



EURÓPSKA ÚNIA

Kohézny fond  
OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020



MINISTERSTVO

DOPRAVY A VÝSTAVBY  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Výškový systém: Bpv

Súradnicový systém: S-JTSK v realizácii JTSK

Manažér projektu:	Ing. Ján Tóth		 Trnavská cesta 27, 831 04 Bratislava <b>DOPRAVOPROJEKT</b> Kominárska 2-4, 832 03 Bratislava
Hlavný inžinier projektu:	Ing. Marek Balko		
Generálny projektant:	<b>Združenie MET Košice</b>		
Investor - stavebník:	 Mesto Košice Trieda SNP 48/A 040 11 Košice	Zákazkové číslo: 2016 Stupeň - účel: DSP	

Zodpovedný projektant objektu:	Ing. Eva Gregová		 Žriedlová 1, 040 01 Košice Riaditeľ: Ing. Ján Tóth
Navrhol - vypracoval:	Ing. Eva Gregová		
Kontroloval:	Ing. Marcela Habarová		
Kraj:	Košický	Okres: Košice	
Stavba:	<b>KE, Modernizácia električkových tratí MET v meste Košice, 2. etapa</b>		Stupeň - účel: DSP Zákazkové číslo: 2016 Dátum: 11/2022 Počet A4: 24 Mierka: - Časť: E.17 Súprava:
UČS:	UČS 17 Ul. Slanecká, úsek trate križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo) Objekt/súbor: SO 17-02-01 TÚ križ. VSS (mimo) - Obrat. Važecká (mimo), príprava územia a demontáže SO 17-02-11 TÚ križ. VSS (mimo) - Obrat. Važecká (mimo), demontáž koľajového zvršku SO 17-04-01 TÚ križ. VSS (mimo) - Obrat. Važecká (mimo), koľajový spodok SO 17-05-01 TÚ križ. VSS (mimo) - Obrat. Važecká (mimo), koľajový zvršok		Príloha: 1.
Názov prílohy:	Technická správa		

- SO 17-02-01** TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), príprava územia a demontáže  
**SO 17-02-11** TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), demontáž koľajového zvršku  
**SO 17-04-01** TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), koľajový spodok  
**SO 17-05-01** TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), koľajový zvršok

## 1. Identifikačné údaje

### 1.1 Stavba

Názov stavby:	<b>KE, Modernizácia električkových tratí MET v meste Košice, 2. etapa</b>
UČS:	17 Ul. Slanecká, úsek trate križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo)
Okres:	Košice IV
Stavebník:	<b>Mesto Košice</b> Trieda SNP 48/A, 040 11 Košice
Budúci správca:	<b>Dopravný podnik mesta Košice, akciová spoločnosť</b> Bardejovská 6, 043 29 Košice
Generálny projektant:	<b>Združenie MET Košice</b>
Vedúci člen združenia:	<b>REMING CONSULT a.s.</b> Trnavská cesta 27, 831 04 Bratislava
Člen združenia:	<b>DOPRAVOPROJEKT a.s.</b> Kominárska 2-4, 832 03 Bratislava
Spracovateľ dokumentácie:	<b>SUDOP Košice a.s.</b> Žriedlova 1, 040 01 Košice
Manažér projektu:	Ing. Ján Tóth
Hlavný inžinier projektu:	Ing. Marek Balko
Zodp. projektant objektu:	Ing. Eva Gregová
Stupeň PD:	<b>DSP</b>

## 2. Predmet riešenia

Jedným z najdôležitejších dopravných uzlov električkovej dopravy v meste Košice je uzol mimoúrovňovej križovatky VSS. Pod cestným nadjazdom križovania rýchlostnej cesty Červený rak s cestou I. triedy č. 68 medzinárodného významu E71 je križovatka električkových koľají umiestnenými v cestnej križovatke.

Vzhľadom na kritický technický stav električkových koľají, silne deformovaných a porušených výhybiek, tohto vážneho dopravného uzla koľajovej a automobilovej dopravy je nevyhnutná rekonštrukcia koľajiska a všetkých križení.

Z dôvodu zlepšenia prestupu pre verejnosť využívajúcu mestskú dopravnú dopravu, je potrebné preorganizovať polohu zástavok a nástupišť na jednotlivých smeroch križovatky.

Hranica medzi UČS 17 a UČS 18 je stanovená v priamej v km 3,170 000 staničenia UČS 17, za zastávkou Važecká pred križovaním s ulicou Galaktická.

Priecestie Galaktická patrí do UČS 18.

### 3. Prehľad východiskových podkladov

- geodetické zameranie – účelová mapa M 1:500 v súradnicovom systéme S-JTSK, výškovom systéme Balt p.v., trieda presnosti 2, spracované v 05/2015
- podzemné inžinierske siete zamerané podľa vytýčenia jednotlivých správco
- Podrobný inžiniersko–geologický prieskum KE, Modernizácia električkových tratí MET v meste Košice, 2. etapa, UČS 17 spracovaný 06/2021
- prieskum na mieste stavby,
- pracovné rokovania
- platné normy a predpisy:
  - STN 280318 Priechodové prierezy električkových tratí
  - STN 280337 Obrisy pre električkové vozidlá
  - STN 736405 Projektovanie električkových tratí
  - STN 736380 Železničné priecestia a priechody
  - STN 736425 Autobusové, trolejbusové a električkové zastávky
  - STN 736110 Názvoslovie pozemných komunikácií
  - STN 736101 Projektovanie ciest a diaľnic
  - STN 736110 Projektovanie miestnych komunikácií
  - STN 01 8020 Dopravné značky na pozemných komunikáciách
  - STN 736102 Projektovanie križovatiek na pozemných komunikáciách
  - STN 736114 Vozovky pozemných komunikácií
  - STN 733050 Zemné práce
  - TP 4/2005 – Použitie zvislých a vodorovných dopravných značiek na pozemných
  - TP 3/2009 – Navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek
  - TP 02/2010 Vzorové schémy pre pracovné miesta
  - KLA1/2009 Katalógové listy asfaltov
  - S 0803 Navrhovanie cementobetónových vozoviek na pozemných komunikáciách
  - Zákon č. 8 /2008 – o cestnej premávke
  - Vyhláška č.9/2009 - ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení
  - niektorých zákonov

## 4. Technické riešenie

### 4.1 Existujúci stav

Riešený úsek bol postavený v rokoch 1981-1985. Nachádza sa medzi ulicami Južná trieda ( križ. VSS) a križovatkou z ul. Galaktická na sídlisku Nad Jazerom. Rozvinutá dĺžka koľají v danom úseku je 6845 m.

Električková trať je od zastávky pod cestným nadjazdom v križ. VSS vedená na násypové teleso, ktoré tvorí nájazd na nadjazd ponad viackoľajnú železničnú trať. Most je dvojkoľajný v kolmom križovaní na železničnú trať. Viacpoľový zo železobetónových nosníkov s priebežným koľajovým lôžkom. Po zjazde z násypu električkového mostného telesa je trať vedená pod dvomi cestnými nadjazdami komunikácií 1. triedy E58 až do zastávky Levočská.

Následne je električková trať v celej dĺžke vedená v samostatnom koridore pozdĺž ul. Slanecká, po jej ľavej strane.

Existujúci zvršok je prejazdný, od začiatku úseku po začiatok zastávky Levočská je tvorený otvorenou konštrukciou s koľajnicami tv. S49 na betónových podvaloch typu SB6 a zasypaným medzikoľajnicovým priestorom štrkodrvou do výšky spodnej hrany hlavy koľajnice. V tomto úseku je viditeľné, že medzi koľajami je zriadené odvodnenie trativodom. Od zastávky Levočská je konštrukcia zvršku tvorená takmer v celom rozsahu panelmi BKV s blokovými koľajnicami. Približne 400 m od zastávky Levočská električková trať prechádza mostným objektom ponad Myslavský potok. Most je železobetónový, jednopolevý s panelmi BKV.

V úseku sa nachádza 5 zastávok (Levočská, Dneperská, Ladožská, Rovníková a Važecká). Zastávka Levočská je umiestnená symetricky s dĺžkou nástupíšť 50 m. Na začiatku nástupíšť sú po oboch stranách uzatvorené objekty schodísk podchodu. Povrch nástupišťa je tvorený liatym asfaltom, zo strany od koľaje ukončený obrubníkom. Z vonkajšej strany sú nástupišťia ohraničené obrubníkom a zábradlím. Na zastávke sú v oboch smeroch umiestnené masívne prístrešky pre cestujúcich tvorené kombinovanou oceľovo železobetónovou konštrukciou. Na konci zastávky po pravej strane je medzi električkovou traťou a príhlou cestnou komunikáciou umiestnená autobusová zastávka.

Zastávky Dneperská, Ladožská a Rovníková sú umiestnené symetricky s dĺžkou nástupíšť 50 m. Na konci nástupíšť sú po oboch stranách uzatvorené objekty schodísk podchodu. Povrch nástupišťa je tvorený liatym asfaltom, zo strany od koľaje ukončený obrubníkom. Z vonkajšej strany sú nástupišťia ohraničené obrubníkom a zábradlím. Na zastávke sú v oboch smeroch umiestnené masívne prístrešky pre cestujúcich tvorené kombinovanou oceľovo železobetónovou konštrukciou.

Zastávka Važecká je umiestnená nesymetricky s dĺžkou nástupíšť 50 m. Na konci nástupíšť sú po oboch stranách uzatvorené objekty schodísk podchodu. Povrch nástupišťa je tvorený liatym asfaltom, zo strany od koľaje ukončený obrubníkom. Z vonkajšej strany sú nástupišťia ohraničené obrubníkom a zábradlím. Na zastávke sú v oboch smeroch umiestnené masívne prístrešky pre cestujúcich tvorené kombinovanou oceľovo železobetónovou konštrukciou.

V súčasnosti sa na riešenej časti stavby nenachádza žiadny informačný systém zastávok v správe DPMK, ani automaty na predaj cestovných lístkov. Zastávky sú bez prístreškov pre cestujúcich.

Na riešenom úseku električkovej trate sa nachádza šesť úrovňových križovaní s cestnými komunikáciami. Križovanie na ulicu Levočská, Dneperská, Ladožská, Rovníková, Raketová a Galaktická. Kryt trate v križeniach je tvorený panelmi BKV s asfaltovým nástrekom. Križovatky Ladožská a Rovníková sú sve-

telne riadené, bez preferencie električkovej dopravy. Ostávajúce križovania sú bez svetelnej signalizácie.

V roku 2022 boli všetky existujúce priecestia cez električkovú trať zrekonštruované z dôvodu nevyhovujúceho technického stavu. Koľaje sa v dĺžke priecestia vybrali a vložili sa koľajové polia na drevených podvaloch, nové koľajnice NT3, ktoré boli spojené s existujúcimi blokovými koľajnicami v BKV paneloch zvarom. Povrch priecestí sa zrealizoval asfaltobetónom. Koľajový spodok ani odvodnenie sa neriešilo.

V úseku medzi zastávkami Dneperská a Ladožská sa nachádza neoznačený prechod električkovej trate pre peších.

Existujúce dvojstopé trolejové vedenie električiek v úseku trate je tvorené trolejovým vodičom Cu 150 mm<sup>2</sup>, ktorý je umiestnený na priečných prevesoch kotvených na ocelových trubkových trakčných stožiaroch. Trolejové vedenie je realizované ako vedenie pružné - kompenzované, pružnými závesmi troleja. Osvetlenie priestranstva trate je integrované na ocelových trubkových trakčných stožiaroch. Osvetľovacie telesá sú umiestnené na výložníkoch po pravej strane trasy. Existujúce elektrické rozvody sú umiestnené po pravej strane trasy.

#### 4.2 Navrhované riešenie

##### **SO 17-02-01** TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), príprava územia a demontáže

Tento stavebný objekt v sebe zahŕňa demontáž označníkov (existujúcich tabúl cestovného poriadku), 10 prístreškov pre cestujúcich. V tomto objekte je zahrnuté vybúranie konštrukcií existujúcich nástupíšť.

Na zastávke Levočská sa vybúra:

- 2x betónový prístrešok pre cestujúcich dĺžka 17,5m, hĺbky 2,5m
- Podchod pre peších – vybúra sa nadzemná časť (betónová nosná konštrukcia, ocelová mreža, hliníkovo-sklenené dvere, plechová strešná konštrukcia...), schodisko a podzemná časť do úrovne 2,0m pod niveletu koľaje. Zvyšok sa zasype a zhutní v rámci SO 17-04-01.
- Plocha nástupišťa
- Označník na zastávke 2ks
- Zábradlie

Na zastávke Dneperská sa vybúra:

- 2x betónový prístrešok pre cestujúcich dĺžka 17,5m, hĺbky 2,5m
- Podchod pre peších – vybúra sa nadzemná časť (betónová nosná konštrukcia, plechová strešná konštrukcia...), schodisko a podzemná časť do úrovne 2,0m pod niveletu koľaje. Zvyšok sa zasype a zhutní v rámci SO 17-04-01.
- Plocha nástupišťa
- Označník na zastávke 2ks
- Zábradlie

Na zastávke Ladožská sa vybúra:

- 2x betónový prístrešok pre cestujúcich dĺžka 17,5m, hĺbky 2,5m

- Podchod pre peších – vybúra sa nadzemná časť (betónová nosná konštrukcia, oceľová mreža, 2x dvere, 1x okno, plechová strešná konštrukcia...), schodisko a podzemná časť do úrovne 2,0m pod niveletu koľaje. Zvyšok sa zasype a zhutní v rámci SO 17-04-01.
- Plocha nástupištia
- Označník na zastávke 2ks
- Zábradlie

Na zastávke Rovníková sa vybúra:

- 2x betónový prístrešok pre cestujúcich dĺžka 17,5m, hĺbky 2,5m
- Podchod pre peších – vybúra sa nadzemná časť (betónová nosná konštrukcia, plechová strešná konštrukcia...), schodisko a podzemná časť do úrovne 2,0m pod niveletu koľaje. Zvyšok sa zasype a zhutní v rámci SO 17-04-01.
- Plocha nástupištia
- Označník na zastávke 2ks
- Zábradlie

Na zastávke Važecká sa vybúra:

- 1x betónový prístrešok pre cestujúcich dĺžka 17,5m, hĺbky 2,5m
- Podchod pre peších – vybúra sa nadzemná časť (betónová nosná konštrukcia, plechová strešná konštrukcia...), schodisko a podzemná časť do úrovne 2,0m pod niveletu koľaje. Zvyšok sa zasype a zhutní v rámci SO 17-04-01.
- Plocha nástupištia
- Označník na zastávke 2ks
- Zábradlie

Existujúce priestieście s ulicou Levočská v km 1,180 sa zruší v rámci stavby Slanecká cesta, ktorá je v realizácii od začiatku roku 2022.

#### **SO 17-02-11** TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), demontáž koľajového zvršku

Tento stavebný objekt v sebe zahŕňa demontáž existujúceho koľajového zvršku. Odstránenie povrchového krytu električkovej trate (asfaltový kryt v miestach priestieští), odstránenie koľajníc, podvalov, BKV panelov, štrkového lôžka. Vybúranie obrubníkov.

V roku 2022 boli zrekonštruované všetky existujúce priestieścia. Vložené boli nové koľajové polia so žliabkovými koľajnicami na drevených podvaloch. Tento materiál sa po zdemontovaní odovzdá správcovi DPMK na ďalšie použitie.

#### **SO 17-04-01** TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), koľajový spodok

Objekt koľajový spodok rieši návrh konštrukčných vrstiev podvalového podlažia, návrh odvodnenia zemnej pláne a vybudovanie trativodného systému napojeného do kanalizačnej siete. Súčasťou tohto objektu sú všetky súvisiace výkopové a búracie práce. V úseku most VSS – oblúk pred zastávkou levoč-

ská sa nachádza trativod, ktorý bol vybudovaný pri poslednej rekonštrukcii tejto časti trate. Trativod sa odstráni.

Na zastávkach sa v rámci spodku odstráni časť nástupištia pod jestvujúcim obrubníkom a vrchným krytom (súčasť SO nástupíšť) v nevyhnutnej šírke pre zabudovanie konštrukčných vrstiev podvalového podlažia.

Na miestach bývalých podchodov pre peších na zastávkach (vybúraná horná časť po 2m pod niveletu koľaje v rámci SO 17-02-01) sa vnútorný prázdny priestor podchodov zasype vhodným materiálom po úroveň budúcej zemnej pláne. Materiál sa bude hutniť po vrstvách podľa zásad platných pre úpravu podlažia pre koľajový spodok.

#### Úprava podlažia:

Pre predmetný úsek trate bol spracovaný geologický prieskum, ktorého výsledky sú zohľadnené v návrhu koľajového spodku.

V celom úseku modernizácie električkovej trate je navrhovaná úprava podlažia jej stabilizáciou v prípade nízkej únosnosti zemnej pláne, použitím vhodného spojiva. Navrhovaná úprava spočíva vo výmene podlažia v hrúbke 0,60 m za zeminy upravené ich stabilizáciou. Na stabilizáciu je možné v zásade použiť všetky druhy zemín, kameniva alebo iných zmesí, ktoré je možné mechanizačným zariadením rozdrobiť, premiešať a spracovať. Z dôvodu spracovateľnosti nemá byť maximálne zrno väčšie ako 45 mm, najviac 63 mm a číslo plasticity by nemalo prekročiť hodnotu  $I_p > 27$ . Vhodnosť použitia zemín na ich stabilizáciu musí byť preukázaná výsledkami preukazných skúšok podľa platných STN a predpisov (zrornosť, číslo plasticity, obsah organických látok, pH faktor vodného výluhu zeminy a parametre zhutnenia podľa skúšky Proctor Standard) a zároveň musí byť stanovené zloženie a vlastnosti stabilizovanej zeminy (pevnosť v prostom tlaku, odolnosť voči účinkom mrazu a vody). Na základe použitého druhu zeminy je potrebné použiť vhodné spojivo. Rozprestretá upravená zemina sa urovná do predpísaného sklonu a zhutní. Minimálny požadovaný statický modul pretvorenia stabilizovanej zeminy je  $E_{0stab} = 60 \text{ MPa}$ , ktorý je potrebné preukázať pokusom resp. zaťažovacou skúškou.

Pre úpravu zeminy spojivom je potrebné dodržanie nasledovných podmienok: najmenšia teplota vzduchu nesmie klesnúť pod  $+5^\circ\text{C}$ , pričom teplota vzduchu za posledných 24h nesmie klesnúť pod  $+3^\circ\text{C}$ . Vlhkosť zeminy sa pred začatím zhutňovacích prác nesmie odlišovať od hodnoty optimálnej vlhkosti stanovenou skúškou Proctor standard o viac ako  $\pm 5\%$ . Postup zhutňovania a zostavu hutniacich mechanizmov odporúčame určiť zhutňovacím pokusom podľa STN 73 6133. Ďalšia vrstva sa nemôže položiť bez prevzatia vrstvy stavebným dozorom. Miesta nedostatočného zhutnenia ťažkými valcami, ako napr. v blízkosti kanalizačných skruží, je potrebné dostatočne zhutniť napr. vibračnou doskou. Počas tuhnutia a tvrdenia vrstvy upravenej hydraulickým spojivom je potrebné chrániť vrstvy proti rýchlemu odparovaniu vody. Takto upravené vrstvy hydraulickým spojivom musia byť do začatia mrazov prekryté nadložnou vrstvou. Receptúra spojiva a hrúbka úpravy bude spresnená po skúškach kvality jemnozrnnej zeminy. V prípade nutnosti bude táto vrstva realizovaná z vymenenej zeminy.

Zemná pláň musí byť zhotovená v priečnom sklone podľa projektovej dokumentácie, tak aby bolo vždy zabezpečené jej odvodnenie do navrhovanej drenáže. Dokončená pláň musí byť zhotoviteľom chránená, obmedzené musia byť aj prejazdy vozidiel.

Zemná pláň je navrhnutá v sklone 5% s odvodnením do pozdĺžnej trativodnej sústavy zaústenej do existujúcej kanalizácie.

Električkový spodok pozostáva z konštrukcie tvorenej priepustnou nenamrzavou vrstvou zo štrkodrviny hrúbky 300 mm. Štrkodrvina musí mať plynulú krivku zrnitosti,  $E_i=90\text{MPa}$ ,  $I_{\text{DMIN}}=0,85$ . Pre zriadenie podkladových vrstiev platí STN 73 6126 Stavba vozoviek nestmelené podklady. Podkladové vrstvy sa nemajú zhotovovať, ak hrozí nebezpečenstvo, že teplota pri kladení klesne pod  $5^\circ\text{C}$ . Kladenie sa nesmie vykonávať ani pri silnom alebo dlhotrvajúcom daždi. Po rozprestretí je potrebné hneď začať zhutňovať. Zhutňuje sa každá vrstva samostatne a postup zhutnenia je od okraja ku stredu. Zhutňovanie sa opakuje prejazdom valca až do dosiahnutia požadovanej miery zhutnenia. Nestmelená vrstva zo štrkodrviny musí byť v technologicky čo najkratšom čase prekrytá nadväzujúcou vrstvou. Pred položením ďalšej vrstvy sa kontroluje modul pretvárnosti z druhého zaťažovacieho cyklu Edef2 statickou zaťažovacou skúškou.

V rámci zemných prác budú zrealizované výkopy a výmena podložia (zlepšenia), násypy, dosypávky a zahumusovanie. Základnou normou na vykonávanie zemných prác je STN 73 3050. Norma presne definuje základné pojmy, súvisiace so zemnými prácami, zaoberá sa prípravnými prácami, vykopávkami v trase, manipuláciou s výkopom, budovaním sypaných konštrukcií, ich zhutňovaním, úpravou podložia, svahov a pláne zemného telesa, ako aj ďalšími pomocnými, zabezpečovacími a dokončovacími prácami. V dodatku tejto normy sú citované všetky technické normy, právne a bezpečnostné predpisy, smernice a vyhlášky, ktoré musí zhotoviteľ pri vykonávaní zemných prác dodržiavať.

Požadovaná miera zhutnenia v podloží násypu pre súdržné zeminy je  $D \geq 95\%$  PS, pre nesúdržné zeminy je  $ID \geq 0,75$  pri dosiahnutí hodnoty modulu pretvárnosti Edef,2 = min. 40 MPa a pomeru modulov pretvárnosti Edef,2 / Edef,1  $\leq 2,5$ .

Ak nie je možné dosiahnuť hodnotu modulu pretvárnosti Edef,2 = min. 40 MPa, t.j. podložie násypu nemá dostatočnú únosnosť, je potrebné podložie násypu upraviť, vykonať sanačné opatrenia. Požadovaná únosnosť upraveného podložia násypu je vyjadrená hodnotou modulu pretvárnosti je Edef,2 = min. 40 MPa a pomer modulov pretvárnosti Edef,2 / Edef,1  $\leq 2,5$ .

V podloží násypu nesmú byť ponechané zeminy ako organické zeminy, bahno, rašelina, humus a ornica s obsahom organických látok väčším ako 5 %, zdravotne závadné zeminy. V daných morfológických podmienkach stavby sa nenachádza terén so sklonom viac ako 10 %, preto zemné teleso nebude zakladané na stupne.

*Posúdenie konštrukcie podvalového podložia podľa jej deformačnej odolnosti ostatné koľaje (RP1):*

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

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

- skupina zemín zemnej pláne: konsolidované zeminy železničného násypu nezavodnené
- namrzavosť: nebezpečne namrzavé - NN, namrzavé - NA
- vodný režim: priaznivý
- index mrazu:  $I_{\text{mn}} = 450^\circ\text{C}$  za deň
- hĺbka premŕzania:  $h_{\text{pr}} = 0,95\text{ m}$
- dovolené hĺbky premŕzania:  $h_{\text{z.dov}} = 0,5\text{ m}$



**- navrhované parametre materiálov pre konštrukciu podvalového podložia:**

**štrkové lôžko 100 MPa  $\lambda = 2.0 \text{ W/m/K}$**

**štrkodrvina 90 MPa  $\lambda = 2.0 \text{ W/m/K}$**

- návrhová rýchlosť:  $V=60\text{km/hod} \Rightarrow \text{RP1}$

- návrhová deformačná odolnosť(únosnosť) na pláni telesa železničného spodku:

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

- predpokladaná deformačná odolnosť(únosnosť) na zemnej pláni:

$$E_o = 12 \text{ MPa}$$

minimálny modul pretvorenia materiálu pre konštrukčné vrstvy podvalového podložia:

podkladná vrstva zo štrkodrviny:  $E_1 = 90 \text{ MPa}$

**Posúdenie na premrzanie:**

Hrúbka navrhovanej podkladnej vrstvy je s ohľadom na:

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

Za daných podmienok počítame s hrúbkou premrzania zemín zemnej pláne u navrhovaných koľají (rýchlosť do  $60 \text{ km.h}^{-1}$ ), u zemín namrzavých a pri priaznivom vodnom režime -  $h_{z,dov} = 0,5 \text{ m}$ , z čoho vyplýva potrebná minimálna hrúbka podkladnej vrstvy  $h_{sp} = 0,00 \text{ m}$ .

Pre zabezpečenie ochrany zemnej pláne pred účinkami mrazu platí:

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

$$0,95 \leq 0,5 + 0,00 + 0,5$$

$$0,95 \leq 1,00$$

Navrhovaná hrúbka podkladnej vrstvy koľaje z hľadiska ochrany zemnej pláne voči účinkom mrazu **vyhovuje!**

Z hľadiska ochrany zemnej pláne voči nepriaznivým účinkom mrazu nie je potrebné pre dané vstupné parametre navrhnuť podkladnú vrstvu. Hrúbka podkladnej vrstvy bude navrhnutá základe požadovanej deformačnej odolnosti.

**Dimenzovanie podvalového podložia**

- do výpočtu bol zvolený trojvrstvový model podvalového podložia (koľajové lôžko, podkladová vrstva a zemná pláň)

- minimálna dovoľená únosnosť zemnej pláne  $E_{or}=20 \text{ MPa}$

- podkladová vrstva zo štrkodrviny z vyvretých hornín  $E_1= 90 \text{ MPa}$ , hrúbky  $h_1=0,30 \text{ m}$ , hutnená v dvoch vrstvách hr.  $0,200\text{m}$  a  $0,100\text{m}$

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

$$k_1 = E_{or}/E_1 = 20/90 \Rightarrow k_1 = 0,22$$

$$\} k_3 = 0,43$$

$$k_2 = h_1/D = 0,20/0,3 \Rightarrow k_2 = 0,66$$

$$E_{e1} = k_3 \times E_1 = 0,43 \times 90 \Rightarrow E_{e1} = 38,7 \text{ MPa}$$

$$\begin{aligned} k_1 &= E_{0r}/E_1 = 38,7/90 \Rightarrow k_1 = 0,43 \\ k_2 &= h_1/D = 0,10/0,3 \Rightarrow k_2 = 0,33 \\ E_{e1} &= k_3 \times E_1 = 0,59 \times 90 \Rightarrow E_{e1} = 53 \text{ MPa} \\ E_{e1} &\geq E_{pl} \Rightarrow 53 \text{ MPa} \geq 40 \text{ MPa} - \text{vyhovuje} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} k_3 = 0,59$$

Podkladová vrstva sa musí aplikovať na upravenú a zhutnenú zemnú pláň, na ktorú sa rozprestrie geosyntetický materiál.

Na zemnú pláň sa uloží podkladná vrstva zo štrkodrviny frakcie 0-32 mm, vrstva je vystužená v spodnej časti stabilizačnou geomrežou, geotextília oddelí stabilizovanú spodnú vrstvu od vrstvy zo štrkodrviny.

Špecifikácia:

**Geotextília**

- netkaná, nerecyklovaná
- CBR min. 3,0 kN
- krátkodobá ťah.pevnosť min 10 kN.m<sup>-1</sup>
- predĺženie pri porušení max. 90 %
- plošná hmotnosť min. 500 g/m<sup>2</sup>

### Geomreža na geotextílii

- tuhá, extrudovaná, ťahaná za tepla, dvojsová, monolitická (nelepená, nespájaná)
- ťahová pevnosť v oboch smeroch min.30 kN.m<sup>-1</sup>
- pevnosť spoja min. 95% ťahovej pevnosti

Geosyntetiká musia byť položené na rovný povrch bez výskytu ostrých hrán. Inštalácia musí byť vykonaná v zmysle normy EN 14475 a inštalačného manuálu výrobcu.

V riešenom úseku prechádza električková trať cez 2 betónové mosty:

- Most ponad trať ŽSR (km 0,293 – 0,400) riešený v SO 17-12-01
- betónový most ponad Myslavský potok (km 1,365 – 1,390) riešený v SO 17-12-03.

Do SO 17-04-01 koľajový spodok patrí odvodnenie trativodom včítane trativodných šachiet, patria sem žliabkové odvodňovače včítane ich zaústenia do trativodných šachiet (len v časti s asfaltovým povrchom).

Žliabky koľajníc sú odvodnené každých 150m, čo je dosiahnuté vyfrézovaním otvoru na dne koľajnicového žliabku v medzipodvalovom priestore.

Asfaltový kryt električkovej trate je odvodnený každých cca 50m priečnym odvodňovacím žľabom šírky 210mm umiestneným v železobetónovej doske, alebo v medzipodvalovom priestore. V miestach odvodňovačov budú na dne koľajnicového žliabku vyfrézované (nie vypálené) otvory podľa typu použitého odvodňovača.

Trativodné rúra je DN 150 plnostenná-nerebrovaná rúra, tunelového tvaru (v priečnom reze) s povrchovým pozdĺžnym ryhovaním v oblasti perforácie, hrúbkou steny, výsekom .

Zvodné potrubie je plnostenné PVC, DN150.

Trativodné šachty budú plastové DN1000.

Trativodné šachty budú oddelené od svojho okolia antivibračnou rohožou, aby nedochádzalo k prenosu vibrácii.

Napojenie trativodných šachiet na kanalizáciu je riešené v SO 17-04-01.1 odkanalizovanie koľajiska.

V km 2,40 vľavo od koľaje č.2 je navrhnutý vsakovací systém pre časť trativodnej vetvy. Vsakovacie bloky sú nadimentované pre 180 minút trvajúci dážď maximálnej intenzity 10rokov.

Voda do vsakovacích blokov bude odvedená zvodným potrubím.

Steny výkopu musia byť 2,5m od okolitých stromov a budú pažené, aby nedošlo k zosunu zemin a poškodeniu koreňového systému stromov.

Pred vsakovacie bloky sa použije betónová filtračná šachta FDN1000 s inštalovanou filtračnou pre pážkou s kalovou zónou. Poklop na šachty sa musia použiť s ventiláciou.

#### **Zásady pri budovaní vsakovacích blokov.**

1. Pri výmene podložia je vrstvu štrku nutné dosypať tak, aby spodná hrana blokov bola osadená maximálne v hĺbke 5m a menej z dôvodu bočných tlakov.
2. Vrstvu štrku je potrebné dosypať minimálne 40cm nad úroveň ustálenej hladiny podzemnej vody, v prípade že bude pri výkopových prácach narazená.
3. Pred realizáciou vsakovacích objektov je potrebné vykonať vsakovaciu skúšku na mieste osadenia jednotlivých vsakovacích objektov za účelom overenia hodnoty koeficienta filtrácie zemin. Pokiaľ bude zistená hodnota nepriaznivejšia ako je predpokladaná hodnota použitá vo výpočte, aktualizuje sa výpočet vsakovacieho systému.

#### **Vsakovací objekt VB1 km 2,4:**

**Veľkosť vsakovacieho objektu – 3ksx7ksx2ks= 1,8m x 4,2m x 1,2m**

- Výkop sa prevedie do hĺbky 4,2m.
- Dno jamy dosypať štrkom frakcie max 16-32mm po úroveň spodnej plochy blokov.
- Bloky vyskladať v 2 vrstvách, obaliť ich v geotextílii zo všetkých strán aj zo spodu
- Dopojenie potrubia do vsaku - horná hrana potrubia.
- Trávnatý terén nad vsakovacími blokmi sa upraví do 20-30cm zníženejiny – bude v ňom vyústená odvetracia hlavica DN160.

Do predmetného objektu patrí aj úprava terénu popri koľaji, t.j. zahumusovanie a osiatie trávnu zmesou. Vo vzdialenosti 2,750m od osi koľaje č.2 sa osadí ľahký plastový plot výšky 0,70m a popri ňom sa vysadia nízke dreviny, ktoré vytvoria živý plot. Ten bude udržiavaný do šírky 0,25m na obe strany od plastového plotu, t.j. od koľaje č.2 bude voľný priestor 2,500m.

#### Inžinierske siete:

Realizáciou objektu budú dotknuté všetky inžinierske siete, ktoré križujú električkovú trať v riešenom rozsahu alebo sú vedené vo vzdialenosti do 3,0m od osi navrhovaných koľají. Týka sa to kanalizácie, vodovodu, teplovodu, plynu, elektrických vedení, oznamovacích vedení atď...

Pred začiatkom prác je potrebné trasy podzemných vedení presne vytýčiť. Výkopovým prácam je potrebné venovať zvýšenú pozornosť. V prípade kolízie s káblami je nutné tieto v potrebnom rozsahu od základu odkopať a počas betonáže odtiahnuť mimo priestoru základu alebo vložiť do delenej chráničky a zabetónovať do základu. Preložky inžinierskych sietí sa musia zrealizovať pred úpravou podlažia. Inžinierske siete križujúcich os koľaje č.1 sú vykreslené v prílohe pozdĺžny profil. Inžinierske siete nekrižujúce os koľaje č. 1 sú vykreslené v situácii. Preložky a ochrany jednotlivých podzemných sietí sú riešené v samostatných SO.

<b>Existujúce inžinierske siete v UČS 17, ktoré križujú električkovú trať</b>		
<b>staničenie</b>	<b>existujúca inžinierska sieť križujúca os koľaje č.1</b>	<b>Ochrana riešená v:</b>
km 0,298	optický kábel	PS 17-22-61
km 0,300	optický kábel	PS 17-22-61
km 0,409	VN kábel	SO 17-26-02
km 0,409	teplovod	SO 17-08-21
km 0,419	VN kábel	SO 17-26-02
km 0,433	SPP STL	SO 17-08-11
km 0,542	kanalizácia	SO 17-09-01
km 0,558	VN kábel	SO 17-26-02
km 0,671	SPP STL	SO 17-08-11
km 0,860	kanalizácia	SO 17-09-01
km 0,870	SPP STL	SO 17-08-11
km 0,888	verejné osvetlenie	SO 17-23-01
km 0,889	vodovod	SO 17-08-01
km 0,890	verejné osvetlenie	SO 17-23-01
km 0,894	SPP PKO	SO 17-23-61
km 0,894	káble CSS	PS 17-21-01
km 0,902	vodovod	SO 17-08-01
km 0,938	verejné osvetlenie	SO 17-23-01
km 0,946	teplovod	SO 17-08-21

km 1,094	vodovod	SO 17-08-01
km 1,098	VN kábel	SO 17-26-02
km 1,098	VN kábel	SO 17-25-01
km 1,112	verejné osvetlenie	SO 17-23-01
km 1,132	optický kábel	PS 17-22-61
km 1,200	optický kábel	PS 17-22-61
km 1,228	teplovod	SO 17-08-21
km 1,240	optický kábel	PS 17-22-61
km 1,250	TEKO kábel	
km 1,260	teplovod	SO 17-08-21
km 1,278	kanalizácia	SO 17-09-01
km 1,306	kanalizácia	SO 17-09-01
km 1,360	kanalizácia	SO 17-09-01
km 1,412	vodovod	SO 17-08-01
km 1,423	SPP STL	SO 17-08-11
km 1,423	optický kábel	PS 17-22-71
km 1,447	VN kábel	SO 17-25-01
km 1,499	verejné osvetlenie	SO 17-23-01
km 1,560	optický kábel	PS 17-22-61
km 1,567	kanalizácia	SO 17-09-01
km 1,633	SPP PKO	SO 17-23-61
km 1,636	SPP PKO	SO 17-23-61
km 1,720	kanalizácia	SO 17-09-01
km 1,724	kanalizácia	SO 17-09-01
km 1,836	VN kábel	SO 17-25-01
km 1,853	optický kábel	PS 17-22-61
km 1,853	optický kábel	PS 17-22-61
km 1,860	vodovod	SO 17-08-01
km 1,865	SPP STL	SO 17-08-11
km 1,872	optický kábel	PS 17-22-61
km 1,920	teplovod	SO 17-08-21
km 1,990	SPP PKO kábel	
km 2,089	verejné osvetlenie	SO 17-23-01
km 2,139	káble CSS	PS 17-21-04
km 2,155	káble CSS	PS 17-21-04
km 2,166	kanalizácia	SO 17-09-01

km 2,177	vodovod	SO 17-08-01
km 2,216	optický kábel	PS 17-22-61
km 2,313	SPP PKO	SO 17-23-61
km 2,035	SPP STL	SO 17-08-11
km 2,478	verejné osvetlenie	SO 17-23-01
km 2,490	káble CSS	PS 17-21-05
km 2,500	teplovod	SO 17-08-21
km 2,530	NN kábel	SO 17-23-11
km 2,530	káble CSS	PS 17-21-05
km 2,560	káble CSS	PS 17-21-05
km 2,639	káble CSS	PS 17-21-05
km 2,733	kanalizácia	SO 17-09-01
km 2,816	NN kábel	SO 17-23-11
km 2,845	káble CSS	PS 17-21-06
km 2,858	teplovod	SO 17-08-21
km 3,106	káble CSS	PS 17-21-07
km 3,160	teplovod	SO 17-08-21
km 3,163	optický kábel	PS 17-22-71

**SO 17-05-01** TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), koľajový zvršok

parameter	Návrh v PD
Rozchod koľaje	1435 mm
Maximálna traťová rýchlosť	20, 25, 50 km/h
Typ koľajnice	Žliabková NT3

Prehľadná tabuľka parametrov trate

parameter	STN 73 6405 Projektovanie električkových tratí	Návrh v PD
Minimálny dovolený polomer smerového oblúka	50m, mimoriadne 25m, výnimočne 20m	30 m
Minimálny dovolený polomer zakružovacieho oblúka výškového vedenia nivelety	500 m (výnimočne 300 m)	1000 m
Prevýšenie koľaje	0 mm - max.150mm	0 mm, 50 mm
Minimálna hodnota prevýšenia koľaje	20 mm	20 mm
Maximálny pozdĺžny sklon	70 promilé	59,2 promilé
Vzdialenosť nástupištnej hrany na zastávke	O 50 mm viac ako je polovičná šírka skrine používaných vozidiel meraná 500 mm nad úrovňou temena koľajnice	Obrys vozidla podľa STN 28 0337 je 1350 mm *

parameter	STN 28 0318 Priechodné prierezy električkových tratí	Návrh v PD
Minimálna vzdialenosť osí koľají v priamej	3000 mm	3000 mm
Vzdialenosť nástupištnej hrany od osi koľaje	1300+50 mm	1350 mm *
Výška nástupištnej hrany	160 mm nad temeno koľajnice	200 mm *

(\*) – Na predmetnú stavbu je udelená trvalá Výnimka č. E 2/2022 zo dňa 15.6.2022 pre výšku nástupištnej hrany 200 mm nad temeno koľajnice a vzdialenosť nástupištnej hrany 1350mm od osi koľaje v priamej.

Navrhnuté koľaje električkovej trate ostávajú v polohe existujúcich koľají. Vyrovnávajú sa priame, optimalizujú sa oblúky a celkovo sa zlepšujú smerové a výškové pomery.

Začiatok úpravy koľají je určený smerovým a výškovým napojením na existujúce koľaje po mostom VSS, ktoré prešli modernizáciou v roku 2016. Pre potreby tohto projektu boli určené začiatky koľají km 0,0 tak, aby v úseku sídliska Nad Jazerom bolo staničenie oboch koľají cca totožné.

Na začiatku úseku sa prevedie smerová a výšková úprava koľají v dĺžke podľa situácie. Nový koľajový zvršok (aj koľajový spodok) sa začína v mieste, kde sa skončila modernizácia UČS 15, t.j. v km 0,023 pre koľaj č.1 a v km 0,018 pre koľaj č.2.

Koľaje vychádzajú spod mosta dvoma protismernými oblúkmi, sú vedené medzi zemným telesom cestnej komunikácie vpravo a chodníkom pre peších vľavo v stúpaní. Ďalej koľaje prechádzajú mostom

ponad železničnú trať, ktorý je v minimálnom sklone. Na tomto moste je osová vzdialenosť koľají 3,00m. Koľaje ďalej schádzajú v klesaní až po oblúk pod cestným mostom pred sídliskom Nad Jazerom.

V uvedenom úseku sa v súčasnosti nachádza otvorený koľajový zvršok s koľajnicami S49 na betónových podvaloch.

Otvorený koľajový zvršok so žliabkovými koľajnicami NT3 na betónových podvaloch s použitím bokovníc je navrhovaný pod mostom VSS a pod mostom v oblúku pred zastávkou Levočská. Koľajnice budú prisýpané po hlavu. Na moste ponad trať ŽSR je z dôvodu odľahčenia mostnej konštrukcie navrhnutý otvorený koľajový zvršok so žliabkovými koľajnicami NT3 na drevených podvaloch s použitím bokovníc, koľajové lôžko bude len po hornú plochu podvalu.

V ostatných úsekoch bude zvršok so žliabkovými koľajnicami NT3 na betónových podvaloch s použitím bokovníc zakrytý konštrukciou so živými rozchodníkmi.

Električková trať vedená sídliskom Nad Jazerom je umiestnená v existujúcom telese električkovej trate a smerovo aj výškovo plne zohľadňuje existujúce križovania s pozemnými komunikáciami, existujúce aj novo navrhované zastávky. Smerový posun je v celom úseku minimálny, osová vzdialenosť je min. 3,050m a zohľadňuje potrebné rozšírenia od oblúkov.

Koniec UČS 17 je za zastávkou Važecká, v priamej v km 3,170 000 pred križovaním s ulicou Galaktická.

Oblúky sú navrhnuté s prechodnicami, oblúky s polomerom nad  $R = 800\text{m}$  sú bez prechodníc.

Oblúky  $R2$  na oboch koľajách sú navrhnuté s prevýšením  $p=50\text{mm}$ . Rovnako je s prevýšením  $p=50\text{mm}$  navrhnutý aj oblúk na začiatku sídliska Nad Jazerom.

Ostatné oblúky sú bez prevýšenia.

Návrhová rýchlosť je v priamej  $50\text{km/h}$ , obmedzenie rýchlosti je v oblúkoch pre mostom VSS na  $20\text{km/h}$  a pred Sídliskom Nad Jazerom na  $25\text{km/h}$ .

Výškové vedenie sa prispôsobuje terénu, existujúcej nivelete a miestam križovania s pozemnými komunikáciami. Výškové polomery sú navrhnuté  $r=2000\text{m}$  a menej podľa miestnych pomerov. Oblúky sú tvaru kubickej paraboly a umiestnené sú s ohľadom na smerové oblúky, priecestia a iné obmedzujúce prvky vedenia trate.

V širšej trati sú navrhnuté žliabkové koľajnice NT3 na betónových podvaloch uložených na štrkovom lôžku. Únosnosť zemnej pláne musí byť minimálne  $30\text{MPa}$ .

Železobetónová doska bude použitá v mieste krížení električkovej trate s pozemnou komunikáciou s predĺžením ku nástupišťam v celej ich dĺžke. Konštrukcia pod žb doskou musí mať únosnosť  $M=80\text{MPa}$ . Rovnako bude železobetónová doska použitá aj v mieste krížení koľaje s teplovodom.

Vždy  $5,00\text{m}$  medzi šírou traťou a žb doskou bude prechodová oblasť.

Koľajnice sú v celej dĺžke koľají z boku obložené úzkou gumovou bokovnicou na ochranu proti bludným prúdom. Priestor (škára) medzi bokovnicou a koľajnicou je vyplnená trvale pružnou zálievkou.



Antivibračná rohož je navrhnutá pod podkladovú dosku. V širšej trati a v prechodových oblastiach je antivibračná rohož navrhnutá uložiť na zhutnenú podkladnú vrstvu. V mieste trativodu sa rohož perforuje. Na rohož sa zriadi štrkové lôžko.

Koľaj sa v celom úseku zriadi ako bezстыková, všetky koľajnicové styky sa zvaria.

Na obidvoch koľajách budú umiestnené dilatačné zariadenia na oddelenie širšej trate od križovatky VSS (umiestnené budú v priamej za mostom VSS km 0,130), od oblúka pred zastávkou Levočská ( km 0,822 a 0,905) a od obratiska Važecká v priamej na konci UČS 17 v km 3,168. Spolu 8 párov (ľavá a pravá koľajnica) dilatačných zariadení.

Električkový zvršok je navrhovaný so žliabkovými koľajnicami (napr. NT3) s pružným upevnením na betónových podvaloch uložených na štrkovom lôžku.

#### Navrhnutá konštrukcia električkovej trate na podvaloch:

##### Koľajový zvršok:

- koľajnica NT3 bez úklonu
- gumová podložka
- plochá podkladnica R4pl s pružným upevnením Skl 12
- betónový podval s úklonom 1:20, rozdelenie podvalov 700 mm
- deformačná odolnosť na povrchu koľajového lôžka  $E_{kl}$  min. 70MPa
- koľajové lôžko, fr. 16-32, hr. 100 mm pod podvalom
- koľajové lôžko, fr. 32-63, hr. 200 mm pod podvalom
- podštrková antivibračná rohož hr. 25mm (perforácia v mieste trativodu)  
z primárnej suroviny opatrená geotextíliou

##### Koľajový spodok:

- deformačná odolnosť na povrchu podkladovej vrstvy  $E_{pl}$  min. 40MPa
- podkladová vrstva zo štrkodrviny, fr. 0-32, hr. 300 mm  $E_i=90MPa$ ,  $I_{DMIN} =0,85$
- stabilizačná geomreža
- filtračná a separačná geotextília
- upravená, zhutnená zemná pláň, minimálna miera zhutnenia podľa STN 73 6133
- podložie (predpoklad  $E_{or}=12MPa$ )
- v prípade nízkej únosnosti zemnej pláne sa vykoná úprava podložia, hr. 600 mm

V mieste priecestí, križovatiek je električkový zvršok je navrhovaný so žliabkovými koľajnicami (napr. NT3) s pružným upevnením na vystuženej betónovej doske. Betónová doska bude uložená na štrkovom lôžku. Pred a za každou doskou je navrhnutá prechodová oblasť dĺžky min. 5 m, ktorá zabezpečí postupný nárast tuhosti koľajového spodku.

#### Navrhnutá konštrukcia električkovej trate na vystuženej doske:

##### Koľajový zvršok:

- koľajnica NT3 bez úklonu, obutá do úzkej gumovej bokovnice gumová podložka

- pružná podložka hr. 10mm
- plochá podkladnica R4pl, rozdelenie podkladníc 700 mm
- polyuretánová malta pre upevnenie podkladnice hr. min. 15mm, max. 60mm
- betón vystužený C30/37-XF4 hr. 250mm
- deformačná odolnosť na povrchu koľajového lôžka  $E_{KL}$  min. 80MPa
- koľajové lôžko z vyvretých hornín, fr. 16-32, hr. 150mm
- koľajové lôžko z vyvretých hornín, fr. 32-63, hr. min. 150mm
- podštrková antivibračná rohož hr. 25mm (perforácia v mieste trativodu)  
z primárnej suroviny opatrená geotextíliou

#### Koľajový spodok:

- deformačná odolnosť na povrchu podkladovej vrstvy  $E_{pl}$  min. 60MPa
- podkladová vrstva zo štrkodrviny, frakcie 0-32mm, hr. 150 mm,  $E_i=90\text{MPa}$ ,  $I_{DMIN}=0,85$
- filtračná a separačná geotextília
- upravená, zhutnená zemná pláň, minimálna miera zhutnenia podľa STN 73 6133
- deformačná odolnosť na povrchu CS  $E_{Ostab}$  min. 50MPa
- cementová stabilizácia štrkodrviny fr. 0-32mm, hr. 300 mm,  $E_i=160\text{MPa}$ ,  $I_{DMIN}=1,00$
- podložie (predpoklad  $E_{or}=12\text{MPa}$ )
- v prípade nízkej únosnosti zemnej pláne sa vykoná úprava podložia, hr. 600 mm

Navrhujú sa aj elektrické mazníky pod mostom VSS a v oblúku pre sídliskom Nad Jazerom. Riešené sú v SO 17-23-41.

Povrchová úprava bude v časti sídliska na priecestiach a nástupištiach asfaltobetón s podkladom z podkladného betónu C 20/25. Vzhľadom na zaťaženie úsekov priecestí automobilovou dopravou je potrebné dbať na zvýšenú kontrolu kvality stavebných prác.

#### Medzikoľajnicový priestor:

- betón asfaltový modifik. po zhutnení l.tr. strednozrnný AC 11 (ABS) hr. 40 mm
- spojovací postrek PS,  $E\ 0,20\text{kg/m}^2$
- výstužná geomreža
- betón asfaltový modifik. ložný po zhutnení l.tr. ACL 16 (ABL) hr. 50 mm
- infiltračný postrek PI,  $E\ 0,50\text{kg/m}^2$
- podkladový betón C 20/25 - XF3 hr. 130 mm
- spolu hr. 220 mm

Mimo zastávok a križovatiek je kryt električkového telesa tvorený medzikoľajovým absorbérom hluku so zatrávnením (prírodným vegetačným povrchom - rozchodníky rodu Sedum).

Kryt električkovej trate je tvorený do úrovne TK (vrch koľajnice) prefabrikovanými dielmi koľajových absorbérov hluku s funkciou retencie vody. Kryt električkovej trate musí spĺňať požiadavky na občasné

zaťaženie vozidlami údržby. Samotný absorbér bude položený na podvaly a vyplní celý medzikoľajnicový priestor a musí splniť požiadavky na zníženie hluku a vibrácií z prevádzky.

V UČS 17 sú navrhnuté cez električkovú trať 2 prechody pre peších (km 1,932 a km 3,070), ktorých povrchová úprava bude betónová zámková dlažba hr. 60mm.

Na trakčné stĺpy sa osadia tabuľky s názvom traťového úseku a staničenia. Označenie traťového úseku a začiatok staničenia určí DPMK.

Pre zaistenie priestorovej polohy koľaje budú zaistovacie značky na stožiaroch TV.

Odvodnenie žliabkových koľajníc v mieste so spevneným povrchom bude riešené koľajnicovými odvodňovačmi, ktoré budú v zaústené do trativodov. Odvodnenie žliabkových koľajníc mimo spevneného povrchu (konštrukcia s rozchodníkom alebo otvorený koľajový zvršok) bude navrtaním dier do žliabku každých 50m.

#### *Špecifikácia koľajníc:*

Požiadavky na dodanie koľajníc

- žliabková koľajnica NT3 s akosťou R260
- V oblúkoch s polomerom  $R \leq 600$  m bude vonkajší koľajnicový pás z tvrdenej koľajnice (kvalita ocele 340 -390 HBW)

Bezstyková koľaj sa zriadi do 6 mesiacov od uvedenia koľaje do prevádzky.

Výhybky sa v UČS 17 nenavrhujú.

Izolované styky sa nenavrhujú.

Na trakčné stĺpy sa osadia tabuľky s názvom traťového úseku a staničenia. Označenie traťového úseku a začiatok staničenia určí DPMK.

Začiatok a koniec prechodnice a oblúka sa označí kovovou platničkou pripevnenou o betónový obrubník, ktorý vymedzuje električkové teleso od okolitého terénu. Popis tabuľky bude podľa predpisu ŽSR TS 3, prípadne podľa požiadaviek správcu.

#### *Špecifikácia antivibračných rohoží:*

Medzi električkový spodok a zvršok sa na vrstvu zo štrkodrviny navrhuje vložiť antivibračnú rohož (pre útlm vibrácií a hluku) opatrená geotextíliou. Výskum a vývoj materiálov v tejto oblasti je živý a preto v nasledujúcich stupňoch dokumentácie môžu byť spresnené jednotlivé konštrukčné vrstvy, ich hrúbka a spôsob upevnenia koľajníc s tým, aby boli v čo najväčšej miere eliminované vibrácie a hluk z prevádzky.

Profilovanie (otvory, drážky, výstupky) a použitie zmäkčovadiel nie je dovolené z dôvodu zanášania profilovaní a vyplavovania zmäkčovadiel. Spoje musia byť zhotovené tak, aby nedošlo k vzniku nehomogenít v materiáli.

#### A) Koľajový zvršok na podvaloch

- **Podvalové rohože**

Betónové podvaly budú vystrojené podvalovou podložkou s elasticko-plastickými vlastnosťami z homogénneho nerecyklovaného polyuretánu s celoplošným uchytením už pri výrobe podvalov nezhoršujúce mechanické vlastnosti podvalu. Návrh podvalových podložiek, hrúbka 7mm, statická tuhosť  $c_{stat}=0,30 \text{ N/mm}^3$ , ktoré vedú k zatlačeniu kameniva koľajového lôžka do materiálu podložky (zväčšenie kontaktnej plochy podvalu a lôžka, kontaktná plocha je min. 12%) sleduje stabilizáciu geometrickej polohy koľaje, ako aj zníženie vibrácií a vzniku vlnkovitosti koľajníc, čo má za následok zníženie budúcich prevádzkových nákladov na modernizovanej trati. Zároveň aj zníženie počtu demontáží koľajových hlukových absorbérov a AB krytu kvôli podbíjaniu. Uchytenie podložky na podval musí byť celoplošné, vykonávané počas procesu výroby podvalov v prevádzke výrobcu podvalov.

- **Podštrkové rohože**

Rohože pod kamenivo zvršku majú parametre; hrúbka 19mm, statická tuhosť  $C_{stat}=0,02 \text{ N/mm}^3$  v tolerancii -20% (určená ako sečnicový modul medzi hladkými oceľovými doskami a prítlakmi  $0,02 \text{ N/mm}^2$  a  $0,10 \text{ N/mm}^2$ ), dynamická tuhosť  $C_{dyn}=0,051 \text{ N/mm}^3$  v tolerancii +20% (určená pri frekvencii 20,4 Hz sínusovým kmitaním podľa DIN45673-7 a prítlakom  $0,061 \text{ N/mm}^2$ ). Plošná hmotnosť rohoží je ca  $6 \text{ kg/m}^2$ . Rohože sú na hornej strane vystrojené geotextíliou hr. 3 mm neoddeliteľne spojenou s rohožou. Rohože sa ukladajú tak aby bola geotextília zo strany kameniva zvršku.

#### B) Koľajový zvršok na železobetónovej doske

- **Rohože pod pevnú jazdnú dráhu**

Rohože pod pevnú jazdnú dráhu majú parametre; hrúbka 18mm, statická tuhosť  $C_{stat}=0,015 \text{ N/mm}^3$  v tolerancii -20% (určená ako sečnicový modul medzi hladkými oceľovými doskami a prítlakmi  $0,011 \text{ N/mm}^2$  a  $0,031 \text{ N/mm}^2$ ), dynamická tuhosť  $C_{dyn}=0,022 \text{ N/mm}^3$  v tolerancii +20% (určená pri frekvencii 20 Hz sínusovým kmitaním podľa DIN45673-7 a prítlakom  $0,031 \text{ N/mm}^2$ ). Plošná hmotnosť rohoží je cca  $4 \text{ kg/m}^2$ . Pri pokládke rohoží musí byť zabránené zatečeniu betónovej zmesi do stykov rohoží.

Podvalové rohože, rohože pod železobetónovou doskou a pod kamenivom zvršku musia byť od toho istého výrobcu.

#### Vytýčenie:

Geodetické zameranie existujúceho stavu bolo vykonané v súradnicovom systéme S-JTSK a výškovom systéme BpV (Balt po vyrovnaní).

Predložené technické riešenie je naviazané na súradnicový systém S-JTSK a výškový systém BpV. Vytýčovací body jednotlivých zariadení (trativodné šachty, os koľají) je vo výkresových prílohách PD. Presnosť vytýčenia musí zodpovedať STN 73 0422:1986.

#### 4.3 Osobitné podmienky pre realizáciu

Zhotoviteľ objektu je povinný zo zákona (stavebný zákon) použiť pre stavbu iba výrobky, ktoré majú také vlastnosti, aby po dobu predpokladanej životnosti stavby bola pri bežnej údržbe zabezpečená ich životnosť, mechanická pevnosť a stabilita, požiarne bezpečnosť, hygienické požiadavky,

ochrana zdravia a životného prostredia, bezpečnosť pri užívaní, ochrana proti hluku a úspora energie. Výrobky, pre ktoré požadujú príslušné predpisy povinnú certifikáciu, musia mať príslušný certifikát v zhode so zákonom.

## **5. Požiadavky na postup stavebných prác, údržbu, bezpečnostné predpisy**

### **1.1 Hlavné zásady postupu výstavby**

Práce budú zahájené rozobratím krytu električkovej trate a úplným vybúraním konštrukcie električkovej trate. Následne sa budú realizovať zemné práce a vybudovanie nového drenážneho systému, vybudujú sa nové prípojky od koľajových odvodňovačov do kanalizačných šachtiet. Položia sa podkladové konštrukčné vrstvy. Po vybudovaní podkladných vrstiev je možné realizovať konštrukcia koľajového zvršku. Na upravenú vrstvu zo štrkodrviny sa položí geotextília, a antivibračná rohož. Nasleduje zriadenie koľajového lôžka a zriadenie koľajového roštu.

Koľajový rošt sa smerovo a výškovo zrekifikuje do projektovanej polohy. Následne sa vybetónuje nosná doska v priestore križovatiek. Navrhované technické riešenie vyžaduje vysokú technologickú disciplínu na stavbe pri rektifikácii výškovej a smerovej polohy.

Pred definitívnou povrchovou úpravou osadia sa koľajové odvodňovače, zriadi sa priečne a pozdĺžne prepojenia koľajnicových stykov, pripojenia spätných kábelových vedení, osadia sa na kábelové pripojenia ocelové skrinky, upravajú sa do príslušnej polohy poklopy na drenážnych a kanalizačných šachtách.

Ako konečná úprava sa zriadi povrchová úprava asfaltom respektíve medzikoľajovým absorbérom so zatravnením. Vývody inžinierskych sietí nachádzajúce sa v rozsahu upravovaných plôch výškovo upravujú na novú niveletu.

Výkopy v ochranných pásmach podzemných vedení budú realizované ručným výkopom. Pred začatím výstavby je nutné dať overiť a vytýčiť podzemné inžinierske siete príslušnými správcami. Okrem vytýčenia sietí správcami je nutné overiť polohu a hĺbku sietí ručne kopanými sondami.

### **1.2 Požiadavky na prevádzku a údržbu**

Počas prevádzky objektu je správca objektu povinný vykonávať pravidelné prehliadky a údržbu objektu podľa príslušných predpisov. Údržba bude pozostávať z kontroly a udržiavania prevádzkyschopnosti spevnených plôch, všetkých prvkov odvodnenia a vybavenia zastávok.

### **1.3 Ochrana životného prostredia**

Realizácia projektu prinesie negatívne aj pozitívne vplyvy na životné prostredie. Negatívne vplyvy budú mať dočasný charakter a sú spojené s vlastnou stavebnou činnosťou. Sú reprezentované hlavne:

- lokálnym zvýšením hluku a prašnosti zo stavebnej mechanizácie,
- zaťaženie prostredia prítomnosťou stavebnej techniky a nákladných automobilov
- zvýšenie vibrácií zo stavebnej činnosti

Optimálnym nasadením a využitím modernejších stavebných strojov a mechanizmov je možné eliminovať hlukovú záťaž zo stavby na prijateľnú hodnotu. Ďalšie možnosti, ktoré je možné pri znížo-

vaní hluku zo stavby využiť, sú napríklad dobrá organizácia práce na stavbe, presúvanie a skrátenie najhlučnejších prác do aktívnej pracovnej doby s využitím výkonnejších moderných strojov a zariadení a podobne.

Pozitívne vplyvy sa prejavia až po skončení výstavby a sú reprezentované použitím nových konštrukcií a materiálov.

#### 1.4 Zemné práce a výkopy

V rámci zemných prác budú zrealizované výkopy a násypy. Základnou normou na vykonávanie zemných prác je STN 73 3050. Norma presne definuje základné pojmy, súvisiace so zemnými prácami, zaoberá sa prípravnými prácami, vykopávkami v trase, manipuláciou s výkopom, budovaním sypaných konštrukcií, ich zhutňovaním, úpravou podložia, svahov a pláne zemného telesa, ako aj ďalšími pomocnými, zabezpečovacími a dokončovacími prácami. V dodatku tejto normy sú citované všetky technické normy, právne a bezpečnostné predpisy, smernice a vyhlášky, ktoré musí zhotoviteľ pri vykonávaní zemných prác dodržiavať.

V podloží násypu nesmú byť ponechané zeminy ako organické zeminy, bahno, rašelina, humus a ornica s obsahom organických látok väčším ako 5%, zdravotne závadné zeminy. V daných morfológických podmienkach stavby sa nenachádza terén so sklonom viac ako 10%, preto zemné teleso nebude zakladané na stupne.

#### 1.5 Nakladanie s odpadmi a vyzískanými materiálmi

Nakladanie so vzniknutými odpadmi sa bude riadiť platnými predpismi pre oblasť odpadového hospodárstva. Bilancia predpokladaných množstiev odpadov, ktoré budú vyprodukované počas stavebných prác, je uvedená v súhrnnej časti B.3 „Nakladanie s odpadmi a vyzískanými materiálmi“, ako aj v prílohe č.2 tejto technickej správy.

#### 1.6 Bezpečnostné požiadavky

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.2 „Plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci“ (vypracovaný v zmysle NV SR č. 396/2006 Z.z.).

Táto technická správa obsahuje v Prílohe č. 3 „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.

## 2. **Prílohy**

- Príloha č.1 Rozhodujúce ukazovatele
- Príloha č.2 Klasifikácia a bilancia odpadov v zmysle vyhlášky MŽP SR č.365/2015 Z.z.
- Príloha č.3 Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození  
Rozhodnutie MDV SR na riešenie nástupiskovej hrany električkových zastávok odchyľne od STN 73 6425 a STN 28 0318

V Košiciach, november 2022

Vypracoval: Ing. Eva Gregová

Príloha č.1 Rozhodujúce ukazovatele

**SO 17-02-01 TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), príprava územia a demontáže**

Poradové číslo	Názov materiálu	Merná jednotka	Množstvo
1.	odstránenie označníka zastávky	ks	10
2.	odstránenie deliaceho zábradlia	m	1029
3.	odstránenie nástupnej hrany, obrubník	m	500
4.	vybúranie vrstvy z liateho asfaltu	m <sup>2</sup>	1303
5.	vybúranie podkladnej vrstvy z betónu	m <sup>2</sup>	836

**SO 17-02-11 TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), demontáž koľajového zvršku**

Poradové číslo	Názov materiálu	Merná jednotka	Množstvo
1.	dĺžka demontovanej koľaje	m	6340
2.	vybúranie asfaltobetónového krytu	m <sup>2</sup>	1302
3.	vybúranie podkladného betónu	m <sup>2</sup>	16680
4.	odstránenie zrnitých materiálov konštrukcie koľajového lôžka	m <sup>3</sup>	13 530
5.	Betónové podvaly	ks	2870

**SO 17-04-01 TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), koľajový spodok**

Poradové číslo	Názov materiálu	Merná jednotka	Množstvo
1.	pozdĺžna drenáž z plastového potrubia DN 150	m	3 120
2.	kanalizačná šachta	ks	89
3.	výkopy	m <sup>3</sup>	12 300
4.	podkladová vrstva zo štrkodrviny, hr. 300 mm	m <sup>2</sup>	21 900

5.	podkladová vrstva zo štrkodrviny, hr. 150 mm	m <sup>2</sup>	1 860
6.	podkladová vrstva, cementová stabilizácia zo štrkodrviny, hr. 300 mm	m <sup>2</sup>	2 050
7.	stabilizačná geomreža	m <sup>2</sup>	9 785
8.	zahumusovanie	m <sup>2</sup>	6 800
9.	oplotenie (živý plot)	m	1 519
10.	filtračná a separačná geotextília	m <sup>2</sup>	23 598

**SO 17-05-01 TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), koľajový zvršok**

Poradové číslo	Názov materiálu	Merná jednotka	Množstvo
1.	celková dĺžka koľají	m	6 340
2.	plocha asfaltobetónového povrchu električkového telesa	m <sup>2</sup>	1 100
3.	povrchu električkového telesa medzikoľajový absorbérom so zatrávnením	m <sup>2</sup>	1 970
4.	Otvorený zvršok	m <sup>2</sup>	2 400

Príloha č.2 Klasifikácia a bilancia odpadov v zmysle vyhlášky MŽP SR č.365/2015 Z.z.

**SO 17-02-01 TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), príprava územia a demontáže**

Katalógové číslo	Názov druhu odpadu	Kategória	Merná jednotka	Množstvo	Spôsob nakladania
17 01 07	zmesi betónu, tehál, škriadiel, obkladového materiálu a keramiky iné ako uvedené v 17 01 06	O	t	110	R5
17 01 01	betón	O	t	2180	R5
17 03 02	bitúmenové zmesi iné ako uvedené v 17 03 01	O	t	240	D1
17 04 05	železo a oceľ	O	t	3	R4
17 04 07	Zmiešané kovy	O	t	2	R5



O – ostatný odpad, N – nebezpečný odpad

Uvedené hodnoty sú predpokladané, zhotoviteľ je povinný viesť evidenciu skutočného množstva odpadov podľa druhu a zahrnúť ju do dokumentácie stavby. Nakladanie s odpadmi v súlade s platnými legislatívnymi predpismi je povinnosťou budúceho dodávateľa stavby.

**SO 17-02-11 TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), demontáž koľajového zvršku**

Katalógové číslo	Názov druhu odpadu	Kategória	Merná jednotka	Množstvo	Spôsob nakladania
17 01 07	zmesi betónu, tehál, škriadiel, obkladového materiálu a keramiky iné ako uvedené v 17 01 06	O	t	135	R5
17 01 01	betón	O	t	11 100	R5
17 02 03	plasty	O	t	0,2	R5
17 03 02	bitúmenové zmesi iné ako uvedené v 17 03 01	O	t	150	D1
17 04 05	železo a oceľ	O	t	120	R4
17 02 01	drevo	N	t	49	R4
17 05 08	štrk zo železničného zvršku iný ako uvedený v 17 05 07	O	t	7 232	R5, D1

O – ostatný odpad, N – nebezpečný odpad

Uvedené hodnoty sú predpokladané, zhotoviteľ je povinný viesť evidenciu skutočného množstva odpadov podľa druhu a zahrnúť ju do dokumentácie stavby. Nakladanie s odpadmi v súlade s platnými legislatívnymi predpismi je povinnosťou budúceho dodávateľa stavby.

**SO 17-04-01 TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), koľajový spodok**

Katalógové číslo	Názov druhu odpadu	Kategória	Merná jednotka	Množstvo	Spôsob nakladania
17 05 06	výkopová zemina iná ako uvedená v 17 05 05	O	t	42 161	R5, D1

O – ostatný odpad, N – nebezpečný odpad

Uvedené hodnoty sú predpokladané, zhotoviteľ je povinný viesť evidenciu skutočného množstva odpadov podľa druhu a zahrnúť ju do dokumentácie stavby. Nakladanie s odpadmi v súlade s platnými legislatívnymi predpismi je povinnosťou budúceho dodávateľa stavby.

#### SO 17-05-01 TÚ križ. VSS (mimo) – Obratisko Važecká (mimo), koľajový zvršok

Katalógové číslo	Názov druhu odpadu	Kategória	Merná jednotka	Množstvo	Spôsob nakladania
17 05 06	výkopová zemina iná ako uvedená v 17 05 05	O	t	579	R5, D1

O – ostatný odpad, N – nebezpečný odpad

Uvedené hodnoty sú predpokladané, zhotoviteľ je povinný viesť evidenciu skutočného množstva odpadov podľa druhu a zahrnúť ju do dokumentácie stavby. Nakladanie s odpadmi v súlade s platnými legislatívnymi predpismi je povinnosťou budúceho dodávateľa stavby.

#### Príloha č.3 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 vyplýva z navrhovaných riešení jednotlivých prevádzkových súborov (PS)

a stavebných objektov (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 - usmrtienie v dôsledku pracovného úrazu alebo úplné zničenie systému, nenahraditeľné straty

**R – Výsledná miera rizika: Matica číselného posúdenia rizika**

<div>P \ D</div>	1	2	3	4
1	1	4	6	12
2	2	7	11	13
3	3	10	15	17
4	5	12	16	19
5	8	14	18	20

**R - Výsledná miera rizika**

Hodnota	Charakteristika
1 - 3	prijateľné - systém je bezpečný, bežné postupy
4 - 11	mierné - 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

**Neodstrániteľné nebezpečenstvo:**

**Ľudský faktor**

**Neodstrániteľné ohrozenie:**

- nedisciplinovanosť,
- nevšímavosť,
- zábudlivosť,
- zanedbanie používania osobných ochranných pracovných prostriedkov,
- psychické preťaženie alebo podcenenie, stres,
- strata stability.

**Miesto neodstrániteľného ohrozenia a nebezpečenstva:**  
 Celý obvod stavby pri presune k pracovnej činnosti, údržbe.

**Popis ohrozenia:**

- úrazy rôznej povahy,

P	D	R
2	1	2

- ohrozenie nárazom, pádom, trením alebo odrením, zrazením.			
<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 stavby, platí aj pre zamestnancov iných firiem pohybujúcich sa v obvode stavby, - 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 križenia s koľajami a cestnými vozidlami - celý obvod stavby			

<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 obvod stavby 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, - úrazy pádom predmetov z konštrukcií nad spevnenou plochou,	2	1	2
<b>Bezpečnostné opatrenia:</b>			
<i>Technické opatrenia:</i>			
- vymedzenie bezpečnostného priestoru pre pohyb v obvode stavby			
<i>Organizačné opatrenia:</i>			
- dbať na zvýšenú opatrnosť pri pohybe v teréne; - preukázateľné poučenie, o zásadách BOZP platných pre prístup na pracovisko v obvode stavby, platí aj pre zamestnancov iných firiem pohybujúcich sa v obvode stavby, - vybaviť zamestnancov osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami; - dbať na zvýšenú opatrnosť za zníženej viditeľnosti, v hmle a pod.			
<b>Poznámky:</b>			
- nebezpečie pri výkopových prácach, resp. pri prácach pod konštrukciami			

<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 obvod stavby 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 nevšimavosti.	2	2	7

<b>Bezpečnostné opatrenia:</b>			
<i>Technické opatrenia:</i>			
- vymedzenie bezpečnostného priestoru pre pohyb v obvode stavby			
<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 stavby, platí aj pre zamestnancov iných firiem pohybujúcich sa v obvode stavby, - vybaviť zamestnancov ochrannými pracovnými prostriedkami; - dbať na zvýšenú opatrnosť za zníženej viditeľnosti, v hmle a pod., - dodržiavať bezpečné vzdialenosti a zásady.			
<b>Poznámky:</b>			
- vyčnievajúce časti doteraz nezabudovaných stavebných materiálov a stavebných strojov.			

<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>	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>R</b>
- úrazy popálením na zariadeniach s vyžarovaním horúceho povrchu, - poškodenie zdravia pri práci vo vonkajšom prostredí horúcim alebo chladným pracovným prostredím	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 stavby, platí aj pre zamestnancov iných firiem pohybujúcich sa v obvode stavby, - vybaviť zamestnancov vhodnými osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami a zabezpečiť ich správne používanie, - dodržiavať bezpečnostné prestávky pri práci s otvoreným ohňom, pri zváraní.			
<b>Poznámky:</b>			
- v špecifických podmienkach práce s otvoreným ohňom, zváranie			

<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	2	7
<b>Bezpečnostné opatrenia:</b>			
<i>Technické opatrenia:</i>			

- osadenie označenia zákazu vstupu osôb do obvodu stavby mimo zamestnancov stavby
- označenie zariadení v priestore obvodu stavby výstražnými znakmi, zákazom zasahovania do zariadenia a vhodným uzamknutím.
<b>Organizačné opatrenia:</b>
- preukázateľné poučenie obsluhy o sledovaní priestoru v okolí pre zamedzenie pohybu cudzích osôb
<b>Poznámky:</b>
- celý obvod stavby.

### Definícia:

Neodstrániteľné nebezpečenstvo a ohrozenie je také nebezpečenstvo a ohrozenie, ktoré podľa súčasných 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 rýchlej zdravotníckej pomoci, s ktorým musia byť všetci pracovníci oboznámení.

Vypracoval: Ing. Eva Gregová