

Generáltervező:



Iroda: 1034 Bp., Bécsi út 120.
Tel.: +36/1-436-0990; Fax: +36/1-436-0991
e-mail: gradex@gradex.hu
www.gradex.hu

MSZ EN ISO 9001: 2009
MSZ EN ISO 14001: 2005

Megbízó:

MÁV Magyar Államvasutak Zrt.

Megbízás tárgya:

Vasúti földmű feltárás és kiviteli terv készítése
20. sz. vasútvonal Veszprém-Herend 562+00 - 567+00 hm.
szelvények közötti terület

Geotechnikai terv

2016. július

JÓVÁHAGYTA

és zöld színnel módosította a MÁV Zrt.

50654 / 2016 / MÁV számú

kiadványban foglalt feltételekkel.

Budapest, 2016. szeptember 29.

Soos Karoly
előadó

Kemény Ágnes
oszt. vezető sk.


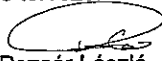
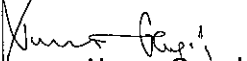
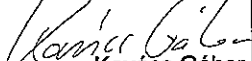
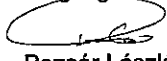
1037 Budapest,
Bécsi út 120.

Generáltervező:



Iroda: 1034 Bp., Bécsi út 120.
Tel.: +36/1-436-0990; Fax: +36/1-436-0991
e-mail: gradex@gradex.hu
www.gradex.hu

MSZ EN ISO 9001: 2009
MSZ EN ISO 14001: 2005

Szakági koordinátor:	Műszaki igazgató:	Ügyvezető igazgató:	Méretarány:
Murinkó Gergő	Tóth Gergő	Szengöföszky Oszkár	1:1000
Megbízó:			Rajzméret:
MÁV Magyar Államvasutak Zrt.			0,33 m2
Megbízás tárgya:			Tervszám:
Vasúti földmű feltárás és kiviteli terv készítése 20. sz. vasútvonal Veszprém-Herend 562+00 - 567+00 hm. szelvények közötti terület			GR16_001
			Rajzszám:
			01
Rajz megnevezése; részművelet:			Változat:
GEOTECHNIKAI TERV			v01
Szakági tervező:	1223 Budapest, Kelenvölgyi u. 15 Tel.: 206 5131, 204 4018, 481 0112; Fax: 206 33 95 www.geoterra.hu; e-mail: geoterra@geoterra.hu		Munkaszám:
	GEO-TERRA Kft. Geotechnikai Iroda		16.3607
Felelős tervező:	Tervező:	Ellenőr:	Ügyvezető igazgató:
 Pozsár László	 Nemes Gergely	 Kovács Gábor	 Pozsár László
			Dátum:
			2016.július

Ez a terv a GRADEX Mérnöki és Szolgáltató Kft. szellemi tulajdona.

GEOTECHNIKAI TERV**VASÚTI FÖLDMŰ FELTÁRÁS ÉS KIVITELI TERV KÉSZÍTÉSE****A 20. SZ. VASÚTVONAL SZÉKESFEHÉRVÁR – SZOMBATHELY VV.****VESZPRÉM - HEREND VONALSZAKASZ 562+00 – 567+00 hm SZ. KÖZÖTT****TALAJVIZSGÁLATI JELENTÉS****1. ÁLTALÁNOS ADATOK****1.1. Megrendelői, tervezői adatok**

A MÁV Zrt. Pályavasúti Üzemeltetési Főigazgatóság Pályavasúti Igazgatóság Szombathely, mint Megrendelő kérésére a GRADEX Kft. megbízása alapján a GEO-TERRA Kft. készítette a tárgyi szakasz geotechnikai talajvizsgálati jelentését.

A 2016 júniusában és júliusban lefolytatott egyeztetéseken a Megrendelő a 2016. június 05-én készült és benyújtott tervek átdolgozását kérte. Az elkészült további helyreállítási javaslatok mérlegelését követően a Megrendelő kérésére az alább részletezett megoldási javaslat készült.

1.2. A jelentés elkészítésében közreműködők

A jelentés elkészítésében közreműködők adatai:

- helyszíni fúrások:	Geo-Terra Kft.
- helyszíni szondázások	Geo-Terra Kft.
- geodéziai mérések	Nadaplan Bt.
- laboratóriumi vizsgálatok	Geo-Terra Kft.
- geotechnikai dokumentáció elkészítése	Geo-Terra Kft.

1.3. Megbízás célja és tárgya

A MÁV Zrt. PÜF PTI Szombathely, a 20. sz., Székesfehérvár – Celldömölk vv., Márkó – Herend települések közötti szakaszán, az 562/567 hm sz. között a 2015. évben bekövetkezett nyugtalan pályafekvés vizsgálatára, az okok felderítésére és az azt követő

helyreállítási javaslat megtételére „Vasúti földmű feltárás és kiviteli tervkészítés” címmel pályázatot írt ki. A geotechnikai feladatok elvégzésére a pályázat nyertese a GRADEX Kft. a GEO-TERRA Kft-t kérte fel. Jelen talajvizsgálati jelentés a tárgyi szakaszon készült geotechnikai vizsgálatokat tartalmazza és ismerteti.

1.4. Tervezett létesítmény, helyszíni viszonyok

A Székesfehérvár – Veszprém és a Veszprém – Kiscell vasútvonal 1872-ben épült. A vasútvonal megépítésének célja a vasúti kapcsolat megteremtése volt Győr – Szombathely - Szentgotthárd vasútvonalon keresztül Graz-cal.

A vonal utolsó nagy átépítése 1976 - 86 között történt, azóta a pálya 1997-ben Sárszentmihály - Csór - Nádasdladány között épült át, majd 1999-ben koncessziós szerződés keretein belül villamosításra került, melynek során Öskүнél pályakorrekció is megvalósult.

A vonalszakasz a 20 sz. vasúti fővonal része, mely „A” kategóriájú, villamosított vonal. Az európai jelentőségű, nemzetközi vasúti törzshálózat része. (V. korridor)

A meglévő pálya sebessége 100 km/h, a tengelyterhelés 210 kN, korlátozás nélkül. A felépítmény teljes hosszon hézag nélküli kivitelben készült.

1.5. Rendelkezésre álló, felhasznált dokumentumok

Alapadatként rendelkezésünkre állt:

- a geodéziai felmérés adatai és a terepmodellből szerkesztett keresztmetszelvények,
- MÁV Zrt. által rendelkezésre bocsátott kábelalépmények nyomvonalai,
- a MÁV VASÚTVILL Kft. Oszlopállítási ápralapja,
- a nyomvonalon a GEO-TERRA Kft. által készített talajfeltárások,
- a Magyar Állami Földtani Intézet kiadásában megjelent Magyarország 200.000-es földtani térképsorozatának ide vonatkozó térképlapja és a hozzájuk tartozó magyarázó.

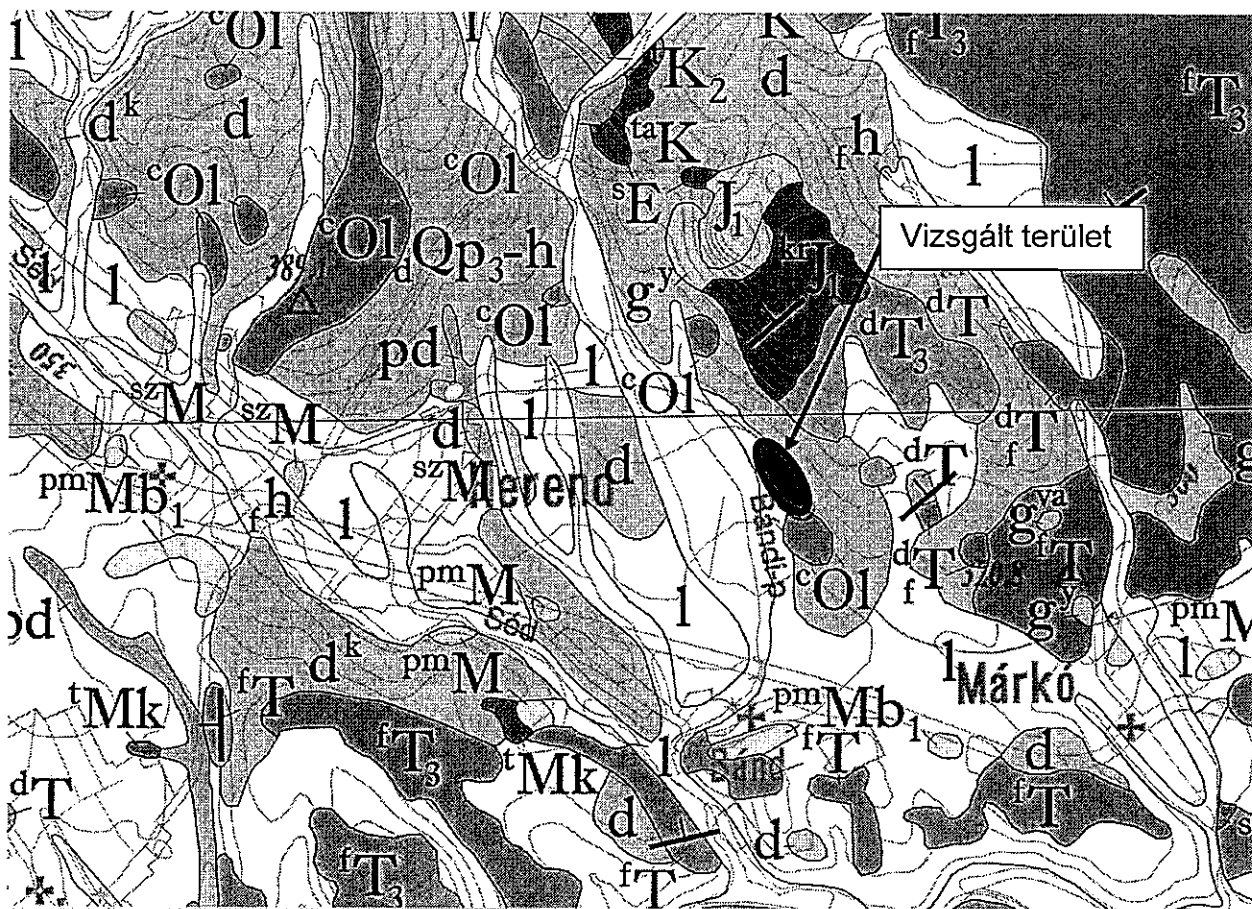
2. GEOTECHNIKAI INFORMÁCIÓK ISMERTETÉSE

2.1. Geotechnikai kategóriába sorolás

A hatályban lévő szabványoknak (MSZ EN 1997-1:2006) és előírásoknak megfelelően a tárgyi feladat a várható geotechnikai nehézségek és kockázatok, a talajkörnyezet adottságai, a feladat, az alkalmazandó geotechnikai megoldások, valamint eljárások továbbá a környezeti kölcsönhatások figyelembe vételével a **2. geotechnikai kategóriába** sorolandó.

2.2. Geológiai, hidrológiai viszonyok

A rendelkezésünkre álló földtani térkép szerint a terület és annak tágabb felépítésében a pleisztocén lejtőüledék, agyagos, homokos, áthalmozott deluviális (dQ_{p3}), talajok vesznek részt.



1. kép

A terület geológiai adottságait alapvetően befolyásolhatta a Bándi-patak, amelynek a területet formáló hatása a térképszelvényen is jól követhető, és erre enged következtetni az átmozgatott anyagok lejtő és a valamikori patak vándorlási irányával párhuzamosan.

zamos irányú megjelenései. Az erodált felszínre a felső oligocénben szárazföldi, folyóvízi-tavi üledéksorozat (tarka agyag, kavics, homok) települt (°OI – Csatkai formáció).

A terület szemlézése alapján arra következtethetünk, hogy a terület geológiai fejlődését a Bándi-patak és mellékágai erőteljesen befolyásolhatták. A mai állapotban a patak a területtől távolabb folyik, azonban a fejtő irányából érkező vizek befogadója.

A jelenlegi hidrogeológiai viszonyokat is a patak korábbi medre és a mederalakulatban meglévő átmozgatott kavicslepel befolyásolja. A kavicslepelben a területen beszivárgó víz különböző, az utánpótlástól függő mennyiségben mozog.

A területen a domborzati viszonyok miatt az összefüggő talajvíz mellett bezárt kavicslepekben mozgó vizek is elképzelhetők, amelyek akár nyomás alatti piezometrikus szintű vizeket is tartalmazhatnak.

2.3. Terepi és laboratóriumi vizsgálatok adatai

2.3.1. A terepi vizsgálatok ideje, módja, helye és eszközei

2.3.1.1. Fúrások

A talajok állapotának és rétegződésének megismerése céljából, 7 ponton kisátmérőjű fúrás lemélyítését terveztük. A feltárások készítésének időpontját, a tervezett és ténylegesen feltárt mélységét valamint koordinátákkal rögzített helyét a 1. táblázatban foglaltuk össze.

feltárás jele	feltárás készítésének időpontja	EOV Y	EOV X	tervezett mélység	feltárt mélység	mBf
F 56250/B	2016.01.19.	554454	199590	6,00	6,00	308,80
F 56350/B	2016.01.20.	554400	199672	6,00	6,00	309,60
F 56350/J	2016.01.20.	554405	199674	6,00	6,00	309,70
F 56450/B	2016.01.21.	554338	199754	6,00	6,00	310,00
F 56550/B	2016.01.21.	554272	199830	6,00	6,00	310,90
F 56550/J	2016.01.21.	554277	199834	6,00	6,00	311,10
F 56650/J	2016.01.22.	554205	199902	6,00	6,00	311,90

1. táblázat

2.3.1.2. Dinamikus szondák

A töltés és altalaj állapotának, tömörségi viszonyainak vizsgálatához a talajvizsgálati jelentés készítéséhez 7 ponton dinamikus szonda-vizsgálatokat végeztünk. A tervezett és elkészült vizsgálatok adatait a 2. táblázatban foglaltuk össze.

feltárás jele	feltárás készítésének időpontja	EOV Y	EOV X	tervezett mélység	feltárt mélység	mBf
Dsz 56250/B	2016.01.19.	554449	199593	5,00	5,00	309,00
Dsz 56350/B	2016.01.20.	554399	199673	5,00	5,00	309,50
Dsz 56352/J	2016.01.20.	554404	199676	5,00	5,00	309,70
Dsz 56450/J	2016.01.21.	554343	199758	5,00	5,00	311,50
Dsz 56550/B	2016.01.21.	554271	199831	5,00	5,00	310,90
Dsz 56552/J	2016.01.21.	554275	199835	5,00	5,00	311,10
Dsz 56650/B	2016.01.22.	554199	199900	5,00	5,00	311,90

2. táblázat

2.3.1.3. Statikus nyomószondázások (CPTu)

A talajok állapotának és rétegződésének megismerése céljából, a talajvizsgálati jelentés készítéséhez 2 ponton CPTu szondát készítettünk. A feltárás(ok) készítésének időpontját, a tervezett és ténylegesen elért mélységet valamint koordinátákkal rögzített helyét a 3. táblázatban foglaltuk össze.

feltárás jele	feltárás készítésének időpontja	EOV Y	EOV X	tervezett mélység	feltárt mélység	mBf
CPT 56350/B	2016.01.20.	554398	199668	10,0	10,0	308,3
CPT 56550/B	2016.01.20.	554271	199825	10,0	8,2	309,4

3. táblázat

A szondázáshoz MAN gyártmányú teherautóra szerelt GeoMill típusú szondát használtunk.

- A feltárások pontos helyét a csatolt rajzi mellékleten tüntettük fel.
- A fúrásból 0,5 m-enként vettünk víztartalmi zavartalan és szerkezetileg zavart mintákat. A magképes rétegekből esetenként zavartalan magmintákat vettünk a fázisos állapot és az egyéb alakváltozási és szilárdsági vizsgálatok elvégzéséhez.

2.3.2. A laboratóriumi vizsgálatok ideje, módja, helye és eszközei

A laboratóriumi vizsgálatok a GEO-TERRA Kft. geotechnikai laboratóriumában készültek. A mintákat a vonatkozó **MSZ EN ISO 22475** szabvány előírásai alapján szállítottuk a laboratóriumba.

A feltárások során gyűjtött minták azonosításához, jellemzéséhez és megnevezéséhez végzett vizsgálatoknál a vonatkozó MSZ EN szabványokat követtük.

- A minták természetes víztartalmának mérésénél az **MSZE CEN ISO/TS 17892-1:2006**, a talajok azonosításánál és osztályozásánál a szemeloszlási vizsgálatokhoz az **MSZE CEN ISO/TS 17892-4:2006**, a konzisztencia határok meghatározásánál az **MSZE CEN ISO/TS 17892-12:2006**; a talajt alkotó fázisok térfogat-és tömegarányai meghatározásánál az **MSZ 14043-6:1980** szabványokat követtük.

A méréseknél és azonosításoknál felhasznált hitelesített eszközök:

- analitikai mérleg (Boeco típusú),
 - ISO 3310.1 szabványos szitasor,
 - hőmérő, hidrométer,
 - szárítószekrény (Labormim) és izzítókemence.
- Az összenyomódási jellemzőket az **MSZE CEN ISO/TS 17892-5:2010** ödométeres vizsgálatokkal határoztuk meg.

A vizsgálatoknál alkalmazott berendezések:

- ödométeres mérőcellák,
 - 0,01 mm-es elmozdulásmérők (Mitutoyo).
- A nyírószilárdsági paraméterek meghatározásánál a triaxiális vizsgálatokhoz az **MSZE CEN ISO/TS 17892-8 és -9:2010**, a közvetlen nyíróvizsgálatok elvégzéséhez az **MSZE CEN ISO/TS 17892-10:2010** szabványok erre vonatkozó alapelveit követtük.

A vizsgálatoknál alkalmazott hitelesített berendezések:

- Wykeham Farrance triaxiális berendezés,
 - Wykeham Farrance nyírókészülék.
- Ott ahol a szín alapján (szürke, sötétszürke, sötétbarna stb.) szervesanyag tartalomra lehetett következtetni azoknál a mintáknál a szervesanyag-tartalom meghatározására, az **MSZ 14043-9** vizsgálatot végeztük.

A fúrásokra vonatkozó rétegazonosító vizsgálati eredményeket fúrásszelvényeken közöljük.

3. GEOTECHNIKAI INFORMÁCIÓK ÉRTÉKELÉSE

Jelen dokumentációhoz a vizsgált vasúti nyomvonalon 7 db 6,0 m-es fúrás, 7 db 5,0 m mélységű dinamikus szonda és 2 db 10,0 m mélységű CPT szonda készült.

3.1. Talajszelvények bemutatása

3.1.1. Fúrási eredmények ismertetése

Az F56250/J jelű feltárás szerint 0,7 m vastagságban fekete zúzottköves salak található a töltéstartban. Ez alatt,

1,2 m-ig szürkésbarna ($I_p = 43 \%$, $I_c = 0,86$, $\varepsilon_l = 13 \%$),

1,8 m-ig fekete, szerves

2,8 m-ig szürkésbarna ($I_p = 41 \%$, $I_c = 1,00$, $e = 0,78$; $S_r = 0,97$; $\rho = 1,99 \text{ t/m}^3$; $\rho_d = 1,57 \text{ t/m}^3$; $q_u = 174 \text{ kN/m}^2$; $c = 87 \text{ kN/m}^2$),

4,7 m-ig sárga, rozsdafoltos ($I_p = 50 \%$, $I_c = 0,89$)

6,0 m-ig szürkésbarna, rozsdafoltos ($I_p = 55 \%$, $I_c = 0,96$) különösen térfogatváltozó kövér agyag helyezkedik el.

Az F56350/B jelű feltárás szerint 0,1 m vastagságban zúzottkő található. Alatta 0,8 m-ig fekete salak található a töltéstartban. Ez alatt,

1,7 m-ig sötétbarna, kavicsos ($I_p = 36 \%$, $I_c = 0,87$),

1,8 m-ig fekete, szerves,

2,8 m-ig szürkésbarna ($I_p = 41 \%$, $I_c = 1,00$, $e = 0,78$; $S_r = 0,97$; $\rho = 1,99 \text{ t/m}^3$; $\rho_d = 1,57 \text{ t/m}^3$; $q_u = 174 \text{ kN/m}^2$; $c = 87 \text{ kN/m}^2$),

4,7 m-ig sárga, rozsdafoltos ($I_p = 50 \%$, $I_c = 0,89$)

6,0 m-ig szürkésbarna, rozsdafoltos ($I_p = 55 \%$, $I_c = 0,96$) különösen térfogatváltozó kövér agyag helyezkedik el.

Az F56350/J jelű feltárás szerint 0,1 m vastagságban zúzottkő található. Alatta 0,7 m-ig fekete salak található a töltéstartban. Ez alatt,

2,2 m-ig sötétbarna, aprókavicsos, sovány agyag ($I_p = 19 \%$, $I_c = 0,98$),

2,6 m-ig barna ($I_p = 38 \%$, $I_c = 0,93$),

6,0 m-ig sárga, különösen térfogatváltozó, kövér agyag ($I_p = 48 \%$, $I_c = 0,90$, $e = 0,98$;
 $S_r = 0,80$; $\rho = 1,81 \text{ t/m}^3$; $\rho_d = 1,42 \text{ t/m}^3$; $q_u = 127 \text{ kN/m}^2$; $c = 63 \text{ kN/m}^2$; $\varepsilon_l = 12,5 \%$) helyezkedik el.

Az F56450/B jelű feltárás szerint 0,2 m vastagságban zúzottkő található. Alatta 0,6 m-ig fekete salak található a töltéstartban. Ez alatt,

1,2 m-ig sötétbarna, ($I_p = 28 \%$, $I_c = 0,96$)

1,6 m-ig kavicsos, közepes agyag

6,0 m-ig sárga, meszes, különösen térfogatváltozó, kövér agyag ($I_p = 39 - 72 \%$, $I_c = 0,74 - 1,06$, $\varepsilon_l = 12 \%$) helyezkedik el.

Az F56550/B jelű feltárás szerint 0,2 m vastagságban zúzottkő található. Alatta 0,7 m-ig fekete salak található a töltéstartban. Ez alatt,

1,6 m-ig sötétbarna, ($I_p = 44 \%$, $I_c = 0,93$)

6,0 m-ig sárga, kövér agyag ($I_p = 64 - 67 \%$, $I_c = 0,92 - 0,97$) helyezkedik el.

Az F56550/J jelű feltárás szerint 0,3 m vastagságban fekete salak található a töltéstartban. Ez alatt,

1,3 m-ig szerves,

1,7 m-ig különösen térfogatváltozó, kövér agyag ($I_p = 60 \%$, $I_c = 0,83$, $\varepsilon_l = 12 \%$)

3,8 m-ig fehér mészszip ($I_p = 12 \%$, $I_c = 0,32$, $e = 1,64$; $S_r = 0,87$; $\rho = 1,60 \text{ t/m}^3$; $\rho_d = 1,06 \text{ t/m}^3$; $\varphi = 5^\circ$; $c = 45 \text{ kN/m}^2$)

6,0 m-ig barna, különösen térfogatváltozó, kövér agyag ($I_p = 61 \%$, $I_c = 0,97$, $\varepsilon_l = 12 \%$) helyezkedik el.

Az F56650/J jelű feltárás szerint 0,4 m vastagságban zúzottkő található. Alatta 0,6 m-ig fekete salakos kövér agyag helyezkedik el. Ez alatt,

6,0 m-ig szürkésbarna, különösen térfogatváltozó, kövér agyag ($I_p = 37 - 41 \%$, $I_c = 0,96 - 0,97$, $e = 0,80$; $S_r = 0,78$; $\rho = 1,90 \text{ t/m}^3$; $\rho_d = 1,56 \text{ t/m}^3$; $q_u = 123 \text{ kN/m}^2$; $c = 62 \text{ kN/m}^2$, $\varepsilon_l = 11,4 \%$) helyezkedik el.

3.1.2. Talajvízviszonyok bemutatása

A tervezési terület közelében talajvíz figyelő kút nem volt fellelhető. A talajvíz szintjét mindenkor a Breda-patak vízszintje határozza meg.

A feltárásokban észlelt talajvízszinteket az alábbi táblázatban foglaljuk össze.

fúrás jele	időpontja	szel- vény	terep- szint	megütött tv.		nyugalmi tv.	
				rel.	mBf	rel.	mBf.
F 56250/B	2016.01.19.	562+50	308,80	2,3	306,5	5,2	303,6
F 56350/B	2016.01.20.	563+50	309,60	n.j.	-	n.j.	-
F 56350/J	2016.01.20.	563+50	309,70	n.j.	-	n.j.	-
F 56450/B	2016.01.21.	564+50	310,00	n.j.	-	n.j.	-
F 56550/B	2016.01.21.	565+50	310,90	n.j.	-	n.j.	-
F 56550/J	2016.01.21.	565+50	311,10	n.j.	-	n.j.	-
F 56650/J	2016.01.22.	566+50	311,90	n.j.	-	n.j.	-

n.j. – (a feltárás időpontjában talajvíz) nem jelentkezett

A jelentkező talajvíz nagyon kis mennyiségű volt, vegyvizsgálat végzéséhez szükséges mennyiségben nem állt rendelkezésre.

3.2. Dinamikus szondaeredmények bemutatása

A dinamikus verőszondázás során a talajoknak ill. a kis szilárdságú kőzeteknek egy szabványos kúp/szonda dinamikus behatolásával szemben kifejtett ellenállását határozzák meg a terepen. A talaj behatolási ellenállása a szonda meghatározott hosszon (általában 10 cm) való beveréséhez szükséges ütésszámban van kifejezve, melyet az előrehaladás során folyamatosan rögzítenek. Az eljárás nem alkalmas mintavételre. A vizsgálat önmagában talajrétegződés megállapítására nem használható, azonban a fúrás ill. más in-situ vizsgálatok eredményeinek kiegészítésére ill. az ezekkel való összehasonlításra alkalmas.

Valamennyi szonda a feltárási szintről (terepszint) készített 1,0 m mélységű aknából készült.

A Dsz56250/B jelű szonda szerint, a vizsgált rétegek teljes vastagságban közel állandó ellenállást mutattak. A feltárt rétegek 8 – 11 ütésszám mellett, közepesen tömörnek mutatkoztak.

A Dsz56352/J jelű szonda szerint, a vizsgált anyagról egyöntetűen elmondható, hogy közepesen tömör állapotú. Az ütésszám 10 – 14 közötti volt teljes mélységben.

A Dsz56352/B jelű szonda eredményei a mélységgel, kis mértékben de folyamatosan növekvő értékeket adott. Az ütésszámok 8 – 18 között alakultak.

A Dsz56450/J jelű szonda eredményei a teljes mélységben közel azonos, közepesen tömör állapotot jeleznek. Az ütésszámok 9 – 12 között alakultak.

A Dsz56552/B jelű szonda a felső 3,0 m-ben közel azonos ellenállás mellett került lehajtásra, ezt követően fokozatosan emelkedett a vizsgált mélységig. Az ütésszám 3,0 m-ig 7 – 8, azt követően 8 – 16 között alakult.

A Dsz56552/J jelű vizsgálat hasonlóan alakult, mint a vele egy szelvényben készült vizsgálat. A felső 3,0 m-ben az ütésszám közel állandó 6 – 8, majd alatta 10 – 40.

A Dsz 56650/B jelű szonda eredményei szerint 2,5 m-ig az ellenállások közel állandóak, ezt követően a vizsgált mélységig fokozatosan növekedett.

3.3. CPT szondaeredmények bemutatása

A CPT szondázás során egy 60°-os csúcsszögű, szabványos, 10 cm² ill. 15 cm² keresztmetszeti felületű szondafejet, állandó 2,0 cm/sec (1,2 m/min) sebességgel sajtolt a talajba a berendezés. Ennek során automatikusan, és folyamatosan méri a fajlagos csúcsellenállás (q_c), a fajlagos palástsúrlódás (f_s) és a pórusvíznyomás (u) értékét.

A CPT56350/B jelű vizsgálat szerint az eredeti fekvésű talajok a vizsgált 10,0 m-es mélységig agyag és iszapos agyag talajok.

A CPT 56550/B jelű szonda eredményei szerint, a területen 2,5 – 3,0 m között homokréteg helyezkedik el. Ez a durvább szemszerkezet mutatkozik meg a tovább mélyített szonda eredményeiben is. 6,3 – 7,0 m között újabb homokréteget jelez. Ezt a réteget követően a feltárás 8,2 m-en elakadt.

GEOTERCHNIKAI TERVEZÉSI BESZÁMOLÓ

4. A TÖLTÉS STABILITÁS JELENLEGI HELYZETÉNEK BEMUTATÁSA

A vizsgált töltések, töltésrézsűk geometriai jellemzőit, rézsűhajlásait az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

hm sz.	Töltés magasság (m)	Rézsűhajlás (°)	
		Bal oldali	Jobb oldali
562+00	1,8	20	21
562+25	2,5	24	21
564+25	2,2	20	21
566+25	2,8	27	13
567+00	2,8	27	11

A helyszíni bejárás során megállapításra került, hogy sok helyen a töltés padkája hiányzik, vagy max. 20 – 25 cm. A rézsűfelület jelentős részen a padka deformációjából következően zúzottkővel fedett. A töltés mindkét oldalán bokros növényzettel benőtt, a párhuzamos földútról csak nehezen megközelíthető.

Ezt a korábban dús növényzetet a jelen munka megkezdésekor eltávolították. A töltés magassága nem jelentős, a geotechnikai körülményeket a töltésben lévő változatos anyagok határozzák meg.

A talajvizsgálatokból származó minták vizsgálatainak eredményei egy az átlagosnál rosszabb anyagokból épült és ennek következtében rosszabb állapotban lévő töltést mutatnak.

Az eredeti információkat csak részben igazolták a feltárások szolgáltatott eredmények, a tömörségi vizsgálatok céljából végzett dinamikus szondázási eredmények jellemzően 2,0 – 2,5 m-ig laza állapotú töltésanyagokat mutatnak.

A töltésanyag nagyobb részben közepes, kövér agyag, esetlegesen térfogatváltozó kövér agyag, foltszerűen mészszipap.

A kövér agyag anyagú töltés fagyérzékeny. E szerint a rézsű felülete ki van téve a fagyhatásból eredő károk jelentkezésének.

A rézsűlábak környezetében található dús vegetáció a jobb oldalon feltehetően kialakított árkot eltömítette, eldeformálta.

A vizsgált szakaszon található műtárgy befolyási oldalának terepviszonyai rendezetlenek. A víz átjutása esetleges. A kifolyási oldal szintén rendezetlen az átfolyó vizeknek nincs befogadója a kedvezőtlen viszonyok következtében pangó vizek alakulnak ki.

Az elvégzett állékonysági számítások szerint a nyári kiszáradt állapotban a töltés állékonyságának biztonsága $n > 6$, még vasúti terhelés figyelembe vétele esetén is $n = 3,0$. Azonban a kedvezőtlen kora tavaszi, késő őszi időszakban, amikor a kiszáradt, megrepedezett töltésbe nagy mennyiségű csapadék tud beszivárogni a töltés számított biztonság rohamosan csökken. Terheletlen állapotban meghaladja a megkövetelt biztonságot $n = 2,5$, a vonatteher és a dinamikus hatás figyelembe vételével a biztonsági tényező $n = 1,5$ alá csökken $n = 1,30$.

5. JAVASOLT MEGOLDÁSOK, SZERKEZETEK

Az állékonysági vizsgálatok azt mutatják, hogy a rézsű ha nem is a megkövetelt $n = 1,5$ biztonsággal állékony, a számított $n = 1,30$ mértékadó biztonság csak különös környezeti körülmények együttes előfordulása esetén következik be. A geotechnikai viszonyok a jelenleg alkalmazott $v = 80$ km/h sebességet önmagukban nem kérdőjelezik meg, függetlenül attól, hogy a minden körülmények közötti $n = 1,5$ biztonsági tényezőt szükséges lenne biztosítani.

A jelen töltésszakasz, a Székesfehérvár - Boba vonalszakasz része, melynek rekonstrukciójára 2010-ben készültek engedélyezési tervek. Ennek a tervnek a kivitelezésbe való adása előtt el kell végezni a korszerűségi felül vizsgálatát, mert időközben nemcsak a vonatkozó előírások változtak meg, hanem mind az építető/üzemeltető mind a tervező által szerzett újabb tapasztalatok alapján át kell ismételten gondolni a töltés alapozási kérdéseket is. A rekonstrukciós terv szerint, ezen pályaszakasz $v = 100$ km/h tervezési sebességre kialakított.

A tervezési sebességre figyelembe veendő alépítményi teherbírás a védőrétegen $E_2 = 80$ MPa. A töltésanyag mértékadó E_2 méretezési értékét az előforduló kövér agyagok miatt $E_2 = 10$ MPa értékkel lehet figyelembe venni.

Általánosságban leírható, hogy a jelen állapotában a rézsű a tartós, a megkövetelt biztonságot felmutató fenntartási, üzemelési feladatokra hosszú távra nem alkalmas. Ez főképp a töltés tömegét képező talajokkal magyarázható, mely anyagok egy része fagyveszélyes, fagyérzékeny és a belső alakváltozási hatások miatt folyamatos fenntartási munkát követel.

A további deformációk megakadályozása érdekében, a jelenleg torzult töltésprofil helyreállítására az alacsony töltéses szakasz elbontását és megfelelő töltésanyagból történő megépítését javasoljuk. A feltárások szerint a töltés tömege és annak altalaja térfogatváltozó kövér agyag, melynek víz jelenlétében bekövetkező alakváltozásának eredményeként olyan mértékű duzzadási nyomás alakul ki, melynek hatására a töltés megemelkedhet, ez által a nyugodt pályafekvés nem biztosítható. Ennek elkerülésének érdekében az érintett szakaszon a töltés alapozása is szükségessé válik.

A töltés altalaját áztató, szilárdságát csökkentő, a töltésláb közvetlen környezetében pangó felszíni vizek elvezetéséről kellő lejtés és megfelelő árkok kialakításával kell gondoskodni.

A Megrendelő kérésére olyan helyreállítási javaslat került kidolgozásra, mely a pályához csatlakozó egyéb létesítmények – földkábelek, felsővezeték tartó oszlopok, műtárgy – elbontása nélkül megoldást nyújt a pályán bevezetett lassújel megszüntetésére.

Megjegyezzük azonban, hogy a töltés teljes elbontását, annak alapozását és megfelelő anyagokból történő megépítését tartjuk az egyetlen, a hibák ismételt megjelenését kizáró megoldásnak.

5.1. A töltés tartós stabilitásának megteremtése

A kapott felsővezeték tartó oszlopok alapozására és földkábelek elhelyezkedésére vonatkozó információk felhasználásával, az alábbi helyreállítási javaslatot tesszük.

A vasúti pálya nyugodt fekvését a töltéstartestben és a teherviselő alépítményi zónában található alkalmatlan anyagok eltávolításával, a töltéstartest térfogatváltozó hajlamának csökkentésével, teherbíró képességének megnövelésével tudjuk elérni.

A földmunka megkezdése előtt a felsővezetéki hosszláncot le kell bontani, és minden lehetséges módon csökkenteni kell az oszlopok külpontosságát. Ezt követően a felsővezetéki oszlopok ki- és megtámasztásáról gondoskodni kell.

A földmunka megkezdése előtt a földmű rézsűfelületéről a humuszcéteget el kell távolítani (átlag 15 cm), melyet deponálni kell és az új töltés rézsűfelületén történő humuszterítésnél kell felhasználni.

A pálya érintett szakaszának elbontását követően, a zúzottkő ágyazat alatt a töltés felső, átlag 0,7 m vastag fekete, zúzottköves salakréteget el kell távolítani. Az így kialakuló lavírsíkon 0,35 m vastagságban a közepes és kövér, különösen térfogatváltozó agyagot meszes kezeléssel kell a töltéstartest fogadására alkalmassá tenni. A kezelés elvégzése előtt, szemrevételezéssel ellenőrizni kell, hogy a stabilizáció rétegében salak vagy szerves töltésanyag nem maradt!

A salak eltávolítása során az oszlopok alaptesteit 1,0 m-nél jobban abban az esetben sem szabad a földmunkával megközelíteni amennyiben a tervezettnél mélyebb beavatkozás szükséges.

A töltéstartest visszaépítését követően a 0,2 m vastag erősítő- majd a 0,2 m vastag védőréteg beépítését az előírás és pályás terv szerinti lejtéssel kell kialakítani. A zúzottkő terítése előtt ezen a síkon kell egy réteg a vasúti ágyazat megerősítésére alkalmas georácsot elhelyezni.

A megmaradó és új töltés között átmeneti zóna biztosításával érjük el, hogy a tervezés kezdő- és végszelvényében ne alakuljon ki káros deformáció a töltésben. Az átmeneti zónát a tervezett pályaszakasz két végén 0,5 m magas, 1,0 m mély lépcsőkkel kell kialakítani a megmaradó töltés csatlakozó felületén a talajkezelés felső síkjától.

A meszes kezeléshez meghatározásra került lavírsíkot a rétegszelvényen tüntetjük fel.

5.1.1. A teherbírasi igények kielégítése

A rétegrend méretezését a sebességhez rendelt elérendő alépítmény átvételi értékeknek megfelelően végeztük el. Ez az alábbiak szerint, amelyet a D11. Műszaki előírás 7.9 fejezet 32. táblázata (106. old) adja meg a sebesség függvényében

„32. táblázat Az E_{2stat} és E_{din} modulus megkövetelt értékei a kiegészítő réteg tetején”

Modulus	Sebesség (km/h)				
	$v < 40$	40 - 80	81 - 120	121 - 160	161 - 250
E_{2stat} (MPa)	50	60	80	100	120
E_{din} (MPa)	35	35	40	45	50

A tervezés során a MÁV kérésének megfelelően 225 kN tengelyterhelést és 120 km/h sebességet vettünk figyelembe. Az erősítő réteg vastagságának és anyagának meghatározásához lehatároltuk a homogénnek tekinthető méretezési szakaszt és a szakaszokhoz rendelhető mértékadó E_{2t} tervezési teherbírasi modulust. Ennek alapján a méretezési segédábra felhasználásával jutottunk a sebesség függvényében előírt földmű koronán megkövetelt E_m mértékadó érték eléréséhez szükséges rétegvastagság ill. szerkezeti rétegrendhez.

A vasúti pálya teherbírasi igényének kielégítésére, a zúzottkő alá fentről lefelé érve az alábbi rétegrendet kell kialakítani:

- TX190L triaxiális georács
- 20 cm vízzáró jellegű védőréteg (kiegészítő réteg)
- 20 cm erősítőréteg (kiegészítő réteg)
- átlag 70 cm durvaszemcsés töltésképző anyag
- 35 cm meszes talajkezelés

A tervezett kiegészítő rétegek fogadására a földművet, majd ezt követően a kiegészítő rétegek felületét is 5 %-os egyoldali oldaleséssel kell megépíteni.

5.2. Víztelenítés tervezése, anyagai

A pályára és a rézsűfelületre jutó vizek elvezetése a tervezett anyagok beépítésével megfelelő, azonban ugyanilyen fontosak a teljes töltés állékonysága és nyugodt pályafekvés szempontjából a környezetben lévő felszíni vizek elvezetése is. A pálya jobb

oldalán lévő lokális „mélyfekvésű”, rendezetlen területen időszakosan pangó vizek alakulnak ki. Ezeknek a vizeknek az elvezetése és átereszbe juttatása egy durva tereprendezés és burkolt talpárok kialakításával biztosítható.

A terület vízrendezésének összhangba kell lennie a Székesfehérvár - Boba vv. rekonstrukciós tervben szereplő víztelenítési megoldásokkal.

Habár a vízelvezetési feladat építési ütemezés szerint függetleníthető, és kivitelezése időben eltérő lehet, a töltés stabilitásának biztosításához, megépítése elengedhetetlen.

5.3. Rézsűállékonyság, rézsűvédelem

A tervezett töltés, a tervezett rézsűhajlás mellett állékony. Az összes új rézsűfelületre a korábban deponált humuszt el kell teríteni, valamint az új és megbontásra kerülő rézsűfelületnél legalább 1 évet meghaladóan le nem bomló gyepnemez, vagy természetes alapú fűszöveget kell alkalmazni rézsűburkolásra.

6. MINŐSÉGSZABÁLYOZÁSI KÖVETELMÉNYEK

6.1. Beépítésre került geoműanyag anyagokkal kapcsolatos minőségi követelmények

Az ágyazat teherbírásának növeléséhez tervezett georács vonatkozásában, mint minimális tervezési értékekre a javaslatunk a következő:

georács

három irányban teherviselő

- polipropilén anyagú; az alakzáróság követelményének megfelelése érdekében nem négyzethálós, hanem egyenlő oldalú háromszögekből összeálló, összességében többszörös hatszögekből épüljön fel; hatszög oldaltávolság nem haladhatja meg a 120 mm-t, merev csomópontú, és saját elemi szála hajlító merevséggel rendelkezőnek kell lennie.
- A tekercseket 30 – 60 cm-es átfedéssel kell lefektetni.

A javasolt geoműanyag beépítéséhez a minőséget gyártói, szállítói, minőségi bizonylattal kell igazolni.

6.2. Beépítésre kerülő töltés anyagokkal kapcsolatos minőségi követelmények

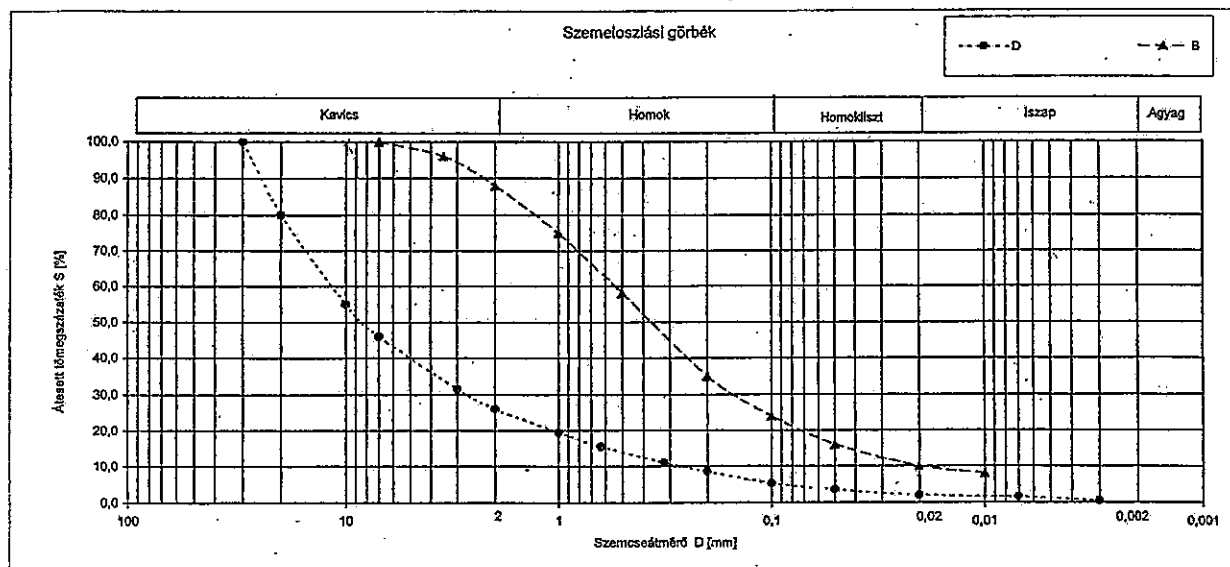
A töltésepítés anyaga homokos kavics, vagy azzal szemeloszlásban egyenértékű tört szemcsés anyag kell legyen, áteresztőképességi együtthatója $k = 1 - 5 \times 10^{-1} - 10^{-2}$ m/s értékkel.

Általános beépítési követelmények:

- beépítési víztartalom $w = w_{opt} \pm 2 \%$.
- laboratóriumban elérhető maximális száraz térfogatsűrűség $\rho_{dmax} \geq 1,95 \text{ t/m}^3$

A homokos kavicsnál a beépíthetőséget próbatömörítéssel kell megítélni.

Beépítésre javasolt anyagok szemeloszlási burkológörbéi:



Építésre (javasolt) talajok szemeloszlási görbéi:		
határok		Töltés anyag (T _i)
felső határ		B
alsó határ		D

Vízzáró jellegű szemcsés védőréteg

A vízzáró védőrétegek szerepe az alépítmény víztartalmának függetlenítése a felszíni vizektől a teherbírasi jellemzők állandó értéken tartása érdekében, valamint a felszíni vizek közvetlen víztelenítő rendszerbe való bejuttatása.

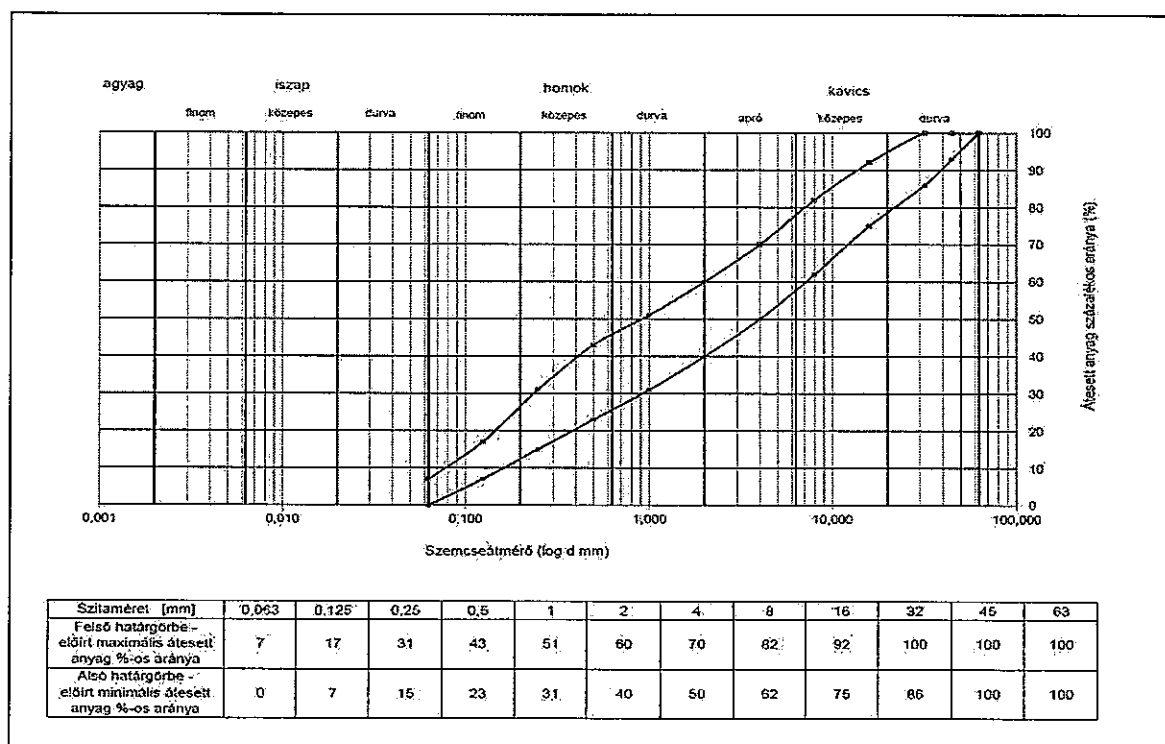
A rétegrendben felülre kerülő szemcsés védőrétegnek anyagában, szemmegoszlásában, majd beépítés utáni állapotában olyannak kell lennie, hogy az ágyazaton keresztül érkező csapadékvíz minimum 90 %-át felületén oldalirányban levezesse és csak a maradék maximum 10 % szivároгjon be a rétegbe.

Az alépítmény felső síkját 4 – 5 % oldaleséssel kell kialakítani.

Az SZK1 keverékkel szemben támasztott követelmények:

- az anyagot természetes anyagú törtszemcsés és természetes kerek szemcsés frakciókból keveréssel kell előállítani úgy, hogy az alábbi feltételek teljesüljenek:
 - a törtszemcsés rész tömegszázaléka min. 30% legyen,
 - a keverék legalább 30% kerek szemcsés anyagot tartalmazzon,
 - az SZK1 keverék elkészíthető akár 100%-ban törtszemcsés frakcióból is akkor, ha az alábbiakban felsorolt, valamint beépítés után a tömörségi és teherbírasi követelmények bizonyítottan teljesíthetők,
- szemeloszlási görbéjének az ábrán látható határgörbék közé kell esnie,
- egyenlőtlenségi mutatója $C_u \geq 15$ legyen, mert ez biztosítja, hogy a dinamikus igénybevételek hatására nem rázódik szét,
- a legnagyobb szemcseátmérője legalább 32 mm legyen, de a 63 mm-t nem haladhatja meg,
- vízáteresztőképességi együtthatója $Tr_p = 100\%$ tömörségi foknál $k \leq 1 \times 10^{-6}$ m/s legyen,
- a vízáteresztőképességi együttható meghatározása során a mérést CBR edényben, 50-100 cm vízoszlopnnyomás mellett, változó víznyomással kell végrehajtani,
- a $d \leq 0,063$ mm-es finomrész-tartalom legfeljebb 7 tömegszázalék legyen (a $C_u \geq 15$ követelmény teljesítése mellett), mert ez fagyállóságot biztosít,
- a Los Angeles és a micro-Deval vizsgálatok aprózódási értéke

- $v \leq 160$ km/h pályasebesség esetén az ÚT 2-3.601-3 (e-UT 05.01.11) Útügyi Műszaki Előírás 4.1.1. pontja szerinti Kf-0, vagy Kf-A, vagy Kf-B, vagy Kf-C1 kőzetfizikai csoportba tartozzon, de a LA+MDE együttes értéke nem haladhatja meg az 50 tömegszázalékot,
- $v > 160$ km/h pályasebesség esetén az ÚT 2-3.601-3 (e-UT 05.01.11) Útügyi Műszaki Előírás 4.1.1. pontja szerinti Kf-0, vagy Kf-A, vagy Kf-B, vagy Kf-C1 kőzetfizikai csoportba tartozzon, de a LA+MDE együttes értéke nem haladhatja meg az 40 tömegszázalékot.



SZK1 jelű szemcsés keverék határgörbéi

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a vízzáró jellegű védőrétegben mindenképpen szükséges iszap-agyag tartalom jelenléte (min. 5%), különben a későbbiekben, a keveredés a zúzottkővel, a geometriai nem megfelelés állhat elő, amelyek következményeként kialakulhat a bizonytalan pályafekvés.

6.3. Ágyazati anyagokkal kapcsolatos minőségi követelmények

A zúzottkő ágyazati anyag kiválasztásánál alkalmazni kell a MÁV 102345/ 1995. PHMSZ.A Alépítményi létesítmények és az ágyazat minőségének átvételi előírásai utasítást, mely a hatályos szabvány szerinti szemnagyság vizsgálat alapján megadja a tervezett sebességnél alkalmazandó zúzottkő szemeloszlási határgörbéket.

sebesség	határgörbe
$v > 120 \text{ km/h}$	„A”
$120 \text{ km/h} \geq v \geq 80 \text{ km/h}$	„A” vagy „B”

A használt, újrahasznosítani tervezett zúzottkő esetében az előzetes minősítés P-9119/2006. számú utasítás 5.12. fejezete szerint kell eljárni. Az újrahasznosítani tervezett zúzottkő anyagjellemzőnek meg kell felelni az utasításban meghatározottaknak.

A beépítés után a műszaki ellenőr köteles 500 m-ként a zúzottkő anyagának szemalakra, szemnagyságra és tisztaságra vonatkozó szemrevételezési, illetve szükség szerint kézi eszközökkel végzett rendszeres, illetve szűrőpróbaszerű helyszíni vizsgálatának elvégzésére, elvégzésére. A kivitelező a pályából 500 m-ként vett mintákon az utasítás szerinti laboratóriumi vizsgálatokat köteles végezteni, melynek eredményeit a gyártó által kiállított minőségi bizonylatokkal együtt köteles legkésőbb a műszaki átadás – átvételi eljárásán átadni.

6.4. Tömörség

Az egyes munkafázisok elkezdése előtt és befejezése után, a tömörség tervezett értékeit ellenőrizni kell.

- kiegészítő, védő rétegben $T_{rp} = 98 \%$
- földmű felső 50 cm vastag rétegében $T_{rp} = 96 \%$
- földmű felső 50 cm vastag rétege alatti 50 cm-ben $T_{rp} = 94 \%$
- minden egyéb helyen $T_{rp} = 92\%$

A kivitelezéskor mért tömörségértékek minősítése:

- amennyiben a mérési szám $n \leq 10$ mintaszám, úgy valamennyi pontban külön értékelendő a tömörség megfelelősége: a mért tömörség érték akkor fogadható el, ha a tervezett tömörségérték Δ (tűrés) környezetében van, attól eltérése $\max \Delta = +2 \%$
- amennyiben a mérési szám $n > 10$ mintaszám, úgy vagy valamennyi pontban külön értékelendő a tömörség megfelelősége a fentiek szerint, vagy akkor lehet elfogadni a mintaszám által reprezentált terület tömörség szempontjából vizsgált megfelelőségét, ha az összes mérési vizsgálatnál a megállapított tömörség érték 10 %-ánál kisebb a mért érték mint tervezett érték, ám azok is a tervezett tömörség Δ (tűrés) környezetében vannak, mely értéke $\Delta = -2 \%$

A tömörség mérés minden esetben „mintavételi terv” alapján történik. A mintavételi tervet a kivitelező készítteti el, és a beruházó jóváhagyja.

A tervnek a földmű tömegében min. 500 m³-enként kell mintavételi helyet biztosítani. Tömörségmérés 50 cm vagy 25 cm-es rétegenként 50 m távolságonként, 1 keresztmetszetben legalább 2 helyen mérve. (földmű záró-rétegében és védőrétegében).

6.5. Teherbírás

A földmű építésekor a földmű felső síkja - zúzottkő alsó síkja szinten az alábbi teherbírási (tervezett) értékeket kell biztosítani:

Modulus	Sebesség (km/h)				
	$v < 40$	40 - 80	81 - 120	121 - 160	161 - 250
E_{2stat} (MPa)	50	60	80	100	120
E_{din} (MPa)	35	35	40	45	50

A teherbírás szempontjából megfelelő a földmű adott fentebbi rétege ha:

- amennyiben a mérési szám $n \leq 10$ mintaszám, úgy valamennyi pontban külön értékelendő a teherbírás megfelelősége: a megfelelőségi értékre tekintve a mért teherbírás érték egyenlő, vagy nagyobb kell legyen, pozitív eltérés nincs korlátozva.
- amennyiben a mérési szám $n > 10$ mintaszám, úgy vagy valamennyi pontban külön értékelendő a tömörség megfelelősége a fentiek szerint, vagy akkor lehet elfogadni a mintaszám által reprezentált terület teherbírás szempontjából vizsgált megfelelőségét.

gét, ha az összes mérési vizsgálatnál a megállapított teherbírás érték 10%-ánál kisebb a mért érték mint tervezett érték, és a mért érték nem kisebb mint a minősítési érték 90%-a. Negatív eltérés a mért érték megfelelőségi teherbírás 10 %, az összes mérési vizsgálat 10 százalékában.

A teherbírás ellenőrzését az MSZ 2509/3 szerinti, statikus tárcsás vizsgálattal kell elvégezni. A teherbírás ellenőrzését az erősítő (talajkezelés, alsó; felső erősítő) rétegeken 100 méterenként; a védő és kiegészítő rétegén (földmű felső síkja - zúzottkő alsósíkja) 100 méterenként kell elvégezni.

7. ÁLTALÁNOS ÉRVÉNYŰ KIVITELEZÉSI KÉRDÉSEK

Valamennyi beépíteni tervezett anyagnak, szerkezetnek meg kell felelni a 3/2003.(I.25.) BM-GKM-KvVM sz. együttes rendelet az építési termékek műszaki követelményeinek, megfelelőség igazolásának, forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól szóló rendelet, valamint a 30/2010.(XII.23.) NFM rendelet előírásainak.

A beépítésre kerülő anyagoktól függően, az erősítő rétegrend változtatása esetén a méretezést – a földmű tervezését és minőségellenőrzését a MÁV 102345/1995. PHMF.A utasítás valamint a MÁV D.11. sz. Műszaki Útmutatójában meghatározottak szerint – újra el kell végezni az új talajjellemző paramétereit figyelembe véve.

A zúzottkő újbóli felhasználása esetén külön közetfizikai vizsgálat szükséges.

7.1. Földmunkák

A megadott javaslatok alapján készített geotechnikai terv átlagos földmű építési, időjárási viszonyokat vesz figyelembe.

Külön nyomatékkal hívjuk fel a figyelmet arra, hogy földmunkát csak földmunka végzésre alkalmas időszakban lehet és szabad végezni.

Amennyiben a kivitelezéséhez beszállítandó anyagok és azok deponálása az önkormányzat útjainak és területének igénybe vételével valósítható meg, így a kivitelezés

megkezdése előtt, organizációs terv készítése szükséges, melyet az önkormányzattal egyeztetni kell.

A földmunka, töltésanyag kitermelés során, figyelemmel kell lenni arra, hogy az érintett területen 563+90 szelvényig a jobb oldalon majd a bal oldalon a rézsúlábnál vasúti földkábelek haladnak. Ezek biztonságba helyezése esetleges szükséges kiváltásának megoldásáról a rézsű földmunkáinak megkezdése előtt egyeztetni kell a szombathelyi TEB osztállyal és a munkatér-átadási eljárásra meg kell hívni. A meglévő kábelek nyomvonalát ki kell jelölni. A kábelek nyomvonalára depónia, vagy egyéb - a gyors kábelhozzáférést akadályozó eszközt, anyagot ideiglenesen sem szabad elhelyezni.

7.2. Fejtési osztály

A zúzottkő és a földműkorona anyaga F-IV fejtési osztályba, míg a töltés és altalaj F-II, F-III fejtési osztályba sorolhatók.

7.3. Építés közbeni víztelenítés

A földmunkákat úgy kell megtervezni és végrehajtani, hogy kivitelezés közben a csapadék és egyéb víz a földműben és környezetében kárt ne okozzon. A munkaterület víztelenítését már a tereprendezés fázisában biztosítani kell.

7.4. Háttöltés építésével kapcsolatos előírások

A tervezés során a műtárgy átépítésével nem kellett számolni, azonban felhívjuk a figyelmet, hogy a tervezett szakasz homogenitásának megvalósulása és megőrzése érdekében javasolt lenne a rendelkezésre álló tervek szerint azt is megvalósítani.

A műtárgyhoz csatlakozó új háttöltést jól tömöríthető szemcsés talajból kell megépíteni. A háttöltés teljes tömegében megkívánt tömörségi fok: $T_{rp} \geq 96 \%$.

A földmű és a híd közötti átmeneti szakasz kialakítását a D11 utasítás szerinti műszaki elveknek megfelelően kell elvégezni.

7.5. Süllyedésmérés

Az 562+50, 565+50 valamint az 565+94 hm sz-ben a hídfők mögött süllyedésmérést kell végezni. A süllyedésmérésekkel szemben az alábbi követelményeket kell állítani:

A süllyedésmérés bármikor más szervezet által is mérhető legyen.

A mérés pontossága az egyes pontokban ± 5 mm legyen.

A méréseket fix pontokhoz kell bemérni (pl. tripódok) és a mérés szelvényében is el kell helyezni biztosító köveket.

A süllyedésmérési eredményekről jegyzőkönyvet kell készíteni, melynek tartalmaznia kell a süllyedésmérések időpontjában aktuális töltésmagasságot Balti szintben megadva.

A nyertes vállalkozónak mérést kell végezni a földmunkák elkészülte után, műszaki átadáskor és a garanciális szakaszban évente, majd a garanciális szakasz végén. A mérési eredményeket kiértékelve kell átadni a Megbízónak.

8. MŰSZAKI FELÜGYELET

A töltés beépítésének minősítésére a beépítésre kerülő anyagból minden megkezdett 50 m szakasz után az anyagjellemzők meghatározására 1 db mintát kell venni szemeloszlási vizsgálat céljából.

Az átépítés során a földmunkák építése közben a MÁV geotechnikai szakértő jelenlétét írja elő. A beavatkozási határon a visszaépítés megkezdésére kizárólag geotechnikai tervező és MÁV geotechnikai szakértő együttesen adhat engedélyt!

9. FENNTARTÁSI ÉS ÜZEMELTETÉSEI UTASÍTÁSOK

A tervezett és szakszerűen kivitelezett létesítmények különleges fenntartási munkát nem igényelnek.

A szakaszon tervezett vízelvezető árkok időszakos tisztításáról gondoskodni kell.

A korábbi sebességkorlátozás feloldása után a részsű felületének szemrevételezésével kell a fennálló állapotot rögzíteni, előbb 1 hónapig 70 km/h, majd ismételt szemrevételezést követően a vonalra alkalmazott sebesség életbe léptetésével.

A tervezés során azokat a jellemző sajátosságokat vettük fel, amelyek a pálya általánosan jó állapotára vonatkoznak, valamint a forgalom szempontjából is átlagos körülményeket feltételeztünk.

MEGJEGYZÉS

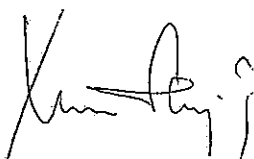
Ezen geotechnikai terv a vonatkozó előírásoknak megfelelő és elfogadott, pontszerű feltárásokból vett minták és azok feltáráskori állapotának vizsgálati eredményei, valamint helyszíni mérések és egyéb információk, továbbá a tervezési szakasz szemlézése alapján készült.

Természeti környezetünkre jellemző, hogy a talajok állapotában, minőségében ill. a talajvízszintekben sokszor sokkal rövidebb távolságon belül eltérések mutatkoznak, mint ahogy azt a tervezés során a feltárások sűrűségével követni lehetne.

A pontszerű adatok összevetése és kiterjesztése útján felvázolt talajmechanikai modell alapján rögzítettük megállapításainkat és javaslatainkat.


A feltárási pontok sűrűsége értelemszerűen nem közelítheti meg egy, majd a kivitelezés készítése során bekövetkező feltártsági szintet, amikor lokálisan jelentkezhetnek eltérések az előre jelzettektől. Az ilyen eltérések nem tekinthetők a geotechnikai dokumentáció hiányosságának.

Budapest, 2016. július



Nemes Gergely
építőmérnök
geotechnikai tervező GT

kamarai szám: 01-15378
tervező



Pozsár László
geológusmérnök, geotechnikai szakmérnök
geotechnikai tervező GT
geotechnikai szakértő SZÉ88
kamarai szám: 01-2611
felelős tervező
ügyvezető íg.