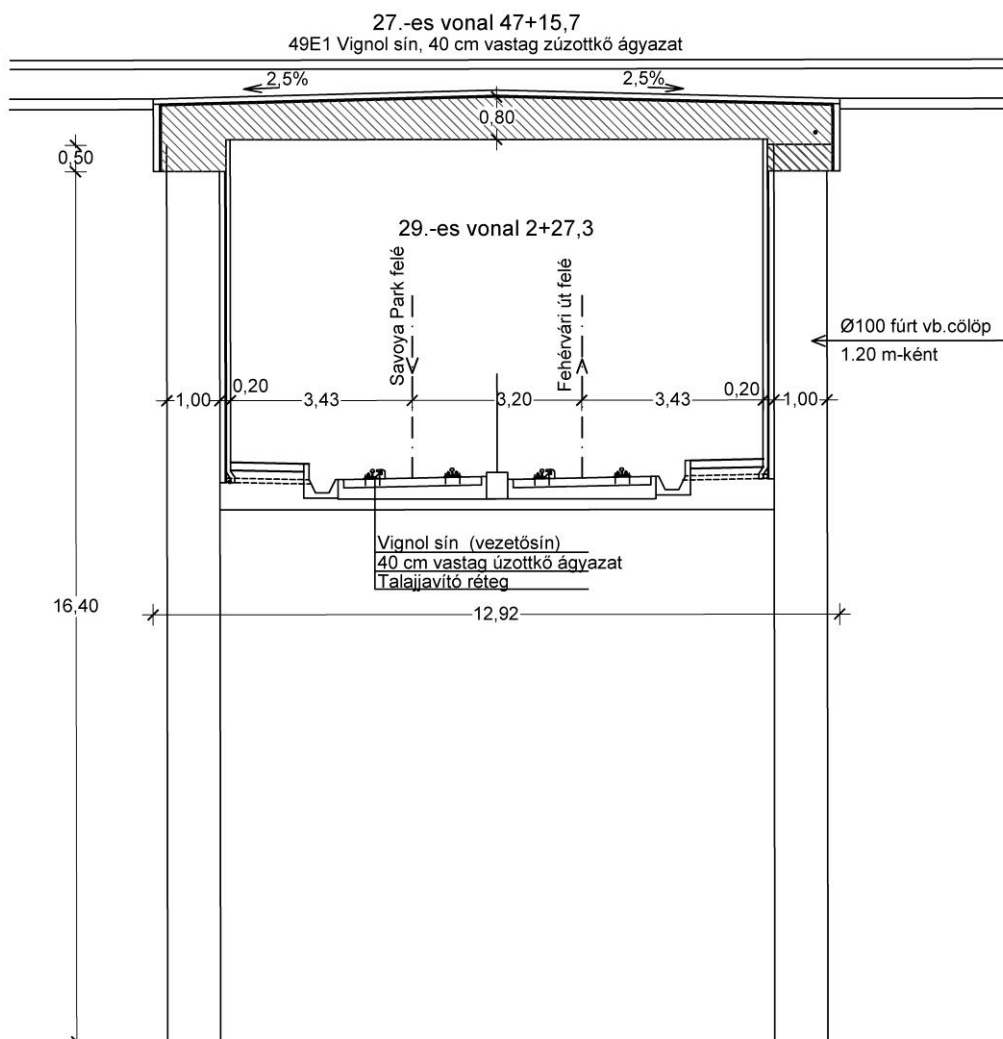
7.12. ábra 20-as vonal, 149+14,0 szelvényben Budafoki úti közúti vasúti felüljáró



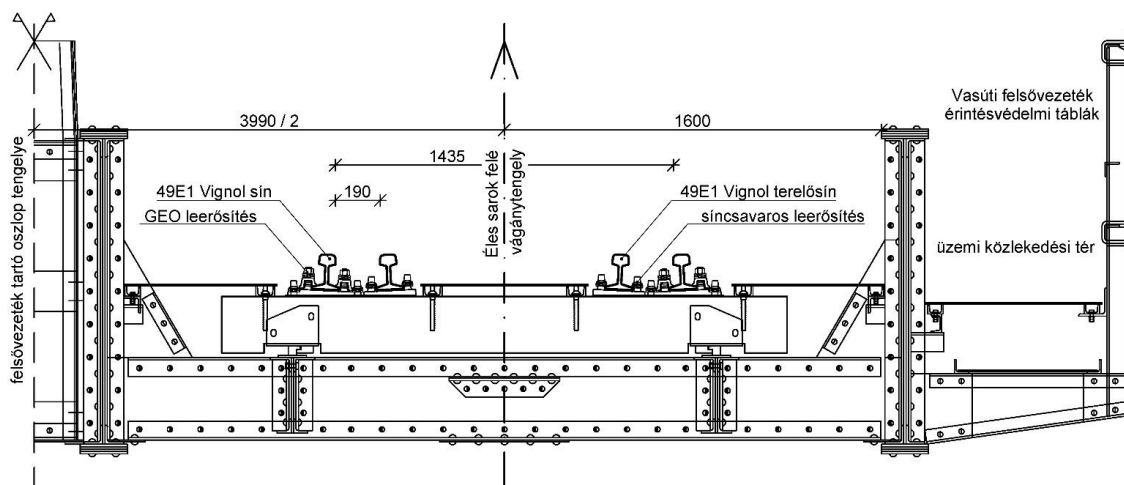
7.13. ábra 23-as vonal, 4+55,0 szelvényben a pálya alatt cisztérna



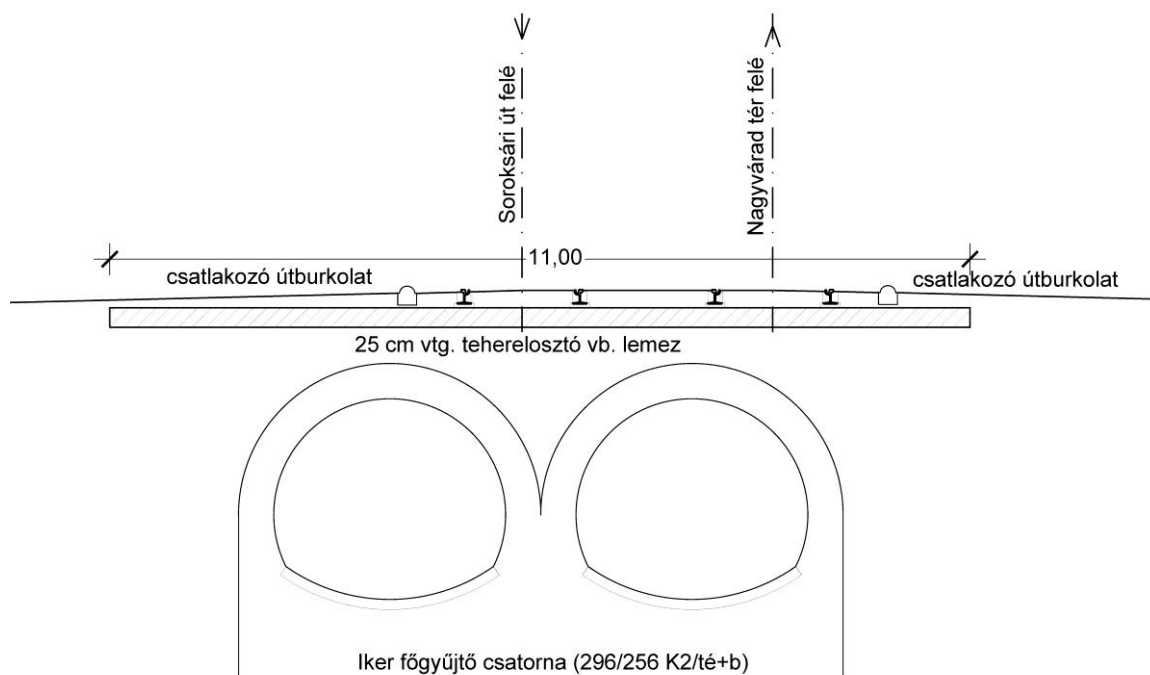
7.14. ábra 23-as. vonal, 9+01,8 – 10+43,5 szelvények között a Lánchídi aluljáró



7.17. ábra 27-es vonal, 47+15,7, 29-es vonal 2+27,3 közötti vasúti felüljáró



7.18. ábra 34-es vonal, 38+45,5 Pongrác úti közötti vasúti felüljáró



Megjegyzés: A felépítmény 25 cm vastag egységes keresztmetszetű 11,1 m széles vb. lemezre került rögzítésre.

7.19. ábra 36-os vonal, 0+62,15 – 8+13,80 szelvények, Soroksári út – Telepi utca közötti szakaszon a pálya alatti iker fűgyűjtő csatorna

8 PÁLYAKERESZTMETSZETEK, MEGÁLLÓHELYEK

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.

9 A KÖZÚTI VASÚTI PÁLYA ALATTI KÖZMŰÁTVEZETÉSEK KIALAKÍTÁSA

Az általános előírásokat a Közúti Vasúti Infrastruktúra Tervezési Irányelvek és a P.1. I. kötet tartalmazza.