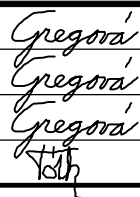




Súradnicový systém: S-JTSK  
 Výškový systém: Balt po vyrovnaní

Zodpovedný projektant stavby:	Ing. Eva Gregová				
Zodpovedný projektant časti:	Ing. Eva Gregová				
Navrhol, vypracoval:	Ing. Eva Gregová				
Kontroloval:	Ing. Ján Tóth				
Miesto stavby:	Nižná Myšľa, Vyšná Myšľa, Bohdanovce, Blažice, Ruskov	Okres:	Košice-okolie	Žriedlová č. 1, 040 01 KOŠICE	
Investor - stavebník:	Železnice Slovenskej republiky			Riaditeľ:	Ing. Ján Tóth
Stavba:	Klemensova 8 813 61 Bratislava			Zákazkové číslo:	1917
<b>Nižná Myšľa - Ruskov, komplexná rekonštrukcia k.č.2,                  dĺžka 6,596 km, so sanáciou železničného spodku, KR mostov                  a priepustov a nástupišť Bohdanovce, Vyšná Myšľa</b>				Dátum:	09/2021
				Stupeň - účel:	DSPRS
				Počet A4	xA4
				Časť:	Mierka:
SO/PS:	SO 01 Železničný spodok SO 02 Železničný zvršok				-
Názov prílohy:	Technická správa				Súprava:
				Príloha:	1.

**SO 01 Železničný spodok**

**SO 02 Železničný zvršok**

**1. Identifikačné údaje**

Stavba:	Nižná Myšľa - Ruskov, komplexná rekonštrukcia k.č.2, dĺžka 6,596 km, so sanáciou železničného spodku, KR mostov a priepustov a nástupíšť Bohdanovce, Vyšná Myšľa
Miesto stavby:	TÚ 3201 PPS Čierna nad Tisou št. hr. – ŽST Košice DÚ 28 ŽST Ruskov – ŽST Nižná Myšľa
Okres:	Košice okolie
Kraj:	Košický
Katastrálne územie:	Ruskov, Blažice, Bohdanovce, Vyšná Myšľa, Nižná Myšľa
Stavebník:	<b>Železnice Slovenskej republiky</b> Klemensova 8, 813 61 Bratislava
Budúci správca:	<b>Železnice Slovenskej republiky</b> OR Košice Kasárenské námestie 11, 041 50 Košice
Generálny projektant:	<b>SUDOP Košice, a.s.</b> Žriedlová 1, 040 01 Košice
Manažér projektu:	Ing. Eva Gregová
Zodp. projektant objektu:	Ing. Eva Gregová
Stupeň PD:	<b>DSPRS</b>

**2. Predmet riešenia**

Stavebný objekt rieši kompletnú rekonštrukciu koľaje č.2 vrátane sanácia podvalového podložia s odvodnením.

**3. Prehľad použitých podkladov**

- Zadanie investora.
- Geodetické zameranie v súradnicovom systéme S-JTSK, výškovom systéme Balt p.v..
- Inžinierskogeologický prieskum a ekologický prieskum kameniva koľajového lôžka s názvom „ŽSR Nižná Myšľa – Ruskov, komplexná rekonštrukcia koľaje č.2“ spracovaný 11/2020
- Prieskumy na mieste stavby.
- Vyjadrenia k inžinierskym sieťam a ich vytýčenie za účasti správcov.
- Pripomienky a požiadavky z porád v priebehu vypracovávania projektovej dokumentácie.
- Podklady od dodávateľov technologických zariadení.
- Právne predpisy platné pre investičnú výstavbu v SR.

**4. Platné normy**

Predpisy ŽSR TS3, ŽSR TS4; Z 10, Vzorové listy ŽSR

Platné STN a TNŽ

VTPKS - Všeobecné technické požiadavky kvality stavieb

STN 73 6360-1 Železnice. Koľaj. Časť 1: Geometrická poloha a usporiadanie koľaje železničných dráh  
rozchodu 1 435 mm

STN 73 6360-2 Železnice. Koľaj. Časť 2: Preberanie stavebných prác, udržiavacích prác a hodnotenie  
prevádzkového stavu koľaje rozchodu 1 435 mm

OTN 73 6949 Odvodnenie železničných tratí a staníc

STN 28 0315 Priechodné prierezy celoštátnych dráh a vlečiek s rozchodom koľaje 1435 mm

STN 73 3050 Zemné práce

## 5. Väzba na súvisiace SO a PS

SO 01	Železničný spodok
SO 02	Železničný zvršok
SO 03	Zastávka Bohdanovce
SO 04	Zastávka Vyšná Myšľa
SO 05	Mosty
SO 06	Priepusty
SO 07	Ukoľajnenie
SO 08	Úprava trakčného vedenia
SO 09	Preložka a ochrana inžinierskych sietí

PS 01	Úprava zabezpečovacieho zariadenia
PS 02	Rozhlasové zariadenie v zastávke Bohdanovce
PS 03	Rozhlasové zariadenie v zastávke Vyšná Myšľa

## 6. Umiestnenie SO a PS

Umiestnenie SO a PS je v medzistaničnom úseku TÚ 3201 PPS Čierna nad Tisou št. hr. – ŽST Košice, DÚ 28 ŽST Ruskov – ŽST Nižná Myšľa od km 77,415 po km 84,011 v celkovej dĺžke 6,596 km. Dvojkoľajná trať normálneho rozchodu je v časti úseku od km 77,415 do km 80,3 v súbehu na spoločnom zemnom telese s traťou širokého rozchodu Maťovce št.hr.ŠRT – Haniska pri Košiciach ŠRT, medzistaničného úseku medzi Výh. Slančík ŠRT – Výh. Hornád ŠRT v staničení ŠRT km 70,6 – km 74,0.

Trať 101

## 7. Prieskumy

V rámci stavby bolo vykonané geodetické zameranie jestvujúceho stavu predmetnej lokality a osový geotechnický prieskum podvalového podložia včítane ekologického prieskumu koľajového lôžka. Okrem toho boli vykonané tieto prieskumy: miestne šetrenia projektantom a zistenie súčasného stavu.

V danej lokalite bol zrealizovaný inžiniersko-geologický prieskum v 10/2020 s názvom „ŽST Nižná Myšľa – Ruskov, komplexná rekonštrukcia koľaje č.2, č.ú.333/2020/ZA“.

Antropogénne sedimenty predstavujú bezprostredné podvalové podložie na celom skúmanom úseku železničnej

trate. V prevažnej miere ide o koľajové kamenivo, podkladové vrstvy a redeponované lokálne zeminy polygenetického (eolicko-deluviálno-fluviálneho) pôvodu z ktorých je budované teleso násypu. Tieto zeminy boli v prevažnej miere aj skúšané počas statických zaťažovacích skúšok a dynamických penetračných skúšok.

**A) Koľajové kamenivo** tvorí prevažne hrubá štrkodrva frakcie 32 – 128 mm, lokálne boli zistené až balvany veľkosti do 400 mm, pričom táto je viac či menej znečistená jemnozrnnými a piesčitými prímiesami, ale aj drobnejšou štrkovou frakciou. Kamenivo možno v zmysle klasifikačných noriem hodnotiť ako štrk zle zrnený (G2/GPY – prečísťované kamenivo do hĺbky cca 0,3 m pod spodnou hranou podvalov), prípadne ako štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy až štrk dobre zrnený (G3/G-FY, G5/GCY, G1/GWY – v úrovni pláne železničného spodku a hlbšie). Vrstva koľajového kameniva podľa geologickej dokumentácie kopaných sond a podľa vyhodnotenia sond dynamickej penetrácie má hrúbku 0,7 až 1,6 m, prevažne cca 0,9 m. Materiál je v prípade relatívne čistého kameniva pri povrchu (G2/GPY, G3/G-FY) v priemere stredne uľahnutý (rozsah ID = 0,35 – 0,97, v priemere 0,47), hlbšie, viac znečistené vrstvy (G4/GMY, G5/GCY, G1/GWY) sú stredne uľahnuté až uľahnuté (rozsah ID = 0,16 – 0,96, v priemere 0,63). Zo sond dynamickej penetrácie bol pre toto zeminové prostredie stanovený odvodený modul v rozmedzí EDPS = 34,43 – 262,38 MPa v priemere **EDPS = 77 MPa**.

Statické zaťažovacie skúšky (v oblasti pláne železničného spodku) otestovali toto prostredie na 11 miestach, pričom modul pretvárnosti bol v rozsahu Edef = 30,82 – 67,16 MPa, s odporúčanou hodnotou Edef = 45 MPa (medián 45,45 MPa, priemer 45,54 MPa). Po aplikácii opravného súčiniteľa v zmysle TNŽ 73 6312 v rozsahu z = 0,95 – 1,00 je redukovaný modul deformácie Eor = 29,28 – 63,80 MPa, v priemere Eor = 43,91 MPa (medián Eor = 43,18 MPa). Odporúčaná hodnota do výpočtov je **Eor = 40 MPa**.

Tepelnoizolačné vlastnosti koľajového kameniva možno charakterizovať súčiniteľom tepelnej vodivosti v rozsahu cca  $\lambda = 2,00 - 2,30 \text{ W.m}^{-1}\text{K}^{-1}$  (podľa stupňa znečistenia)

**B) Škvára** - na cca polovici hodnoteného úseku trate sa pod vrstvou koľajového kameniva nachádza nerovnomerne hrubá vrstva zhutnenej škváry s rozličným obsahom primiešaných úlomkov strusky aj kameniva (viď charakteristický obrázok4). Ide o úseky žkm cca 77,400 – 78,100, žkm cca 78,400 – 78,900, žkm cca 80,700 – 91,900 a žkm cca 82,800 – 84,000, pričom lokálne v týchto úsekoch vrstva škváry vykliňuje. Z hľadiska zrnitostného rozboru možno škváru charakterizovať ako štrk až piesok siltovitý (G4/GMY, S4/SMY) a štrk či piesok s prímiesou jemnozrnej zeminy (G3/G-FY, S3/S-FY), prípadne až silt piesčitý (F3/MSY). Zemina má extrémne nízku objemovú hmotnosť ( $\rho = 750 - 900 \text{ kg.m}^{-3}$ ), vysokú pórovitosť a nízku pevnosť úlomkov. Na základe výsledkov 16 ks statických zaťažovacích skúšok má škvárana úrovni pláne železničného spodku hodnoty modulu deformácie v rozsahu Edef = 10,47 – 37,82 MPa, s odporúčanou hodnotou Edef = 21 MPa (medián 21,24 MPa, priemer 21,83 MPa).

Vrstva škváry je na základe dokumentácie kopaných sond a vyhodnotenia sond dynamickej penetrácie hrubá od niekoľkých centimetrov (niekde úplne chýba) až po cca 0,90 cm, pričom materiál je podľa sond dynamickej penetrácie veľmi kyprý až lokálne uľahnutý (ID = 0,02 – 0,85) prevažne však stredne uľahnutý. Zo sond dynamickej penetrácie bol pre toto zeminové prostredie stanovený aj odvodený modul deformácie v rozmedzí EDPS = 5,13 – 73,27 MPa v priemere **EDPS = 23 MPa**. V zmysle TNŽ 73 6312 bol aplikovaný opravný súčiniteľ v rozsahu z = 0,80 – 0,95, na základe ktorého bol odvodený redukovaný modul deformácie v rozsahu Eor = 9,95 – 34,04 MPa, v priemere Eor = 19,77 MPa (medián Eor = 19,63 MPa). Odporúčaná hodnota do výpočtov je **Eor = 19 MPa**.

Na druhej strane je potrebné brať do úvahy tiež výborné tepelnoizolačné vlastnosti škváry, ktoré možno charakterizovať súčiniteľom tepelnej vodivosti  $\lambda = 0,27 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$ . Lokálne na dvoch miestach (ZS-2/12 a ZS-2/15) bola namiesto škváry zistená vrstva čistého štrkopiesku charakteru G3/G-FY. Statická zaťažovacia skúška preukázala rozsah deformačných modulov v rozsahu  $E_{\text{def}} = 31,92 - 38,79 \text{ MPa}$ , v priemere  $E_{\text{def}} = 35,36$  (odporúčaná hodnota  $E_{\text{def}} = 35 \text{ MPa}$ ). Pri aplikácii opravného súčiniteľa  $z = 0,95$  je redukovaný deformačný modul  $E_{\text{or}} = 30,32 - 36,85 \text{ MPa}$ , v priemere  $E_{\text{or}} = 33,59 \text{ MPa}$ , s odporúčanou hodnotou  **$E_{\text{or}} = 33 \text{ MPa}$** .

**C) Teleso násypu** - pod vyššie uvedenými konštrukčnými vrstvami sa v celom hodnotenom úseku trate nachádza buď pôvodný rastlýtérén (v úsekoch zárezov), alebo teleso násypu (prísypu), ktorý tvoria redeponované miestne zeminy pôvodne polygenetického pôvodu (viď obrázok 5). Ide prevažne o jemnozrnné zeminy rozličného stupňa plasticity obsahu piesčitej či štrkovitej prímеси (F2/CGY, F6/CLY, F6/CIY, F8/CHY). Íly sú zvyčajne veľmi pevnej konzistencie, lokálne tuhej konzistencie ( $IC = 0,63 - 1,31$ ). Na piatich miestach bolo toto prostredie overené aj statickou zaťažovacou skúškou, pričom deformačný modul bol zistený v rozsahu  $E_{\text{def}} = 13,24 - 26,01 \text{ MPa}$  (medián  $16,07 \text{ MPa}$ , priemer  $17,92 \text{ MPa}$ ). Odporúčaná hodnota je  $E_{\text{def}} = 16 \text{ MPa}$ . V zmysle TNŽ 73 6312 bol aplikovaný opravný súčiniteľ v rozsahu  $z = 0,50 - 0,7$ , na základe ktorého bol odvodený redukovaný modul deformácie v rozsahu  $E_{\text{or}} = 6,62 - 15,16 \text{ MPa}$ , v priemere  $E_{\text{or}} = 10,87 \text{ MPa}$  (medián  $E_{\text{or}} = 9,64 \text{ MPa}$ ). Odporúčaná hodnota do výpočtov je  **$E_{\text{or}} = 10 \text{ MPa}$** .

Podobne bol pre prostredie násypov, tvorených zeminami tried F6/CLY, F6/CIY a F8/CHY stanovený odvodený modul pretvárnosti aj zo skúšok dynamickej penetrácie, a to v rozmedzí  $EDPS = 1,36 - 13,98 \text{ MPa}$  s odporúčanou hodnotou  **$EDPS = 5 \text{ MPa}$** , pričom materiál má mäkkú až veľmi pevnú konzistenciu ( $IC = 0,32 - 1,31$ ) prevažne však tuhú konzistenciu. Pre násypové telesá s vyšším podielom úlomkov či štrku charakteru ílov a siltov štrkovitých (F1/MGY, F2/CGY) až štrkov ílovitých a siltovitých (G5/GCY, G4/GMY) bol stanovený odvodený modul pretvárnosti zo skúšok dynamickej penetrácie v rozmedzí  $EDPS = 11,40 - 70,91 \text{ MPa}$  s odporúčanou hodnotou  **$EDPS = 25 \text{ MPa}$** , pričom materiál má tuhú až pevnú konzistenciu ( $IC = 0,56 - 1,25$ ) prevažne však pevnú konzistenciu.

Železničná trať je vedená zväčša na násypoch výšky 1 až 15 m prípadne plytkými odrezmi a zárezmi ľavobrežnými svahmi aluviálnej nivy rieky Olšava, pričom v žkm cca 83,300 – 83,600 prekračuje nivu a tok Olšavy a prechádza na pravobrežné svahy nivy. V rámci podrobného inžinierskogeologického prieskumu boli v predmetnom úseku zrealizované 3 ks prieskumných vrtov V-1 až V-3 (Príloha 4.1) a 4 ks sond statickej penetrácie CPT-01 až CPT-05 (Príloha 5.4.) Priamo v osi koľaje č.2 boli realizované sondy dynamickej penetrácie v počte 44 ks (DPS-2/1 až DPS-2/34 a DPS-01 až DPS-10, viď Príloha 5.1). Pre overenie únosnosti pláne železničného spodku bolo realizovaných 34 ks statických zaťažovacích skúšok (Príloha 5.2). Okrem toho boli využité i archívne geologické diela, realizované v okolí v minulosti. Výraznejšie **zárezy a odrezy** na trati sú v žkm 78,800 – 79,000, žkm 79,400 – 79,600, žkm 80,600 – 80,970, žkm 82,640 – 83,290. V týchto miestach je trať zarezaná do pôvodného polygenetického pokryvu územia resp. až do neogénneho komplexu podobného charakteru. Zeminy v úrovni teoretickej zemnej pláne (0,9 m pod spodnou hranou podvalu) v zárezoch a odrezoch boli otestované jednak statickými zaťažovacími skúškami, ale aj sondami dynamickej a statickej penetrácie, pričom ide dominantne o jemnozrnné zeminy charakteru ílov stredne až vysokej plasticity (F6/CI, F6/CL), miestami charakteru ílov a siltov piesčitých až štrkovitých (F3/MS, F4/CS, F2/CG, F1/MG). Deformačné parametre boli odvodené

v požadovanej úrovni z výsledkov sond dynamickej penetrácie a to v rozsahu  $EDPS = 6,81 - 16,26$  MPa, v priemere  $EDPS = 9,95$  MPa. Za predpokladu akceptácie výsledného deformačného modulu z týchto skúšok ako modulu  $E_0$ , pri aplikácii opravného súčiniteľa  $z = 0,60 - 0,80$  (podľa konkrétnej zeminy) možno redukovaný deformačný modul stanoviť v rozsahu  $E_{0r} DPS = 4,09 - 11,38$  MPa, v priemere  $E_{0r} DPS = 6,45$  MPa. Odporúčame používať **výpočtovú hodnotu  $E_{0r} DPS = 5$  MPa**.

Na piatich miestach bolo toto prostredie overené aj statickou zaťažovacou skúškou (realizovanou síce nad úrovňou teoretickej zemnej pláne v oblasti pláne železničného spodku, ale s hodnotami aplikovateľnými aj pre nižšiu úroveň), pričom deformačný modul bol zistený v rozsahu  $E_{def} = 13,24 - 26,01$  MPa (medián  $16,07$  MPa, priemer  $17,92$  MPa). Odporúčaná hodnota je  $E_{def} = 16$  MPa. V zmysle TNŽ 73 6312 bol aplikovaný opravný súčiniteľ v rozsahu  $z = 0,50 - 0,70$ , na základe ktorého bol odvodený redukovaný modul deformácie v rozsahu  $E_{0r} = 6,62 - 15,16$  MPa, v priemere  $E_{0r} = 10,87$  MPa (medián  $E_{0r} = 9,64$  MPa). **Odporúčaná hodnota do výpočtov je  $E_{0r} = 10$  MPa**.

Najvýraznejšie **násypové (prísypové) telesá** boli identifikované cca v žkm 77,400 – 77,800 (výška do cca 10 m), žkm 77,900 – 78,200 (výška do cca 5 m), žkm 78,550 – 78,600 (výška do 5 m), žkm 79,050 – 79,340 (mohutný násyp cca 10 – 12 m), žkm 79,650 – 79,740 (výška cca 6 m), žkm 80,300 – 80,520 (mohutný násyp cca 9 – 12 m), žkm 81,000 – 81,800 (prísyp do cca 2 – 3 m), žkm 81,800 – 82,500 (násyp výšky cca 6 – 8 m) a žkm 83,250 – 84,000 (násyp križujúci alúvium Olšavy, výška cca 2 – 6 m). Predpokladáme, že materiál na budovanie násypov pochádzal prevažne z lokálnych ťažobných jám a má charakter redeponovaných polygenetických zemín – ílov strednej až vysokej plasticity (F6/CIY, F6/CLY, F8/CHY), siltov piesčitých (F3/MSY). Miestami je v úrovni teoretickej zemnej pláne (0,9 m pod spodnou hranou podvalov) zatlačené koľajové kamenivo a zeminy nadobúdajú charakter ílov a siltov štrkovitých (F1/MGY, F2/CGY) až štrkov siltovitých a ílovitých (G5/GCY, G4/GMY, G2/GPY).

Deformačné parametre pre prevládajúce jemnozrnné zeminy charakteru F6/CIY boli odvodené v požadovanej úrovni z výsledkov sond dynamickej penetrácie a to v rozsahu  $EDPS = 3,31 - 21,94$  MPa, v priemere  $EDPS = 10,17$  MPa, s konzistenciou prevažne pevnou ( $I_c = 1,18 - 1,26$ ). Za predpokladu akceptácie výsledného deformačného modulu z týchto skúšok ako modulu  $E_0$ , pri aplikácii opravného súčiniteľa  $z = 0,50 - 0,80$  (podľa konkrétnej zeminy) možno redukovaný deformačný modul stanoviť v rozsahu  $E_{0r} DPS = 1,99 - 17,55$  MPa, v priemere  $E_{0r} DPS = 6,86$  MPa. Pre tieto zeminy násypov odporúčame používať **výpočtovú hodnotu  $E_{0r} DPS = 5$  MPa**. V miestach, kde zeminy v úrovni teoretickej zemnej pláne nadobúdajú charakter štrkovitých ílov a siltov (charakter F2/CGY až G5/GCY, resp. až G2/GPY), možno deformačné parametre zo sond dynamickej penetrácie stanoviť v rozsahu  $EDPS = 28,19 - 74,23$  MPa, v priemere  $EDPS = 45,24$  MPa. Za predpokladu akceptácie výsledného deformačného modulu z týchto skúšok ako modulu  $E_0$ , pri aplikácii opravného súčiniteľa  $z = 0,80 - 1,00$  (podľa konkrétnej zeminy) možno redukovaný deformačný modul stanoviť v rozsahu  $E_{0r} DPS = 22,55 - 59,38$  MPa, v priemere  $E_{0r} DPS = 37,39$  MPa. Pre tieto zeminy násypov odporúčame používať **výpočtovú hodnotu  $E_{0r} DPS = 35$  MPa**.

Je potrebné povedať, že zjavné **stabilitné problémy násypových telies neboli počas prieskumu identifikované**, detailné overenie pretvárania nebolo možné z dôvodu zarastenia svahov násypov náletovými drevinami. Predpokladáme však výskyt pomalých plazivých pohybov pretvárania telesa násypov z dôvodu prítomnosti jemnozrnných vysoko a strednoplastických zemín. Tomuto fenoménu možno pripísať i nestabilitu niektorých trakčných stožiarov.

Na celom hodnotenom úseku koľaje č.2 vo vrchnej časti tvoria násyp konštrukčné

**vrstvy železničného zvršku a podkladné vrstvy**, prevažne štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy a štrky zle zrnené, menej štrky ílovité a siltovité (G3/G-FY, G2/GPY, G5/GCY, G4/GMY – koľajové kamenivo). Geotechnické parametre navážky boli overené statickými a dynamickými zaťažovacími skúškami (jedno skúšobné miesto pre obidve skúšky) a sondami dynamickej penetrácie. Výsledky boli verifikované laboratórnymi testami na odobratých vzorkách z miest statických zaťažovacích skúšok.

Na základe dokumentácie kopaných sond a vyhodnotenie sond dynamickej penetrácie možno povedať, že hrúbka vrstvy koľajového kameniva a podkladných vrstiev dosahuje 0,5 – 1,4 m. V dosahu chodu čističky koľajového kameniva (tj. do cca 0,3 až 0,4 m pod spodnou hranou podvalov) je koľajové kamenivo relatívne málo znečistené a má charakter štrku zle zrneného (G2/GPY) až štrku s prímiesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-FY). Pod touto hĺbkou je koľajové kamenivo značne znečistené jemnozrnnou frakciou a nadobúda charakter štrkov ílovitých a siltovitých (G5/GCY, G4/GMY). Kamenivo je prevažne stredne uľahnuté, lokálne boli zistené i silno uľahnuté až zaklínené polohy koľajového kameniva.

Materiál je v prípade relatívne čistého kameniva pri povrchu (G2/GPY, G3/G-FY) v priemere stredne uľahnutý (rozsah ID = 0,35 – 0,97, v priemere 0,47), hlbšie, viac znečistené vrstvy (G4/GMY, G5/GCY, G1/GWY) sú stredne uľahnuté až uľahnuté (rozsah ID = 0,16 – 0,96, v priemere 0,63). Zo sond dynamickej penetrácie bol pre toto prostredie stanovený odvodený modul v rozmedzí EDPS = 34,43 – 262,38 MPa v priemere **EDPS = 77 MPa**. Statické zaťažovacie skúšky (realizované v oblasti pláne železničného spodku) otestovali toto prostredie na 11 miestach, pričom modul pretvárnosti bol v rozsahu Edef = 30,82 – 67,16 MPa, s odporúčanou hodnotou Edef = 45 MPa (medián 45,45 MPa, priemer 45,54 MPa). Po aplikácii opravného súčiniteľa v zmysle TNŽ 73 6312 v rozsahu  $z = 0,95 - 1,00$  je redukovaný modul deformácie E0r = 29,28 – 63,80 MPa, v priemere E0r = 43,91 MPa (medián E0r = 43,18 MPa). Odporúčaná hodnota do výpočtov je **E0r = 40 MPa**.

Pod vrstvou kameniva sa v úsekoch koľaje č.2 cca žkm 77,400 – 79,200, žkm cca 80,700 – 82,000, žkm cca 82,300 – 84,000 nachádza nerovnomerne hrubá vrstva škváry s rozličným podielom úlomkov, pričom lokálne v týchto úsekoch vrstva škváry vyklíňuje. Z hľadiska zrnitostného rozboru možno škváru charakterizovať ako štrk až piesok siltovitý (G4/GMY, S4/SMY) a štrk či piesok s prímiesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-FY, S3/S-FY), prípadne až silt piesčitý (F3/MSY). Na základe výsledkov 16 ks statických zaťažovacích skúšok má škvára na úrovni pláne železničného spodku hodnoty modulu deformácie v rozsahu E0r = 10,47 – 37,82 MPa, s odporúčanou hodnotou E0r = 21 MPa (medián 21,24 MPa, priemer 21,83 MPa). Vrstva škváry je na základe dokumentácie kopaných sond a vyhodnotenia sond dynamickej penetrácie hrubá od niekoľkých centimetrov (niekde úplne chýba) až po cca 0,90 cm, pričom materiál je podľa sond dynamickej penetrácie veľmi kyprý až lokálne uľahnutý (ID = 0,02 – 0,85) prevažne však stredne uľahnutý. Zo sond dynamickej penetrácie bol pre toto zeminové prostredie stanovený aj odvodený modul deformácie v rozmedzí EDPS = 5,13 – 73,27 MPa v priemere **EDPS = 23 MPa**. V zmysle TNŽ 73 6312 bol aplikovaný opravný súčiniteľ v rozsahu  $z = 0,80 - 0,95$ , na základe ktorého bol odvodený redukovaný modul deformácie v rozsahu E0r DPS = 9,95 – 34,04 MPa, v priemere E0r DPS = 19,77 MPa (medián E0r DPS = 19,63 MPa). Odporúčaná hodnota do výpočtov je **E0r = 19 MPa**.

Hodnotené vzorky ekologickej kvality materiálu podvalového podložia a ich chemické analýzy po zlúčení do priemerných vzoriek reprezentujú hodnotené úseky medzistaničnej koľaje č. 2 nasledovne:

Skutočné koncentrácie ukazovateľov ekologickej kvality materiálu podvalového podložia

v vo všetkých priemerných vzorkách nevykazujú žiadne prekročenie hraničných koncentrácií hodnotiacich ukazovateľov, preto **materiál podvalového podlažia medzi-staničnej koľaje č. 2 v celom hodnotenom úseku žkm 77,415 až žkm 84,011 má vyhovujúcu ekologickú kvalitu a nevyžaduje v zmysle metodického pokynu č. 18/99 MDPT SR žiadnu chemickú úpravu pre jeho ďalšie využitie.**

## 8. Technické riešenie

### 8.1 Existujúci stav

Koľaj č. 2 je z roku 1955, tvaru R65 na prevažne betónových podvaloch SB6, upevnenie tuhé rebrové. Koľaj je zriadená ako bezstyková. Trať je vedená v sklonoch od 0,00 ‰ až 15,00 ‰. Izolované styky sú lepené a montované. Traťová rýchlosť je 100 km/h. V oblúku 82,9 – 83,8 je traťová rýchlosť 80km/h. Koľajové lôžko je štrkové.

Koľaj je bez sanácie podvalového podlažia. V určitých miestach dochádza k poklesom vplyvom nestabilného podlažia. Odvodnenie je zabezpečené priekopami, ktoré na mnohých miestach neplnia účel, nakoľko sú značne zanesené a zarastené vegetáciou.

### 8.2 Nový stav

## SO 01 Železničný spodok

Sanácia železničného spodku sa bude realizovať nasledovne:

Od km	Po km	
77,400	77,600	Bez výkopu na železničnom spodku. Spevnenie existujúcej vrstvy škváry v podloží.
77,600	83,850	Sanácia výmenou nevhodného podlažia
83,850	84,044	Bez výkopu na železničnom spodku. Spevnenie existujúcej vrstvy škváry v podloží

Výkopy v podvalovom podloží sa v uvedených úsekoch nebudú realizovať z toho dôvodu, že týchto miestach sa nachádza elektrické delenie trakčného vedenia v súvislosti s priľahlými ŽST Ruskov a ŽST Nižná Myšľa. Výkopmi by bola narušená stabilita trakčných stožiarov a zasiahnuté by bolo trakčné vedenie aj hlboko do staníc.

**V úsekoch km 77,400 – 77,600 a km 83,850 – 84,020** sa navrhuje nasledovné:

Existujúca vrstva škváry, ktorá bola v minulosti použitá do podkladnej vrstvy koľaje č.2, sa navrhuje zlepšiť aplikáciou špeciálnych štrkových stĺpov AuGeo SC priemeru 600 mm pomocou technológie nízko-vibračného hutnenia. Kamenná sypanina je rovnomerne zatláčaná do prostredia, čím zlepšuje parametre okolitého prostredia a zároveň vytvára rovnomerne rozmiestnené štrkové piliere. Raster štrkových pilót je 1,5 x 1,2m. Na prepojenie jednotlivých pilót sa uloží tuhá výstužná geomreža 0,15m pod pláň železničného spodku – t.j. výkop v tomto úseku bude 0,150m pod pláň železničného spodku.



*Posúdenie na premrzanie:*

Hrúbka navrhovanej podkladnej vrstvy je s ohľadom na hrúbku premrzania

$$h_{pr} = 0,045\sqrt{450} = 0,95m \text{ nasledovná:}$$

Dovolená hrúbka premrznutia zeminy zemnej pláne  $h_{z,dov}=0,15$  m u zemín namrzavých, nepriaznivom vodnom režime v kategórii trate RP3.

Posudzovaná hrúbka podkladnej vrstvy  $h_1=0,350$  m. Hrúbka koľajového lôžka je uvažovaná  $h_k = 0,500$  m.

Pre zabezpečenie ochrany zemnej pláne pred účinkami mrazu platí:

$$h_{pr} \leq h_k + h_1 + h_{z,dov}$$

$$0,95 \leq 0,50 + 0,35 + 0,15$$

$$\mathbf{0,95 \leq 1,0}$$

Z hľadiska ochrany zemnej pláne voči účinkom mrazu vyhovuje minimálna hrúbka podkladnej vrstvy 0,350m.

Návrh konštrukčných vrstiev podvalového podložia predpokladá využitie materiálov s overenými geomechanickými vlastnosťami a zabudovanie geosyntetiky.

Základné geomechanické údaje materiálov použitých pre návrh konštrukčných vrstiev podvalového podložia:

- skupina zemín zemnej pláne: konsolidované zeminy železničného násypu nezavodnené
- namrzavosť: namrzavé
- vodný režim: nepriaznivý
- index mrazu:  $Imn = 450$  °C za deň
- hĺbka premrzania:  $h_{pr} = 0,95$  m
- dovoľené hĺbky premrzania:  $h_{z,dov} = 0,15$  m
- navrhované parametre materiálov pre konštrukciu podvalového podložia:

štrkové lôžko 100 MPa  $\lambda = 2.0$  W/m/K

štrkodrvina 90 MPa  $\lambda = 2.0$  W/m/K

- návrhová rýchlosť:  $V=100$ km/hod  $\Rightarrow$  RP3
- návrhová deformačná odolnosť (únosnosť) na pláni telesa železničného spodku:

$$E_{pl} = 40 \text{ MPa}$$

- požadovaná deformačná odolnosť (únosnosť) na zemnej pláni v zmysle normy TNŽ 73 63 12:

$$E_o = 20 \text{ MPa}$$

minimálny modul pretvorenia materiálu pre konštrukčné vrstvy podvalového podložia:

podkladná vrstva zo štrkodrviny:  $E_1 = 90$  MPa

V rámci SO 02 Železničný spodok je obsiahnutý potrebný výkop pre vrstvy podvalového podložia a vybúranie existujúcich nástupíšť Bohdanovce a Vyšná Myšľa pri koľaji č.2.

Základy existujúcich trakčných stĺpov sa v rámci „SO 08 Úprava trakčného vedenia“ odstraňujú do hĺbky 1,0m pod terén. Zvyšok betónových základov (ich odstránenie) je zahrnuté tiež v predkladanom SO 02.

Existujúca vrstva škváry sa odstráni. Podľa IG prieskumu sa pod škvárou nachádzajú íly, ktoré väčšinou nespĺňajú požadovanú únosnosť zemnej pláne.

Vzhľadom na to, že počas IG prieskumu boli prieskumné diela často zaplavované presakujúcou povrchovou vodou takmer všade v odreze alebo záreze, je navrhnuté spevnenie zemnej pláne nasledovne:

V miestach násypov vápenno-cementovou stabilizáciou.

V miestach odrezov a zárezov sa predpokladá postupné vyplavovanie VCS, preto sa navrhuje geodoska. Geodoska sa zriadi z recyklovaného koľajového lôžka.

Do výkopu na takto spevnené podložie sa bude po vrstvách zriaďovať ŠD fr. 0-32mm. Jej hrúbka je závislá okrem iného od hrúbky vyťaženej vrstvy škváry.

#### Dimenzovanie podvalového podložia:

- minimálna dovolená únosnosť zemnej pláne  $E_{0r}=20$  MPa (v zmysle normy TNŽ 73 63 12)

Nameraná únosnosť zemnej pláne  **$E_{0r}=9$  MPa**

- podkladová vrstva zo štrkodrviny z vyvretých hornín  $E_1= 90$  MPa, hrúbky  **$h=0,45$  m**

Hutnená v dvoch vrstvách,  $h_1=0,250$ m,  $h_2=0,200$ m

- požadovaná deformačná odolnosť (únosnosť) na pláni telesa železničného spodku  $E_{pl} \geq 40$  MPa

$$k_1 = E_{0r}/E_1 = 9/90 \Rightarrow k_1 = 0,1$$

$$\} k_3=0,32$$

$$k_2 = h_1/D = 0,25/0,3 \Rightarrow k_2 = 0,83$$

$$E_{e1}=k_3 \times E_1 = 0,32 \times 90 \Rightarrow E_{e1} = 28,8 \text{ MPa} - \text{vyhovuje ako únosnosť spevnenej zemnej pláne}$$

$$k_1 = E_{0r}/E_1 = 28,8/90 \Rightarrow k_1 = 0,32$$

$$\} k_3=0,54$$

$$k_2 = h_2/D = 0,20/0,3 \Rightarrow k_2 = 0,666$$

$$E_{e1}=k_3 \times E_1 = 0,54 \times 90 \Rightarrow E_{e1} = 48,6 \text{ MPa}$$

$$E_{e1} \geq E_{pl} \Rightarrow 48,6 \text{ MPa} \geq 40 \text{ MPa} - \text{vyhovuje ako únosnosť na pláni telesa železničného spodku}$$

Prehľadná tabuľka návrhu žel. spodku

Od km	Po km	Hĺbka vrstvy škváry pod TK (podľa IGP) v metroch	Hrúbka výmeny Materiálu, (min. hrúbka sanačnej vrstvy je 0,45m)	Spôsob spevnenia zemnej pláne	Spôsob odvodnenia	Odporúčané použitie pažení výkopu pri koľaji č.1 štetovnicami počas stavebných prác
77,40	77,60	1,4	0,15	Štrkové piloty	-	
77,60	77,80	1,2	0,45	VCS	trativod	
77,80	77,93	1,4	0,55	geodoska	trativod	štetovnice
77,93	78,02	1,3	0,50	VCS	trativod	

78,02	78,15	1,0	0,45	VCS	trativod	
78,15	78,18	1,3	0,50	VCS	trativod	
78,18	78,25	1,3	0,50	geodoska	trativod	
78,25	78,35	0,9	0,45	geodoska	trativod	
78,35	78,55	1,5	0,65	geodoska	trativod	štetovnice
78,55	78,62	-	0,45	geodoska	trativod	
78,62	78,73	0,90	0,45	geodoska	trativod	
78,73	78,85	1,7	0,85	geodoska	trativod	štetovnice
78,85	78,95	1,2	0,45	geodoska	trativod	
78,95	79,10	1,4	0,55	geodoska	trativod	štetovnice
79,10	79,25	1,4	0,55	VCS	trativod	
79,25	79,35	-	0,45	VCS	trativod	
79,35	80,15	-	0,45	geodoska	trativod	Zastávka Bohdanovce
80,15	80,50	-	0,45	VCS	trativod	
80,50	80,65	-	0,45	geodoska	trativod	
80,65	80,85	1,4	0,55	geodoska	Trativod, priekopa	štetovnice
80,85	80,95	1,6	0,70	geodoska	priekopa	štetovnice
80,95	81,05	1,8	0,95	geodoska	priekopa	štetovnice
81,05	81,15	1,2	0,45	VCS	Svah násypu	
81,15	81,25	-	0,45	VCS	Svah násypu	
81,25	81,35	1,0	0,45	VCS	Svah násypu	
81,35	81,45	1,2	0,45	VCS	Svah násypu	
81,45	81,65	1,4	0,55	VCS	Svah násypu	
81,65	81,70	1,1	0,45	VCS	Svah násypu	
81,70	81,80	1,1	0,45	geodoska	Svah násypu	
81,80	81,95	1,5	0,65	geodoska	trativod	štetovnice Zastávka Vyšná Myšľa
81,95	82,05	-	0,45	geodoska	trativod	Zastávka Vyšná Myšľa
82,05	82,22	-	0,45	VCS	Svah násypu	
82,22	82,35	1,2	0,45	VCS	Svah násypu	
82,35	82,48	1,7	0,85	VCS	Svah násypu	štetovnice
82,48	82,73	1,5	0,65	VCS	Svah násypu	
82,73	82,93	1,5	0,65	geodoska	priekopa	štetovnice
82,93	83,28	1,1	0,45	geodoska	priekopa	
83,28	83,35	1,1	0,45	VCS	Svah násypu	
83,35	83,85	1,6	0,70	VCS	Svah násypu	
83,85	84,044	1,6	0,15	Štrkové piloty	-	

Pre zjednotenie návrhu konštrukcie podvalového podlažia sa za sanačnú vrstvu považuje ŠD fr. 0-32mm v hrúbke 0,450m (vyhovuje hĺbke premrzania pre nepriaznivé podmienky). Ostatné vrstvy, ktoré sa nachádzajú hlbšie, sa budú považovať za výmenu nevhodného materiálu a spevnenie neúnosnej zemnej pláne.

Na základe predchádzajúceho je navrhnutá nasledovná konštrukcia podvalového podložia:

1. V násypoch s priaznivým vodným režimom je navrhnuté spevnenie ílového podložia vápenno-cementovou stabilizáciou hr. 0,30m:

- koľajnice 60E2 na betónových podvaloch, pružné upevnenie
- koľajové lôžko min. hrúbky 0,350m pod spodnou plochou podvalu
- pláň železničného spodku Edef min. 40MPa
- podkladná vrstva ŠD fr.0-32mm min. hrúbky 0,350m,  $E_i=90\text{MPa}$ ,  $I_{\text{dmin}}=85$ , hutnená v 2 vrstvách
- tuhá výstužná extrudovaná dvojsoá geomreža
- podkladná vrstva ŠD fr.0-32mm min. hrúbky 0,100m,  $E_i=90\text{MPa}$ ,  $I_{\text{dmin}}=85$ , hutnená v 2 vrstvách
- separačná filtračná netkaná geotextília 350 g/m<sup>2</sup>
- spevnená zemná pláň E def min 20MPa
- vrstva ŠD fr.0-32mm hrúbky 0-0,50m (podľa hrúbky výmeny nevhodného materiálu – škváry),  $E_i=90\text{MPa}$ ,  $I_{\text{dmin}}=85$
- spevnenie ílového podložia vápenno-cementovou stabilizáciou hr. 0,30m

2. V odrezoch a zárezoch s nepriaznivým vodným režimom je navrhnuté spevnenie ílového podložia geodskou z recyklovaného koľajového lôžka:

- koľajnice 60E2 na betónových podvaloch, pružné upevnenie
- koľajové lôžko min. hrúbky 0,350m pod spodnou plochou podvalu
- pláň železničného spodku Edef min. 40MPa
- podkladná vrstva ŠD fr.0-32mm min. hrúbky 0,450m,  $E_i=90\text{MPa}$ ,  $I_{\text{dmin}}=85$ , hutnená v 2 vrstvách
- separačná filtračná netkaná geotextília 350 g/m<sup>2</sup>
- spevnená zemná pláň E def min 20MPa
- vrstva ŠD fr.0-32mm hrúbky 0-0,50m (podľa hrúbky výmeny nevhodného materiálu – škváry),  $E_i=90\text{MPa}$ ,  $I_{\text{dmin}}=85$
- spevnenie ílového podložia geodskou obalenou v separačnej geotextílii 350 g/m<sup>2</sup>:
  - ŠD fr.0-63mm, hr. 0,150m,  $E_i=90\text{MPa}$ ,  $I_{\text{dmin}}=85$
  - Tuhá výstužná extrudovaná dvojsoá geomreža
  - ŠD fr.0-63mm, hr. 0,150m,  $E_i=90\text{MPa}$ ,  $I_{\text{dmin}}=85$

**Parametre výstužnej tuhej dvojsoej extrudovanej geomreže:**

Ťahová pevnosť min. pozdĺžne/priečne	30/30 kN/m
Pretvorenie	12,9/12,9 %
Účinnosť spoja	27/27 kN/m
Všesmerná sekantová tuhosť pre 0.5% pretv. ( $J_{0.5\%}$ )	1000 kN/m
Všesmerná sekantová tuhosť pre 2% pretv. ( $J_{2.0\%}$ )	450 kN/m
Torzná tuhosť geomreže	$\geq 1,0 \text{ m-N/deg}$
Ohybová tuhosť	$\geq 3000 \text{ g-cm}$

Hrúbka rebra	2,2/1,5 mm
Šírka rebra	3,1/4,1 mm

**Parametre netkanej separačnej geotextílie z nekonečného vlákna na zemnú pláň:**

Surovina – nerecyklovaný čistý polypropylén, technológia vpichovania

Ťahová pevnosť	25/24 kN/m
Pretvorenie	106/103%
CBR	5,9 kN
Odolnosť voči dynamickému prierazu	10,6 mm
Priepustnosť kolmo k rovine geotextílie	$1,9 \times 10^{-2}$ m/s
Plošná hmotnosť	350 g/m <sup>2</sup>

**Odvodnenie –**

*Poznámka projektanta:*

*Odvodnenie zemnej pláne v úseku, kde je koľaj č.2 stredová medzi koľajou č.1 a koľajou ŠRT, ktoré nie sú súčasťou stavby, je možné jedine trativodom situovaným medzi koľajou č.2 a koľajou ŠRT. Na tom nič nemení fakt, že sa trať nachádza na násype alebo v odreze. Projektant konštatuje, že takto definované Investičné zadanie zo strany ŽSR nie je najšťastnejšie a vyžaduje si technicky zložitejšie a finančne (a neskôr aj na údržbu od správcu) náročnejšie riešenia, ako keby sa riešila aj koľaj č.1 a odvodnenie by sa dalo riešiť sklonenou pláňou cez 2 koľaje na svah alebo do priekopy vedľa koľaje č.1.*

Zemná pláň je navrhnutá v pravostrannom 5% sklone.

Voda zo zemnej pláne bude odvedená na svah násypu, do pozdĺžnych priekop alebo do trativodu. Trativod je navrhnutý v priestore medzi koľajou č.2 NRT a koľajou ŠRT.

Voda z trativodu bude na vyhovujúcich miestach vyvedená zvodným potrubím popod koľaj ŠRT na svah.

Na nástupištiach budú poklopy na trativodných šachtách riešené nasledovne:

Trativodné šachty budú mať poklop umiestnený nižšie tak, že nad nimi bude umiestnený zadlažditeľný poklop, ktorý bude súčasťou nástupišťa a bude zadlaždený dlažbou totožnou s dlažbou použitou na nástupišti.

Trativodná sústava je navrhnutá z plastových trativodných rúr DN 150 a DN 200 tunelového prierezu, pozdĺžne drážkované a priečne ryhované. Trativodná ryha bude vyplnená štrkodrvinou fr. 4-8mm a bude obalená netkanou filtračnou geotextíliou.

**Parametre netkanej separačnej geotextílie z nekonečných polypropylénových vlákien na obalenie trativodu:**

Ťahová pevnosť:	18/18 kN/m
CBR: min,	4,0 kN/m
Dynamický prieraz kužeľom:	max. 17 mm
Plošná hmotnosť:	200 g/m <sup>2</sup>

Trativod je vyvedený zvodným potrubím popod trať ŠRT na terén alebo do priekopy:

Poradové číslo	Poloha km NRT	Odporúčaný spôsob výstavby
1	77,660	pretláčanie
2	77,951	pretláčanie
3	78,151	pretláčanie
4	78,422	Ručný výkop
5	78,569	pretláčanie
6	78,820	Ručný výkop
7	79,325	pretláčanie
8	79,580	Ručný výkop
9	79,590	Ručný výkop
10	80,175	Ručný výkop
11	80,366	pretláčanie
12	80,510	Ručný výkop
13	80,758	Nie je ŠRT, Ručný výkop
14	82,050	Nie je ŠRT, Ručný výkop

#### **Križovanie inžinierskych sietí**

V k.ú. obce Bohdanovce, dochádza ku križovaniu obnovovanej koľaje č.2 a VTL plynovodu DN80 v km 78,080 staničenia NRT. Pri prácach na železničnom spodku sa nepredpokladá kolízia s jestvujúcim plynovodom. Ak by však napriek tomu bolo plynovodné potrubie obnažené, bude sa postupovať nasledovne: obnaží sa časť plynovodu, prevedie sa nedeštruktívna kontrola izolácie plynovodu elektro-iskrovou skúškou. V prípade zistenia nevyhovujúceho stavu izolácie, sa prevedie doizolovanie. Následne sa vybuduje chránička z polenej oceľovej rúry DN 200, v rozsahu potrebnom pre zabezpečenie ochrany plynovodu pod obnovovanou koľajou. Chránička sa obetónuje betónovou zmesou s hrúbkou steny min. 100 mm. Prevedie sa spätný zásyp výkopovým materiálom. Upozornenie: Nepredpokladá sa potreba obnovy plynovodu.

V k.ú. obce Vyšná Myšľa, dochádza ku križovaniu obnovovanej koľaje č.2 a obecného vodovodu PE D160 v km 81,020 staničenia NRT.

Pri prácach na železničnom spodku sa nepredpokladá kolízia s jestvujúcim plynovodom. Ak by však napriek tomu bolo vodovodné potrubie obnažené, bud esa postupovať nasledovne: obnaží sa časť vodovodu. Vybuduje sa chránička z polenej oceľovej rúry DN 250, v rozsahu potrebnom pre zabezpečenie ochrany vodovodu pod obnovovanou koľajou. Chránička sa obetónuje betónovou zmesou s hrúbkou steny min. 100 mm. Prevedie sa spätný zásyp výkopovým materiálom.

Upozornenie: Nepredpokladá sa potreba obnovy vodovodu.

Križovanie IS popod koľaj:

km	SO/PS	spôsob
79,772	PS 02	pretláčanie
80,051	SO 09.1	pretláčanie
81,946	PS03	pretláčanie

## SO 02 Železničný zvršok

Rekonštrukcia železničného zvršku koľaje č. 2 bude v km 77,415 – km 84,011 v celkovej dĺžke 6,596 km.

Navrhnutý je nový železničný zvršok tvaru 60E2, betónové podvaly s priečnou výstužou v oblasti uloženia (napr. BP3), bezpodkladnicové pružné upevnenie.

Koľajové lôžko musí byť z vyvretých hornín frakcie 32-63 mm, bude mať minimálnu hrúbku pod spodnou plochou podvalu 0,35 m, so sklonom bočných svahov 1:1,25 a musí spĺňať požiadavky stanovené EN 13450:2002/AC:2004 a ostatné požiadavky ŽSR, na základe čoho sú výrobcom kameniva do KL vystavené PL ŽSR. Zabudovávať len kamenivo od výrobcov s platnými PL ŽSR

Pred výhybkou č. 22 v ŽST Ruskov a za výhybkou č. 2 v ŽST Nižná Myšľa bude 1 prípojný pole na drevených podvaloch.

Na oceľovom moste sa vymenia mostnice (v rámci SO 05.10). Na mostnice sa použijú podkladnice R4M s naklonenou úložnou plochou 1:20 určené pre mostnice. Medzi podkladnicu a mostnicu sa vložia 2 penefolové podložky hr.5mm. Upevnenie pružné.

V riešenom úseku sa nenachádza žiadna výhybka.

Koľaje budú zvarené a vytvorí sa bezstyková koľaj.

ŽSR požadujú zhotovenie BK odtavovacím stykovým zvaraním.

Zhotoviteľ musí postupovať v súlade s ustanoveniami predpisov ŽSR TS 3-2 Bezstyková koľaj a TS 3-5 Zváranie koľajníc a v rámci realizácie musí predložiť technologický postup zriadenia (zvárania) BK na schválenie príslušnému správcovi trate.

Smerové vedenie maximálne kopíruje existujúcu os koľaje a vyhovuje pre rýchlosť 100km/h v úseku od začiatku riešeného úseku 77,415 až po km 82,8.

V úseku 82,8 – 84,0 sa nachádza zložený oblúk, ktorý sa skladá zo 4 polomerov R8=400m, R9=374m, R10=346m, R11=372m. V tomto oblúku sa v km 83,445 nachádza oceľový most bez priebežného koľajového lôžka ponad rieku Olšava dĺžky 40m. Most je od BK v širšej trati oddelený dilatačnými zariadeniami popísanými nižšie.

Podľa STN 73 6360-1 platia nasledovné vzťahy pre minimálne polomery:

Vzťah č.77 pre  $I_{max} = 100 \text{ mm}$

$$r_{min} = 0,0472 \cdot v^3 \quad \begin{array}{ll} \text{pre } v=100 \text{ km/h} & r=472 \text{ m} \\ \text{Pre } v=80 \text{ km/h} & r=302 \text{ m} \end{array}$$

Vzťah č.89 pre  $I_{max} = 130 \text{ mm}$

$$r_{min} = 0,0424 \cdot v^3 \quad \begin{array}{ll} \text{pre } v=100 \text{ km/h} & r=424 \text{ m} \\ \text{Pre } v=80 \text{ km/h} & r=271 \text{ m} \end{array}$$

Zároveň je však podmienka, že dilatačné zariadenie môže byť umiestnené do  $I_{max}=100\text{mm}$  (tabuľka č.5 na str.18).

Z uvedených dôvodov je v zloženom oblúku km 82,8 – 84,0 maximálna traťová rýchlosť 80km/h.

V oblúku  $r=607\text{m}$  v zastávke Vyšná Myšľa je navrhnuté prevýšenie  $p=93\text{mm}$  tak, aby aj s dovolenou medznou prevádzkovou odchýlkou, ktorá je  $+7\text{mm}$  pre rýchlosť 100km/h, nepresiahlo maximálnu stanovenú hodnotu  $p_{max}=100\text{mm}$  pri nástupišťnej hrane.

Výškové vedenie zohľadňuje existujúci stav. Obmedzujúce miesta sú železničné mosty a cestné nadjazdy. Mosty bez presypávky majú vyhovujúcu hrúbku koľajového lôžka 0,350m pod spodnou plochou podvalu. Výnimka je železničný most – podchod v zastávke Bohdanovce, kde je potrebné zdvihnúť niveletu koľaje č.1 o cca 0,15m. Zdvih nivelety si vyžaduje výškovú úpravu v celej dĺžke nástupíšť.

Nástupištná hrana pri koľaji č.1 je tvorená Tischer tvárniciami dĺžky 250m. Tvárnice sa rozoberú, koľaj sa smerovo (priama) a výškovo upraví. Nástupištná hrana sa vybuduje z existujúcich tvárnic – uvažuje sa štvrtina nových. Plocha nástupíšťa sa upraví do sklonu 2% od koľaje do šírky 3,0m, v km 79,750 sa terén plynulo upraví až za prístrešok a ku schodisku – šírka od koľaje do 7,0m.

V rámci stavby sa upravujú mostné objekty a priepusty. Tie, ktoré majú presypávku menej ako 2m nad konštrukciou, sa budú odkrývať a sanovať zhora s opravou hydroizolácie a pod. Podrobné riešenie je v samostatných SO. Pri sanovaní uvedených priepustov a mostov bude potrebné zniesť koľajový rošt na koľaji č.1. Toto sa prevedie na potrebnú dĺžku nábehových oblastí. Po sanácii konštrukcií mostov, priepustov sa koľaj č.1 uvedie do pôvodného stavu. Zriadi sa nové koľajové lôžko, použije sa nový koľajový rošt železničného zvršku 60E2 s betónovými podvalmi s pružnými podpodvalovými podložkami.

*Pozn.: Vzhľadom na počet mostov a priepustov a ich umiestnenie v prechodniciach a oblúkoch sa smerová a výšková úprava koľaje č.1 nad uvedenými mostami (okrem podchodu v Bohdanovciach) a priepustami v rámci tejto stavby nerieši.*

Na prechod medzi existujúcim železničným zvrškom R65 a novým 60E2 sa použijú prechodové koľajnice. Týka sa to koľaje č.2 na začiatku a na konci riešeného úseku a koľaje č.1 v mieste všetkých mostov a priepustov, ktoré sa navrhujú sanovať so znesením koľajového roštu.

V koľaji sa nachádzajú izolované styky, ktoré sa demontujú a vymenia za nové. Jedná sa o izolované styky pri každom návestidle v riešenom úseku, t.j. 5 párov.

Na začiatku a na konci riešeného úseku (t.j. pred výhybkou č.22 v ŽST Ruskov a za výhybkou č.2 ŽST Nižná Myšľa) sa v prípojné koľajové pole zriadi na drevených podvaloch.

Na ocelevom moste v km 83,445 sa vymenia drevené mostnice za nové (sú súčasťou mostného objektu SO 05.10). Pred a za týmto mostom v oblasti poistných uholníkov a DZ budú nové drevené podvaly.

Dilatačné zariadenia pred a za oceleovým mostom s ev.km 84,445 sa navrhujú nové.

Predpis S 3-2, príloha č.9, článok 20:

Pri dilatačnej dĺžke konštrukcie väčšej ako 30 m a menšej alebo rovnej 80 m sa od líca záverného múru smerom do trate umiestní:

- a) Na strane pevného ložiska koľajnicový styk vo vzdialenosti 2,5 m až 10 m, resp. MDZ vo vzdialenosti 2,5 – 12 m.
- b) Na strane pohyblivého ložiska MDZ vo vzdialenosti 2,5 m až 12 m.

Predpis S 3-2, príloha č.9, článok 25:

Ak nasleduje od koľajnicového styku, alebo od DZ pri mostnom objekte smerom do trate BK, vkladá sa medzi koľajnicový styk a koniec BK, alebo medzi kolenovú koľajnicu a koniec BK aspoň jedno koľajové pole dĺžky najmenej 20,00m.



Navrhnuté je:

Na strane pevného ložiska mosta (zo strany od Nižnej Myšle) sa umiestni malé dilatačné zariadenie (MDZ) na zachytenie rozťažnosti príľahlej BK.

Na strane pohyblivého ložiska mosta (zo strany Ruskova) sa umiestni dvojica MDZ : jedno MDZ na zachytenie rozťažnosti mosta a o 50m ďalej druhé MDZ do koľaje na zachytenie rozťažnosti príľahlej BK. Lom nivelety bude umiestnený v koľajovom poli dĺžky 50m (2x25m zvarené) tak, že zakružovací oblúk nebude zasahovať do MDZ.

Km poloha DZ	Polomer oblúka	Prevýšenie	I (Imax=100mm)	V (km/h)
83,341	400 m	120 mm	69 mm	80 km/h
83,401	400 m	120 mm	69 mm	80 km/h
83,463	374 m	120 mm	82 mm	80 km/h

Konštrukcia dilatačného zariadenia, ktorá je určená pre koľaj ležiacu v oblúku o polomere menšom ako 500m až do hodnoty polomeru 300m, sa musí pri výrobe vytvarovať do príslušného polomeru oblúka.

Pre koľaj s úklonom koľajníc 1/20 sú skonštruované dilatačné zariadenia v sústavách R 65, 49E1 a T. Tieto dilatačné zariadenia sa môžu ukladať iba na drevené podvaly.

Pre koľaj s úklonom koľajníc 1/40 sú skonštruované dilatačné zariadenia v sústavách 60E2, 60E1 a 49E1 s tým, že ich je možné ukladať na drevené aj betónové podvaly.

Navrhnuté sú DZ s koľajnicami 60E2 na drevených podvaloch.

Na moste nesmie byť koľajnicový styk. Koľajnice budú na moste zvarené. Od okolitej bezstykovej koľaje budú oddelené dilatačnými zariadeniami popísanými vyššie.

Na základe investičného zadania a metodického usmernenia O430 ŽSR s číslom 26185/2018/O430 a podľa zatriedenia tejto hlavnej trate do štvrtého rádu koľaje podľa výsledného ročného prevádzkového zaťaženia sa na mostoch bez presypávky s priebežným koľajovým lôžkom a v ich prechodových oblastiach použijú **podvaly s podpodvalovými podloškami** za účelom stabilizácie a ochrany zrn kameniva koľajového lôžka. Použijú sa podpodvalové podložky statickej plošnej tuhosti 0,30 N/mm<sup>3</sup> z pružno-plastického materiálu (TYP 11 v TDP). Pred a za mostom sa zriadi prechodová oblasť dĺžky 27,8 m v počte 47 kusov podvalov s podpodvalovými podloškami.

Prechodová oblasť  $L=v/3,6$  (m).

Mosty a priepusty, kde budú použité podvaly s podpodvalovými podloškami:

SO	Názov SO	Poznámka
SO 05.1	Most v km 77,631	Vysoký nadnásyp
SO 05.2.1	NRT Most č.18 v km 78,157	Koľaj č.1,2 - 126m - 210 podvalov
SO 05.3.1	NRT most č. 19 km 78,820	Koľaj č.1,2 - 128m - 214 podvalov
SO 05.4	Most v km 79,245	Vysoký nadnásyp
SO 05.5.1	NRT most č.21 km 79,580	Koľaj č.1,2 - 126m - 210 podvalov
SO 05.6	Most v km 79,687 - podchod	Koľaj č.1,2 - 128m - 214 podvalov
SO 05.7	Most v km 80,473	Vysoký nadnásyp
SO 05.8	Most v km 82,058	Koľaj č.1,2 - 144m - 240 podvalov

SO 05.9	Most v km 83,019	Koľaj č.1,2 - 128m - 214 podvalov
SO 05.11	Most v km 83,780	Vysoký nadnásyp
SO 06.1.1	NRT priepust č.39 km 78,566	Koľaj č.1,2 - 120m - 200 podvalov
SO 06.2	Priepust v km 81,080	Vysoký nadnásyp
SO 06.3	Priepust v km 81,614	Koľaj č.1,2 - 126m - 210 podvalov
SO 06.4	Priepust v km 82,600	Vysoký nadnásyp
SO 06.5	Priepust v km 82,807	Koľaj č.1,2 - 126m - 210 podvalov

Koľajové lôžko bude z vyvretých hornín frakcie 32/63 mm, v zmysle STN EN 13450 a predpisu ŽSR TS 3, s minimálnou hrúbkou koľajového lôžka pod ložnou plochou podvalu 350 mm, na mostných objektoch v zmysle platných noriem a predpisov.

BK sa zriadi v celom úseku v zmysle predpisu ŽSR S3 – 2. Výhybky č. 2 v ŽST Nižná Myšľa aj výhybka č. 22 v ŽST Ruskov budú vovarené do BK. Izolované styky v koľaji č.2 sa v celom úseku zriadia nové.

V úseku km 82,000 - 82,175 a km 82,375 – 82,575 je navrhnuté nadvýšené koľajové lôžko z dôvodu BK a  $r_6=607$  a  $r_7=605$ m.

V úseku km 82,775 – 84,000 (zložený oblúk) je navrhnuté nadvýšené koľajové lôžko a zároveň použitie podvalových kotiev na každom 2. podvale.

Výstroj trate sa pri koľaji č.2 vymení a doplní sa nová v zmysle predpisu Z10, príloha 8.

Podľa TNŽI 73 6390 čl. 45sa umiestni pred zastávku tabuľa s názvom zastávky, do ktorej sa blíži vlak: Z dôvodu informovanosti osoby vedúcej KV sa pred ŽST, odbočkou alebo výhybnou umiestni tabuľa s názvom dopravne v úrovni vchodového návestidla alebo pred ním, resp. pred zastávkou v blízkosti návesti „Tabuľa pred zastávkou“ šikmo ku koľaji. Na dvojkoľajnej trati sa tabuľa názvu dopravne umiestni z oboch strán trate.

Km poloha	označenie	popis
77,500		Tabuľa s názvom ŽST Ruskov – 2x
79,700	Návesť 123	Koniec nástupišťa
79,900	Návesť 123	Koniec nástupišťa
80,695	Návesť 122	Tabuľa pred zastávkou
80,700		Tabuľa s názvom zastávky Bohdanovce – 2x
81,738	Návesť 56	Predzvestník ku 80
81,825	Návesť 123	Koniec nástupišťa
82,025	Návesť 123	Koniec nástupišťa
82,700	Návesť 55	Rýchlosť 80,100
82,785	Návesť 122	Tabuľa pred zastávkou
82,800		Tabuľa s názvom zastávky Vyšná Myšľa – 2x
83,950		Tabuľa s názvom ŽST Nižná Myšľa – 2x
84,010	Návesť 55	Rýchlostník 80,100

V celom úseku sa osadia zaistovacie značky na trakčné podpery – týka sa to rekonštruovanej koľaje č.2.

## 9. Požiadavky na postup stavebných prác, údržbu, bezpečnostné predpisy

### 9.1 Hlavné zásady postupu výstavby

Štrkové piliere AuGeo SC sú zabudovávané spôsobom nízko-vibračnej technológie. Pred aplikáciou sú otvory odvrtné závitovým vrtákom priemeru 600 mm (priemer vrtania je o cca 0,10 m menší ako výsledný priemer štrkovej pilóty)

- odvrtná pilóta sa vyplňa vhodným kamenivom (dobré zrnený štrk, piesok, recyklované materiály ako napr. rozdrvený betón vhodnej frakcie, štrk z koľajového lôžka, recyklovaný asfalt).
- materiál sa sype po vrstvách 0,50 m a použije sa nízko – vibračná hlavica na hutnenie materiálu. Kamenitá sypanina sa hutnením rovnomerne zatláča do okolitého prostredia.
- postupne sa dosypáva materiál po vrstvách a dokončí sa štrkový pilier

Výskyt podzemnej vody neovplyvňuje inštaláciu, v prípade zvýšených prítokov podzemnej vody je možné výplňový materiál miešať s cementom.

Pri výkopových prácach nesmie byť vykopanou zeminou znečistené koľajové lôžko susedných koľají. Koľajové lôžko susedných koľají je potrebné chrániť separačnou fóliou.

Pred zahájením stavebnej činnosti je nutné vytýčiť všetky inžinierske siete v záujmovom území. Bez toho nie je možné začať s výkopovými prácami.

Stavebné práce na železničnom spodku a železničnom zvršku je možné stručne popísať nasledovne:

- demontáž koľají, ktoré sú určené na odstránenie.
- znesenie koľajového zvršku a výhybiek na riešených koľajách
- Odstránenie žb dosiek spod štrkového lôžka
- výkopové práce
- spevnenie zemnej pláne
- zriadenie trativodu
- zriadenie vyrovnávacej vrstvy
- pokládka žb panelov
- zriadenie koľajového zvršku s výhybkami
- zvarenie koľají a výhybiek do bezstykovej koľaje
- smerová a výšková úprava

Kladenie nového koľajového roštu je potrebné vykonať špecializovanými mechanizmami na to určenými, aby nedochádzalo k nežiaducim deformáciám nového zvršku. Táto zásada obzvlášť platí pri doprave a kladení nových výhybiek.

Podbíjanie výhybiek musí byť zabezpečené jedine výhybkovou podbíjačkou, ktorá má zabudované zariadenie na automatické pridvihovanie podvalov v oboch vetvách výhybky súčasne. Koľajové lôžko musí byť po konečnej smerovej a výškovej úprave koľají zhutnené za hlavami podvalov. Konečná smerová a výšková poloha koľaje musí byť vykonaná strojným podbitím voči zaistovacím značkám metódou dlhých tetív pri súčasnom hutnení dynamickým stabilizátorom. Pred konečnou smerovou a výškovou úpravou koľají a výhybiek musia byť koľaje

opätovne zamerané, vytýčené a zaistené na zaistovacie značky konzolového typu umiestnené na podperách TV.

Preberacie práce smerovej a výškovej polohy koľaje budú vykonané iba na základe ich zaistenia uvedenými zaistovacími značkami.

Železničný zvršok musí byť vyhotovený v rámci povolených tolerancií predpísaných v norme STN 73 6360-2.

#### Zásady pri realizácii trativodov

Trativodné trubky plastové budú ukladané na vyrovňavajúcu vrstvu z nepriepustnej zeminy upravenú v požadovanom pozdĺžnom sklone. Pred uložením trativodných trubiek je však potrebné aplikovať separačnú geotextíliu po celom priereze trativodnej ryhy s rezervou na jej preloženie po zásype. Po položení trativodnej trubky sa bude realizovať vrstva betónu v priečnom sklone 5% od 1/3 výšky trativodnej trubky k stene ryhy trativodu. Po vytvrdnutí betónu sa ryha zasype premývaným štrkom fr. 4-8 mm a geotextília sa uzavrie s presahom 0,2 m. Pri kladení potrubia trativodu, jeho obsype a zásype ryhy je zhotoviteľ povinný postupovať v súlade s TNŽ 73 6949.

#### Zásady pri aplikácii geosyntetík

Pri rekonštrukcii železničného spodku je dôležité, aby nová zemná pláň bola v sklone 4 % /podľa priečných rezov/ a dostatočne zhutnená podľa stanovenej miery zhutnenia a relatívnej hutnosti podľa STN 72 1006. V celej stavbe je pre separáciu zeminy zemnej pláne od podkladných vrstiev navrhnutá netkaná mechanicky spevnená filtračná geotextília z polypropylénu (PP). Geotextília bude rozprestieraná po celej šírke zemnej pláne. Minimálne prekrytie geotextílie v pozdĺžnom smere je 0,8 m a v priečnom smere je závislé od únosnosti zemnej pláne. Pri únosnosti do 10 MPa je min. prekrytie pásov v priečnom smere 0,7 m, od 10 do 15 MPa je 0,6 m a nad 15 MPa je 0,5m. Akýkoľvek geosyntetický materiál musí byť pokladaný na už upravenú, zhutnenú vyrovnanú a dokonale odvodnenú zemnú pláň. Počas zasypávania geosyntetického prvku materiálom podkladnej vrstvy nesmie dôjsť k jeho deformáciám. Preto tomuto technologickému procesu je nutné venovať zvýšenú pozornosť pre dosiahnutie konečnej požadovanej únosnosti zemnej pláne. Materiál použitý v podkladnej vrstve musí vyhovovať technickým podmienkam v zmysle stanovenej krivky zrnitosti určenej dodávateľom geosyntetických výrobkov.

#### 9.2 Požiadavky na prevádzku a údržbu

Počas prevádzky objektu je správca objektu povinný vykonávať pravidelné prehliadky a údržbu objektu podľa príslušných predpisov.

#### 9.3 Ochrana životného prostredia

Podrobne je pojednávané v časti projektovej dokumentácie B.1 „Súhrnná technická správa“.

#### 9.4 Bezpečnostné požiadavky

Pred začiatkom prác na realizácii objektu musia byť všetci pracovníci poučení o ochrane zdravia a bezpečnosti práce na stavenisku. Pri práci musia používať predpísané ochranné a pracovné pomôcky.

Počas prác je dodávateľ povinný zabezpečiť dodržiavanie platných bezpečnostných predpisov v súlade so zbierkou zákonov vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 147/2013 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností.

Je nutné zabezpečiť dodržiavanie všetkých spomenutých súvisiacich zákonov, predpisov, vyhlášiek a nariadenia vlády spomenutých v odseku 2.3 tejto technickej správy súvisiacich s BOZP.

#### Bezpečnosť práce a technických zariadení

1. Stavebné práce musia byť vykonané v súlade s právnymi a ostatnými predpismi na zaistenie BOZP, najmä ustanovení:
  - zákon NR SR č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
  - vyhlášky MPSVaR SR č. 147/2013 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností,
  - vyhlášky SÚBP č. 59/1982 Zb., ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení, ako aj ustanovení ostatných platných bezpečnostných predpisov, technických noriem (STN, TNŽ, EN) a Nariadení vlády SR vydaných na zaistenie BOZP a technických zariadení platných v čase realizácie predmetnej stavby pri všetkých vykonávaných činnostiach,
  - stavebné práce musia byť vykonávané podľa „Plánu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci“ vypracovaného v zmysle NV SR č. 396/2006 Z.z. Cieľom „Plánu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci“ je zaistenie bezpečnej práce pri zodpovedajúcich hygienických podmienkach pre všetkých zamestnancov zhotoviteľa a podzhotoviteľov v priestore staveniska pri dosiahnutí bezpečnej realizácie projektu. Zvláštna pozornosť musí byť venovaná preventívnym činnostiam na zabránenie výskytu úrazov. Cieľom projektu je tiež zabránenie nehodám a realizácie stavby bez výskytu evidovaného pracovného úrazu.
2. Vykonávať pracovné činnosti, ktoré sú dôležité z hľadiska bezpečnosti prevádzkovania dráhy a dopravy na dráhe, môžu len zamestnanci, ktorí spĺňajú predpoklady na odbornú spôsobilosť, zdravotnú spôsobilosť a na psychickú spôsobilosť v zmysle príslušných ustanovení Zákona NR SR č. 513/2009 Z.z. o dráhach a o zmene a doplnení niektorých ďalších zákonov a predpisov ŽSR Z 3, ŽSR Z 4.
3. Každý zamestnanec, ktorý má prvý krát vstúpiť do obvodu železničnej dráhy alebo do ochranného pásma železničnej dráhy (v zmysle predpisu ŽSR Z 2), musí byť preukázateľne poučený a overený z predpisov o BOZP v stanovenom rozsahu podľa predpisu ŽSR Z 3 v poverenom vzdelávacom zariadení. Rovnaké podmienky uvedené v tomto bode sa vzťahujú aj na zamestnancov s prekročenou periodicitou školenia.

4. Zhotoviteľ resp. podzhotoviteľ stavebných prác, ako aj všetky osoby zúčastnené na stavebných úpravách predmetnej stavby musia v plnej miere rešpektovať a dodržiavať ustanovenia predpisu ŽSR Z 2 „**Bezpečnosť zamestnancov v podmienkach Železníc Slovenskej republiky**“ a súvisiacich platných právnych a ostatných predpisov na zaistenie BOZP.
5. Podľa príslušnej špecifikácie sa na určené technické zariadenia vzťahujú podmienky vyhlášky MDVaRR č. 205/2010 Z.z. o určených technických zariadeniach a o určených činnostiach a činnostiach na určených technických zariadeniach, ktoré musí zhotoviteľ stavebných prác dodržiavať a spĺňať.
6. Zhotoviteľ stavebných prác musí zabezpečiť zamestnancom, ktorí budú obsluhovať resp. majú vykonávať činnosť na elektrických zariadeniach v súvislosti so stavebnými úpravami predmetnej stavby príslušnú kvalifikáciu v zmysle noriem STN 34 3100 a STN 34 3109 resp. zodpovedá za jej platnosť.
7. Zhotoviteľ stavebných prác je zodpovedný a povinný za správne a sústavné zisťovanie nebezpečenstiev a ohrození, posudzovať riziko a vypracovať písomný dokument o posúdení rizika pri všetkých pracovných činnostiach a okamžité prijatie adekvátnych opatrení (technických, organizačných, OOPP) na zaistenie BOZP.
8. Pri všetkých inžinierskych sieťach (v energetike, plynárenstve, telekomunikáciách, ...) sa musia práce vykonávať tak, aby boli dodržané príslušné ochranné pásma. Pri prácach v ochrannom pásme sa musia dodržiavať príslušné predpisy a podmienky správcov, resp. si vyžiadať dozor počas výstavby.
9. Zhotoviteľ stavebných prác zodpovedá za pridelenie účinných OOPP v zmysle NV č. 395/2006 Z.z. o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov.
10. Stavebnou činnosťou nesmie byť ohrozená bezpečnosť a zdravie zamestnancov ŽSR, Železničného podniku, polície, ako aj cestujúcej verejnosti a všetkých ostatných osôb, ktoré sa môžu pohybovať a vstupovať do priestorov bez vylúčenia verejnosti počas realizácie stavebných prác v súlade s osobitným predpisom (zákonom NR SR č. 513/2009 Z.z. o dráhach a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších právnych úprav).
11. Počas realizácie stavebných prác musí zhotoviteľ stavebných prác vhodným spôsobom zabezpečiť ochranu a vytvoriť bezpečné podmienky pre pohyb cestujúcej verejnosti, zamestnancov ŽSR, Železničného podniku, polície a dopravcov s vyznačením bezpečných trás pohybu v miestach dotknutých stavebnými úpravami.
12. Počas realizácie stavebných prác musí zhotoviteľ stavebných prác dodržiavať ustanovenia Vyhlášky MŽP SR č. 532/2002 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o všeobecných požiadavkách na výstavbu a o všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie.

Pri zaistovaní BOZP v budúcej prevádzke sa musí zohľadniť:

- §4 zákona č. 124/2006 Z.z. o BOZP a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- „Podklad“ vypracovaný v zmysle §5 NV SR č. 396/2006 Z.z. (spracuje v zmysle §5 NV SR č.396/2006 Z.z., koordináciu projektovej dokumentácie - vypracovanie plánu

BOZP a podkladu zabezpečuje (-jú) koordinátor dokumentácie poverený v zmysle citovaného nariadenia vlády).

- Spôsob zaistenia BOZP v budúcej prevádzke vypracovaný v zmysle §9 Vyhl. MŽP SR č. 453/2000 Z.z. (spracuje oprávnená osoba podľa §8 Vyhl. MŽP SR č. 453/2000 Z.z.),

Spracovanie potrebných podkladov pre bezpečnosť práce a technických zariadení v budúcej prevádzke zabezpečí zhotoviteľ.

Pravidlá na vykonávanie prác na stavenisku, osobitné opatrenia pre jednotlivé práce s osobitným nebezpečenstvom a príslušné informácie o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, ktoré je potrebné zohľadňovať pri všetkých ďalších prácach sú riešené v samostatnej časti celej projektovej dokumentácie B.4 „Plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci“ (vypracovaný v zmysle NV SR č. 396/2006 Z.z.).

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození, ktoré vyplývajú z navrhovaných riešení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach, posúdenie rizika pri ich používaní a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam je prílohou tejto Technickej správy.

## 10. Prílohy

- |             |   |
|-------------|---|
| Príloha č.1 | Neobsadená  |
| Príloha č.2 | Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození |
| Príloha č.3 | Záznam o nebezpečenstve podľa ŽSR R3  |

V Košiciach, 09/2021

Vypracoval: Ing. Eva Gregová

## Príloha č.2 Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození

### 1. Úvod

Tento dokument slúži ako informačný podklad v zmysle §-u 5 NV 396/2006 Z.z. o spôsobe zaistenia bezpečnosti a ochrany zdravia pri budúcej prevádzke podľa §-u 9 Vyhl. 453/2000Z.z. s vyhodnotením vytypovaných neodstrániteľných nebezpečenstiev, neodstrániteľných ohrození a posúdenie rizík v zmysle Zákona č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a v znení zákona č. 125/2006 Z.z. o inšpekcii práce.

V ďalšom je uvedené vytypovanie, posúdenie a vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození vyplývajúcich z navrhovaných riešení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach a návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam.

Plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v zmysle §-u 3 a 5 NV 396/2006 Z.z. je samostatnou časťou projektu.

### 2. Základné údaje

Vytypovanie, posúdenie a vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození vyplývajúcich z navrhovaných riešení je rozčlenené po odboroch, v ktorých sú riešené jednotlivé prevádzkové súbory (PS) a stavebné objekty (SO). V časti „Poznámka“ sú popísané možné špecifické nebezpečenstvá a ohrozenia jednotlivých objektov.

Pre vyhodnotenie nebezpečenstiev a rizík sú používané nasledovné tabuľky pravdepodobnosti výskytu, dôsledku udalosti a výslednej miery rizika:

#### P - Pravdepodobnosť výskytu udalosti

Hodnota	Charakteristika
1	veľmi nízka - vznik javu je takmer vylúčený - takmer nemožné ohrozenie
2	nízka - vznik javu je málo pravdepodobný, alebo možný - veľmi zriedkavé ohrozenie
3	stredná - jav vznikne niekedy počas životnosti zariadenia, príp. činnosti - zriedkavé ohrozenie
4	vysoká - jav vznikne niekoľkokrát počas životnosti zariadenia, príp. činnosti - časové ohrozenie
5	veľmi vysoká - jav vznikne veľmi často - nepretržité ohrozenie

#### D - Dôsledok vzniknutej udalosti

Hodnota	Charakteristika
1	zanedbateľný - menej ako ľahký úraz, zanedbateľná porucha systému
2	málo významný - ľahký úraz, začiatok choroby z povolania alebo menšie poškodenie systému, finančné straty
3	kritický - ťažký úraz, choroba z povolania alebo rozsiahle poškodenie systému, straty vo výrobe, veľké finančné straty
4	katastrofický - usmrtenie v dôsledku pracovného úrazu alebo úplné zničenie systému, nenahraditeľné straty

#### R - Výsledná miera rizika

Hodnota	Charakteristika
1 - 3	prijateľné - systém je bezpečný, bežné postupy
4 - 11	mierne - systém je bezpečný s podmienkou zaškolenia obsluhy, prehliadok a pod.
12 - 15	nežiaduce - systém je nebezpečný - uplatnenie ochranných opatrení
16 - 20	neprijateľné - systém je neprijateľný - okamžité uplatnenie ochranných opatrení, odstavenie systému



### 3. Vytýpovanie, posúdenie, vyhodnotenie a návrh opatrení

SO 01 Železničný zvršok

SO 02 Železničný spodok

<b>Neodstrániteľné nebezpečenstvo:</b> <i>L'udský faktor</i>	<b>Neodstrániteľné ohrozenie:</b> - nedisciplinovanosť', - nevšímavosť', - zábudlivosť', - psychické preťaženie alebo podcenenie, stres, - strata stability.		
	<b>Miesto neodstrániteľného ohrozenia a nebezpečenstva:</b> Celý areál ŽST pri presune k pracovnej činnosti, údržbe.		
<b>Popis ohrozenia:</b>			
- úrazy rôznej povahy, - ohrozenie nárazom, pádom, trením alebo odrením, zrazením.	P	D	R
	2	1	2
<b>Bezpečnostné opatrenia:</b>			
<i>Technické opatrenia:</i>			
- nie sú navrhované			
<i>Organizačné opatrenia:</i>			
- preukázateľné poučenie, o zásadách BOZP platných pre prístup na pracovisko v obvode dráhy, platí aj pre zamestnancov iných firiem pohybujúcich sa v areáli, - zvýšiť zabezpečenie viditeľnosti pracovníkov za zníženej viditeľnosti, v hmle a pod., ak je to nevyhnutné, používať pridelené OOPP doplnené odrazkami, výstražnými svetlami a pod.;			
<b>Poznámky:</b>			
- hlavným miestom nebezpečenstva sú priecestia a kríženia s koľajami - celý areál			

<b>Neodstrániteľné nebezpečenstvo:</b> <b>Terénne podmienky</b>	<b>Neodstrániteľné ohrozenie:</b> - úraz pádom na zem pošmyknutím, resp. pomknutím, - prekážky padlé na terén, - pád predmetov z výšky,		
	<b>Miesto neodstrániteľného ohrozenia a nebezpečenstva:</b> Celý areál ŽST pri presune k pracovnej činnosti, údržbe.		
<b>Popis ohrozenia:</b>			
- úrazy bočným nárazom o konštrukcie a zariadenia, - úrazy pádom na zem, - úrazy pádom predmetov z konštrukcií nad spevnenou plochou,	P	D	R
	2	1	2
<b>Bezpečnostné opatrenia:</b>			
<b>Technické opatrenia:</b>			
- opatrenia sú zrealizované v súvisiacich objektoch, okopové plechy na zábradliach schodísk			
<b>Organizačné opatrenia:</b>			
- dbať na zvýšenú opatrnosť pri pohybe v teréne; - preukázateľné poučenie, o zásadách BOZP platných pre prístup na pracovisko v obvode dráhy, platí aj pre zamestnancov iných firiem pohybujúcich sa v areáli, - vybaviť zamestnancov vhodnou obuvou; - dbať na zvýšenú opatrnosť za zníženej viditeľnosti, v hmle a pod.			
<b>Poznámky:</b>			

- celý areál

<b>Neodstrániteľné nebezpečenstvo:</b> <b>Stavebné časti</b>	<b>Neodstrániteľné ohrozenie:</b> - úraz pádom na zem pošmyknutím, resp. potknutím,		
	<b>Miesto neodstrániteľného ohrozenia a nebezpečenstva:</b> Celý areál ŽST pri presune k pracovnej činnosti, údržbe.		
<b>Popis ohrozenia:</b>	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>R</b>
- úrazy bočným nárazom o konštrukcie a zariadenia, - úrazy pádom na zem, - ohrozenie nárazom, pádom, trením alebo odrením v prípade nevšímavosti.	2	1	2
<b>Bezpečnostné opatrenia:</b>			
<i>Technické opatrenia:</i>			
- nie sú navrhované			
<i>Organizačné opatrenia:</i>			
- dbať na zvýšenú opatrnosť pri pohybe po spevnených plochách; - preukázateľné poučenie, o zásadách BOZP platných pre prístup na pracovisko v obvode dráhy, platí aj pre zamestnancov iných firiem pohybujúcich sa v areáli, - vybaviť zamestnancov vhodnou obuvou; - dbať na zvýšenú opatrnosť za zníženej viditeľnosti, v hmle a pod., - dodržiavať bezpečné vzdialenosti a zásady.			
<b>Poznámky:</b>			
- celý areál			

<b>Neodstrániteľné nebezpečenstvo:</b> <b>Tepelné ohrozenie</b>	<b>Neodstrániteľné ohrozenie:</b> - úraz popálením, - poškodenie zdravia teplotnými pomermi pracovného prostredia			
	<b>Miesto neodstrániteľného ohrozenia a nebezpečenstva:</b> Celý obvod stavby pri presune k údržbe a pri samotnej činnosti obsluhy a údržby.			
<b>Popis ohrozenia:</b>				
- úrazy popálením na zariadeniach s vyžarovaním horúceho povrchu, - poškodenie zdravia pri práci vo vonkajšom prostredí horúcim alebo chladným pracovným prostredím		P 2	D 1	R 2
<b>Bezpečnostné opatrenia:</b>				
<b>Technické opatrenia:</b>				
- nie sú navrhované				
<b>Organizačné opatrenia:</b>				
- preukázateľné poučenie, o zásadách BOZP platných pre prístup na pracovisko v obvode dráhy, platí aj pre zamestnancov iných firiem pohybujúcich sa v areáli, - vybaviť zamestnancov vhodnými OOPP a zabezpečiť ich správne používanie, - dodržiavať bezpečnostné prestávky v teplom prostredí,				
<b>Poznámky:</b>				
- celý areál				

<b>Neodstrániteľné nebezpečenstvo:</b> <b>Vniknutie a pohyb osôb bez zaškolenia a povolenia k pohybu</b>	<b>Neodstrániteľné ohrozenie:</b> - úrazy rôznej povahy		
	<b>Miesto neodstrániteľného ohrozenia a nebezpečenstva:</b> Celý obvod stavby.		
<b>Popis ohrozenia:</b>	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>R</b>
- úrazy bočným nárazom o konštrukcie a zariadenia, - ohrozenie nárazom, pádom, trením alebo odrením v prípade neznalosti predpisov BOZP - úrazy pádom na zem, - úrazy elektrickým prúdom, - úrazy popálením na zariadeniach s vyžarovaním horúceho povrchu.	2	1	2
<b>Bezpečnostné opatrenia:</b>			
<b>Technické opatrenia:</b>			
- osadenie označenia zákazu vstupu osôb do areálu mimo obsluhy a údržby - označenie zariadení v priestore ŽST výstražnými znakmi, zákazom zasahovania do zariadenia a vhodným uzamknutím.			
<b>Organizačné opatrenia:</b>			
- preukázateľné poučenie obsluhy o sledovaní priestoru ŽST pre zamedzenie pohybu cudzích osôb			
<b>Poznámky:</b>			
- celý areál			

#### Definícia:

Neodstrániteľné nebezpečenstvo a ohrozenie je také nebezpečenstvo a ohrozenie, ktoré podľa súasných vedeckých a teoretických poznatkov nemožno vylúčiť ani obmedziť.

Toto hodnotenie nezahrňuje:

- teroristický útok
- ničivé zemetrasenie
- ničivý vietor nad 160 km/h
- pád predmetov z oblohy a pod.

V prípade nehody prevádzkovateľ musí zabezpečiť okamžitú zdravotnú pomoc. Pred uvedením zariadení do prevádzky musí prevádzkovateľ zabezpečiť systém ochrany zdravia a rýchlejš zdravotníckej pomoci, s ktorým musia byť všetci pracovníci oboznámení.

**Príloha č. 3 Záznam o nebezpečenstve podľa ŽSR R3**

Systém : Železničný zvršok

Dátum preskúmania systému : 10.09.2021

Vypracoval : Ing. Eva Gregová

Dátum : 10.09.2021

Priorita neb.	Opis nebezpečenstva	Doplňujúce informácie o nebezpečenstve	Zodpovedný subjekt	Bezpečnostné opatrenie	Použitá zásada akceptovania bezpečnostného rizika	Informácie o stave	Dátum zápisu neb.
1	Zlyhanie údržby	Zmena typu železničného zvršku		a) Školenie z údržby nového typu výhybiek; b) použitie správnych tabuliek pre daný typ železničného zvršku	Použitie zavedeného zariadenia (kódexy postupov – platné STN, TNŽ, predpisy ŽSR, smernice pre údržbu)		10.09.2021
2	Zlyhanie projektanta			a) Návrh a projektovanie podľa noriem a aktuálnych predpisov; b) Návrh a projektovanie podľa požiadaviek jednotlivých zariadení;	Použitie zavedeného zariadenia (kódexy postupov – platné STN, TNŽ, predpisy ŽSR, smernice pre projektovanie)		10.09.2021
3							

Systém : Železničný spodok

Dátum preskúmania systému : 10.09.2021

Vypracoval : Ing. Eva Gregová

Dátum : 10.09.2021

Priorita neb.	Opis nebezpečenstva	Doplňujúce informácie o nebezpečenstve	Zodpovedný subjekt	Bezpečnostné opatrenie	Použitá zásada akceptovania bezpečnostného rizika	Informácie o stave	Dátum zápisu neb.
1	Zlyhanie údržby (Odokrytý poklop na trativodnej šachte, upchatie trativodného potrubia))	Riziko pádu zamestnanca do šachty; upchatie a zatopenie trativodnej sústavy; nefunkčné odvodnenie		a) Školenie z údržby zabudovaného systému odvodnenia; b) Pravidelné školenia a kontroly	Použitie zavedeného zariadenia (kódexy postupov – platné STN, TNŽ, predpisy ŽSR, smernice pre údržbu)		10.09.2021
2	Zlyhanie projektanta			a) Návrh a projektovanie podľa noriem a aktuálnych predpisov; b) Návrh a projektovanie podľa požiadaviek výrobcov jednotlivých zabudovaných systémov;	Použitie zavedeného zariadenia (kódexy postupov – platné STN, TNŽ, predpisy ŽSR, smernice pre projektovanie)		10.09.2021