

TSZ.: 13.13.114

KIV-01-VA-I-003

4-es, 6-os villamos vonalon tervezett felépítményváltáshoz
szükséges tervezés és engedélyezés (eljárási szám: BKV Zrt. 15/TB-110/13)
Tátra utca– Aradi utca közötti szakasz

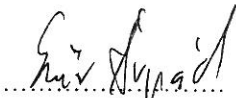
KIVITELI TERV

VÁGÁNYÉPÍTÉS

MŰSZAKI LEÍRÁS

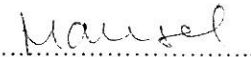


.....
/ Juhász Zsoltné /
generál tervező

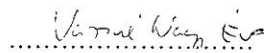


.....
/ Szűr Árpád /
tervező

okleveles közlekedésmérnök
01-13751 KÉ-T



.....
/ Mangel János /
irodavezető



.....
/ Vassné Nagy Éva /
belső ellenőr

Budapest, 2014. január hó

ELŐZMÉNYEK

Jelen tervezési munkát a BKV Zrt. által kiírt tervezési pályázaton nyertük el

A pályázat keretében tanulmányt készítettünk a Nagykörúti villamos pálya átépítéséhez olyan felépítmény megépítésére, mely lehetőséget ad a kiépítési sebesség biztosítására minimális fenntartási feladatok melletti végzésére, valamint a burkolata alkalmas nemcsak a megkülönböztetett jelzést használó járművek, hanem a tervezett autóbuszpótlás forgalmi bonyolítására is.

A tanulmányban bemutatott változatok közül, Megrendelő az 1. változatot választotta ki:

59R2 vályús sín sínkörülöntéssel

A meglévő vasbeton lemez felett vályús sín, 59R2 rendszerű sínkörülöntéssel.

A sínszálak részére szükséges vályú mérete – a sínszálak melletti minimális 2cm-es kiöntési vastagság biztosításával 220mm széles és 180mm magas.

A sínszálak a burkolatból 10mm-t állnak ki.

A meglévő vasbeton lemez és a felette épülő burkolat, mely egyben a felépítmény megtámasztó lemeze is, együtt dolgozása érdekében a két szerkezet közötti kapcsolatot biztosítani kell.

A burkolat bazalt beton (Cp4/2,7), melynél a beton technológia szerinti táblakiosztás megvalósítása szükséges. A táblakiosztásokon kívül repesztési hézagokat is ki kell alakítani. A pályalemez vasalása szükséges, a meglévő vasbetonlemezbe ragasztott összekötő (tüskézéssel) vasalással együtt.

A sínvályú alatti területet, mely minimálisan 2cm vastag, feltételezés szerint maximum 10cm vastag, betonjavító réteg alkalmazásával kell kiönteni.

Jelen tervezési feladat kiviteli tervek készítése a Tátra utca – Aradi utca közötti szakaszon a felépítmény átépítésére, a Jászai Mari téri és az Oktogon téri felújításokhoz csatlakozva.

A 4-es, 6-os villamos vonal pályaátépítési munkái egységes felépítmény rendszerre 1994 évben kezdődtek a nagykörúti vízcsöcserével párhuzamosan, majd 1996 évtől Világbanki hitel segítségével folytatódtak 2002 évig, ez után 2003 évben a 4-es villamos vonal Lágymányosi végállomása is átépült.

Az átépített szakaszok:

- 1994 Podmaniczky utca – Rákóczi út (Oktogon nélkül)
- 1995 Rákóczi út – Bérkocsis utca (Oktogon térsége)
- 1996 Bérkocsis utca – Boráros tér, Petőfi híd, Goldmann György tér
- 1997 Podmaniczky utca – Tátra utca
- 1998 Irinyi József utca (Goldmann György tér – Karinthy Frigyes utca)
- 2000 Margit körút (Moszkva tér – Török utca), Karinthy Frigyes utca
- 2003 Október huszonharmadika utca 4-es villamos vonal végállomása
- 2009 Jászai M. tér – Tátra utca

A teljes Nagykörúti vonal felújításából kimaradt a Török utca – Margit híd közötti szakasz és a Moszkva téri végállomás.

Az átépítések kezdetétől eltelt 15-20év. A sínszálak cseréje már időszerű, a pálya burkolat tönkrement több szakaszon.

A nagykörút pesti szakaszán a pályatengelyben és a vágányok külső oldalán PRESS beton díszburkolat létesült. A burkolaton hibák jelentkeztek, a hibák javítási technológiáját 2003 évben készült, mely alapján történtek javítási átépítési munkák.

A vágányvíztelenítő keresztrácsok, áramvissavezető poligon szekrények és a pályatengelyben lévő egyéb aknák javítása vagy cseréje szükségessé vált.

MEGLÉVŐ ÁLLAPOT

A szakaszon a felépítmény: vályús sínes (Ri59) gumiágyazású (részben Phoenix, részben Ortek) felépítmény, korlátozott szorítóhatású (GANTREX) leerősítéssel és nyomtartórúd elhelyezéssel.

A pálya burkolata a vágánytengelyben öntött aszfalt, a pálya tengelyben és a pálya szélén pressbeton a burkolat.

A folyópálya terelő elemsorral, illetve kiemelt szegéllyel határolt.

A teljes szakaszon a peronok 26cm magasságúra, díszburkolattal átépültek.

Az Aradi utcánál Ph100/100e kitérőkből utánjárt vágány visszafogási lehetőség van, vályús sínes bebetonozott talpfás felépítménnyel, aszfalt burkolattal.

TERVEZETT ÁLLAPOT

Vízszintes vonalvezetés

A tervezési szakaszon a jelenlegi nyomvonalon terveztük a pálya átépítését. A vágány tengelytávolság 3.20m.

A meglévő íveknél a tervezési sebesség növelése érdekében az átmeneti ívek hosszának növelését és túlelemelés alkalmazását vizsgáltuk és a lehetőségekhez mérten alkalmaztunk.

A folyópálya szakaszokon a tervezési sebesség $v=50\text{km/h}$. A megállóhelyek közvetlen közelében – Jászai Mari tér, Nyugati tér, Oktogon – a ki és behaladásnál $v=25-40\text{km/h}$ tervezési sebesség biztosítható.

A tervezési szakasznál a szelvényezést az egységesítés érdekében oly módon alakítottuk, hogy a Széll Kálmán tér terveit figyelembe vettük és a 0+00 szelvényt a Szilágyi Erzsébet fasori kiágazó kitérő elejére vettük fel (jobb vágány K2101, bal vágány K2102).

A vágányokat külön szelvényeztük a vonalon lévő középperonok elhelyezése miatti eltérő geometriai kialakítások miatt.

Magassági vonalvezetés

A magassági vonalvezetésnél a jelenlegi állapotot vettük alaphelyzetnek, a tervezett felépítmény kialakítása érdekében. A szakaszon minimális emelést terveztünk a jelenlegi sínkopások és esetleges süllyedések kiküszöbölésére.

Vágánykapcsolat

A szakaszon az Aradi utcánál a jelenlegi K1017- K1018 kitérőkből álló vágánykapcsolat átépítésre kerül $v\text{Ph}100/100\text{e}$ balos utánjárt, kézi állítású kitérőkkel, 3.20m-es vágány tengelytávolság mellett.

A kitérők fűtése és vízelvezetése is átépítésre kerül.

A vágány kapcsolatnál a pálya teljes vastagságában átépítésre kerül, az ágyazat alatt gumipaplan helyezendő el. A bebetonozott talpfás felépítmény építésénél a sínszálak mellett gumi profilok, valamint a leerősítéseknél műanyag sapkák elhelyezését terveztük. A vágány kapcsolatnál a pálya burkolata beton (C12) alapon kétrétegű hengerelt (AC11) aszfalt.

Felépítmény

A szakaszon a felépítmény átépítésénél a jelenlegi burkolat, sín, gumiágyazás, leerősítés, nyomtartórudak elbontását terveztük. A bontási munkákat követően a meglévő vasbeton

lemez megtartása szükséges. A meglévő vasbeton lemez felületének tisztítását követően az állapota felülvizsgálandó. A korábbi pályaépítésnél a vasbetonlemez szélessége 2,20m, a vastagsága 0,18m. Az épített vb. lemezben két sorban elhelyezett $d=10\text{mm}$ 20*20-as háló vasalás készült, a beton minősége C20 volt.

A vb. lemezek között Ckt. vagy C10 minőségű beton kitöltés van, mely állapota alapján kibontandó, illetve megtartandó.

A bontásnál a pálya lehatároló terelő elemsor megtartása szükséges. A terelő elemek állapota a szakaszon jelentős hosszban szemrevételezés alapján jó, így a cseréjét nem terveztük. Bontásnál különös figyelmet kell fordítani a megóvásukra. A hibás darabok cseréjét el kell végezni.

A tervezett felépítmény vályús sínes sínkörülöntéses felépítmény vb. burkolatban.

A vágányok építésénél a meglévő megmaradó vb. lemez és a felette épülő új vasbeton burkolat – mely egyben a sín elhelyezését biztosító vályú lemeze is – együtt dolgozását biztosítani kell. (vasalási rajz szerint) A vasbeton lemez Cp 4/2,7 bazaltbetonból kell készüljön, a vágányokon megjelenő autóbusz (tervezett pótlás) és a megkülönböztetett jelzést használó járművek közlekedésének biztosítása érdekében. A vasbeton pályalemez dilatálásánál különös figyelmet kell fordítani arra, hogy az alsó megmaradó vb. lemez dilatációját kell figyelembe venni. A korábbi építésnél a hézagok kialakítása kb. 6.0m-ként került elhelyezésre.

A pálya tengelyben a dilatációs hézagok kiosztása azonos a vágány tengelyben kialakítottakkal. A terelő elemek melletti sávon a dilatációs hézagokat minimálisan 1.5m-ként javasoljuk kialakítani.

A tervezett felépítmény a folyópálya és az útátjáró szakaszaiban azonos.

A vasbeton lemezben a sín részére vályú alakítandó ki 0,22m szélességben és 0,19m magasságban. A vályú mérete a sínszalak melletti körülöntő anyag (pl. EDILON Corkelast V70) minimális 2cm-es fedését biztosítja.

A vályúból a sínszalak 1cm-t állnak ki, mely a keresztező közúti forgalom és a sínkopások figyelembevételével került megállapításra.

A sínszalak gerince mellett takarékos csövek ($d=60\text{mm}$ PVC) helyezendők el, kivéve az útátjáróba kerülő szakaszokat.

Megállóhelyek

A szakaszon a Nyugati tér megállóhely érintett. A megállóhelyi peronok átépítése korábban megtörtént. A pálya átépítésnél a peronok megóvását biztosítani kell. A peron szegély mellett 1,30m távolság biztosítandó. A sínkoronaszint és a peron közötti magasság különbség 26cm.

A megállóhely és a gyalogos átkelőhelyek közötti szakaszokon a szegély távolság min. 1.3m, max. 1.40m, a szegély magasság sínkoronaszint felett 13cm, illetve 2cm.

Az Oktogon megállóhelyi peron a gyalogos átkelőhely (Aradi utca) és a peronra vezető rámpa melletti szakaszon érintett.

Útátjárók

A szakaszon lévő útátjárók és gyalogos átjárók:

- Pannónia utca (Honvéd utca) – gyalogos és közúti
- Hegedüs Gyula utca (Szemere utca) - gyalogos és közúti
- Visegrádi utca (Nagy Ignác utca) - gyalogos és közúti
- Nyugati tér (Váci út) –közúti

- Nyugati tér (Jókai utca) –gyalogos
- Podmaniczky utca - gyalogos és közúti (trolli)
- Szobi utca - mentők
- Szondi utca - gyalogos és közúti
- Aradi utca - gyalogos és közúti

Az útátjáróknál a vágány átépítés a meglévő útpályához csatlakozik. A csatlakozásnál a jelenlegi szinteknek megfelelően kell szükség szerint az útpályában a szőnyegezéseket is elvégezni. A vasbeton pályalemez és az útpálya aszfalt burkolata közé rugalmas szalagot kell elhelyezni. A csatlakozás minimális szélessége 0,5m kell legyen.

Műtárgyak

A szakaszon a villamos pálya alatt gyalogos aluljáró van a Nyugati téren.

A pályaépítés a meglévő vasbeton lemez megtartásával történik, így az aluljáró műtárgy és annak szigetelése nem érintett.

Vízvezetés

A szakaszon vágányvíztelenítő kereszttrácsok vannak, közel 100-120m-ként. Az átépítés során minden vízvezető a jelenlegi helyén a meglévő csatornahálózati bekötés megtartásával épül át. A kereszttrácsok átalakított kialakítására tervet készítettünk.

A vízvezető kereszttrácsoknál meglévő eltakart rendszerek tisztítását el kell végezni. Szemrevételezés alapján a csatornahálózati bekötéseknél lévő víznyelő rácsok – a terelő elemek vonalában vannak döntő többségükben – állapota megfelelő.

Az Aradi utcai vágány kapcsolatnál a váltó állító szekrények és a váltó fűtő szekrények vízvezetésére a K1017 kitérő előtt meglévő csatornahálózati bekötés (vízvezető kereszttrács) van.

Áramvisszavezetés

A vízvezető kereszttrácsok mellett a sínszálak külső oldalán van jelenleg az áramvisszavezetést biztosító poligon szekrény, mely a víztelenítő kereszttráccsal együtt van bekötve a csatornahálózatba.

Az átépítést követően az áramvisszavezetésnél a sínszálak összekötését a vágány tengelyben a meglévő vasbeton lemez tetején lehet megvalósítani. A sínrakötéseket a sínszálak belső oldalán kell megvalósítani. A sínsekre nyek vízvezetését a kereszttrácsokkal való kapcsolat kiépítésével lehet biztosítani. Az összekötés a meglévő vb. lemez felső síkján elhelyezendő d=40mm-es KGPVC csővel valósul meg, a poligon szekrények oldalfalán kivezetve.

A szívópontoknál a sínszálak összekötését a jelenlegi védőcsövek felhasználásával kell helyre állítani, a vízvezetés megtartásával.

Egyebek

Jelen pályaépítéshez a meglévő közművekről genplán készül, mely az adatbeszerzések alapján ábrázolja a közműveket.

Az építési állapotokra ideiglenes forgalomtechnikai és organizációs terv készül.

Érintett helyrajzi számok:

helyrajzi szám	kerület	tulajdonos	használati jog/ jelzálogjog	műemléki védettség	jelleg
25053/2	V. ker.	Szent István körút BP. FŐVÁROSI ÖNKORMÁNYZAT	VEZETÉKJOG: ELMŰ, TÁVHÓ		Kivett közterület
25054/1	XIII. ker.	Szent István körút BP. FŐVÁROSI ÖNKORMÁNYZAT	VEZETÉKJOG: ELMŰ		Kivett közterület
25052/1	V. ker.	Nyugati tér BP. FŐVÁROSI ÖNKORMÁNYZAT	VEZETÉKJOG: ELMŰ	MŰEMLEKI KÖRNYEZET	Kivett közterület
28903/1	VI. ker.	Nyugati tér BP. FŐVÁROSI ÖNKORMÁNYZAT	VEZETÉKJOG: ELMŰ		Kivett közterület
25054/2	XIII. ker.	Nyugati tér BP. FŐVÁROSI ÖNKORMÁNYZAT	VEZETÉKJOG: ELMŰ		Kivett közterület
28871	VI. ker.	Teréz körút BP. FŐVÁROSI ÖNKORMÁNYZAT	VEZETÉKJOG: ELMŰ	MŰEMLEKI KÖRNYEZET	Kivett közterület

Ív kimutatás

Tátra utca - Aradi utca közötti szakasz

Jobb vágány

Ív jele	Szelvény		Ív adatok				Sebesség Túlemelés
			R [m]	Ív iránya	L [m]	lh [m]	
1j	IE	24+11,14	575	Jobb	-	57,065	V= 35 km/h m= 0 mm
	IV	24+68,21					
2j	AIE	28+17,57	903,2	Bal	10,00	30,011	V= 50 km/h m= 0 mm
	AIV	28+27,57			10,00		
	AIV	28+37,58					
	AIE	28+47,58					
3j	AIE	28+47,58	1100	Jobb	10,00	28,591	V= 50 km/h m= 0 mm
	AIV	28+57,58			10,00		
	AIV	28+66,18					
	AIE	28+76,18					
4j	AIE	29+13,02	700	Jobb	20,000	115,257	V= 50 km/h m= 0 mm
	AIV	29+33,02			20,000		
	AIV	30+08,28					
	AIE	30+28,28					
5j	AIE	30+73,20	200	Jobb	10,000	60,596	V= 30 km/h m= 0 mm
	AIV	30+83,20			10,000		
	AIV	31+23,79					
	AIE	31+33,79					
6j	AIE	32+03,93	600	Bal	20,000	57,618	V= 50 km/h m= 0 mm
	AIV	32+23,93			20,000		
	AIV	32+41,55					
	AIE	32,61,55					
7j	IE	33+99,21	1200	Bal	-	18,628	V= 50 km/h m= 0 mm
	IV	34+17,84					
8j	IE	36+49,54	220	Jobb	-	15,620	V= 25 km/h m= 0 mm
	IV	36+65,16					
9j	IE	36+84,20	800	Bal	-	18,829	V= 40 km/h m= 0 mm
	IV	37+03,02					

Ív kimutatás

Tátra utca - Aradi utca közötti szakasz

Bal vágány

Ív jele	Szelvény		Ív adatok				Sebesség Túlemelés
			R [m]	Ív iránya	L [m]	Ih [m]	
1b	IE	24+19,14	575	Bal	-	35,609	V= 35 km/h m= 0 mm
	IV	24+54,75					
2b	AIE	28+19,35	900	Bal	10,00	29,940	V= 50 km/h m= 0 mm
	AIV	28+29,34			10,00		
	AIV	28+39,29					
	AIE	28+49,28					
3b	AIE	28+49,28	1100	Jobb	10,00	28,645	V= 50 km/h m= 0 mm
	AIV	28+59,29			10,00		
	AIV	28+67,92					
	AIE	28+77,94					
4b	AIE	29+14,77	703,2	Jobb	20,000	115,692	V= 50 km/h m= 0 mm
	AIV	29+34,77			20,000		
	AIV	30+10,47					
	AIE	30+30,47					
5b	AIE	30+75,39	203,2	Jobb	10,000	115,257	V= 50 km/h m= 0 mm
	AIV	30+85,39			10,000		
	AIV	31+26,79					
	AIE	31+36,79					
6b	AIE	32+06,83	600	Bal	20,000	115,257	V= 50 km/h m= 0 mm
	AIV	32+26,83			20,000		
	AIV	32+44,45					
	AIE	32+64,45					
7b	IE	34+01,98	1200	Bal	-	18,628	V= 50 km/h m= 0 mm
	IV	34+20,61					
8b	IE	36+52,70	550	Bal	-	20,606	V= 35 km/h m= 0 mm
	IV	36+73,31					
9b	IE	36+82,93	220	Jobb	-	19,127	V= 25 km/h m= 0 mm
	IV	37+02,06					

Hossz - szelvény kimutatás

Tátra utca - Aradi utca közötti szakasz

Szelvény	Sarokpont Magasság	Sugár (m)	Tangens hossz (m)	y (m)	Hossz (m)	Esés (%)
24+32,75	106,349	4500	37,146	0,153		
					128,00	-5,9
25+60,75	105,596					
					43,25	-3,7
26+04,00	105,435					
					40,00	-1,6
26+44,00	105,370	3000	3,188	0,002		
					40,00	0,5
26+84,00	105,390					
					130,75	-0,5
28+14,75	105,325					
					56,75	0,5
28+71,50	105,353	3000	4,812	0,004		
					128,50	3,7
30+00,00	105,829	-7500	28,809	-0,055		
					105,00	-4,0
31+05,00	105,412					
					28,50	-2,2
31+33,50	105,350	-3000	1,687	0,000		
					86,50	-3,3
32+20,00	105,065	3000	4,200	0,003		
					25,50	-0,5
32+45,50	105,052					
					69,50	-5,7
33+15,00	104,654					
					114,00	-3,5
34+29,00	104,255					
					170,00	-2,5
35+99,00	103,830					
					109,05	-0,7
37+08,05	103,754					

Mennyiség számítás

	tétel	mérték- egység	mennyiség	egységár	összesen
1	Aszfalt burkolat bontása	m ³	415		
	2354*2,9*0,06=409,5 25*2,9*0,06= 4,3 413,8				
2	Beton alap bontása	m ³	1110		
	2354*2,9*0,16=1092 25*2,9*0,16= 11,6 1103,6				
3	Vályús sínes RAFS vágány bontása	vm	2355		
	3708 - 2510 = 1198 1198-21=1177 1177*2=2354				
4	Vályús sínes egyszerű kitérő bontása	csop	2		
5	Beton ágyazat bontása	m ³	15		
	25*2,9*2=29 29*0,4=11,6				
6	Terelő elem bontása ei.	m	255		
	1700*0.15=255				
7	Vágány víztelenítő kereszttrács bontása	db	32		
8	Áramvisszavezetés bontása	db	28		
9	Szívópont bontása	db	3		
10	Földkitermelés az eltávolított vágány után az alépítményi korona kialakítására	m ³	30		
	25*2,9*0,2*2=29				
11	Tükör készítése gépi erővel, kiegészítő kézi munkával, tömörítéssel, (földmunka szintjén izotópos mérés esetén Trg = 95 %, teherbírásos mérés esetén E ₂ , kötött talajoknál min. 30 N/mm ² , szemcsés talajoknál min. 55 N/mm ²)	m ²	145		
	25*2,9*2=145				
12	Talajjavító-réteg készítése tömörítéssel vágányépítéshez, homokos kavicsból, tömörítéssel	m ³	30		
	25*2,9*2*0,2=29				
13	Beton alap készítése (C20)	m ³	15		
	25*2,9*2=29 29*0,4=11,6				
14	Beton alap készítése vb. lemezek, vb hosszgerenda között (C10)	m ³	600		
	1198*0,5*1,0=599				
15	Vasbetonlemez készítése, meglévő vb. Lemez tüskézésével bazalt betonnal (Cp4/2,7)	m ³	730		
	1198*2,9*0,21=729,6				

	tétel	mérték- egység	menyiség	egységár	összesen
16	Vályús sínes RAFS felépítmény építése	vm	2355		
17	Bebetonozott talpfás vályús sínes egyszerű kitérő fektetése	csop	2		
18	Gumipaplan készítése kitérő alá	m ²	190		
19	Vályús sín hegesztése 2355/18*2=262+24=286	db	290		
20	Beton alap készítése, út és vágányzónában 21*2,9*0,14=48,5	m ³	10		
21	Hengerelt aszfalt készítése két rétegben 21*2,9*0,08=4,9	m ³	5		
22	Útteherbírásnak megfelelően átalakított vágányvíztelenítő keresztrács készítése és elhelyezése	db	32		
23	Víznyelő akna javítása, tisztítása	db	16		
24	Csatorna hálózati bekötés, víztelenítés meglévő rendszereinek tisztítása	db	32		
25	Közművek vágányzónába eső fedlapjainak a vágányépítés miatti szintbe helyezése	db	50		
26	Kézi váltóállítómű telepítése kitérőben. Mechanikus, csillapított visszacsapós rendszerű, CONTEC CSV34 vagy azzal egyenértékű	csop	2		
27	Útpálya csatlakozás kialakítása, rugalmas szalag elhelyezésével, szükséges aszfalt marás, kopóréteg építésével 655*0,5=327,5	m ²	330		
28	Áramvisszaveteés visszaépítése, átalakított poligon szekrényekkel	db	28		
29	Szívópont visszaépítése	db	3		

STATIKAI SZÁMÍTÁS

1. Kiindulási adatok

1.1 Statikai számítás tárgya

Jelen statikai számítás a 4-6-os villamos pálya felépítmény vasbetonlemezének átalakítására vonatkozó számítás tartalmazza.

1.2 Szabványok

A statikai számításban az alábbi szabványokban foglaltakat vettük figyelembe, a megbízónkkal kötött megállapodás szerint:

e-UT 07.01.12:2011 ÚTÜGYI MŰSZAKI ELŐÍRÁS
Erőtani számítás, Közúti hidak tervezése (KHT) 2.

e-UT 07.01.14:2011 ÚTÜGYI MŰSZAKI ELŐÍRÁS
Beton, vasbeton és feszített vasbeton hidak, Közúti hidak tervezése (KHT) 4.

1.3. Anyagminőségek, határfeszültségek

1.3.1. Beton	C20/25 (meglévő vb. pályalemez)
Nyomószilárdság minősítési értéke	$R_{bk} = 20,0 \text{ N/mm}^2$
Nyomási határszilárdság	$\sigma_{bH} = 14,6 \text{ N/mm}^2$
Húzási határszilárdság	$\sigma_{tH} = 1,7 \text{ N/mm}^2$
Rugalmassági tényező várható értéke	$E_{bo} = 28800 \text{ N/mm}^2$

1.3.2. Betonacél	B500B	(MSZ) szerinti jel: B 60.50)
Határszilárdság	$\sigma_{sH} = 420 \text{ N/mm}^2$	
Határnyúlás	$\varepsilon_{sH} = 0,025$	
Rugalmassági tényező	$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$	

1.3.3. Térfogatsúlyok	
Vasbeton	$25,0 \text{ kN/m}^3$
Acél	$78,5 \text{ kN/m}^3$
Talaj	$20,0 \text{ kN/m}^3$

2.2.2. Estleges terhek

A vízszintes terheket az UNIVERSITAS-GYŐR NONPROFIT Kft. 311-194 munkaszámon, 2012. 03. 14. dátummal kiadott, HAZAI MEGFELELŐSÉGVIZSGÁLATI SZAKVÉLEMÉNY alapján vettük fel.

-jármű teher

függőleges tengely teher: $0,4 \times 250 = 100$ kN/ 1,6 m tengelytávolság

vízszintes tengely teher:

oldalgyorsulás: $a = 0,8$ m/s²

tömeg tengelyenként: $m = 10000$ kg

oldaleroő ($F_o = m \cdot a$) $F_o = 8000$ N = 8,0 kN

A vízszintes tengelyterhet 1 m pályahosszon megoszljónak feltételezve:

$F_o = 8,0$ kN/m

-hő teher (Ívsugár $R_{iv} = 100$ m figyelembe vételével)

hő erő (táblázatból): $F_{hő} = 8,4$ kN/m

biztonsági tényező:

$\gamma(\text{hasznos}) = 1,35$

$\nu(\text{dinamikus}) = 1,40$

A meglévő pályalemez a villamos jármű teherre, a rendelkezésre álló adatok szerint megfelel, ezért csak a rábetonozott pályalemezt, ill. a kapcsolati vasalást vizsgáljuk a jelen számításban.

3. Igénybevételek számítása vízszintes terhekből

Mértékadó vízszintes teher:

$$F_h = 1,35 \cdot (1,4 \cdot F_o + F_{hő}) = 1,35 \cdot (1,4 \cdot 8,0 + 8,4) = 26,46 \text{ kN/m} \sim 27 \text{ kN/m}$$

Vízszintes teher hatásvonalának és a meglévő pályalemez felső síkjának távolsága:

$k = 16$ cm

Beragasztott betonacél tüskék távolsága:

$z = 13$ cm



Nyíróerő: $T_M = F_h = 27 \text{ kN/m}$

Kihúzóerő: $H_M = k \cdot F_h / z = 16 \cdot 27 / 13 = 33,23 \text{ kN/m}$

Beragasztott tüskék nyírási teherbírása:

Alkalmazott tüske: Ø10/20 betonacél $A_s = 0,79 / 0,2 = 3,95 \text{ cm}^2 / \text{m}$ (1 tüskesor)
(Oldalanként alkalmazott tüskesorok száma: 2)

$d = 1,0 \text{ cm}$

Beragasztási mélység: $h = 12 \text{ cm}$

Lehorgonyzási hossz: $L = 40 \cdot d = 40 \cdot 1,0 = 40,0 \text{ cm}$

Tüske teherbírása csaphatásra:
(1. tüskesor) $T_{cs} = (\sigma_b \cdot \sigma_s)^{0,5} = (1,46 \cdot 42)^{0,5} = 7,83 \text{ kN/cm}^2$

$$T_H = A_s \cdot T_{cs} = 3,95 \cdot 7,83 = 30,93 \text{ kN/m} > T_M = 27 \text{ kN/m}$$

MEGFELEL!

Tüske teherbírása kihúzásra:
(2. tüskesor)

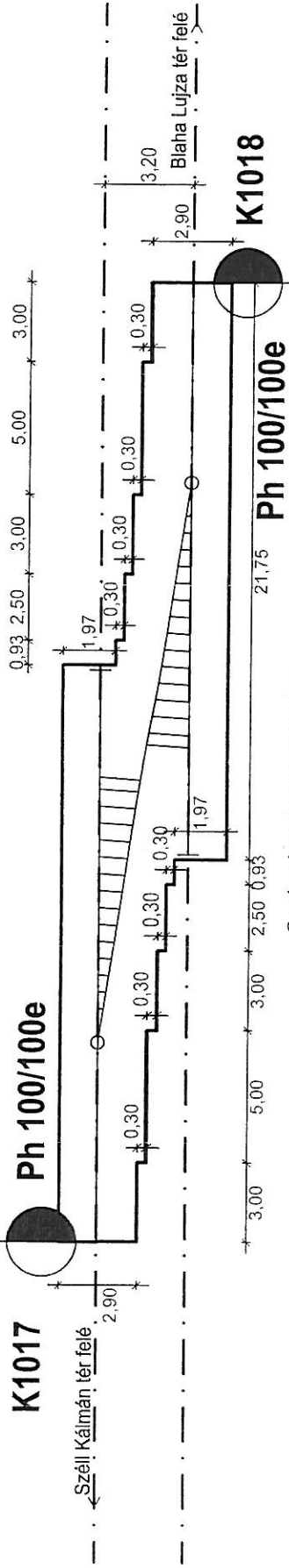
$$H_H = (h/L) \cdot A_s \cdot \sigma_s = (12/40) \cdot 3,95 \cdot 42 = 49,77 \text{ kN/m} > H_M = 33,23 \text{ kN/m}$$

MEGFELEL!

Budapest, 2014. 01. 27.

Skublics Márk
T-T 01-1181

36+02,48 = (36+05,23)
Kiterő eleje



Gumipaplan vastagsága: 3,0 cm
Gumipaplan felhajtása oldalt: 0,55 m
Kerület: 84,5 m
Alapterülete: 141,3 m²
Összes terület 187,8 m²

36+38,67
Kiterő eleje