

651-00

D

VYPRACOVAL: Ing. Vladimír Jánošík		HL. INŽ. PROJEKTU: ING. K. KUNDRÁT, CSc.	ZHOTOVITEĽ: Elproj, s.r.o. Kremnická 12, 040 11 Košice	
ZOD. PROJEKTANT: Ing. Vladimír Jánošík		TECH. KONTROLA: Ing. Vladimír Jánošík		
OBJEDNÁVATEĽ: Mesto Košice, Trieda SNP 48/A Košice, 040 11				
KRAJ: Košický samosprávny kraj	OKRES: KOŠICE			
STAVBA: MOST Č. M5850 NA CESTE II/547 A LÁVKA, HLINKOVA UL., KOŠICE			ČÍSLO ZÁKAZKY:	TP-2020/014/01
ČASŤ STAVBY: 651-00 ÚPRAVA TRAKČNÉHO VEDENIA ŽSR			STUPEŇ:	DSPRS
			DÁTUM:	12/2020
			FORMÁT:	36xA4
PRÍLOHA: TECHNICKÁ SPRÁVA			MIERKA:	-
			ČÍSLO PRÍLOHY: 01	SÚPRAVA:

TECHNICKÁ SPRÁVA

dokumentácia na stavebné povolenie (DSP)
v podrobnosti dokumentácie na realizáciu stavby (DRS) / DSPRS

O B S A H

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	3
2. ZDÔVODNENIE OBJEKTU A PODKLADY	5
2.1 Zdôvodnenie objektu	5
2.2 Podklady	5
2.3 Rozsah projektu	7
2.4 Inžinierske siete dotknuté predmetným objektom	8
2.5 Súvisiace objekty	8
3. TECHNICKÉ RIEŠENIE	8
3.1 Existujúci stav	8
3.2 Navrhovaný stav	9
3.2.1 Objektom dotknuté pozemky	9
3.2.2 Základné technické údaje	10
3.2.3 Technické riešenie	10
3.2.4 Použitá zostava trakčného vedenia	12
3.2.5 Zabezpečenie pracoviska	13
3.2.6 Napájanie a delenie	13
3.2.7 Spínacie a deliace zariadenia	13
3.2.8 Základy	14
3.2.9 Stožiare	15
3.2.10 Brány	15
3.2.11 Závesy	15
3.2.12 Vodiče	16
3.2.13 Káble	16
3.2.14 Ukoľajnenie a spätná cesta prúdu	17
3.2.15 Demontáže	18
4. POŽIADAVKY NA POSTUP STAVEBNÝCH PRÁC A ÚDRŽBU	18
4.1 Osobitné podmienky pre realizáciu	18
4.1.1 Protikorózna ochrana	19
4.2 Hlavné zásady postupu výstavby	19
4.3 Požiadavky na prevádzku a údržbu	20
4.4 Vytýčenie objektu	20
5. ZEMNÉ PRÁCE, VÝKOPY, NAKLADANIE S ODPADMI	20
5.1 Zemné práce a výkopy	20
5.2 Bilancia humusu a zeminy s uvedením manipulácie s nimi	21
5.3 Nakladanie s odpadmi a vyzískanými materiálmi	22
6. POPIS TECHNICKÉHO RIEŠENIA Z RÔZNYCH HĽADÍSK	23
6.1 Popis riešenia z hľadiska starostlivosti o životné prostredie	23
6.2 Riešenie z hľadiska BOZP	23
6.3 Ochranné a bezpečnostné opatrenia	24
6.3.1 Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození	24
6.3.1.1 Identifikovanie ohrozenia	24
6.3.1.2 Opatrenia na odstránenie rizík	25

6.3.1.3	Hlavné protiopatrenia pri rizikách podľa UIC 791-3	25
6.3.1.4	Hodnotenie rizika.....	26
6.3.2	Ochranné opatrenia na ochranu pred úrazom elektrickým prúdom podľa STN EN 50122-1:2011	26
6.3.3	Ochrana proti nebezpečenstvu potenciálu koľajnice podľa STN EN 50122-1:2011 ...	27
6.3.4	Koordinácia izolácie podľa STN EN 50124-1:2018	28
6.3.5	Ochranné opatrenia proti účinkom bludných prúdov podľa STN EN 50122-2:2011 ...	28
6.3.6	Ochrana pred prepätím	28
6.3.7	Výstražné značky	28
6.3.8	Bezpečnostné tabuľky	29
6.3.9	Bezpečnostné nátery	29
6.3.10	Návestidlá pre elektrickú prevádzku	29
6.3.11	Protidotykové prekážky	30

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Stavba:

Názov stavby : Most č. M5850 na ceste II/547 a lávka, Hlinkova ul., Košice
Názov objektu : **651-00 Úprava trakčného vedenia ŽSR**
Miesto stavby : cesta II/547
Miesto objektu : medzistaničný úsek ŽST Košice – ŽST Kostol'any nad Hornádom
Kraj : Košický kraj
Okres : Košice I
Katastrálne územie : Brody, Nové Ťahanovce
Druh stavby : rekonštrukcia

Stavebník:

Názov : Mesto Košice
Sídlo : Trieda SNP 48/A, 040 11 Košice

IČO : 00691135
DIČ : 2021186904
IČ pre DPH : SK2021186904

Projektant:

Názov : TUNROAD Engineering, s.r.o.
Sídlo : Ružinovská 40, 821 03 Bratislava
Korešpondenčná
adresa : Somolického 1/B, 811 06 Bratislava
Zastúpený : JUDr. Marcel Boris, konateľ
IČO : 46014454
DIČ : 2023192391
IČ pre DPH : SK2023192391
Právna forma : spoločnosť s ručením obmedzeným
Zapísaný : Obchodný register Okresného súdu Bratislava I, oddiel Sro,
vložka 70628/B

Osoby oprávnené rokovať vo veciach:

- zmluvných : JUDr. Marcel Boris, konateľ
- cenových : Ing. Ivan Brigant
- technických : Ing. Ivan Brigant, Ing. Konštantín Kunderát, CSc.

Hlavný inžinier
projektu : Ing. Konštantín Kunderát, CSc.

Projektant objektu:

Názov : Elproj, s.r.o.
Sídlo : Kremnická 12, 040 11 Košice
Zodpovedný projektant : Ing. Vladimír Jánošík
odborne spôsobilá osoba podľa § 27 vyhl. č. 205/2010 Z.z.
ev. č. osvedčenia: 0040-16/D-E1, E2, E3, E4, E5, E9, E10, E11, E12, E13 (PE)

Budúci správca objektu:

Názov : Železnice Slovenskej republiky,
Oblasť riaditeľstvo Košice, Sekcia elektrotechniky a energetiky
Sídlo : Štefánikova 60, 041 50 Košice

2. ZDÔVODNENIE OBJEKTU A PODKLADY

2.1 Zdôvodnenie objektu

V žkm 100,982 (objekt 201-00 Most č. M5850 na ceste II/547, Hlinkova ulica) a v žkm 100,969 (objekt 202-00 Lávka pre peších vedľa mosta M5850) budú opravované existujúce nadzemné konštrukcie mosta a lávky, ktoré križujú dvojkoľajnú železničnú trať č. 105A Košice – Kraľovany v traťovom úseku Košice – Kostolany nad Hornádom.

Počas opravy mosta a lávky nad elektrifikovanými železničnými koľajami je v trakčnom vedení (TV) dotknutých koľají pre zaistenie bezpečnosti pri oprave potrebné zriadiť bez-napäťové pole. Vytvorené bez-napäťové pole je potrebné pre zachovanie obojstranného napájania TV preklenúť káblovým obchádzacím vedením (OV).

Bez-napäťové pole sa po oprave mosta a lávky odstráni a trakčné vedenie (TV) sa uvedie do normálneho prevádzkového stavu, takého ako pred opravou.

Najnižšia výška mostnej konštrukcie v prechodovom priereze železničnej dráhy je vo výške 6,25 m nad spojnicou temien koľajnicových pásov (STKP).

Najnižšia výška konštrukcie lávky v prechodovom priereze železničnej dráhy je vo výške 7,07 m nad STKP.

2.2 Podklady

Podklady na vypracovanie projektovej dokumentácie:

- *geodetické zameranie - stav k 07.2020 v súradnicovom systéme S-JTSK a výškovom Bpv,*
- *jednotná železničná mapa (JŽM),*
- *inžinierske siete a vedenia – stav k 06.2020 uvedené podľa informatívneho zakreslenia z evidencie jednotlivých správcom;*
- *podklady súvisiacich objektov,*
- *obhliadka dotknutého územia,*
- *parametre trolejového vodiča (t. j. výšková a smerová geometrická poloha) poskytnutá správcom ŽSR SMSÚ TV Košice z 06.2020;*
- *príslušné zákony, vyhlášky, technické normy a predpisy:*
 - o Zákon č. 50/1976 Z.z. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon),*
 - o Zákon č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v znení neskorších predpisov,*
 - o Zákon č. 513/2009 Z.z. o dráhach a o zmene doplnení niektorých zákonov,*
 - o Vyhláška MDPT SR č. 205/2010 Z.z. o určených technických zariadeniach a určených činnostiach a činnostiach na určených technických zariadeniach,*
 - o Vyhláška MDPT SR č. 350/2010 Z.z. o stavebnom a technickom poriadku dráh,*
 - o Nariadenie vlády SR č. 396/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisku,*
 - o STN EN 50119:2010 Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Vrchné trolejové vedenia pre elektrickú trakciu,*

- o STN EN 50122-1:2011 Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Elektrická bezpečnosť, uzemňovanie a spätné vedenie. Časť 1: Ochranné opatrenia proti zásahu elektrickým prúdom,*
- o STN EN 50122-2:2011 Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Elektrická bezpečnosť, uzemňovanie a spätné vedenie. Časť 2: Opatrenia proti účinkom blúdivých prúdov vytváraných trakčnými sieťami jednosmerného prúdu,*
- o STN EN 50124-1:2018 Dráhové aplikácie. Koordinácia izolácie. Časť 1: Základné požiadavky, Vzdušné vzdialenosti a povrchové cesty pre všetky elektrické a elektronické zariadenia,*
- o STN EN 50125-2:2004 Dráhové aplikácie. Podmienky prostredia pre zariadenia. Časť 2: Pevné elektrické inštalácie,*
- o STN 33 2000-5-51:2010 Elektrické inštalácie budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá,*
- o STN 34 1050:1970 Elektrotechnické predpisy STN. Predpisy pre kladenie silnoprúdových elektrických vedení,*
- o STN 34 1500:1977 Základné predpisy pre elektrické trakčné zariadenia,*
- o STN 34 3109:1972 Bezpečnostné predpisy pre činnosť na trakčnom vedení a v jeho blízkosti,*
- o STN 34 5525:1970 Elektrotechnické kreslenie. Značky pre schémy el. trakčných zariadení,*
- o STN 37 5711:1998 Križovanie káblov so železničnými dráhami,*
- o STN 37 5715:1999 Silnoprúdové káblvé vedenia celoštátnych a regionálnych dráh,*
- o STN 37 5199:1971 Označovanie a bezpečnostné informácie na trakčných vedeniach celoštátnych dráh a vlečiek,*
- o STN 38 0810:1986 Použitie ochrán pred prepätím v silnoprúdových zariadeniach,*
- o STN 73 3050:1986 Zemné práce. Všeobecné ustanovenia,*
- o STN 73 6005:1986 Priestorová úprava vedení technického vybavenia,*
- o STN 73 6006:1991 Označovanie podzemných vedení výstražnými fóliami,*
- o TNŽ 01 3412-3:2005 Digitálna dokumentácia, časť 3: Kreslenie polohopisných výkresov a elektrotechnických schém,*
- o TNŽ 34 1540:2014 Elektrické trakčné siete železničných dráh,*
- o TNŽ 34 2603:1992 Pravidlá pre kreslenie schém ukoľajnení a trakčných prepojení,*
- o TNŽ 34 2605:2006 Návestné a bezpečnostné označenia na železničnej dráhe;*
- predpisy a vzorové listy ŽSR:
 - o Predpis ŽSR TS 3 Železničný zvršok,*
 - o Predpis ŽSR TS 4 Železničný spodok,*
 - o Predpis ŽSR Z 1 Pravidlá železničnej prevádzky,*
 - o Predpis ŽSR Z 2 Bezpečnosť zamestnancov v podmienkach ŽSR,*
 - o Predpis ŽSR Z 10 Pravidlá technickej prevádzky železničnej infraštruktúry (PTPŽI),*
 - o Všeobecné technické požiadavky kvality stavieb (VTPKS),*
 - o Vzorové zostavy trakčného vedenia typ „J“ 3 kV DC a „S“ 25 kV AC a „ZOK“,*
 - o Povoľovacie a vzorové listy ŽSR.*

2.3 Rozsah projektu

V rámci predmetného objektu sa existujúce trakčné vedenie upraví v traťovom úseku Košice – Kostolany nad Hornádom nad kol. č. 1 a 2 od trakčnej podpory č. 13 a 14 v žkm 100,759 po TP č. 31 a 32 v žkm 101,293.

Pre potreby zriadenia beznapäťového poľa v trakčnom vedení je nutné pred opravou mosta a lávky:

- *postaviť štyri dočasné a dva definitívne trakčné podpory (TP) vr. výzbroje;*
- *odstrániť dva existujúce závesy zosilňovacieho vedenia (ZV) vr. výzbroje z lávky pre peších a uchytiť ZV na novú definitívnu trakčnú bránu;*
- *osadiť dočasné obchádzacie káblové vedenia vr. dočasných trakčných úsekových odpájačov;*
- *vložiť do trolejového a zosilňovacieho vedenia dočasné izolačné prvky (úsekové deliče a izolátory) a úsek beznapäťového poľa spojiť napriamo so spätným koľajnicovým vedením;*
- *osadiť dočasné návěstidlá pre elektrickú prevádzku;*
- *vykonať smerovú a výškovú reguláciu TV vr. úpravy jednotlivých existujúcich prvkov TV.*

Po ukončení opráv mosta a lávky bude pre zrušenie beznapäťového poľa nutné:

- *odstrániť z trolejového a zosilňovacieho vedenia dočasné izolačné prvky (úsekové deliče a izolátory) a úsek beznapäťového poľa odpojiť od spätného koľajnicového vedenia;*
- *vložiť do trolejového a zosilňovacieho vedenia trvalé vodivé spojky a vymeniť trolejový drôt, nosné lano a zosilňovacie vedenie v potrebnom úseku;*
- *odstrániť dočasné návěstidlá pre elektrickú prevádzku;*
- *odstrániť dočasné obchádzacie káblové vedenia vr. dočasných trakčných úsekových odpájačov;*
- *odstrániť štyri dočasné trakčné podpory (TP) vr. výzbroje;*
- *vykonať smerovú a výškovú reguláciu TV.*

V rámci predmetného objektu, budú spojené (ukoľajnené) so spätným vedením trakčnej siete všetky projektované neživé časti trakčného vedenia. Zároveň budú ukoľajnené všetky nové úplne alebo čiastočne vodivé konštrukcie a elektrické inštalácie umiestnené v zóne vrchného trolejového vedenia a zóne zberača prúdu, ktoré by sa mohli dostať pod napätie z trakčného vedenia v poruchovom stave.

Ukoľajnenie prvkov mosta vr. protidotykových prekážok je súčasťou objektu 661-00 a ukoľajnenie prvkov lávky pre peších vr. protidotykových prekážok je súčasťou objektu 662-00.

V rámci tejto stavby nebude spätná trakčná cesta dotknutá.

Rozsah prác je tiež zrejmy z prílohy č. 3 Polohový plán TV a č. 10 Koordinačný plán ukoľajnenia počas prác.

2.4 Inžinierske siete dotknuté predmetným objektom

Vo výkresoch PD sú zakreslené informatívne polohy existujúcich inžinierskych vedení zakreslené ich správcami. Pred začiatkom výkopových prác je potrebné vykonať vytýčenie podzemných vedení, zabezpečiť dozor správcov inžinierskych sietí a pri stavebných prácach postupovať podľa ich pokynov.

Realizáciou tohto objektu môžu byť dotknuté podzemné siete. V prípade kolízie niektorého trakčného základu s podzemným káblovým vedením, ak bude dostatočná rezerva káblového vedenia, bude toto vedenie lokálne odkopané a odtiahnuté mimo priestoru výkopu pre základ, resp. bude vykonaná úprava naspojovaním alebo preložkou kábla.

Predmetný objekt:

- sa nachádza v zastavanom území obce,
- sa nachádza v zmysle zákona č. 513/2009 Z. z. v ochrannom pásme dráhy a obvode dráhy,
- sa nachádza v zmysle zákona č. 251/2012 Z. z. v ochrannom pásme plynovodu,
- sa nachádza v zmysle zákona č. 442/2002 Z. z. v ochrannom pásme kanalizácie.

V ochrannom pásme plynovodu a kanalizácie sa navrhujú vykonávať výhradne výkopové práce určené pre uloženie dočasných káblov obchádzacieho vedenia do zemi s hĺbkou výkopu do 50cm pod úroveň okolitého terénu.

Výkopové práce určené pre osadenie trakčných základov sa navrhujú vo vzdialenosti väčšej ako 1 m od osi plynovodu (podľa informatívnej zakreslenej polohy to bude cca. 4,1 m podľa prílohy č. 3 Polohový plán TV).

Výkopové práce určené pre osadenie trakčných základov sa navrhujú vo vzdialenosti väčšej ako 2,5 m od vonkajšieho pôdorysného okraja kanalizačného potrubia (podľa informatívnej zakreslenej polohy to bude cca. 2,7 m podľa prílohy č. 3 Polohový plán TV).

V prípade zistenia menších vzdialeností, po vytýčení podzemných vedení plynovodu a kanalizácie, je potrebné, aby zhotoviteľ upozornil stavebný dozor, ktorý zaistí u projektanta potrebné opatrenia.

2.5 Súvisiace objekty

- 101-00 Úprava cesty II/547, Hlinkova ulica
- 102-00 Úprava chodníkov
- 201-00 Most č. M5850 na ceste II/547, Hlinkova ulica
- 202-00 Lávka pre peších vedľa mosta M5850
- 605-00 Preložka závesného OK ŽSR
- 661-00 Ukoľajnenie mosta č. M5850
- 662-00 Ukoľajnenie lávky

3. TECHNICKÉ RIEŠENIE

3.1 Existujúci stav

Trakčné vedenie (TV) dvojkoľajnej žel. trate Košice (osobná stanica) – Margecany bolo vybudované a uvedené do prevádzky v roku 1961.

TV je prevádzkované jednosmernou trakčnou prúdovou sústavou 3 kV. Napájanie TV dotknutého úseku je zaistené z trakčnej meniarne (TM) Košice a z TM Kysak. Schéma napájania a delenia TV je zrejmá z prílohy č. 2.

Plnokompenzované reťazkové trolejové vedenie nad traťovými koľajami Košice – Kostolany nad Hornádom je tvorené trolejovým drôtom 150 mm² Cu, nosným lanom 120 mm² Cu. Prídavné lano nie je použité. Hlavná zostava trolejového vedenia je napínaná ťahom 15 kN pomocou napínacieho ústrojenstva s prevodom 1:2. Zostava trolejového vedenia je doplnená zosilňovacím vedením typu 1x 240 mm² AlFe.

Výška trolejového drôtu (TD) v závese sa pohybuje v rozmedzí cca. 5 360 – 5 700 mm nad STKP. Znížená výška TD je použitá v úseku pod mostom a lávkou, kde je súčasne nosné lano a zosilňovacie vedenie koľ. č. 1 a 2 odizolované pomocou izolácie pre vn vedenia. Výška systému trolejového vedenia je 1 800 mm a zodpovedá použitým typom závesov a platným zostavám v dobe montáže. Výška systému TV je znížená v úseku pod mostom a lávkou.

Nosné a výstužné stožiare sú oceľové trubkové (typ T). Stožiare sú votknuté do hranolových základov.

Na kotvenie trolejového vedenia sú použité oceľové mrežové stožiare typu AP. Stožiare typu AP sú osadené na monolitických stupňových základoch a upevnené sú na základy pomocou svorníkov.

Trolejové vedenie je zavesené na šikmých izolovaných konzolách a v lokalite mosta a lávky je zavesené na závesoch na priečnych nosných prevesoch s horným a dolným smerovým lanom.

V trolejovom a zosilňovacom vedení sú použité relatívne nové plastové kompozitné izolátory pre izolačnú hladinu 25 kV, 50 Hz.

Do elektrických úsekov je trakčné vedenie traťového úseku rozdelené priečne na samostatné TV nad koľ. č. 1 a samostatne nad koľ. č. 2.

Max. prevádzková rýchlosť v traťovom úseku Košice – Kostolany nad Hornádom je 100 km.h⁻¹.

Existujúce ukoľajnenia sú vyhotovené s jednorázovou príp. s opakovateľnou prierazkou s pripojením na príslušný koľajnicový pás. V dotknutom úseku sú koľajnicové pásy zvarené do bezстыkovej koľaje.

V traťovom úseku Košice – Kostolany nad Hornádom sú v súčasnosti dvojpásové koľajové obvody a spätný trakčný prúd je vedený koľajnicami a prvkami zabezpečovacieho zariadenia.

V traťovom úseku Košice – Kostolany nad Hornádom je na trakčných podperách pri koľ. č. 1 v súčasnosti zavesený samonosný nemetalický závesný optický kábel (ZOK) zabezpečujúci prenos dátových údajov ŽSR v správe ŽSR OR Košice SOZT. ZOK je uchytený na trakčných podperách pomocou závesných a kotevných prvkov pre optokáble. Na existujúcej trakčnej podpere č. 21 je uchytená spojka vrátane rezervy optokábla (OS+ROK).

3.2 Navrhovaný stav

3.2.1 Objektom dotknuté pozemky

Stavebný objekt bude realizovaný na pozemkoch:

- katastrálneho územia Brody:

- o zapísaných na liste vlastníctva č. 11429 – parc. č. KN-C: 3546/15,

- o zapísaných na liste vlastníctva č. 12323 – parc. č. KN-E: 10084/2;

- katastrálneho územia Nové Ľahanovce:

- o zapísaných na liste vlastníctva č. 2350 – parc. č. KN-C: 4022/1.

3.2.2 Základné technické údaje

Napäťová sústava:	jednosmerná 3 kV (DC);
Izolačná hladina:	<ul style="list-style-type: none">• dočasné odpájače a úsekové deliče (ÚD) – 3 kV,• káblové obchádzacie vedenie (OV) – 10 kV,• trolejové a zosilňovacie vedenie – 25 kV;
Ochrana pred dotykom živých častí:	<ul style="list-style-type: none">• ochrana vzdušnými vzdialenosťami – podľa čl. 5.2 normy STN EN 50122-1:2011,• ochrana prekážkami – podľa čl. 5.3 normy STN EN 50122-1:2011 (súčasť objektu 201-00 a 202-00),• ochrana izoláciou (izolácia pre vn vonkajšie vedenia do napätia 25 kV namontovaná na nosnom lane a zosilňovacom vedení pod lávkou pre peších v žkm 100,969 a pod mostom v žkm 100,982),• ochrana izoláciou (káble);
Ochrana pred dotykom neživých častí:	<ul style="list-style-type: none">• nepriamym spojením so spätným vedením (ukojením cez prierazku s opakovateľnou funkciou) – podľa čl. 6.1 normy STN EN 50122-1:2011 použitím prístroja na obmedzenie napätia (VLD-F);
Parametre zóny vrchného trolejového vedenia a zóny zberača prúdu (zóna VTV a zóna ZP):	<p>$x = 4 \text{ m}$ (v rozmere x je zohľadnená kľukatosť), $y = 2 \text{ m}$, $z = 2 \text{ m}$ – podľa čl. 4.1 normy STN EN 50122-1:2011, v nezjazdných častiach sa musí zóna VTV primerane rozšíriť.</p>
Prostredie:	protokol o určení vonkajších vplyvov a podmienok prostredia tvorí prílohu technickej správy. Pri akejkoľvek zmene stavebného riešenia, účelu využitia alebo zmeny navrhovaných zariadení je prevádzkovateľ povinný stanoviť nový protokol o prostredí, ak to z povahy zmien vyplýva a prispôbiť podľa neho i vyhotovenie elektrických zariadení.
Klasifikácia elektrického zariadenia:	podľa vyhlášky MDPT SR č. 205/2010 Z.z., prílohy č. 1, časť 5 je predmetné el. zariadenie špecifikované ako určené technické zariadenie (UTZ) s označením E 4 – Trakčné vedenie železničných dráh.

3.2.3 Technické riešenie

Úprava trakčného vedenia je navrhnutá v plnom rozsahu podľa platnej vzorovej dokumentácie (vr. jej doplnkov platných v čase spracovania) zostavy „J“ resp. „S“ pre jednosmernú prúdovú sústavu 3 kV s prvkami TV využiteľnými aj na striedavú prúdovú sústavu 25 kV, 50 Hz.

Vzdušné vzdialenosti, medzi živými časťami trakčného vedenia a opravovanými stavbami, sú posúdené pre jednosmerné napätie 3 kV.

Dokumentácia objektu rieši dočasnú úpravu trakčného vedenia (vytvorenie bez-napäťového poľa) tak, aby bolo možné realizovať opravu mosta v žkm 100,982 a opravu lávky pre peších v žkm 100,969 bez nepriaznivého vzájomného ovplyvňovania a aby boli dodržané predpísané izolačné vzdialenosti. Úprava zároveň umožňuje neprerušené napájanie trakčného vedenia

traťového úseku pri súčasnom zaistení bezpečnosti pracovníkov dodávateľa počas opráv nad železnicou.

V každom prípade však musí zhotoviteľ zabezpečiť dodržanie príslušných ustanovení o bezpečnosti práce a technických nariadení pri stavebných prácach a bezpečnostných predpisov pre činnosť na trakčnom vedení a v jeho blízkosti.

V existujúcom trolejovom vedení koľaje č. 1 a 2 sa vytvorí vložení úsekových deličov do trolejového vedenia v mieste stavby ukoľajnený úsek chránený z oboch strán ochrannými úsekmi dĺžky cca. 15 m.

Existujúca výška mosta a lávky nad žel. traťou bude zachovaná v maximálnej možnej miere a ich predpokladaný postup opráv umožňuje prevádzku trolejového vedenia a opravu konštrukcií bez osobitných výškových úprav. Celý beznapäťový úsek v dĺžke 145 m budú vlaky ťahané elektrickými rušňami prechádzať zotrvačnosťou, čo sklonové pomery trate umožňujú.

Pre potreby zriadenia beznapäťového poľa v trakčnom vedení je nutné pred opravou mosta a lávky:

- postaviť štyri dočasné trakčné podpory (TP) č. 17A, 18A, 21A a 22A a dva definitívne TP č. 19A a 20A vr. výzbroje a uchytiť na výzbroj zosilňovacie vedenie a na dočasné TP aj ZOK v rámci objektu 605-00;
- prevesiť existujúce zosilňovacie vedenie (ZV) pre TV koľ. č. 1 a 2 zo závesov na lávke pre peších a uchytiť ZV na novú definitívnu trakčnú bránu medzi TP č. 19A a 20A;
- osadiť dočasné obchádzacie káblkové vedenia č. TO1 a TO2 vr. dočasného napájacieho prevesu medzi TP č. 17A – 18A a dočasných trakčných úsekových odpájačov (ÚO) č. 1, 2, 11 a 12;
- vložiť do trolejového a zosilňovacieho vedenia dočasné izolačné prvky (úsekové deliče ÚD č. 1 až 8 a izolátory) a úsek beznapäťového poľa spojiť napriamo so spätným koľajnicovým vedením – *pozn.: z dôvodu veľkého počtu vodivých spojok v TV v dotknutej oblasti beznapäťového poľa sa uvažuje s výmenou trolejového drôtu a nosného lana nad koľ. č. 1 v úseku medzi ÚD č. 1 až č. 7;*
- osadiť dočasné návěstidlá pre elektrickú prevádzku č. 139, 140 a 141;
- vykonať smerovú a výškovú reguláciu TV vr. úpravy jednotlivých existujúcich prvkov TV.

Po ukončení opráv mosta a lávky bude pre zrušenie beznapäťového poľa nutné:

- odstrániť z trolejového a zosilňovacieho vedenia dočasné izolačné prvky (ÚD č. 1 až 8 a izolátory) a úsek beznapäťového poľa odpojiť od spätného koľajnicového vedenia;
- vložiť do trolejového a zosilňovacieho vedenia trvalé vodivé spojky a vymeniť trolejový drôt a nosné lano od vodivej spojky až po vodivú spojku v mechanickom delení pri existujúcich TP č. 29 a 30 a medzi vloženými vodivými spojkami v ZV rovnako vymeniť lano ZV;
- odstrániť dočasné návěstidlá pre elektrickú prevádzku č. 139, 140 a 141;
- odstrániť dočasné obchádzacie káblkové vedenia č. TO1 a TO2 vr. dočasných ÚO č. 1, 2, 11 a 12;
- odstrániť štyri dočasné trakčné podpory (TP) č. 17A, 18A, 21A a 22A vr. výzbroje;
- vykonať smerovú a výškovú reguláciu TV,
- v rámci objektu 605-00 uchytiť ZOK na definitívnu TP č. 19A.

Všetky stromy a kríky rastúce v blízkosti trakčného vedenia podľa čl. 5.2.6 normy STN EN 50 122-1:2011, čl. 12.8 normy TNŽ 34 1540:2014 a v zmysle predpisu ŽSR Op18 Kontrola vegetácie v obvode dráhy ŽSR, orezané príp. aj vyklčované tak, aby bola zachovaná vzdialenosť medzi konármi stromov a kríkov min. 2,5 metra od živých aj neživých častí TV. Likvidácia porastov bude realizovaná v mimovegetačnom a mimohniezdnom období.

V zmysle zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov sú na nadzemných elektrických vedeniach navrhnuté opatrenia, ktoré zabránia zraňovaniu a usmrčovaniu vtákov.

V rámci objektu 605-00 budú pre uchytenie existujúceho ZOK na TP použité nové konzoly so závesom pre ZOK. Dočasné konzoly so závesom ZOK v počte 2 ks budú namontované na dočasné TP č. 17A, 21A a na novú TP č. 19A bude osadená jedna trvalá konzola so závesom ZOK. Výšková regulácia ZOK bude prevedená rovnako v rámci 605-00.

3.2.4 Použitá zostava trakčného vedenia

V dokumentácii je uvažované, pre navrhované rozpätia stožiarov, s rýchlosťou vetra $v = 27,5 \text{ m.s}^{-1}$ (pre danú oblasť je podľa STN EN 1991-1-4/NA:2008 prílohy NB fundamentálna hodnota základnej rýchlosti vetra 26 m.s^{-1}).

Predmetná trať sa nachádza, podľa námrazovej mapy uvedenej v STN EN 50 341-1:2006, v námrazovej oblasti – N0 až N1, t. j. v dokumentácii je uvažované s ľahkou námrazovou oblasťou.

V jednotlivých zostaveniach budú použité plastové kompozitné izolátory. Presný typ izolátorov dohodne zhotoviteľ so správcom trakčného vedenia.

Základné údaje hlavnej zostavy TV:

- plnokompenzované zvislé reťazkové trolejové vedenie:
 - o *nosné lano (NL) 120 mm² Cu:* *stály ťah 15 kN,*
 - o *trolejový drôt (TD) 150 mm² Cu:* *stály ťah 15 kN,*
 - o *prídavné lano (PL):* *nebude použité,*
 - o *kotevný nástavec TD a NL:* *70 mm² Bz,*
 - o *napínacie ústrojenstvo kotvenia TD a NL:* *(nie je predmetom výmeny),*
 - o *lano pevného bodu (PB) trolejového drôtu:* *(nie je predmetom výmeny),*
 - o *kotevné lano PB nosného lana:* *(nie je predmetom výmeny);*
- zosilňovacie vedenie (ZV): *1x 240/39 mm² AlFe.*

Nové parametre upraveného existujúceho trolejového vedenia:

- *menovitá výška TD v závese:* *5500 mm nad STKP,*
 - *projektovaná výška TD v závese:* *5600 mm nad STKP,*
 - *výška zostavy zjazdného závesu na konzole:* *1800 mm (R≥500 m),*
 - *prípustné bočné vychýlenie trolejového drôtu:* *550 mm*
- *pozn.: vzhľadom k exist. rozpätiam medzi TP sa uvažuje s prevádzkou so zberačom 1950mm,*

- počet výmenných polí vzdušného delenia: 3,
- vešiak 10 mm² Bz s prúdovou svorkou (tzv. prúdový vešiak):
zjazdne úseky trolejového vedenia,
- klasický vešiak: nezjazdne úseky trolejového vedenia.

Výška trolejového drôtu (TD) v mieste závesov bude min. 5500 mm nad spojnicou temien koľajnicových pásov (STKP) s postupnou úpravou na existujúcu výšku TD podľa *prílohy č. 8 Priebeh TV pod mostom a lávkou a podľa prílohy č. 9 Tabuľka montáže a úprav TV a ZV* v zmysle STN EN 50119:2010 tak, aby trolejové vedenie vyhovovalo pre príslušnú prevádzkovú rýchlosť do 100 km.h⁻¹.

Na vytvorenie nového alebo aj dočasného nepriameho spojenia neživých častí trakčného vedenia, zariadení netrakčného napájania, úplne alebo čiastočne vodivých konštrukcií so spätným vedením je navrhnuté individuálne nepriame ukoľajnenie. V jednotlivých zostaveniach nepriameho ukoľajnenia bude použitý podľa čl. 6.2.2.1 normy STN EN 50 122-1:2011 prístroj na obmedzenie napätia (s mierou funkčnosti aspoň VLD-F).

3.2.5 Zabezpečenie pracoviska

Pred začiatkom a počas prác na realizácii tohto objektu, resp. na jednotlivých jeho stavebných postupoch je potrebné zabezpečiť pracovisko v súlade s normami STN 34 3100:2001 a STN 34 3109:1972. Umiestnenie skratovacích súprav, resp. trvalých zaskratovaní a ich pripojenie na koľaj zabezpečí zhotoviteľ v súlade s miestnymi predpismi a po dohode so správcom zabezpečovacieho zariadenia.

3.2.6 Napájanie a delenie

Schéma napájania a delenia TV sa v rámci dočasného stavu stavby doplní o:

- štyri ručne ovládané úsekové odpájače č. 1, 2, 11 a 12, pripájajúce trakčné vedenie ku káblovým obchádzacím vedeniam,
- osem úsekových deličov č. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 a 8.

Schéma napájania a delenia TV počas osadeného bez-napäťového poľa v TV je súčasťou *prílohy č. 2*.

3.2.7 Spínacie a deliace zariadenia

Pre odpájanie káblového obchádzacieho vedenia budú použité vonkajšie trakčné odpájače pre použitie v jednosmernej trakčnej sústave pre prúdové zaťaženie 3000A zavedené pre použitie na ŽSR povoľovacím listom (ako napr. odpájače typu QAD – PL 01/01-E alebo odpájače typu UVE-Ž – PL 02/09-E) a budú ovládané ručne pákovým pohonom. Ručný pákový pohon je uvedený napr. v katalógu výrobcu EŽ Praha a.s. ako súčasť č. A81/II.

Odpájače budú umiestnené na priehradových stožiaroch typu BP. Všetky odpájače sú navrhnuté s hornou montážnou lávkou.

Zvody z odpájačov a prepojovacie laná medzi odpájačmi a káblovým vedením sú z lana 120 mm² Cu. Zvodiče prepätia pre ochranu káblových súborov sú navrhnuté ako izolované obmedzovače prepätia. Prepojenie trolejového drôtu s nosným lanom traťovej koľaje v beznapäťovom poli je navrhnuté lanom 95 mm² Cu. Na nosné lano bude pripevnený vodič 2x FeZn Ø10mm, ktorý bude vedený po trakčnej bráne, následne zvedený po trakčných

podperách č. 19A a 20A ku skúšobnej svorke vo výške cca. 2 m na vrchnou hranou základu, od ktorej bude pokračovať ku koľaji ako ukoľajňovací vodič FeZn \varnothing 10mm v PE trubke.

Pre odizolovanie trolejového vedenia traťových koľají sú navrhnuté úsekové deliče pre napäťovú hladinu 3 kV zavedené pre použitie na ŽSR povoľovacím listom PL 05/12-E. Izolačný prvok bude označený tabuľkou s číslom podľa schémy napájania a delenia (ako napr. súčasť č. H59 od EŽ Praha a.s.) v súlade s STN 37 5199:1971.

3.2.8 Základy

Pri návrhu zakladania nových základov pod trakčnými podperami (TP) bolo uvažované s bežnou únosnosťou zeminy (zemina typu B). V prípade zistenia zníženej únosnosti podložia v mieste základu je potrebné, aby zhotoviteľ upozornil stavebný dozor, ktorý zaistí u projektanta potrebné opatrenia.

Bránové stožiare budú osadené na hlíbených hranolových základoch typu B1S.

Priehradové stožiare budú osadené na hlíbených hranolových základoch typu H a na hlíbených kotevných pätkových typu HP.

Základy budú vyhotovené z betónu STN EN 206-1 – C30/37, s obmedzením trhlín 0,2 mm. Výstuž hlíbených hranolových základov so svorníkmi je tvorená z KARI sietí \varnothing 8 mm s veľkosťou ôk 75 x 150 mm (vzdialenosť zvislých prútov siete je 75 mm!). Presný typ základu, počet svorníkov, počet a usporiadanie výstuže je uvedené v *prílohe č. 5 Stavebná tabuľka trakčných podpier*.

Zhotoviteľ je povinný priebežne požadovať od stavebného dozoru odsúhlasenie skutočnej polohy výkopu a základovej škáry, ako aj uloženie, polohu, počet a spojenie svorníkov a výstuže a robiť o tom zápisy. Pri výrobe betónovej zmesi pre základy je potrebné dodržať ustanovenia čl. 126 až 135 VTPKS, Časť E05 – Trakčné vedenie. Pri realizácii základov je potrebné dodržať ustanovenia čl. 205 až 215 VTPKS, Časť E05 – Trakčné vedenie ako aj zásady uvedené v technickom popise v typovom podklade „Základy“.

Základy je nutné betónovať kontinuálne, aby bola zaistená homogenita a súdržnosť základu ako celku. Horná plocha základu sa vyhotoví s miernym spádom k vonkajším hranám základu. Povrch nadzemnej časti základu musí byť celistvý, bez dutín a vád, nesmie byť porézny. Zo zeme vyčnievajúca časť základu so svorníkmi musí byť natretá vodou odpudzujúcim náterom.

Svorníky, resp. svorníkové koše a výstuž základu musia mať pred zabudovaním prirodzený a čistý povrch bez odlupujúcich sa okují, bez korózie, mastnoty, hlíny, znečistenia zatvrdnutým cementovým mliekom a inými nečistotami, aby nedochádzalo k ich ďalšej korózii vplyvom karbonatácie a následnej zmeny prostredia betónu. Svorníky, resp. svorníkové koše budú po vytvrdnutí základu ošetrené protikoróznym náterom na báze zinku. Dĺžka svorníkov nad základom je 150 mm.

Rozmery základov a výkopov, ako aj ich polohy vzťahnuté na príslušnú koľaj sú uvedené v *prílohe č. 5*. Spôsob umiestnenia základov, stanovenie ich vrchných hrán a prevedenie nadbetónovania sú zakreslené v *prílohe č. 6 Priečne rezy TV*. Súradnice základov nových trakčných podpier sú v *prílohe č. 7 Vytyčovací výkres*.

Pri návrhu hlíbených základov vychádzal projektant z typového podkladu „Základy“ spracovaného SUDOP-om Praha v r. 2006.

Vrchná hrana základov nad terénom v traťovom úseku (t.j. v úseku s otvoreným štrkovým lôžkom) je navrhnutá min. 30 cm nad definitívnym okolitým terénom.

S výkopovými prácami je možné začať až po vytýčení všetkých inžinierskych sietí v priestore výstavby. Zhotoviteľ základov trakčných podpier prevedie v požadovaných miestach ručný sondážny výkop na overenie polohy káblových vedení.

V prípade kolízie niektorého trakčného základu s podzemným káblovým vedením, ak bude dostatočná rezerva káblového vedenia, bude toto vedenie lokálne odkopané a odtiahnuté mimo priestoru výkopu pre základ, resp. bude vykonaná úprava naspojovaním alebo preložkou kábla. Budovanie základov trakčných stožiarov musí byť koordinované s ostatnými zemnými prácami v ich okolí, aby nedošlo k ich poškodeniu alebo narušeniu stability. Pri úprave terénu je potrebné dodržať tvar okolitého terénu, najmä v oblasti odvodňovacích priekop a svahov.

3.2.9 Stožiare

Pre nové bránové stožiare č. 19A a 20A budú použité oceľové trubkové stožiare typu TBS.

Pre nové priehradové stožiare č. 17A, 18A, 21A a 22A budú použité oceľové mrežové stožiare typu BP.

Pätky všetkých stožiarov sú uvažované bez betónových hlavičiek. Stožiare budú na základy uchytené pomocou svorníkov a do zvislej polohy sa vyregulujú pomocou rektifikačných matíc.

Pri montáži stožiarov je potrebné dodržať ustanovenia čl. 226 až 230 VTPKS, Časť E05 – Trakčné vedenie. Záklon stožiarov je potrebné nastaviť v súlade s čl. 357 až 361 uvedeného predpisu.

Stožiare s pätkou (TS) sa nepodlievajú cementovou zálievkou, je však potrebné dodržať max. voľné rameno svorníkov 25 mm (t. j. vyčnievajúci voľný driek svorníku nad vrchnou hranou základu). Pokiaľ túto hodnotu nie je možné dodržať pre hĺbený hranolový základ, je nutné svorníky po nastavení stožiara zaliať nezmrašťujúcou betónovou zálievkou. Pätku priehradového stožiara typu BP je potrebné podliať vždy.

Protikorózna ochrana podpier a oceľových konštrukcií je prevádzaná výrobcom, ktorý garantuje kvalitu prevedenia. Oceľové trubkové a priehradové stožiare a ostatné oceľové konštrukcie sú navrhnuté so základnou povrchovou úpravou metalizáciou. V prípade poškodenia ochrannnej vrstvy pri montáži je potrebné konštrukcie po montáži opatriť krycím uzavieracím náterom.

Priečne umiestnenie nových trakčných podpier bude na vzdialenosť líca stožiaru podľa TNŽ 34 1540:2014 a predpisu ŽSR Z 10, t. j. min. 3,0 m + (delta) z vonkajšej strany koľají. Poloha trakčných podpier rešpektuje navrhované ako aj existujúce zariadenia a konštrukcie železničného spodku a zvršku ako aj ďalších súčastí železničnej infraštruktúry.

Do stožiarov trakčného vedenia budú pre geodetické účely vložené zaistovacie značky. Uchytenie zaistovacej značky musí byť vyhotovené výrobcom stožiarov.

Veľkosti, typy a umiestnenie stožiarov voči koľaji sú uvedené v *prílohe č. 5*.

Pri návrhu stožiarov vychádzal projektant z typového podkladu „Stožiare“ spracovaného SUDOP-om Praha v roku 2007.

Označovanie trakčných podpier je navrhnuté podľa STN 37 5199:1971. Číslovanie stožiarov bude vyhotovené náterom (rovnako ako existujúce číslovania). Vyhotovenie a umiestnenie označenia TP musí zodpovedať čl. 81 až 86 normy STN 37 5199:1971.

3.2.10 Brány

Na novopostavenej bráne sa použije brvno typu 23L. Výška spodnej hrany brvna bude 8,0 m nad temenom koľaje č. 2, nakoľko koľ. č. 2 prešla rekonštrukciou v r. 2018.

3.2.11 Závesy

Pre zavesenie plnokompenzovaného vrchného reťazovkového trolejového vedenia budú použité:

- existujúce upravené šikmé otočné izolované konzoly na individuálnych stožiaroch,

- nové šikmé otočné izolované konzoly na individuálnych stožiaroch,
- nové závesy so smerovým lanom na priečných nosných prevesoch.

Všetky nové závesy trolejového a zosilňovacieho vedenia sú navrhnuté podľa vzorovej dokumentácie zostavy „J“. No v jednotlivých zostaveniach závesov budú použité plastové kompozitné izolátory pre napäťovú hladinu 25 kV, 50 Hz.

Úprava existujúcich konzol bude sprevádzaná s výmenou vešiakov TV tak, aby výška a kľukatosť trolejového drôtu dosiahla hodnotu podľa prílohy č. 9 *Tabuľka montáže a úprav TV a ZV*.

3.2.12 Vodiče

V objekte sa pre vybudovanie bez-napäťového poľa využívajú existujúce vodiče trolejového a zosilňovacieho vedenia okrem úseku medzi ÚD č. 1 až 7, kde je potrebné odstrániť existujúce spojky TV formou výmeny dotknutej časti TD a NL.

Po odstránení úsekových deličov a izolačných vložiek tvoriacich bez-napäťové pole bude do dotknutého systému trolejového vedenia od nových vodivých spojok v trolejovom vedení až po izolovanú spojku v mechanickom delení pri existujúcich TP č. 29 a 30 vložený nový trolejový drôt (TD) 150 mm² Cu a nosné lano (NL) 120 mm² Cu. V zosilňovacom vedení (ZV) budú dočasné izolačné vložky vymenené za vodivé vložky a tento úsek ZV bude vymenený za nový, rovnakého typu ako existujúce ZV - 1x 240/39 mm² AlFe, za účelom odstránenia existujúcich spojok ZV.

Rozsah úpravy trolejového a zosilňovacieho vedenia je zrejмый z prílohy č. 4 *Tabuľka kotvení a dĺžok TV a ZV* a rozsah úprav trolejového vedenia je zrejмый z prílohy č. 9 *Tabuľka montáže a úprav TV a ZV*.

V rámci regulácie polohy TV dôjde k výmene vešiakov a prúdových prepajok.

Ako vešiaky budú použité v zjazdnych častiach systémov TV vešiaky určené na vedenie elektrického prúdu tzv. prúdové vešiaky. Vešiak bude tvorený lanom 10 mm² Bz. Reguláciu napínacieho ústrojenstva (vzdialenosť kladky, závaží a pod.) je potrebné vykonať v súlade s technickým popisom v zostave TV.

Ochrana pred dotykom živých častí trakčných sietí bude pod mostom a lávkou pre peších riešená aj doplnením izolácie pre vn vonkajšie vedenia do napätia 25 kV (ako napr. násuvná izolácia MVLC Raychem doplnená podľa potreby teplom zmráziteľnou páskou ako napr. HVBT Raychem v miesta uchytenia vešiakov na NL a v miestach uchytenia ZV do závesu) na nosné lano a zosilňovacie vedenie medzi stožiare č. 19-20 a 21-22.

Laná napájacích prevesov a napájacích zvodov budú z lana 120 mm² Cu. Ako náhrada lana 120 mm² Cu je v napájacom prevese použité lano 70 mm² Bz.

3.2.13 Káble

Káblové obchádzacie vedenie (OV) bude pre TV každej koľaje tvorené tromi hliníkovými káblami 10-AXEKVCEY 1x500/35 mm². Dočasné káble OV sa podľa čl. 3.3 STN 37 5715:1999 označia ako TO s dodatočným označením príslušného TV / koľaje.

Kábel TO1 bude vedený v súbehu s krajnou hlavnou koľ. č. 1 od dočasnej TP č. 17A po dočasnú TP č. 21A.

Kábel TO2 bude vedený v súbehu s krajinou vedľajšou koľ. č. 2c od dočasnej TP č. 18A. Za výhybkou č. SL1 bude kábel TO2 vedený popod vlečkovú koľaj, následne v súbehu s krajinou hlavnou koľ. č. 2 až po dočasnú TP č. 22A.

Nakoľko sa jedná o dočasné krátkodobé provizórium, káble budú pri súbehu s koľajou uložené vo vzdialenosti 2,60 m (os výkopu) od osi koľaje, v betónových žľaboch v malej hĺbke pod povrchom terénu (t. j. s min. krytím 15 cm). V mieste kríženia vlečkovej koľaje, nakoľko sa počas tohto dočasného stavu nepredpokladá s údržbou zariadení ŽSR v obvode vlečky, budú káble vedené v medzipodvalovom priestore.

Káble budú ukončené káblovými koncovkami a chránené obmedzovačmi prepätia. Káblové vedenie sa pripojí k odpájačom č. 1, 11, 2 a 12. Celková dĺžka káblového vedenia TO1 je 3x150 m a káblového vedenia TO2 je 3x160 m. Celková dĺžka tvárnicovej trasy bude 240 m. Tienenia káblov sa na trakčnej podpere č. 17A a 18A ukončia okom a pripevnia sa na lištu s obmedzovačom. Na opačnom konci káblov (t. j. na TP č. 21A a 22A) sa tienenia zaizolujú.

Dočasné káblové obchádzacie vedenie bude uložené:

- v teréne v betónových žľaboch TK1 v plytkom výkope s min. krytím 15 cm (v kábovej ryhe š40 x h50 cm), zhora kryté červenou výstražnou fóliou PVC,
- pri križovaní vedľajšej vlečkovej koľaje v medzipodvalovom priestore v betónových žľaboch TK1 v plytkom výkope s min. krytím 15 cm (v kábovej ryhe š40 x h50 cm), zhora kryté červenou výstražnou fóliou PVC,
- v ohybných plastových chráničkách o priemere 90 mm pri zaústení z betónových žľabov do oceľových krytov na trakčnom stožiare.

Uloženie káblového vedenia je zrejmé z *prílohy č. 6 Priečne rezy TV*.

Chráničky a káblové žľaby na oboch koncoch, ochranné káblové kryty na tr. podperách z hornej časti je potrebné utesniť proti vnikaniu vody a hlíny. Káble je nutné vo vhodných miestach, najmä na oboch koncoch opatřit trvanlivým označením.

Káble v betónových žľabov TK1 je potrebné zasypať pieskom tak, že sa ním vyplní celý žľab.

Pri kladení káblových vedení je bezpodmienečne potrebné dodržať podmienky dané výrobcom, VTPKS a technickými normami a to najmä najmenší polomer ohybu kábla a ohybných chráničiek.

3.2.14 Ukoľajenie a spätná cesta prúdu

Všetky neživé časti trakčného vedenia (t. j. nové TP), ktoré by sa mohli v poruchovom stave dostať pod napätie, sa spoja nepriamo cez prístroj na obmedzenie napätia (t. j. cez opakovateľnú prierazku) s koľajnicou, oceľovým pozinkovaným drôtom (FeZn) Ø 10 mm v polyetylénovej (PE) trubke. V ukoľajeniach bude použitá prierazka s opakovateľnou funkciou. Ukoľajňovací vodič bude od stožiara resp. ukoľajneného objektu k príslušnému koľajnicovému pásu vedený po povrchu alebo tesne zapustený v teréne.

Protidotykové prekážky mosta a lávky pre peších, prípadne iné vodivé alebo čiastočne vodivé konštrukcie, ktorých niektorá časť zasahuje do zóny VTV alebo zóny ZP, sa ukoľajnia nepriamo (cez opakovateľnú prierazku) na príslušný koľajnicový pás vodičom Ø 10 mm FeZn v PE trubke.

Pre vytvorenie nového a dočasného nepriameho individuálneho ukoľajenia budú použité regeneračné prierazky ako napr. prierazka typu RUP (schválená povoľovacím listom PL 01/19-E) alebo prierazky s opakovateľnou funkciou ako napr. prierazka typu UPO 500 (schválená

povoľovacím listom PL 11/00-EE a PL 11a/00-EE) alebo napr. prierazka typu HGS 150RW/500 (schválená povoloľovacím listom PL 01/11-E).

Ukoľajnenie bránových stožiarov, stožiarov s odpájacmi, stožiarov so zvodiacmi prepätia a stožiarov vo verejných priestoroch je navrhnuté dvomi vodičmi.

Pri posudzovaní situovania vodivých alebo čiastočne vodivých konštrukcií v zóne trolejového vedenia sa berú do úvahy aj mimokoľajové trolejové vedenia, pri ktorých sa zóna trolejového vedenia musí primerane rozšíriť (napr. nástavky trolejového drôtu idúce do kotvenia).

V dotknutom úseku koľajiska sú dvojpásové koľajové obvody.

Výstavbou tohto objektu nebude spätná cesta trakčného prúdu dotknutá. Spätný trakčný prúd je vedený koľajnicami a prvkami zabezpečovacieho zariadenia (lanové prepoľky a pod.).

3.2.15 Demontáže

V rámci tohto objektu bude potrebné zdemontovať:

- dočasné TP č. 17A, 18A, 21A a 22A vr. výzbroje;
- existujúce závesy ZV z lávky pre peších;
- dočasné izolačné prvky (úsekové deliče č. 1 až 8 a izolátory) vr. vodivého prepoľenia bez-napätových polí so spätným koľajnicovým vedením;
- dočasné návěstidlá pre elektrickú prevádzku č. 139, 140 a 141;
- existujúce návěstidlá pre elektrickú prevádzku č. 145 a 146;
- dočasné obchádzacie kábové vedenia č. TO1 a TO2 vr. dočasných ÚO č. 1, 2, 11 a 12, kábových koncoviek a kábových žľabov.

Betónové základy dočasných trakčných podpier sa vybúrajú do hĺbky 1,0 m pod úroveň okolitého terénu. Betón zo základov trakčných podpier je potrebné rozdrviť.

Po vybúraní základov a následnom zásype jám je nutné najmä v oblastiach s odvodňovacími priekopami upraviť terén v potrebnom rozsahu tak, aby korešpondoval s okolitým terénom a aby boli zachované odvodňovacie pomery.

Spôsob riešenia nakladania s odpadmi a vyzískanými materiálmi je riešený v kap. 5.3 tejto technickej správy.

4. POŽIADAVKY NA POSTUP STAVEBNÝCH PRÁC A ÚDRŽBU

4.1 Osobitné podmienky pre realizáciu

Realizácia objektu je potrebná pred začiatkom prác na moste a lávke pre peších.

Práce na trakčnom vedení sa musia koordinovať s prácami na súvisiacich opravovaných objektoch.

Po vytýčení základu prekontrolovať polohu základu podľa stavebnej tabuľky. Počas prác na zemnom telese v okolí nových základov treba postupovať opatrne. Pri poškodení je nutné základ opraviť!

Dĺžky jednotlivých trubiek ramien šikmých izolovaných konzol musí zhotoviteľ upraviť podľa veľkosti konkrétne použitého typu izolátora, resp. dĺžky bočného držiaka.

Betonáž základov trakčných podpier je možné vykonať vo vhodných klimatických podmienkach (mimo zimných mesiacov).

Pri realizácii objektu je potrebné dodržať ustanovenia technických noriem, VTPKS, montážnych návodov výrobcov a ďalších predpisov vzťahujúcich sa na predmet stavebného objektu.

4.1.1 Protikorózna ochrana

Pri realizácii základov je potrebné dbať na to, aby svorníky a ostatné oceleové prvky vkladané do základu mali pri jeho betonáži prirodzený a čistý povrch bez odlupujúcich sa okují, bez korózie, mastnoty, hliny, znečistenia zatvrdnutým cementovým mliekom a inými nečistotami, aby nedochádzalo k ich ďalšej korózii vplyvom karbonatácie a následnej zmeny prostredia betónu. Náter na báze zinku je možné na svorníky nanášať až po vytvrdnutí betónu.

Oceleové trubkové a priehradové stožiare a ostatné oceleové konštrukcie sú navrhnuté so základnou povrchovou úpravou metalizáciou. Protikorózna ochrana musí byť vyhotovená v súlade s čl. 191 až 195 a 288 až 291 VTPKS, Časť E05 – Trakčné vedenie.

4.2 Hlavné zásady postupu výstavby

Predpokladaný postup opravy mosta a lávky pre peších a beznapäťového poľa je nasledujúci:

- zriadenie beznapäťového poľa v existujúcom TV trate ŽSR nad príslušnou koľajou č. 1 a 2,
- oprava mosta a lávky pre peších,
- demontáž beznapäťového poľa a definitívne úpravy TV ŽSR nad príslušnou koľajou č. 1 a 2.

Pre práce na trakčnom vedení je potrebné využiť spoločné koľajové a napäťové výluky pre túto stavbu tak, aby vždy bola v prevádzke min. jedna traťová koľaj.

Pre zriadenie beznapäťového poľa v existujúcom TV budú potrebné koľajové a napäťové výluky:

Druh práce	Dĺžka výluky	Druh výluky
Budovanie základov	koľ. č. 1: 3x 8 hodín koľ. č. 2: 3x 8 hodín	dopravná
Osadenie stožiarov vr. výstroje a úpravy ZV	koľ. č. 1: 1x 6 hodín koľ. č. 2: 1x 6 hodín	dopravná, napäťová
Pokládka obchádzacieho vedenia	koľ. č. 1: 2x 8 hodín koľ. č. 2: 2x 8 hodín	dopravná
Zriadenie beznapäťového poľa vr. regulácie TV	koľ. č. 1: 4x 8 hodín koľ. č. 2: 4x 8 hodín	dopravná, napäťová

Pre odstránenie beznapäťového poľa budú potrebné tieto koľajové a napäťové výluky:

Druh práce	Dĺžka výluky	Druh výluky
Odstránenie beznapäťového poľa vr. regulácie TV	koľ. č. 1: 4x 8 hodín koľ. č. 2: 4x 8 hodín	dopravná, napäťová
Odstránenie obchádzacieho vedenia	koľ. č. 1: 2x 8 hodín koľ. č. 2: 2x 8 hodín	dopravná
Demontáž stožiarov vr. úpravy ZV	koľ. č. 1: 1x 3 hodiny koľ. č. 2: 1x 3 hodiny	dopravná, napäťová
Búranie základov	koľ. č. 1: 1x 4 hodiny koľ. č. 2: 1x 4 hodiny	dopravná

Z pohľadu postupu stavebných prác bude potrebné pred zahájením výkopov zabezpečiť vytýčenie všetkých podzemných inžinierskych sietí.

Na budovanie základov je potrebné využívať vhodné dopravné a napäťové prestávky. Po vytvrdnutí základov (28 dní) je možné začať s montážou podpier TV.

Upravené trakčné vedenie sa bude uvádzať do prevádzky v závislosti od jednotlivých etáp výstavby. V závere každej etapy sa prevedú skúšky mechanických a elektrických vlastností a východisková revízia trakčného vedenia daného úseku podľa príslušných predpisov. Po ukončení poslednej etapy sa prevedú celkové záverečné skúšky mechanických a elektrických vlastností TV. Zhotoviteľ písomne odovzdá správcovi TV výstupy z meraní.

Zhotoviteľ je povinný, pred uvedením určeného technického zariadenia do prevádzky (upraveného trakčného vedenia), vykonať východiskovú revíziu elektrického zariadenia odborne spôsobilou osobou podľa § 29 vyhlášky č. 205/2010 Z. z. a zabezpečiť overenie a schválenie spôsobilosti zariadenia na prevádzku podľa § 16 ods. 3 zákona č. 513/2009 Z. z., zároveň musí vykonať aj ďalšie revízie, skúšky a merania vyplývajúce z príslušných predpisov.

4.3 Požiadavky na prevádzku a údržbu

Navrhované definitívne riešenie vyžaduje len bežnú údržbu a merania parametrov trakčného vedenia.

Prevádzkovateľ bude vykonávať pravidelné revízie podľa STN 33 1500:1977 a STN 33 2000-6:2018 v lehotách podľa vyhlášky č. 205/2010 Z. z.. Údržbu a pravidelné revízie na elektrických zariadeniach v prevádzke zabezpečí prevádzkovateľ odborne spôsobilými osobami podľa príslušných ustanovení vyhlášky č. 205/2010 Z.z.

4.4 Vytýčenie objektu

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

Predložené technické riešenie je v súradnicovom systéme S-JTSK a naviazané na výškový systém BpV. Zoznam súradníc nových trakčných stožiarov a káblovej trasy obchádzacieho vedenia predmetného objektu je uvedený v prílohe č. 7 Vytýčovací výkres.

Presnosť vytýčenia musí zodpovedať STN 73 0422:1986.

5. ZEMNÉ PRÁCE, VÝKOPY, NAKLADANIE S ODPADMI

5.1 Zemné práce a výkopy

Pred začiatkom výkopových prác tohto objektu je potrebné, aby zhotoviteľ zabezpečil presné vytýčenie všetkých podzemných inžinierskych sietí. Podzemné inžinierske siete sú zakreslené podľa podkladov známych k termínu vypracovania tejto projektovej dokumentácie.

Pri zemných prácach pri výkope jám pre trakčné základy je potrebné, aby všetky práce boli vykonávané so zvýšenou opatrnosťou. Zemnými prácami nesmie byť narušená funkcia ani stabilita železničného telesa, železničných zariadení a iných stavieb. Výkopy v blízkosti koľaje musia mať najmä na príľahlej strane ku koľaji výdrevu všade tam, kde by pod vplyvom železničnej prevádzky mohol nastať pokles železničnej pláne, ohrozenie stability železničného zvršku a na zaistenie bezpečnosti práce vo výkope. Osobitný dôraz je potrebné klásať pri križovaní a súbehu s existujúcimi alebo projektovanými podzemnými sieťami. Vzájomné vzdialenosti medzi inými sieťami je potrebné dodržať podľa STN 73 6005:1986 a STN 34 1050:1970. Vzdialenosti výkopov káblových rýh od základov trakčného vedenia,

základov osvetľovacích stožiarov, návěstidiel a pod. je potrebné dodržať podľa STN 37 5715:1999.

Výkopy podľa STN 73 3050:1986 od hĺbky väčšej ako 0,7 m v miestach opakovaných silných otrasov budú zabezpečené dočasným pažením. Dočasné paženie (vrúbenie) môže byť príložné, záporové a pod. Zvolené paženie musí vyhovovať podmienkam zaťaženia (hĺbka výkopu, zaťaženie povrchu a pod.). Alternatívne je možné výkopy realizovať bez dočasného paženia za podmienky dodržania svahovania výkopov so sklonom max. 1:1.

Zhotoviteľ základov trakčného vedenia prevedie v miestach nových základov ručný sondážny výkop na overenie polohy káblových vedení. V prípade kolízie so sieťami (káblami) je nutné postupovať podľa kap. 2.4 tejto technickej správy.

Zemné práce je potrebné vykonávať v súlade s VTPKS Časť 3 a STN 73 3050:1986. Pri zemných prácach musia byť dodržané požiadavky aj STN 73 6005:1986, energetického zákona č. 251/2012 Z.z. vr. zákonov meniacich a dopĺňajúcich zákon č. 251/2012 Z.z. a ďalších odborových noriem a predpisov. V zmysle zákona č. 251/2012 Z.z. musia byť dodržané ochranné pásma inžinierskych sietí a musí byť dodržaná niveleta terénu z dôvodu dodržania dostatočného krytia podzemných inžinierskych sietí.

Výkopy v ochrannom pásme inžinierskych sietí sa musia vykonávať ručne. Výkopové práce prostredníctvom hĺbiacich mechanizmov sú v ochrannom pásme inžinierskych sietí zakázané.

Zeminu z jám v blízkosti železničnej trate je nutné ukladať na drevené plošiny alebo na fólie z PVC, tak aby sa zamedzilo znečisteniu železničného koľajového zvršku.

Pri zásype jám sa musia jednotlivé vrstvy zeminy, ktoré sú súčasťou odvodňovacieho systému železničného telesa, uviesť do pôvodného stavu prípadne upraviť tak, aby nebolo železničné teleso podmáčané.

Počas výkopových prác je nutné zachovať polohu zaistovacích značiek a značiek hektometrov určených pre zabezpečenie polohy koľaje.

5.2 Bilancia humusu a zeminy s uvedením manipulácie s nimi

Pri realizácii tejto časti stavby nie je potrebné odhumusovanie.

Zemné práce budú vykonávané v zeminách triedy 3 a 4. Realizáciou predmetnej časti stavby vzniknú nasledujúce množstvá vyzískanej zeminy:

• celkové množstvo vykopanej zeminy	133,4 m ³
• množstvo zeminy určenej na násyp (resp. spätný zásyp)	108,9 m ³
• množstvo dovezenej zeminy potrebnej na násyp	- m ³
• množstvo prebytočnej zeminy	24,5 m ³

Prebytočné kamenivo železničného zvršku a zemina z výkopov základov nových trakčných podpíer sa využije na zásyp jám so zhutnením pre stupňové základy typu HP, na zásyp a úpravu terénu po vybúraných dočasných základoch, príp. sa využije v priestore stavby (na pozemku ŽSR) aj na vyrovnanie terénnych nerovností.

S prebytkom zeminy, ktorú nie je možné na stavbe ďalej použiť, v prípade, že od správcu nebude určený spôsob s jej nakladaním, je potrebné naložiť v zmysle zákona č. 79/2015 Z. z. a vyhlášky č. 371/2015 Z. z. o odpadoch.

5.3 Nakladanie s odpadmi a vyzískanými materiálmi

Pred zahájením stavebných prác je potrebné, aby zhotoviteľ v spolupráci so ŽSR (resp. správcom TV) zabezpečil spracovanie kategorizačných zápisov, ktorými sa určia množstvá využiteľných materiálov a skutočné množstvá odpadov.

Pred začatím prác na tomto objekte, zhotoviteľ prác, písomne prerokuje spôsob demontáže prvkov trakčného vedenia so správcom trakčného vedenia a so stavebníkom predmetnej stavby z dôvodu ich využitia pre údržbu a odstraňovanie porúch. Vyzískaný materiál, konštrukčné prvky, zariadenia a pod., ktoré určí správca k ďalšiemu využitiu, budú zápisnične, v roztriedenom a ďalej použiteľnom nerozbitom stave odovzdané správcovi trakčného vedenia.

Predpokladané množstvá demontovaných komponentov využiteľných správcom trakčného vedenia:

- | | |
|---|--------|
| • stožiar oceľový priehradový - typ BP11: základňa 600x800, st.70/8, 10m | 2 ks |
| • stožiar oceľový priehradový - typ BP14: základňa 600x800, st.90/10, 10m | 2 ks |
| • trakčný odpájač vr. ručného pohonu a montážnej lávky | 4 ks |
| • úsekový delič | 8 ks |
| • konzola ZV vr. závesu | 2 ks |
| • konzola ZOK vr. závesu (súčasť objektu 605-00) | 2 ks |
| • obmedzovač prepätia z káblového vedenia | 4 ks |
| • betónový žľab TK1 | 720 ks |
| • izolátor kompozitný plastový – 25 kV | 6 ks |
| • návesť pre elektrickú prevádzku (oceľová tabuľka) | 20 ks |
| • výstražné a bezpečnostné tabuľky (oceľová tabuľka) | 12 ks |
| • univerzálna opakovateľná prierazka | 5 ks |

Zvyšné nepotrebné súčasti odstránenej / demontovanej časti stavby, prehlásené za odpad, budú po vytriedení spracované v zmysle hierarchie odpadového hospodárstva podľa platného zákona o odpadoch, t. j. budú odovzdané osobe oprávnenej nakladať s odpadmi a tá následne rozhodne v súlade so zákonom o odpadoch aký spôsob zhodnotenia resp. zneškodnenia predmetného odpadu použije.

Predpokladané množstvo a spôsob nakladania s jednotlivými druhmi odpadov vzniknutých realizáciou tohto objektu zodpovedá situácii v čase spracovania dokumentácie a je uvedené v nasledovnej tabuľke odpadov, vypracovanej v zmysle Zákona o odpadoch č. 79/2015 Z. z. a v súlade s vyhláškou č. 365/2015 Z. z. ustanovujúcej Katalóg odpadov:

Skupina 16 - Odpady inak nešpecifikované v tomto katalógu

Kat. č.	Názov druhu odpadu	Kategória	Množstvo	Spôsob nakladania
<u>Podskupina : 16 02 : Odpady z elektrických a elektronických zariadení</u>				
16 02 14	Vyradené zariadenia	O	0,052 t	R12

**Skupina 17 - Stavebné odpady a odpady z demolácií vrátane výkopovej zemin
z kontaminovaných miest**

Kat. č.	Názov druhu odpadu	Kategória	Množstvo	Spôsob nakladania
<u>Podskupina : 17 01 : Betón, tehly, škridly, obkladový materiál a keramika</u>				
17 01 01	Betón	O	22,1 t	R5
<u>Podskupina : 17 02 : Drevo, sklo, plasty</u>				
17 02 03	Plasty	O	0,106 t	R12
<u>Podskupina : 17 04 : Kovy vrátane ich zliatin</u>				
17 04 01	Meď , bronz , mosadz	O	1,956 t	R4
17 04 05	Železo a oceľ	O	0,668 t	R4
17 04 07	Zmiešané kovy	O	0,191 t	R4
17 04 11	Káble	O	2,697 t	R4
<u>Podskupina : 17 05 : Zemina, kamenivo a materiál z bágrovísk</u>				
17 05 06	Výkopová zemina	O	49,0 t	R5

Pozn.:

- *Kategória O – ostatný odpad*
- *R4 - Recyklácia alebo spätné získavanie kovov a kovových zlúčenín*
- *R5 - Recyklácia alebo spätné získavanie iných anorganických materiálov*
- *R12 - Úprava odpadov určených na spracovanie niektorou z činností R1 až R11*

Skutočný rozsah odpadov bude možné určiť až pri realizácii objektu.

V rámci stavby sa uvažuje s odvoznou vzdialenosťou, vybúraných materiálov a demontovaných komponentov, na recykláciu resp. skládku do 10 km.

6. POPIS TECHNICKÉHO RIEŠENIA Z RÔZNYCH HĽADÍSK

6.1 Popis riešenia z hľadiska starostlivosti o životné prostredie

Navrhnuté technické riešenie nemá negatívny vplyv na životné prostredie. Nepriaznivé vplyvy stavby na životné prostredie budú spojené predovšetkým s jej realizáciou. Počas výstavby bude potrebné dodržať všetky bezpečnostné a technologické predpisy a normy, tak aby nedošlo k výraznému zhoršeniu stavu životného prostredia.

6.2 Riešenie z hľadiska BOZP

Stavebné práce musia byť vykonávané v súlade s právnymi a ostatnými predpismi na zaistenie BOZP. Základné požiadavky na výkon pracovných činností z hľadiska BOZP:

- odborná, zdravotná a psychická spôsobilosť v zmysle platných predpisov,
- pred začiatkom prác na realizácii časti stavby musia byť všetci pracovníci zhotoviteľa poučení o ochrane zdravia a bezpečnosti práce na stavenisku,
- pri prácach na dráhe musia byť okrem všeobecných predpisov dodržané aj predpisy ŽSR,

- pracovníci zhotoviteľa môžu vykonávať činnosti len v rozsahu príslušnej kvalifikácie,
- zhotoviteľ je zodpovedný a povinný za 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,
- zhotoviteľ zabezpečí spracovanie potrebných podkladov pre bezpečnosť práce a technických zariadení v budúcej prevádzke.

Podľa príslušnej špecifikácie sa na určené technické zariadenia vzťahujú podmienky vyhlášky MDPT č. 205/2010 Z.z. o určených technických zariadeniach a určených činnostiach a činnostiach na určených technických zariadeniach, ktoré musí zhotoviteľ stavebných prác dodržiavať a spĺňať.

6.3 Ochranné a bezpečnostné opatrenia

6.3.1 Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození

Vrchné trolejové vedenie je podľa zákona č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci zdrojom neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození (možnosť úrazu elektrickým prúdom pri dotyku živej alebo neživej časti, prípadne pri zásahu blesku).

Opatrenia na elimináciu, resp. minimalizovanie rozsahu jednotlivých neodstrániteľných nebezpečenstiev a rizík sú popísané v nasledujúcich článkoch prílohy technickej správy.

6.3.1.1 Identifikovanie ohrozenia

Pri obsluhu zariadení a pri práci na vrchnom trolejovom vedení existujú nasledovné riziká:

- Nebezpečenstvo zásahu el. prúdom (el. ohrozenie)
- Nebezpečenstvo poranenia neopatrnou chôdzou v koľajisku
- Zasiahnutie prechádzajúcim vlakom
- Pád z výšky
- Zasiahnutie komponentmi TV
- Poveternostné podmienky

Elektrické ohrozenie:

- Dotyk osôb so živými časťami pri oprave a údržbe
- Dotyk osôb s časťami, ktoré sa stali živými následkom poruchy
- Dotyk osôb s časťami, ktoré sa stali živými následkom manipulácie s úsekovým odpájačom
- Úmyselný zásah do trakčného vedenia pod napätím
- Práca pod napätím nekvalifikovanými osobami
- Používanie el. zariadení s poškodeným krytom
- Ohrozenie nebezpečným potenciálom koľajnice

Kombinácia ohrození:

- Vonkajší vplyv na el. zariadenie
- Mechanický úraz
- Chyby obsluhy

- Zanedbanie používania osobných ochranných pracovných pomôcok a prostriedkov
- Ľudské chyby alebo správanie

Odhadovanie rizika:

- Poškodenie zariadenia alebo zdravia pracovníkov

6.3.1.2 Opatrenia na odstránenie rizík

- Trakčné vedenie musí byť vyhotovené podľa platných predpisov a noriem a musí byť revidované v lehotách, uvedených v platných normách a predpisoch.
- Pracovníci vykonávajúci obsluhu a údržbu TV sú povinní dodržiavať platné bezpečnostné predpisy a normy, najmä:
 - o Predpis „ŽSR Z 2 - Bezpečnosť zamestnancov v podmienkach Železníc Slovenskej republiky“,
 - o Predpis „ŽSR Z 1 – Pravidlá železničnej prevádzky“,
 - o STN 34 3109:1972 Bezpečnostné predpisy pre činnosť na trakčnom vedení a v jeho blízkosti,
 - o súvisiace predpisy a normy.
- Pracovníci prichádzajúci do styku s TV musia mať príslušnú kvalifikáciu (vyhláška č. 205/2010 Z.z.).
- Pracovníci obsluhujúci úsekové odpájače musia byť na túto činnosť preukázateľne zaškolení.
- Pracovníci pohybujúci sa v koľajisku sa musia riadiť ustanoveniami predpisu ŽSR Z 2.
- Ochrana pred dotykom a ochranné opatrenia, uvedené v technickej správe, sa musia udržiavať v stave, vyhovujúcom platným normám a predpisom.
- Zastavenie vlakovej dopravy, prípadne obmedzenie rýchlosti pri prácach na TV.

6.3.1.3 Hlavné protiopatrenia pri rizikách podľa UIC 791-3

Návody na zabezpečenie optimálnej bezpečnosti pracovníkov pracujúcich na alebo v blízkosti železničných trolejových vedení sú stanovené vo vyhláške UIC 791-3 Bezpečnostné opatrenia, ktoré je potrebné prijať pri práci na alebo v blízkosti trolejových vedení.

Vybrané hlavné príčiny rizík pre pracovníkov pracujúcich na TV a príslušné odporúčania týkajúce sa rôznych protiopatrení v zmysle UIC 791-3:

- Zásah elektrickým prúdom
 - o vypnúť všetky zdroje a uzemnenie,
 - o nainštalovať ochranné prostriedky (clony) na zariadeniach trolejového vedenia alebo na pracovných vlakoch a pohyblivých plošinách,
 - o zabezpečiť dodržiavanie bezpečnostných predpisov (bezpečné vzdialenosti, rovnaké potenciály atď.).
- Zasiahnutie komponentmi TV
 - o vyhnúť sa mechanickému tlačeniu (poškodené vodiče, napínanie v oblúkoch),
 - o používať ochranné prilby a iné ochranné prostriedky.

- Pád z výšky
 - o postaviť ochranné clony na pracovných plošinách,
 - o zaviesť spoločné ochranné opatrenia na zariadeniach trolejového vedenia,
 - o využiť pracovné vlaky s konštrukciou lešenia alebo zdvíhacie rampy so spoločnou ochranou,
 - o použiť individuálne bezpečnostné zariadenia.
- Zasiahnutie vlakmi
 - o zastaviť vlakovú dopravu,
 - o zaviesť obmedzenia rýchlosti,
 - o mať výstražný systém bezpečnostnej hliadky o približujúcich sa vlakoch,
 - o využiť pracovné vlaky a blokovať prístup k susednej koľaji,
 - o postaviť ochranné clony v priestore medzi koľajami,
 - o používať ochranný odev,
 - o organizačné opatrenia v zmysle predpisov ŽSR Z 1 a ŽSR Z 2.
- Poveternostné podmienky
 - o zastaviť alebo odložiť práce,
 - o redukovať činnosti vykonávané vo výške (v prípade silného vetra),
 - o rozmiestniť viac bezpečnostných hliadok (v prípade hmly alebo tmy).

6.3.1.4 Hodnotenie rizika

Pri dodržaní prevádzkových predpisov, predpisov týkajúcich sa bezpečnosti práce na el. zariadeniach a všeobecne záväzných predpisov o bezpečnosti pri práci ako aj návrhu opatrení voči rizikám, uvedených v tejto analýze, sa môže el. zariadenie považovať za bezpečné.

6.3.2 Ochranné opatrenia na ochranu pred úrazom elektrickým prúdom podľa STN EN 50122-1:2011

Ochranné opatrenia proti dotyku živých častí trakčného vedenia:

- ochrana vzdušnou vzdialenosťou podľa čl. 5.2,
- ochrana prekážkami podľa čl. 5.3;

Ochranné opatrenia proti dotyku neživých častí trakčného vedenia:

- spojením so spätným vedením podľa čl. 6.1.

Ukoľajnenia sú vyhotovené podľa predpisov platných v čase ich realizácie.

Vzhľadom k tomu, že v rámci tejto stavby sa nebuduje nové trakčné vedenie, ani sa nerealizuje jeho väčšia rekonštrukcia, na ochranné opatrenia na ochranu pred úrazom elektrickým prúdom sa podľa čl. 1 STN EN 50122-1:2011 nevzťahujú požiadavky tejto normy. Na základe uvedeného sa neuvažuje s úpravou rozsahu ukoľajnenia. Uvedené ochranné opatrenia sú v súlade s STN 34 1500:1977 platnou pred účinnosťou STN EN 50122-1:1999.

V dotknutom úseku koľajiska sú koľaje s 2-pásovými koľajovými obvodmi. Existujúce ukoľajnenia sú vyhotovené s prierezkou s pripojením na príslušný koľajnicový pás.

Na všetkých nových neživých častiach trakčného ako aj netrakčného napájania, resp. na nových vodivých a čiastočne vodivých konštrukciách nachádzajúcich sa v zóne trolejového vedenia a zóne zberača prúdu (definovanej v čl. 3.2.1) bude potrebné vykonať ochranné opatrenia v súlade čl. 6.1 až 6.3 STN EN 50122-1:2011.

Ochranné opatrenia pri neživých častiach nachádzajúcich sa v zóne trolejového vedenia alebo v zóne zberača prúdu:

- nepriamym spojením so spätným vedením (cez prístroj na obmedzenie napätia – prierezka s opakovateľnou funkciou) pre trakčné siete jednosmerného prúdu podľa čl. 6.2.2.

Ochranné opatrenia na úplne alebo čiastočne vodivé konštrukcie:

- nepriamym spojením so spätným vedením (cez prístroj na obmedzenie napätia – prierezka s opakovateľnou funkciou) pre trakčné siete jednosmerného prúdu podľa čl. 6.3.1.

Ochranné opatrenia na elektrické inštalácie nachádzajúce sa v zóne vrchného trolejového vedenia alebo v zóne zberača prúdu:

- nepriamym spojením so spätným vedením (cez prístroj na obmedzenie napätia – prierezka s opakovateľnou funkciou) pre trakčné siete jednosmerného prúdu podľa čl. 7.3.1.

Ukoľajnenie bude vyhotovené ako nepriame v súlade s STN EN 50122-1:2011. Ukoľajňovací vodič bude FeZn Ø10mm v PE trubke. Rozsah úprav ukoľajnenia a miesta pripojenia ukoľajňovacích vodičov sú zrejmé z prílohy č. 10 *Ukoľajňovací plán počas výstavby mosta*.

Priestor mosta a lávky, t. j. ich pochôdzna časť, je podľa normy STN EN 50 122-1:2011 určený ako priestor s prístupom verejnosti. Vzdialenosť plochy stanovišťa objektov od živých častí trakčného vedenia, posúdená podľa STN EN 50 122-1:2014 čl. 5.2, obr. 4 bude menšia ako 3 m. Z tohto dôvodu budú na moste (v rámci 201-00) a na lávke pre peších (v rámci 202-00) umiestnené prekážky na ochranu proti dotyku živých častí TV.

Spodná (nosná) časť mosta a lávky pre peších je v zóne trolejového vedenia a zóne zberača prúdu, z tohto dôvodu budú vykonané ochranné opatrenia v rámci objektov 661-00 a 662-00.

6.3.3 Ochrana proti nebezpečenstvu potenciálu koľajnice podľa STN EN 50122-1:2011

Pri krátkodobých stavoch, pri čase vypnutia 0,1s, bude na začiatku objektu (žkm 100,759) najvyššia hodnota potenciálu koľajnice $U_{RE} = 319,7 \text{ V}$ a na konci objektu (žkm 101,293) bude $U_{RE} = 323,0 \text{ V}$. Dovoľené dotykové napätie $U_{te,max}$ je 625V.

Pri dlhodobých stavoch, bude na začiatku objektu (žkm 100,759) najvyššia hodnota potenciálu koľajnice $U_{RE} = 74,5 \text{ V}$ a na konci objektu (žkm 101,293) bude $U_{RE} = 75,3 \text{ V}$. Dovoľené dotykové napätie $U_{te,max}$ je 120 V.

Podľa STN EN 50122-1:2011 čl. 9.2.2.4 obr. 26 je splnená podmienka $U_{RE} < U_{te,max}$, preto nebolo ďalej zisťované skutočné dotykové napätie U_{te} . Na základe uvedeného nie sú potrebné žiadne dodatočné opatrenia na zníženie rizík z dotykových napätí.

Výpočet skutočného dotykového napätia tvorí prílohu technickej správy.

6.3.4 Koordinácia izolácie podľa STN EN 50124-1:2018

Stanovenie menovitého impulzného napätia U_{Ni} Metódou 1 (čl. 4.2.3.2):

- minimálna hodnota menovitého izolačného napätia $U_{Nm} = 3,6$ kV (Tab. D.1) pre jednosmernú trakčnú sústavu s menovitým napätím 3 kV,
- menovité impulzné napätie pre kategóriu prepätia OV3 $U_{Ni} = 25$ kV (Tab. A.2).

Podmienky okolitého prostredia podľa klasifikácie stupňa znečistenia (Tab. A.4):

- PD4A (občasná vodivosť pochádzajúca zo značného znečistenia; zariadenia sú vonku bez ochrany, vystavené dažďu, snehu, ľadu a hmle),
- minimálna vzdušná vzdialenosť podľa U_{Ni} je 53 mm,
- minimálna povrchová cesta pre U_{Nm} je 108 mm (platí pre izolačný materiál skupiny I podľa čl. 4.5.2.3, resp. 144 mm (platí pre izolačný materiál skupiny II podľa čl. 4.5.2.3).

Stanovenie hodnoty skúšobného napätia pre skúšku impulzným napätím (čl. B.2.2):

- skúšobné napätie je rovné $U_{Ni} = 25$ kV,

Hodnota skúšobného napätia U_a pre pevné inštalácie odvodená z U_{Ni} (Tab. B.1):

- pre $U_{Ni} = 25$ kV je skúšobné napätie $U_a = 11,5$ kV.

6.3.5 Ochranné opatrenia proti účinkom bludných prúdov podľa STN EN 50122-2:2011

Vzhľadom k tomu, že navrhované úpravy sa budú vykonávať v existujúcom traťovom úseku Košice – Kostolany nad Hornádom, elektrifikovanom jednosmerným systémom 3kV, existujúce kovové konštrukcie a úložné zariadenia už sú proti korózii bludnými prúdmi chránené a z toho dôvodu nie je potrebné vykonávať dodatočné ochranné opatrenia.

Minimalizácia bludných prúdov vytváraných jednosmernou trakčnou sieťou je riešená:

- zaistením nepriameho spojenia medzi spätným vedením a inštaláciami alebo kovovými súčasťami, ktoré nie sú odizolované od zeme podľa čl. 6.2.6.

6.3.6 Ochrana pred prepätím

Trakčné vedenie traťového úseku Košice – Kostolany nad Hornádom je pred atmosférickým prepätím chránené existujúcimi rožkovými bleskoistkami umiestnenými na zhlaviach susedných železničných staníc. Ich výmena nie je predmetom tejto stavby.

Káblové obchádzacie vedenie bude chránené obmedzovačmi prepätia umiestnenými na trakčných stožiaroch č. 17A, 18A, 21A a 22A. Zvody z obmedzovačov prepätia budú vyhotovené dvomi izolovanými vodičmi FeZn Ø10mm v PE trubke zvedenými izolovane po stožiaroch a pripojenými priamo na bližší koľajnicový pás. Vodičová konštrukcia uvedených trakčných podpier je ukoľajnená nepriamo (čl. 15.6 TNŽ 34 1540:2014).

6.3.7 Výstražné značky

Výstražné značky na trakčných podperách, ktoré neboli dotknuté realizáciou tohto objektu, sú vyhovujúce, ich prípadnú výmenu je potrebné vykonať v rámci údržby TV.

6.3.8 Bezpečnostné tabuľky

Na trakčné podpery s odpájačom č. 17A, 18A, 21A a 22A sa podľa STN 37 5199:1971 umiestni dočasná bezpečnostná tabuľka č. 8111.

V miestach zvýšeného pohybu osôb, t. j. počas opravy mosta a lávky pre peších, sa na TP č. 19A a 20A umiestni bezpečnostná tabuľka č. 0115 podľa STN 37 5199:1971. Tieto tabuľky budú po ukončení stavby na predmetných TP ponechané.

Na oboch koncoch protidotykovej prekážky na moste v žkm 100,982 sa v rámci objektu 201-00 a rovnako na lávke pre peších v žkm 100,969 sa v rámci objektu 202-00 umiestnia bezpečnostné tabuľky č. 0111.

Bezpečnostné tabuľky musia byť umiestnené v súlade s čl. 121 až 128 STN 37 5199:1971 a je ich potrebné umiestniť vo smere najpravdepodobnejšieho prístupu k rizikovému miestu. V prípade tabuliek určených pre obsluhu zariadenia, musia byť tabuľky umiestnené vo smere, odkiaľ bude zariadenie obsluhované.

Priestor, kde je zakázané pracovať pod napätím (spoločná oblasť mosta a lávky pre peších) bude označený bezpečnostnou tabuľkou č. 5900, ktorá bude umiestnená v krajných závesoch príp. v zostave TV vymedzeného priestoru.

Bezpečnostné tabuľky na trakčných podperách, ktoré neboli dotknuté realizáciou tohto objektu, sú vyhovujúce, ich prípadnú výmenu je potrebné vykonať v rámci údržby TV.

6.3.9 Bezpečnostné nátery

Trakčné podpery č. 19A a 20A, umiestnené v mieste zvýšeného pohybu osôb (t. j. počas opravy mosta a lávky pre peších) sa podľa čl. 51a STN 37 5199:1971 a čl. 16.3 TNŽ 34 1540:2014 označia žltou bezpečnostnou farbou (žlto-čierny náter). Po ukončení opráv mosta a lávky budú tieto nátery zrušené.

Trakčné podpery s odpájačmi č. 17A, 18A, 21A a 22A sa podľa čl. 51b STN 37 5199:1971 označia červenou bezpečnostnou farbou (červeno-biely náter).

Vyhotovenie a umiestnenie náterov musí byť v súlade s čl. 111 až 117 STN 37 5199:1971, resp. s čl. 117 až 119 TNŽ 34 2605:2006.

Bezpečnostné nátery na trakčných podperách, ktoré neboli dotknuté realizáciou tohto objektu, sú vyhovujúce a nie je potrebné na nich vykonať úpravu, prípadnú rekonštrukciu je potrebné vykonať v rámci údržby TV.

6.3.10 Návestidlá pre elektrickú prevádzku

Dočasné návesti „Stiahnite zberač“ (návesť č. 140) budú umiestnené obojsmerne medzi nosné lano a trolejový vodič vo vzdialenosti 50 m pred krajný delič beznapäťového poľa.

Dočasné návesti „Zdvihnite zberač“ (návesť č. 141) budú umiestnené obojsmerne medzi nosné lano a trolejový vodič vo vzdialenosti 10 m za krajný delič beznapäťového poľa.

Dočasná návesť „Pripravte sa na stiahnutie zberača“ (návesť č. 139) bude umiestnená v zostave trolejového vedenia vo vzdialenosti 600 m od návesti č. 140.

Návesti budú vyhotovené v súlade s TNŽ 34 2605:2006 z retroreflexných materiálov.

V rámci predmetného objektu, z dôvodu odstránenia zníženej výšky trolejových drôtov pod mostom a lávkou pre peších, budú odstránené návestidlá č. 145 a č. 146 nad oboma koľajami.

Návesti, ktoré neboli dotknuté realizáciou tohto objektu, sú vyhovujúce a nie je potrebné na nich vykonať úpravu, prípadnú výmenu za návesti z retroreflexných materiálov je potrebné vykonať v rámci údržby TV.

6.3.11 Protidotykové prekážky

Na moste v žkm 100,982 (v rámci objektu 201-00) a na lávke pre peších v žkm 100,969 (v rámci objektu 202-00) budú osadené nové protidotykové prekážky. Vyhodenie protidotykových prekážok bude zodpovedať typu priestoru s prístupom verejnosti.

Košice december 2020

Vypracoval: Ing. Vladimír Jánošík

Prílohy technickej správy:

- *Príloha č. 1 – Protokol o určení vonkajších vplyvov a podmienok prostredia, vypracovaný odbornou komisiou*
- *Príloha č. 2 – Výpočet skutočného dotykového napätia*

Príloha č. 1 – Protokol o určení vonkajších vplyvov a podmienok prostredia, vypracovaný odbornou komisiou

Zloženie komisie:

Predseda : Ing. Konštantín Kundrát, CSc. (hlavný inžinier projektu)
Členovia : Ing. Vladimír Jánošík (zodpovedný projektant)
Jaroslav Tudja (elektrotechnik)

Identifikačné údaje:

Názov stavby : Most č. M5850 na ceste II/547 a lávka, Hlinkova ul., Košice
Názov objektu : **651-00 Úprava trakčného vedenia ŽSR**
661-00 Ukoľajnenie mosta č. M5850
662-00 Ukoľajnenie lávky

Podklady použité : projektová dokumentácia – koordinačná situácia, stavebné výkresy
pre vypracovanie obhliadka na mieste stavby
protokolu STN EN 50125-2:2004 Dráhové aplikácie. Podmienky prostredia
pre zariadenia. Časť 2: Pevné elektrické inštalácie
STN EN 60721-3-4:1999 Klasifikácia podmienok prostredia.
Časť 3: Klasifikácia skupín parametrov prostredia a stupňov ich
prísnosti. Oddiel 4: Stacionárne použitie na miestach nechránených
proti poveternostným vplyvom
STN EN 50124-1:2018 Dráhové aplikácie. Koordinácia izolácie.
Časť 1: Základné požiadavky. Vzdušné vzdialenosti a povrchové
cesty pre všetky elektrické a elektronické zariadenia

Opis technologického procesu a zariadenia:

V žkm 100,982 (Most č. M5850 na ceste II/547, Hlinkova ulica) a v žkm 100,969 (Lávka pre peších vedľa mosta M5850) budú opravované existujúce nadzemné konštrukcie mosta a lávky, ktoré križujú dvojkoľajnú železničnú trať č. 105A Košice – Kraľovany v traťovom úseku Košice – Kostolany nad Hornádom.

Počas opravy mosta a lávky nad elektrifikovanými železničnými koľajami je v trakčnom vedení (TV) dotknutých koľají pre zaistenie bezpečnosti pri výstavbe potrebné zriadiť bez-napäťové pole. Vytvorené bez-napäťové pole je potrebné pre zachovanie obojstranného napájania TV preklenúť káblovým obchádzacím vedením (OV).

Bez-napäťové pole sa po oprave mosta a lávky odstráni a trakčné vedenie (TV) sa uvedie do normálneho prevádzkového stavu, takého ako pred opravou.

V rámci predmetných objektov, budú spojené (ukoľajnené) so spätným vedením trakčnej siete všetky projektované neživé časti trakčného vedenia. Zároveň budú ukoľajnené všetky nové úplne alebo čiastočne vodivé konštrukcie a elektrické inštalácie umiestnené v zóne vrchného trolejového vedenia a zóne zberača prúdu, ktoré by sa mohli dostať pod napätie z trakčného vedenia v poruchovom stave.

V rámci tejto stavby nebude spätná trakčná cesta dotknutá.

Rozhodnutie:

Trakčné vedenie sa nachádza vo vonkajšom prostredí, v ktorom na elektrické zariadenia pôsobia bez obmedzenia všetky klimatické vplyvy mierneho pásma – dážď, vlhkosť, vietor, slnečné žiarenie, ozón, prach, sneh, mráz a pod.

V súlade príslušnými ustanoveniami STN EN 50125-2, STN EN 50124-1 stanovuje komisia pre riešenie časť stavby nasledovné prostredie:

stupeň znečistenia : **PD4A** – podľa čl. 4.4, tab. A.4 a časti F.2.4 STN EN 50124-1
kategória prepätia : **OV3** – podľa čl. 4.2.3.2 STN EN 50124-1

Vzhľadom na uvedené komisia určuje vonkajšie vplyvy pôsobiace na zariadenie nasledovne:

Podmienky prostredia podľa STN EN 50125-2:2004 pre priestor voľnej atmosféry:

Nadmorská výška	: A1
Teplota a vlhkosť vzduchu	: 4K2
Vietor - Referenčná rýchlosť vetra	: W2
Okolité ovzdušie - Trieda rýchlosti vetra	: SW2
Množstvo dážďa	: 6 mm/min
Ľadovec	: priemer 15 mm
Zaťaženie náladím	: I3
Slnečné žiarenie	: R2
Vibrácie a údery	: 4M4
Znečistenie:	
chemicky aktívne látky	: 4C2
biologicky aktívne látky	: 4B1
mechanicky aktívne látky	: 4S2
Ochrana pred požiarom	: F0

Koordinácia izolácie podľa STN EN 50124-1:2018 pre priestor voľnej atmosféry:

Menovité napätie trakčnej siete U_n	: 3 kV
Min. hodnota menovitého izolačného napätia U_{Nm}	: 3,6 kV
Menovité impulzné napätie U_{Ni} (kategória prepätia OV3)	: 25 kV

Určenie vzdušných vzdialeností pre stupeň znečistenia PD4A (podľa čl. 5.2)

Minimálna vzdušná vzdialenosť vyplývajúca z U_{Ni}	: 53 mm
Minimálna povrchová cesta pre U_{Nm} ³⁾	: 108 mm ¹⁾ / 144 mm ²⁾

Pozn.:

- 1) platí pre izolačný materiál skupiny I (podľa čl. 4.5.2.3 STN EN 50124-1:2018),
- 2) platí pre izolačný materiál skupiny II (podľa čl. 4.5.2.3 STN EN 50124-1:2018),
- 3) v zmysle STN EN 50124-1:2018 čl. 8.4.2 a POZNÁMKY 4 k tomuto článku a po dohode medzi zhotoviteľom stavby a správcom infraštruktúry, je možné po znížení mernej povrchovej cesty pre normálne pracovné podmienky, pre dohodnutú hodnotu (napr. 24 mm/kV) určiť zodpovedajúcu minimálnu povrchovú cestu.

Overenie vzdušných vzdialeností

Skúška impulzným napätím U_i	: 38 kV
Skúška napätím sieťového kmitočtu U_{ac}	: 20 kV
Skúška jednosmerným napätím U_{dc}	: 29 kV

Typové a výrobné kusové dielektrické skúšky

Skúška impulzným napätím U_{Ni}	: 25 kV
Skúška napätím sieťového kmitočtu U_a	: 11,5 kV
Skúška jednosmerným napätím	: 11,5 kV

Zdôvodnenie:

Na základe zistení na obhliadke miesta stavby a podľa STN EN 50125-2:2004 sú určené pracovné podmienky z hľadiska priemyselného znečistenia, ktoré sú premietnuté do návrhu vzdušných vzdialeností a povrchových ciest určených podľa STN EN 50124-1:2018.

Všetky elektrické zariadenia musia svojou konštrukciou zodpovedať daným vonkajším vplyvom.

Košice október 2020

Vypracoval: Ing. Vladimír Jánošík

Predseda komisie: Ing. Konštantín Kundrát, CSc.



Príloha č. 2 – Výpočet skutočného dotykového napätia

1. VSTUPNÉ ÚDAJE

Posudzovaný úsek:

Miesto objektu : medzistaničný úsek ŽST Košice – ŽST Kostolany nad Hornádom
Poloha objektu : žkm 100,759 (začiatok) – žkm 101,293 (koniec)

Železničný zvršok:

Koľ. č. 1 (R65) : merný odpor : koľajnice $R'_R = 0,0254 \Omega \cdot \text{km}^{-1}$ / koľaje $r_K = 0,0127 \Omega \cdot \text{km}^{-1}$
: uvažovaná hodnota mernej vodivosti koľaje v prevádzke voči zemi
 $G'_{RE} = 1,00 \text{ S} \cdot \text{km}^{-1}$

Koľ. č. 2 (UIC60) : merný odpor : koľajnice $R'_R = 0,0274 \Omega \cdot \text{km}^{-1}$ / koľaje $r_K = 0,0137 \Omega \cdot \text{km}^{-1}$
: uvažovaná hodnota mernej vodivosti koľaje po obnove voči zemi
 $G'_{RE} = 0,25 \text{ S} \cdot \text{km}^{-1}$

Pozn.: Hodnoty mernej vodivosti koľajníc voči zemi G'_{RE} sú stanovené podľa normy STN EN 50 122-2:2011 a STN 34 2613:1992.

Zabezpečovacie zariadenie:

Spôsob zabezpečenia : dvoj-pásové koľajové obvody

Trakčné vedenie:

Spôsob napájania : 2-stranné napájanie

Trakčná meniareň : TM Košice – žkm 95,875 / TM Kysak – žkm 113,500
náhradný odpor TM a prívodného vedenia $R_M = 0,112 \Omega$

Rýchlovypínač (RV) : čas vypnutia ochrany RV - 0,1 s
prúdové nastavenie ochrany RV – 3 500 A

Napájacie vedenie : vzdušné – merný odpor $r_{NV} = 0,125 \Omega \cdot \text{km}^{-1}$

Spätné vedenie : káblové – merný odpor $r_{SV} = 0,100 \Omega \cdot \text{km}^{-1}$

Zostava trakčného vedenia:

: TD 150Cu+NL 120Cu+ZV 1x240AlFe – merný odpor $r_{TV} = 0,046 \Omega \cdot \text{km}^{-1}$

Pozn.: Trolejový drôt (TD) s 15 % opotrebením. Nosné lano (NL). Zosilňovacie vedenie (ZV).

2. VÝPOČET

Začiatok objektu : vzdialenosť od TM Košice – 4,884 km
(žkm 100,759) vzdialenosť od TM Kysak – 12,741 km

Koniec objektu : vzdialenosť od TM Košice – 5,418 km
(žkm 101,293) vzdialenosť od TM Kysak – 12,207 km

2.1 Skutočné dotykové napätie U_{te} pri krátkodobých stavoch

Čas vypnutia poruchy 0,1 s:

Začiatok objektu : skratový prúd od TM Košice – 6 480 A
(žkm 100,759) skratový prúd od TM Kysak – 3 032 A
celkový skratový prúd – 9 511 A
potenciál koľajnice proti vzdialenej zemi $U_{RE} = 319,7$ V

Koniec objektu : skratový prúd od TM Košice – 6 013 A
(žkm 101,293) skratový prúd od TM Kysak – 3 146 A
celkový skratový prúd – 9 159 A
potenciál koľajnice proti vzdialenej zemi $U_{RE} = 323,0$ V

Dovolené skutočné dotykové napätie $U_{te, max} = 625,0$ V.

2.1.1 Skutočné dotykové napätie U_{te} pri dlhodobých stavoch

Čas trvania > 300 s:

Prevádzkový prúd, určený podľa existujúcej hodnoty ochrany rýchlovypínača, je 3 500 A.

Začiatok objektu : potenciál koľajnice proti vzdialenej zemi $U_{RE} = 74,5$ V
(žkm 100,759)

Koniec objektu : potenciál koľajnice proti vzdialenej zemi $U_{RE} = 75,3$ V
(žkm 101,293)

Dovolené skutočné dotykové napätie $U_{te, max} = 120,0$ V.

Pozn.:

Potenciál koľajnice U_{RE} je stanovený podľa STN EN 50122-2:2011, Príloha C.

Najväčšie dovolené skutočné dotykové napätia $U_{te, max}$ v trakčných sieťach jednosmerného prúdu v závislosti od času trvania sú stanovené podľa STN EN 50122-1:2011, tabuľka 6.

Podľa STN EN 50122-1:2011 čl. 9.2.2.4 obr. 26 je splnená podmienka $U_{RE} < U_{te, max}$, preto nebolo d'alej zisťované skutočné dotykové napätie U_{te} .

Košice október 2020

Vypracoval: Ing. Vladimír Jánošík