



Operační program
Doprava



Evropská unie
Investice do vaší budoucnosti
Evropský fond pro regionální rozvoj
Fond soudržnosti

Úprava v rámci soutěže, stav k 25.5.2017

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	Zpracování připomínek projednání	06/2013
02	Úprava tabulky výhybek (výh. č. 7)	25.05.2017
03	-	-

Investor:



Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Stavební správa západ se sídlem v Praze
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Sdružení pro projekt Modernizace trati Sudoměřice - Votice:



METROPROJEKT

Vedoucí sdružení:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
fax: +420 224 230 316
e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. MILOŠ KRAMEŠ

Garant profese:

ING. JAN BONEV

Zpracovatel části E.1.1.1:



IKP Consulting Engineers, s.r.o.
Jankovcova 1037/49, 170 00 Praha 7
telefon: +420 255 733 111
fax: +420 255 733 605
e-mail: info@ikpce.com

Vedoucí střediska:	Odpovědný projektant SO, IO, PS:	Vypracoval:	Kontroloval:
ING. MARKÉTA HAMPLOVÁ	ING. MILAN KOBLÁSA ING. JAN NOVÝ	ING. MILAN KOBLÁSA ING. JAN NOVÝ	ING. MARKÉTA HAMPLOVÁ

Název akce:

MODERNIZACE TRATI SUDOMĚŘICE - VOTICE

Část:

ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK A SPODEK
SO 72-10-01 ŽST ČERVENÝ ÚJEZD, ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK
SO 72-11-01 ŽST ČERVENÝ ÚJEZD, ŽELEZNIČNÍ SPODEK

Název přílohy:

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Číslo smlouvy:

12 106 201

Projektový stupeň:

PROJEKT

Datum:

01 / 2013

Číslo části:

E.1.1.3

Měřítko:

Počet formátů:
- 39 A4

Číslo přílohy:

1.1

OBSAH:

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	2
2	ROZSAH ŘEŠENÍ	2
3	PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ	4
3.1	Základní podklady	4
3.2	Geodetické podklady	4
3.3	Geotechnické podklady	4
3.4	Ostatní použité podklady	4
4	POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	5
5	SO 72-10-01 ŽST. ČERVENÝ ÚJEZD, ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK	5
5.1	Geometrická poloha koleje	5
5.1.1	Směrové řešení	5
5.1.2	Výškové řešení	6
5.2	Materiál železničního svršku	7
5.2.1	Kolejový rošt	7
5.2.2	Kolejové lože	7
5.2.3	Zřízení bezstykové koleje	8
5.2.4	Izolované styky	8
6	SO 72-11-01 ŽST. ČERVENÝ ÚJEZD, ŽELEZNIČNÍ SPODEK	8
6.1	Těleso železničního spodku	9
6.2	Odvodnění	10
6.2.1	Odvodnění liniové	11
6.2.2	Objekty odvodnění	13
6.3	Pražcové podloží	14
6.4	Popis dílčích úseků	17
6.5	Komentář ke geotechnickým výpočtům zemního tělesa	22
6.6	Zemní práce	27
6.7	Inženýrské sítě	28
6.8	Kontrolní sledování stavby	29
6.8.1	Měření geometrických parametrů koleje	30
6.8.2	Geotechnický monitoring	30
7	STAVEBNÍ POSTUPY	31
8	TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRO INTEROPERABILITU	32
9	OCHRANA BEZPEČNOSTI PRÁCE	34
10	SOUVISEJÍCÍ SO A PS	35
11	VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	36
12	SEZNAM ODKAZŮ	36
13	PŘÍLOHY	37

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	Modernizace trati Sudoměřice - Votice
Objekt:	SO 72-10-01 ŽST Červený Újezd, železniční svršek SO 72-11-01 ŽST Červený Újezd, železniční spodek
Stupeň dokumentace:	Projekt
Místo stavby:	Železniční trať České Budějovice - Praha v úseku Sudoměřice - Votice TÚ 1701 České Velenice (mimo) - Benešov u Prahy (mimo)
Katastrální území:	Červený Újezd u Miličína
Obec:	Červený Újezd
Kraj:	Středočeský
Objednatel:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace se sídlem Praha 1, Dlážděná 1003/7, PSČ 110 00
Kontaktní adresa:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Stavební správa západ Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9c
Vlastník objektu:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Správce objektu:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Oblastní ředitelství Praha
Zhotovitel projektu:	„Sdružení pro projekt Modernizace trati Sudoměřice – Votice“
vedoucí účastník:	SUDOP PRAHA a. s. se sídlem: Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
další účastník:	METROPROJEKT Praha a.s. se sídlem: I. P. Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Miloš Krameš
Projekt SO:	IKP Consulting Engineers, s.r.o. Jankovcova 1037/49, 170 00 Praha 7
Odpovědný projektant SO 72-10-01 :	Ing. Jan Nový
Odpovědný projektant SO 72-11-01 :	Ing. Milan Koblása

2 ROZSAH ŘEŠENÍ

Část dokumentace E.1.1.3 obsahuje tyto stavební objekty železničního svršku a spodku:

SO 72-10-01 ŽST Červený Újezd, železniční svršek

SO 72-10-01 ŽST Červený Újezd, železniční spodek

Řešené objekty jsou součástí železniční stanice Červený Újezd. Řešený úsek trati Sudoměřice – Votice je součástí TÚ 1701 České Velenice (mimo) - Benešov u Prahy (mimo).

Ten je z mezinárodního hlediska součástí:

- síť mezinárodních železničních magistrál podle mezinárodních Dohod AGTC a AGC, ve kterých je veden jako
 - C-E 55 Stockholm – Berlin – Děčín – Praha – Horní Dvořiště – Villach – Udine (- Trieste) – Venezia – Bologna,
 - C-E 551 Praha – Horní Dvořiště – Linz – Selzthal – St. Michael – Spielfeld (- Ljubljana, Rijeka, Zagreb),
- součástí trans-evropské dopravní sítě TEN-T podle Rozhodnutí Evropské komise č. 884/2004/ES a jeho novelizací, větev Praha - České Budějovice – Horní Dvořiště – Linz prioritního projektu č. 22 sítě TEN-T,
- součástí Evropského železničního systému dle Směrnice 2001/16/ES Evropského parlamentu a Rady o interoperabilitě trans-evropského konvenčního železničního systému.

Z vnitrostátního hlediska je:

- součástí vnitrostátní vybrané železniční sítě SŽDC, ve které je součástí IV. tranzitního železničního koridoru (národní číslování) Děčín st. hr. – Praha – České Budějovice – Horní Dvořiště st. hr.,
- dráhou celostátní (dle Zákona o drahách).

Obsahem stavby je především zdvoukolejnění celého úseku trati, zvýšení bezpečnosti provozu a úprava geometrické polohy hlavních kolejí s důrazem na zvýšení rychlosti. Stavba "Modernizace trati Sudoměřice u Tábora - Votice" je jednou ze souboru staveb modernizace IV. tranzitního železničního koridoru, který spojuje státní hranici s Německem přes Děčín, Prahu, Tábor a České Budějovice se státní hranicí s Rakouskem.

Účelem stavby je uvedení železniční trati a souvisejících staveb a zařízení do technického stavu odpovídajícímu evropským parametrům a standardům. Tyto parametry vyplývají z mezinárodních dohod AGC a AGTC, k nimž se ČR přihlásila.

Navrhované řešení uvede zařízení dráhy do stavu, který je definován ve směrnici:

- Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky (Směrnice generálního ředitele č. 16/2005).

Po realizaci stavby bude tento úsek vyhovovat následujícím parametrům:

- třída zatížení D 4 dle vyhl. 177/1995 Sb. v platném znění,
- prostorová průchodnost Z-GC dle ČSN 73 6320.

Všechny provozní soubory a stavební objekty stavby jsou zakresleny v části C.2 - Koordinační situace stavby.

Předmětem řešení uvedených objektů železničního svršku a spodku je návrh kolejíště a tělesa spodku v železniční stanici Červený Újezd v rámci modernizace trati Sudoměřice – Votice. Železniční stanice je navržena jako nová „na zelené louce“ východním směrem od zástavby obce Červený Újezd. Navržené úpravy splňují požadavky uvedené v Zásadách modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky (Směrnice č. 16/2005).

Navržený rozsah úprav jednotlivých stavebních objektů vychází z rozsahu ve schválené přípravné dokumentaci a dále byl projednán a upřesněn s objednatelem v rámci pracovních porad. Zápisy z profesních porad jsou obsaženy v části H.1 - Vstupní podklady, záznamy z výrobních porad.

Staničení modernizovaného úseku trati bude plynule navázáno na předchozí stavbu Tábor - Sudoměřice (podle již schváleného projektu stavby). Na konci úseku bude vyrovnání staničení řešeno skokem v km 114,700 v návaznosti na již realizovanou stavbu Votice - Benešov.

Stavba bude postavena podle platných vyhlášek, technických norem, předpisů, směrnic, OTP, TKP a Vzorových listů platných pro stavbu tohoto druhu.

3 PŘEHLED VÝCHOZÍCH PODKLADŮ

3.1 Základní podklady

- zadávací dokumentace
- přípravná dokumentace „Modernizace trati Sudoměřice u Tábora – Votice“, Aktualizace 06/2011 SUDOP PRAHA s.r.o.
- posuzovací a schvalovací protokol stavby (č.j. 276/2011-SSPHA-ÚT; 44 556/11-01)

3.2 Geodetické podklady

- Geodetické zaměření stávajícího stavu celé stavby a geodetické zaměření přeložek trati, SŽG Praha v 11/2002
- doplnění a ověření geodetických podkladů pro potřeby projekčních prací (SUDOP PRAHA, a.s.); 2012
- terénní model ve 3D zpracovaný firmou IKP CE
- kopie katastrálních map ČÚZK

3.3 Geotechnické podklady

- „Modernizace trati Sudoměřice – Votice“, přípravná dokumentace, Geotechnický průzkum GeoTec - GS, a.s., 06/2004
- „Modernizace trati Sudoměřice – Votice“, projekt, Geotechnický průzkum pro přeložku v úseku km 95,200 - 110,575; SUDOP PRAHA a.s., 09/2012

3.4 Ostatní použité podklady

- přehledy směrových, sklonových poměrů a svršku
- předkategorizace svrškového materiálu 08/2012
- místní šetření a rekognoskace terénu
- fotodokumentace
- výrobní porady
- katalogy výrobců
- normy a předpisy

Při zpracování byly použity následující normy a předpisy:

Seznam použitých norem a předpisů je uveden v kap. 11 této TZ (SEZNAM ODKAZŮ)

4 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Ve stávajícím stavu železniční stanice Červený Újezd neexistuje. V řešeném úseku železniční trati se nachází pouze zastávka Červený Újezd. Tato zastávka zůstane i po modernizaci zachována, ale bude součástí žst. Červený Újezd a její poloha se změní.

5 SO 72-10-01 ŽST. ČERVENÝ ÚJEZD, ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK

Řešený úsek železniční trati, který je náplní tohoto stavebního objektu začíná v km 101,721 022, kde se nachází začátek výhybky č. 1. V tomto místě řešený SO navazuje na předchozí modernizovaný úsek trati Sudoměřice – Červený Újezd (SO 71-10-01). Konec navržených úprav v rámci tohoto SO a tedy konec železniční stanice Červený Újezd je v km 103.221 263, kde se nachází začátek poslední výhybky navržené v této žel. stanici (výh. č. 13). V tomto místě navazuje na železniční stanici modernizovaný traťový úsek Červený Újezd – Votice, který je řešen v rámci SO 73-10-01. V km 102,319 a 102,789 jsou navrženy železniční mosty SO 72-20-01 a SO 72-20-02. První most je situován v místě křížení s vodotečí, druhý pak v místě křížení s místní komunikací. V km 102,747 je v místě křížení s vodotečí navržen propustek (SO 72-21-01). V km 102,862 358 - 102,952 358 je v obvodu žst. Červený Újezd umístěna zastávka Červený Újezd.

5.1 Geometrická poloha koleje

5.1.1 Směrové řešení

Návrh směrového řešení byl oproti přípravné dokumentaci pozměněn. Na základě výsledků výrobních porad (2.8.2012 a 31.8.2012) bylo vybráno řešení železniční stanice s umístěním nástupišť mezi zhlavím a kolejovými spojkami na pražském zhlaví. Uvažovaná délka nástupišť je 90 m s případným výhledovým prodloužením na 140 m (ponechána prostorová rezerva). V přípravné dokumentaci bylo uvažováno s vysunutím nástupišť až za kolejovými spojkami. Ve stanici jsou navrženy 4 dopravní (kol. č. 1, 2, 3 a 4) a 1 manipulační kolej (kol. č. 5). Manipulační kolej č. 5 je kusá a je ukončena kolejnicovým zaráždlem. Nově byly do řešení stanice zapracovány změny vyplývající ze zadávací dokumentace a ze schvalovacího a posuzovacího protokolu přípravné dokumentace této stavby.

Změny vyplývající ze zadávací dokumentace:

- předjízdne koleje navrženy pro rychlost $V=60$ km/h,
- kolejové spojky na tábořském zhlaví navrženy pro rychlost $V=60$ km/h,
- kolejové spojky na pražském zhlaví navrženy pro rychlost $V=80$ km/h,
- opačné zapojení manipulační kusé koleje č. 5 z pražského zhlaví (už. délka koleje 100 - 150 m, minimálně 50 m koleje zatrolejováno),
- pro potřeby Správy tratí, ale zároveň také pro komerční využití ze strany dalších přepravců, je zřízena manipulační plocha u koleje č. 5 v délce 100 m.

Hlavní koleje:

Hlavní koleje č. 1 a 2 jsou navrženy v přímé a umožňují rychlost $V=160$ km/h pro klasické soupravy a pro jednotky s naklápací technikou.

Předjízdne koleje:

Navrženy jsou 2 předjízdne koleje č. 3 a 4 umožňující jízdu rychlostí 60 km/h.

Táborské zhlaví:

Na táborském zhlaví jsou navrženy 2 jednoduché kolejové spojky z výhybek 1:12-500-I (výhybky č. 1, 2, 3 a 4) umožňující jízdu rychlostí $V=60$ km/h. Také zapojení liché i sudé skupiny (koleje č. 3 a 4) je řešeno pomocí jednoduchých výhybek 1:12-500-I.

Pražské zhlaví:

Na pražském zhlaví jsou navrženy 2 jednoduché kolejové spojky z výhybek 1:14-760-I (výhybky č. 10, 11, 12 a 13) pro rychlost $V=80$ km/h. Zapojení liché a sudé skupiny (koleje č. 3 a 4) je řešeno pomocí výhybek 1:12-500-I. Zapojení manipulační koleje č. 5 je navrženo oboustrannou obloukovou výhybkou 1:7,5-190-I (659,004/267,311). U koleje č. 5 je navržena v délce 100 m manipulační plocha (SO 72-11-01.1) pro potřeby Správy tratí a zároveň také pro komerční využití ze strany dalších přepravev.

Osové vzdálenosti kolejí:

Osové vzdálenosti mezi nově navrhovanými kolejemi ve stanici je 5,0 m. Osová vzdálenost mezi kolejí č. 3 a manipulační kolejí č. 5 je pak 6,0 m.

Užitné délky kolejí:

číslo	užit. délka [m]	Mezi návěstidly	Poznámka
1	678	Sc1 – Lc1	hlavní kolej pro všechny vlaky, TV v celé délce
2	653	Sc2 – Lc2	hlavní kolej pro všechny vlaky, TV v celé délce
3	652	Sc3 – Lc3	předjízdna kolej pro všechny vlaky, TV v celé délce
4	653	Sc4 – Lc4	předjízdna kolej pro všechny vlaky, TV v celé délce
5	132	Zaráž. - Se3	Manipulační kolej pro nákl. vlaky, TV v délce 60 m

Návrh nového směrového řešení kolejí ve stanici je patrný z výkresových příloh č. 2.1 a 2.2 Situace.

5.1.2 Výškové řešení

Podélný sklon dopravních kolejí (koleje č. 1, 2, 3 a 4) je navržen 1‰. Z důvodu toho, aby se dopravní koleje v celé své užitné délce nacházely v maximálním podélném sklonu 1‰, byla obě zhlaví v celé délce navržena ve výškovém zaoblení. Poloměr výškového oblouku je $R=28000$ m. Kolejová spojka z výhybek č. 3 a 4 se také nachází ve výškovém oblouku. Ostatní kolejové spojky jsou navrženy již mimo výškové zaoblení. Manipulační kolej č. 5 je navržena v nulovém podélném sklonu.

Výškové řešení všech staničních kolejí je promítnuto a zobrazeno v podélném profilu koleje č. 1. Nově navržené výškové řešení koleje č. 1 a 2 je patrné z výkresové přílohy č. 3.1. Výškové řešení kolejí č. 3, 4 a 5 pak z výkresové přílohy č. 3.2.

Podle vypočteného průběhu sedání náspu (viz kap. 6) je v průběhu provozu uvažováno 2x se směrovou a výškovou úpravou všech staničních kolejí cca 20 mm, a to v úseku km 102.100 - km 102.930. Předpokládaná deformace násypového tělesa v průběhu provozu je 20 - 40 mm.

5.2 Materiál železničního svršku

5.2.1 Kolejový rošt

V hlavních kolejích č. 1 a 2 je navržen svršek z kolejnic tvaru 60 E2 s pružným bezpodkladnicovým upevněním na betonových pražcích s hmotností vyšší než 300 kg. Veškerý materiál železničního svršku v hlavních kolejích bude nový. V předjízdňích kolejích (koleje č. 3 a 4) je také uvažováno s použitím nového materiálu. Navržen je svršek z kolejnic tvaru 49 E1 na betonových pražcích s pružným bezpodkladnicovým upevněním. V manipulační koleji č. 5 je navrženo použití vyzískaného "užitého příp. regenerovaného" materiálu v rámci stavby z SO 71-10-01 Sudoměřice - Červený Újezd, železniční svršek, kde bude vyzískaného materiálu žel. svršku výrazný přebytek.. Demontáže kolejí v tomto SO by dle POV měly být ukončeny 30.7.2017. Realizace koleje č. 5 v žst. Červený Újezd se pak předpokládá mezi 26.6. a 1.10.2017. Použity budou kolejnice tvaru S49 na betonových pražcích SB8P s tuhým podkladnicovým upevněním K. Svěrky ŽS3 budou nahrazeny novými ŽS4 a dále budou vyměněny pryžové podložky pod patou kolejnice. U vyzískaného "užitého" materiálu železničního svršku bude ověřena kvalita a provedena případná regenerace do předpisového stavu. Při regeneraci musí být kolejnice zbaveny všech vadných částí. V regenerovaných kolejnicích nesmějí být otvory pro spojkové šrouby - v rámci regenerace budou odřezány. V regenerovaných kolejnicích dále nesmějí být aluminotermické a obloukové svary a návary. Kolejnice určené ke svařování nesmějí být kratší než 5 m.

V koleji č. 5 bude ve směrovém oblouku o poloměru $R=250$ m provedeno rozšíření rozchodu koleje o velikosti $\Delta=3$ mm.

Manipulační kolej č. 5 bude ukončena kolejnicovým zaráždlem z kolejnic tvaru S49. Kolejnicové zaráždlo bude provedeno dle vzorového listu žel. spodku Ž 9.12. Zaráždlo bude zřízeno za koncem kusé koleje. V úseku délky 4,10 m pro umístění zaráždla je nutné zřídit kolejové lože a pražce podle Ž 9.12. Na pražce se připevní dovezené dva rámy kolejnicového zaráždla, spojí se nárazníkovým trámcem a opatří nárazníky. Zaráždlo umístěné na konci kusé koleje musí být opatřeno návěstí 112 "Posun zakázán".

Přechod mezi kolejnicemi tvaru 60 E2 a 49 E1 je navržen pomocí přechodových kolejnic délky 10,0 m umístěných v kolejích č. 3 a 4 (viz příloha č. 8.1 a 8.2 Kolejový plán).

Specifikace výhybek byly navrženy dle požadavků investora a dle Technické specifikace nových výhybek a výhybkových konstrukcí soustavy UIC60 a S49 2. generace (Směrnice SŽDC č. 77) a jsou uvedeny v samostatné příloze Technické zprávy (Příloha č. 1).

Veškeré nově vkládané výhybky jsou nové, soustavy 60 E2 na betonových pražcích s pružným upevněním. Pouze výhybka č. 7 je soustavy 49 E1. Výhybky jsou vybaveny žlabovými pražci pro přírubový elektromotorický přestavník a elektrickým ohřevem výměn. Pouze výhybka č. 7 nebude vybavena žlabovým pražcem.

Po ukončení prací je navrženo broušení kolejnic a výhybek v kolejích č. 1 a 2. Součástí SO svršku je také osazení námezníků.

Situace se zákresem materiálu kolejového roštu podrobně v jednotlivých kolejích viz přílohy č. 8.1 a 8.2 Kolejový plán.

5.2.2 Kolejové lože

Kolejové lože je ve všech kolejích ve stanici navrženo z nového materiálu. Nový materiál je uvažován také na zásyp stezek u zapuštěného kolejového lože. Nové kolejové lože je navrženo z kameniva hrubého drceného, frakce 31,5/63, třídy BI. Tloušťka šterku v koleji s betonovými pražci je v hlavních a předjízdňích kolejích 0,35 m pod ložnou plochou pražce. V manipulační kusé koleji č. 5 pak 0,30 m pod ložnou plochou pražce.

Sklon svahu šterkového lože za hlavami pražců je standardně 1:1,25. U zapuštěného šterkové lože je pak sklon 1:1,5.

Zapuštěné kolejové lože bude zřízeno v celé délce stanice včetně kolejových spojek. Drážní stezky budou zřízeny mezi hlavními a předjízdny koleji a vně předjízdny kolejí. Zřízení pochozí drážní stezky bude z materiálu frakce 4/16 v tloušťce 50 mm. Sklon rampy přechodu na otevřené lože bude 1:12. Přechod bude proveden dle Vzorových listů železničního spodku.

Umístění stezek a přechodů ze zapuštěného na otevřené kolejové lože je zakresleno v příloze 8.1 a 8.2 Kolejový plán.

Rozšíření pláně tělesa železničního spodku v úseku přeložky trati na násypu v oblasti silně stlačitelného podloží je navrženo ve smyslu předpisu SŽDC S4, čl. 124. Pro hodnotu max. deformace v ose násypu 50 mm, při sklonu násypového svahu 1:1,5, činí rozšíření $\Delta s = 75$ mm, při zaokrouhlení dle vz.l. Ž 1.11-N, (63) $\Delta s = 100$ mm.

5.2.3 Zřízení bezstykové koleje

Ve všech dopravních kolejích ve stanici je v celé délce uvažováno se zřízením bezstykové koleje. Také v manipulační koleji č. 5 bude zřízena v celé délce bezstyková kolej.

V úsecích koleje, kde je uvažováno se zřízením BK, se předpokládá použití dlouhých kolejnicových pásů délky 75 m. V první fázi výstavby budou kolejová pole vložena na inventárních kolejnicích délky 25 m, které budou následně nahrazeny výše uvedeným tvarem kolejnic. Při zřizování bezstykové koleje je třeba dodržet předepsanou upínací teplotu.

V manipulační koleji č.5 bude BK zřízena svařením vyzískaných kolejových polí ze stavby (SO 71-10-01, viz kap. 5.2.1). V celé délce koleje, zřízené z "užitého" materiálu vyzískaného v rámci stavby, budou před zřízením BK vyměněny stávající použité svěrky (ŽS3) za nové ŽS4 a také budou vyměněny pryžové podložky pod patou kolejnice.

Pražcové kotvy

Protože se v úsecích zřízení BK nacházejí místa se změnami tvaru kolejnice, je nutné dle předpisu SŽDC S3/2 navrhnout v koleji pražcové kotvy. Pražcové kotvy je nutné osadit v délce 50 m od místa změny tvaru kolejnice směrem do koleje s kolejnicemi menší hmotnosti. Pražcové kotvy se v koleji s betonovými pražci osazují v délce 50 m na každý 3. pražec. Osazení pražcových kotev se týká kolejí č. 3, 4 a 5. Ve výhybce č. 7 budou pražcové kotvy osazeny pouze ve výměňové části, a to ve střední části pražce.

5.2.4 Izolované styky

Lepené izolované styky jsou vkládány v místech určených dokumentací zabezpečovacího zařízení do rozřezu kolejnice, nebo při pokládce v ose před svařením do BK. LIS v hlavních kolejích č. 1 a 2 jsou navrženy s tepelně upravenou hlavou kolejnice. LIS ve výhybkách jsou všechny navrženy s tepelně upravenou hlavou kolejnice a budou zřízeny ve výhybkárně.

V místě spojek vložených lepených izolovaných styků budou použity pružné svěrky Skl 1K náhradou za svěrky Skl 14.

6 SO 72-11-01 ŽST. ČERVENÝ ÚJEZD, ŽELEZNIČNÍ SPODEK

Předmětem stavebního objektu je technické řešení železničního spodku v úseku km 101,721 – 103,221 v celkové délce 1 500 m. Přeložka železniční trasy je vedena ve dvou zářezech a v jednom úseku na násypu. Součástí není řešení rekultivace opuštěného tělesa.

Ve smyslu zákona č. 266/1994 Sb. jsou železniční dráhy celostátní, jejichž součástí je předmětný stavební objekt, ve vlastnictví České republiky s právem hospodařit pro Správu železniční dopravní cesty, státní organizaci.

6.1 Těleso železničního spodku

Plán tělesa železničního spodku

V celém úseku je navržena skloněná pláň tělesa železničního spodku. Základní šířka pláně dvoukolejné trati v dopravně se zapuštěným kolejovým ložem při osově vzdálenosti kolejí 5,00 m činí podle vz.l. Ž 1, (63) 11,00 m.

V úsecích vícekolejných a v úsecích se zvětšenou osovou vzdáleností činí základní osová vzdálenost od okraje pláně se zapuštěným kolejovým ložem 3,00 m.

Základní šířka pláně tělesa železničního spodku v kolejích v oblouku bez převýšení a v oblouku s převýšením je rozšiřována podle zásad vz.l. Ž 1, (63).

Rozšíření pláně tělesa železničního spodku v úseku přeložky trati na násypu v oblasti silně stlačitelného podloží je navrženo ve smyslu předpisu SŽDC S4, čl. 124. Pro hodnotu max. deformace v ose násypu 50 mm, při sklonu násypového svahu 1:1,5, činí rozšíření $\Delta s = 75$ mm, při zaokrouhlení dle vz.l. Ž 1.11-N, (63) $\Delta s = 100$ mm.

Základní sklon pláně tělesa železničního spodku je 5%.

Zemní pláň

Základní sklon zemní pláně je 5% a je shodně orientován se sklonem pláně tělesa železničního spodku k násypovým svahům nebo k odvodnění.

Snížený sklon zemní pláně ze zemin zlepšených pojivy v hodnotě 4% lze použít v kolejovém rozvětvení se zvětšenou šířkou zemní pláně v souladu s ustanovením vz.l. Ž4, (63).

Změna příčných sklonů pláně tělesa železničního spodku i zemní pláně bude provedena zborcenou plochou na délku 6,0 m podle vz.l. Ž1, (63).

Zemní těleso v zářezích

Zemní těleso v zářezu bude zřízeno odkopávkami ve stávajícím rostlém terénu. Úprava svahů je navržena tak, aby hrana zářezového svahu nepřekročila hranici již projednaného záboru cizích pozemků, resp. aby nedošlo k záboru nových (v ÚR nezahrnutých) pozemků. .

Sklony zářezových svahů do výšky 6 m jsou navrženy v jednotném sklonu dle vzorového listu žel. spodku v závislosti na druhu zemin. U staveb 1. geotechnické kategorie v souladu se vz.l. Ž2, čl.71, (63) není nutno stabilitu svahů posuzovat. U svahů výšky nad 6 m je stabilita svahů posouzena ve vybraných příčných řezech.

Zemní těleso na násypu

Sklony násypových svahů do výšky 6 m jsou navrženy dle vzorového listu žel. spodku v závislosti na druhu zemin. U staveb 1. geotechnické kategorie v souladu se vz.l. Ž2, čl.71, (63) není nutno stabilitu svahů posuzovat.

Sklony násypových svahů nad 6 m jsou navrženy lomené ve sklonech 1:1,5/ 1:1,75/ 1:2. U svahů výšky nad 6 m je stabilita svahů posouzena ve vybraných příčných řezech.

Protierozní ochrana svahů

Ochrana svahu proti nepříznivým klimatickým podmínkám je navržena v souladu vz.l. Ž5, (63). Předpokládá se rozprostření organické zeminy na svah v tl. 0,15 m, osetí travním semenem. Pro zamezení eroze svahu povrchovými vodami se použije u svahů delších než 1,0 m dočasná plošná ochrana svahu z biodegradačních rohoží. Ve smyslu vz.l. Ž5, (63) bude druh rohoží použit podle sklonu svahu.

Přednostně bude využita k ochraně svahů orniční půda, která bude skryta v rámci stavby. Jedná se převážně o pokryvné vrstvy v oblasti zemědělské půdy.

Ochrana svahů ve styku s tekoucí vodou

Ochrana svahu proti účinkům tekoucí vody je navržena s drátokamennými matracemi se zapuštěnou patkou z gabionů podle vz.l. Ž5, (63). Patka se provede z drátokamenných košů 2000 x 1000 x 1000 mm. Bude použito šestibokého pletiva s oky 88 x 100 mm, průměr drátu 3,6 mm, ochrana drátu před korozí pozinkováním 260 g/m². Koše jsou orientovány souběžně se svahem. Výplň drátěných košů je navržena z lomového kamene frakce 100 – 250 mm, s max. 15% množstvím frakce do 70 mm a min. obsahem odplavitelných částic. Základní rozměr maticí je 2000 x 1000 x 250 mm. Bude použito šestibokého pletiva s oky 51 x 51 mm, průměr drátu 2,24 mm, ochrana drátu před korozí pozinkováním 240 g/m². Výplň drátu je navržena z drceného kameniva pro kritickou rychlost toku u břehu 5,0 m/s s hraniční rychlostí 6,4 m/s, při tloušťce opevnění 0,25 m. Bude použito frakce 70 – 150 mm, d₅₀ = 120 mm s max. 15% množstvím frakce do 70 mm a min. obsahem odplavitelných částic. Matrace budou uloženy do vyrovnávací vrstvy štěrkopísku fr. 0-32 mm, tl. 0,20 m. Matrace budou s patkou spojeny z vnitřní strany košů a spoj bude přeplátován pletivem s přesahem 2 x 700 mm na lícni i rubové straně obou konstrukcí. Bude použito pletiva z drátokamenných maticí. Kvalita materiálu použitých do gabionových konstrukcí je předepsána (68). Vhodné materiály pro výplň představují zdravé nenavětrálé plutonity (granity, syenity, diority, gabra), efuzivní horniny (trachyty, andezity až bazalty) a některé metamorfity. Technologie zřizování gabionových konstrukcí je obsažena v pokynech výrobce.

Další práce na zemním tělese

Součástí prací na železničním spodku bude sejmutí ornice, organických zemin nebo zemin s organickou příměsí. Mocnosti vrstev podle PGTP se předpokládají v rozmezí 0,20 – 0,40 m. Tyto zeminy budou zpětně použity ve stavbě pro ochranu násypových a zářezových svahů. Vzhledem k většímu odtěženému objemu zemin než je potřeba stavby, bude přebytek zemin odvezen na mezideponii pro další využití.

Skryvka bude zabezpečena a ochráněna tak, aby nedocházelo k jejímu znehodnocování stavební činností, erozí, zaplevelováním a zcizováním. Po ukončení dočasného záboru bude použita ke zpětné rekultivaci skrytých ploch, aby byla způsobilá k plnění dalších funkcí.

Dále budou odstraněny traviny, křoviny vzrostlé na přilehlém území budoucího zemního tělesa. Budou vykáceny ojedinělé vzrostlé stromy v rozsahu nezbytném pro realizaci stavebních objektů. Předmětné práce jsou součástí objektů SO 74-83-01 Sudoměřice – Votice, kácení mimolesní zeleně a SO 74-83-02 Sudoměřice – Votice, kácení lesní zeleně.

Podrobné příčné uspořádání zemního tělesa je vykresleno a popsáno ve vzorových příčných řezech zemního tělesa.

6.2 Odvodnění

Návrh odvodňovacího zařízení vychází z platných technických dokumentů. Odvodnění zemního tělesa dvoukolejných úseků v zářezech bude realizováno zřízením nových příkopů, které budou podle místní situace doplněny trativodními větvemi. Ve staničním kolejišti, které se převážně nachází na násypu, je navržen systém trativodů.

Nová odvodňovací zařízení budou vyústěna:

- do propustků a železničních mostů,
- do místních vodotečí,
- volně na terén na pozemcích dráhy.

6.2.1 Odvodnění liniové

Odvodnění zemní pláně

Zemní těleso je budováno v převážně z málo propustných až velmi málo propustných zemín. V úsecích jílovitých zemín je podloží nepropustné.

Odvodnění konstrukčních vrstev pražcového podloží je zajištěno příčným sklonem zemní pláně oboustranně sedlané v základním sklonu 5%, příp. ve sníženém sklonu 4%.

Příkopy

Příkopy budou vyprofilovány a výškově provedeny tak, aby odpovídaly nově navržené niveletě a zajišťovaly odvodnění navržených konstrukčních vrstev, zářezových svahů, příp. násypových svahů. Dno příkopů v celé jejich délce bude zpevněno příkopovými tvárnici (TZZ 5). Lože pod tvárnice bude z prostého betonu C25/30 – XF3, XA2 zalití spar CM 20. Dobetonávky příkopových profilů v úsecích směrových oblouků budou provedeny z betonu C30/35 - XF3.

Podélný sklon příkopů je ve většině případů shodný se sklonem nivelety koleje. Sklony svahů příkopů budou 1:1,5 na straně ke koleji, 1:1,75 na straně zářezového svahu, příp. terénu. Příkopy jsou vyústěny ke stávajícím mostním objektům nebo u paty násypového svahu s napojením na existující vodoteče či recipienty.

V úsecích, kde dochází dle HDT výpočtu k zahlcení průtočného profilu tvárnice TZZ5, budou přilehlé příkopové svahy zpevněny dlažbou do výše 400 mm nad dno příkopu. Dlažba se provede z betonových dlaždic do betonu C25/30 – XF3, XA2, zalití spar CM 20.

Náhorní hrázky

Podle místních podmínek a odtokových poměrů pro odvádění povrchových vod z přilehlého území mimo zářezový svah budou zřízeny náhorní hrázky. Hrázka se umísťuje za okraj zářezové hrany jako nepřerušovaný souvislý val, který bude vyústěn na konci hrázky do příkopu. Podélný sklon hrázek je určen sklonem terénu podél zářezové hrany. Sklony svahů hrázky budou 1:1,5 a 1:1,75, šířka koruny hrázky 1,00 m, výška hrázky nad terénem 0,50 m.

Hrázka bude zřízena z málo propustných zemín, míra hutnění dle TKP (pro jemnozrnné zeminy $D=95\%$). Na návodní straně bude hrázka zpevněna zhutněným štěrkovým pohozením v tl. 0,20 m pro zmírnění účinků povodňové vlny na svah hrázky. U svahových žeborů bude hrázka provedena z rovinaniny z lomového kamene pro zajištění infiltrace povrchových a podpovrchových vod do výplně žeborů s vyústěním do patního příkopu. Rovnanina bude provedena podle zásad vz.l. Ž 6.1 s ukládáním kamene po vrstvách s vyklínováním mezer. Pro odvodnění míst lokálních depresí bude vyvýšený terén za hrázkou prokopán do tvaru náhorního příkopu podle zásad vz.l. Ž3.

Svahová žebra

Na základě doporučení GTP budou v úsecích zářezů provedena svahová žebra v předpokládané vzdálenosti cca 50 m. Budou umístěna v oblasti lokálních terénních depresí a v oblasti vývěrů podzemní vody ze svahů zářezu. V úseku km 101,721 – 102,085, vlevo se předpokládá zřízení 7 žeborů, v úseku km 102,950 – 103,150, vlevo 3 žebra, viz přílohy 2.1, 2.2 Situace. Vzhledem ke generelnímu směru proudění podzemních vod JZ – SV (zleva – doprava) se vývěry pramenů v pravém zářezovém svahu neočekávají.

Svahová žebra jsou rozdělena podle funkce a účelu:

- infiltrační - podchycení svahových pramenů – šířka 0,8 m, min. hloubka 1,2 m,
- výtokové - odvedení povrchové vody zachycené náhorní hrázkou – šířka 2,0 m, min. hloubka 1,5 m.

Svahové žebro bude založeno do svahových stupňů délky 1,0 – 3,0 m, výšky max. 0,75 m. Stěny a dno rýhy budou vyloženy separační a filtrační geotextilií. Dno rýhy na výtoku do zpevněného příkopu se vyplní betonem C 16/20 - XF0 ve sklonu 5% k okraji tvárnice. Svahové žebro se vyplní drceným kamenivem fr. 63 - 125 mm. Kámen musí být zdravý, nezvětralý, bez viditelných trhlin a odlučných ploch. Požadavky na kámen stanoví ČSN 72 1860. Kamenivo bude v rýze ukládáno a hutněno po vrstvách max. 0,35 m, míra hutnění dle TKP. Povrch žebra se upraví jako kamenný obklad/ rovinanina z lomového kamene tl. 250 mm do podkladní vrstvy ze štěrkopísku, viz vz.l. Ž6.1.

Na dno rýhy svahového žebra bude uloženo drenážní potrubí PEHD DN 150 s perforací po celém obvodu a bude ukončeno malým výtakovým objektem.

Trativody

Trativody jsou navrženy v místech dvoukolejné trati, kde nelze odvést vodu z pražcového podloží po ukloněné zemní pláni volně na svah příkopu. Dále je trativodní systém navržen ve staničním kolejišti v souběhu 4 až 5 kolejí.

Na potrubí trativodů bude použito trubek z PE-HD, trativody DN 150. Trubky trativodů budou opatřeny perforací v horní části obvodu. Podélné sklony trativodů s potrubím z plastických hmot jsou navrženy ve sklonu nivelety koleje se sklony >5,00 ‰, výjimečně ve sklonu >3,00 ‰, ke kterému byl vydán souhlas SZDC OTH.

Potrubí trativodů bude uloženo do lože ze štěrkopísku, fr. 0-32 mm, tl. 0,10 m.

Potrubí trativodů s podélným sklonem >3,00 ‰ bude uloženo na betonový práh podle zásad vzl. Ž3 (63).

U trativodů v oblasti podchodu pod kolejemi, v oblasti zatížené dalším nahodilým zatížením a v úsecích s propustným zásypem/ konstrukční vrstvou bude potrubí uloženo na betonové roznášecí desce s opěrkami do úrovně drenážních otvorů. Použije se prostý beton C25/30 – XF2.

Trativodní rýhy budou vyplněny drceným kamenivem frakce 16-32 mm, tř. A. Výplň trativodu bude při zapuštěném kolejovém loži přesypána až k povrchu pláň tělesa železničního spodku. Opláštění výplně trativodu bez zakrytí výplně bude provedeno filtrační a separační geotextilií, požadavky viz OTP, (58).

Pro svodné potrubí je použito trub z PE-HD DN 200 bez perforace. V oblasti podchodu pod kolejemi a v oblasti zatížené dalším nahodilým zatížením bude potrubí uloženo na betonové roznášecí desce a bude obetonováno po celém obvodu. Použije se prostý beton C25/30 – XF2.

Zásyp potrubí v oblasti kolejiště bude proveden propustným, nenamrzavým a nesoudržným materiálem, míra zhutnění $I_D = 0,80$. Zásyp potrubí mimo oblast kolejiště a ve volném terénu bude proveden výkopkem z rýh, míra zhutnění dle TKP, (57).

Kapacita profilů je ověřena hydrotechnickým výpočtem a doložena v příloze 1.3 Výpočty.

Meliorace

Při zemních pracích pro nové železniční těleso nelze vyloučit dotčení stávajících meliorací, které upravují vodohospodářské poměry pozemků a které bude výstavba nové železniční trati protínat. Na základě podkladů od Povodí Vltavy jsou známy přibližné rozsahy meliorovaných ploch, které jsou vyznačeny v situacích. Přesné rozmístění a aktuální stav meliorací bude zjištěno po jejich odkrytí v průběhu stavby. Budou-li přerušeny hlavní sběrače nebo bude-li z dotčených meliorací docházet k přítoku vody k nově budovanému tělesu, je nezbytné, aby zhotovitel po projednání s vlastníkem a projektantem zajistil nápravu. Pro tyto případy se předpokládá zřízení svodných drenů souběžných s drážním tělesem a jejich vhodné vyústění (např. do nejbližší vodoteče).

Předpokládá se vybudování nových svodných drénů DN 150 ve dvou úsecích v celkové délce 231 m s vyústěním do dvou vodotečí v km 102,317 a km 102,745. Součástí drénů budou kontrolní šachty DN 400 v počtu cca 6 ks a 4 malé výtokové objekty, viz příloha 9f Meliorace pozemků.

6.2.2 Objekty odvodnění

I. Trativodní šachty

Na trativodech bude použito trativodní šachty z plastů DN 400. Šachta bez kalového prostoru DN 400-typ A je určena pro všechny kontrolní, vrcholové a přípojně šachty. Šachta s kalovým prostorem DN 400 – typ B je určena pro koncovou šachtu trativodů krátkých trativodních větví. Šachta s kalovým prostorem DN 800 je určena pro koncovou šachtu nebo přípojnou šachtu trativodů dlouhých trativodních větví.

Šachta DN 400- typ A

Šachtu bez usazovacího prostoru, např. StrabuControl, tvoří základní prvek šachty-spodní díl z materiálu PE-HD DN 400 s dvěma otvory v přímém směru DN 2/250 nebo se třemi otvory, dva v přímém směru a jedna kolmá odbočka DN 3/250. Pro připojení průměru trativodů DN 150 a svodného potrubí DN 200 budou ve vtokových otvorech použity redukce 150/250 a 200/250. Na spodní díl šachty je nasazen šachtový komín PE-HD DN 400. Výška komínu bude upravena na požadovanou úroveň vstupu. Komín je opatřen plastovým poklopem s pojistným uzávěrem.

Šachta DN 400 – typ B

Šachta s usazovacím prostorem, např. Rauplen, je jednodílná a s plastovým komínem PE-HD DN 400, hloubka usazovacího prostoru 0,25 m. Připojení trativodů a svodného potrubí na trativodní šachtu lze provést individuálně v různých výškách a různých profilech .

Šachta DN 800 – typ C

Šachtu DN 800 s usazovacím prostorem min. 0,25 m tvoří šachtové betonové skruže DN 800 výšky 500 mm nebo 1000 mm. Dno šachty se zřídí z prostého betonu vodostavebního C 30/35 – XF3. Šachtu uzavírá betonový revizní nástavec AZX 1-80 s poklopem, který umožňuje průchod strojní mechanizace při osové vzdálenosti kolejí 4,75 m a více. Připojení trativodů a svodného potrubí na trativodní šachtu lze provést individuálně v různých výškách a různých profilech vyfrézováním otvorů do spodní šachtové skruže s těsněním potrubí nebo vynecháním otvoru v šachtovém dně.

II. Výtokové objekty

Výtokové objekty jsou navrženy jako vyústění odvodňovacího zařízení do mostních objektů, propustků, recipientů nebo odvodňovacího zařízení. Způsob vyústění je řešen individuálně podle místních podmínek. V rámci výstavby objektu SO 72-11-01 budou zřízeny následující výtokové objekty:

- Svod A v km 102,115, výtokový objekt VO1,
- Svod B v km 102,300, výtokový objekt VO2,
- Svod C v km 102,365, výtokový objekt VO3,
- Svod D v km 102,679, výtokový objekt VO4,
- Výtokový objekt VO5 v km 102,652.

Dále budou zřízeny malé výtokové objekty, do kterých je zaústěno drenážní potrubí svahových výtokových žeber.

Výtokové objekty budou realizovány podle dokumentace v souladu se zásadami vz.I. Ž 3, (63). Zřizují se jako prefabrikované díly, z monolitického betonu nebo z kamenného zdiva. Prefabrikované díly se provádějí jako staveništní prefabrikáty z betonu prostého

minimální kvality C 30/37 - XF3, železobetonové díly z betonu minimální kvality C 30/37 - XF3, objekty z monolitického betonu minimální kvality C 30/37 - XF3. Další požadavky na beton stanoví kapitola 17 TKP, (57) a na betonové konstrukce kapitola 18 TKP, (57). Hydroizolace objektů na styku s vodou nebo se zemní vlhkostí se provádí podle požadavků stanovených v kapitole 22 TKP, (57). U menších objektů je vhodné použít vodostavební beton s maximálním průsakem 50 mm podle zásad technické normy SVB ČR 01-2004 bez potřeby další ochrany proti vodě. Konstrukce z kamenného zdiva se provádí na cementovou maltu z opracovaného kamene. Nejmenší tloušťka kamenného zdiva je 0,40 m. Požadavky na výrobky z kamene stanoví ČSN 72 1860, na pojivo z cementu ČSN EN 197-1 (72 1001). Požadavky na provádění zděných konstrukcí z kamene stanoví ČSN 73 2310. V případě požadavku na ochranu svahů u těchto objektů se provádí jejich ochrana podle zásad vz.l. Ž 6, (63). Svahy pod výtokem z objektů musí být vždy spolehlivě opevněny proti erozi a vymílání proudící vodou. V závislosti na místních podmínkách se přednostně použije kamenná dlažba nebo drátokamenné konstrukce.

Konstrukční řešení výtokových objektů je zpracováno v příloze č. 9 Detaily železničního spodku.

6.3 Pražcové podloží

Základní parametry konstrukce pražcového podloží (KPP) jsou stanoveny (51). Další podmínky jsou určeny (17), (19), (20), (21), (57), (58), (69), (70).

Únosnost konstrukce pražcového podloží

Min. únosnost zemní pláně a min. celková únosnost konstrukce pražcového podloží v úrovni pláně tělesa železničního spodku je stanovena předpisem SŽDC S4, příloha 6 s účinností od 1.10.2008.

Na základě závěrů z jednání 18. a 20.12. 2012 byly parametry v hlavních traťových kolejích a v hlavních staničních kolejích upraveny následně:

Minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti

posuzovaná úroveň	hlavní staniční koleje pro rychlost 120 až 160 km/h koleje č.: 1,2	předjízdne staniční koleje pro rychlost do 120 km/h koleje č.: 3, 4	ostatní staniční koleje č.: 5
zemní pláň E_0	50 MPa	20 MPa	15 MPa
pláň tělesa železničního spodku E_{pl}	70 MPa	50 MPa	30 MPa

Hlavní důvody pro zvýšení hodnot předepsaných parametrů únosnosti:

- ochrana násypů z jemnozrnných namrzavých zemin je řešena konstrukční vrstvou z minerální směsi s relativně vysokým návrhovým modulem přetvárnosti $E_{def}=110$ MPa na návrh geotechnického konzultanta investora (Arcadis)
- moduly přetvárnosti na PTŽS vycházející z materiálů podloží, násypů a konstrukčních vrstev z minerálních směsí dosahují hodnot kolem $E_{pl}=70$ MPa, t.j. převyšují požadavky předpisu SŽDC S4 pro rychlost do 160 km/h
- na nově budovaných násypech vzhledem k jejich konstrukci (převážně s ochrannou vrstvou v aktivní zóně) se předepisuje hodnota modulu přetvárnosti v úrovni zemní pláně na $E_0=50$ MPa
- z důvodu homogenizace tuhosti pražcového podloží se požadované parametry předepisují i pro úseky vedené v zářezech

Ochrana zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu

Způsob ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu je stanoven předpisem SŽDC S4, příloha 7 s účinností od 1.10.2008. Vstupní charakteristiky klimatických podmínek:

index mrazu, Žst. Červený Újezd:	$I_{mn} = 550^{\circ} \text{ C.den}$
hloubka promrzání: (SŽDC S4, příloha 7)	$h_{pr} = 1,055 \text{ m}$

Ochrana zlepšených zemin pojivy podloží před promrzáním je posuzována ve smyslu předpisu SŽDC S4, příloha 7. Pro vstupní parametry $I_{mn} = 550^{\circ} \text{ C.den}$, $h_{pr} = 1,055 \text{ m}$ s úplnou ochranou zemní pláně (bez dovolené hloubky promrznutí) činí min. mocnost ochranné vrstvy ze štp 0,505 m a z minerální směsi 0,461 m. Daný přístup výrazně zvyšuje objemy stavebních prací (odkopávky, podkladní vrstvy, prohlubování odvodňovacích zařízení apod.) a adekvátně zvyšuje stavební náklady.

Metodika posouzení použitá v projektu optimalizuje návrh ochrany před účinky mrazu. Předpokládá požití ustanovení čl. 44, příloha 13 o dovolené hl. promrznutí 1/3 tloušťky zlepšené zeminy, pokud je tato nenamrzavá. Tento požadavek se v projektu předepisuje. Současně je použit čl. 12 a 13, příloha 7, kde pro každou konstrukční vrstvu jsou doporučeny součinitele tepelné vodivosti (tabulka 1), to zn. že mocnost každé navržené konstrukční vrstvy (minerální směs, zlepšená zemina) je přepočítávána (redukována) podle vztahu čl. 16. Podle uvedených předpokladů je navrhovaná tl. minerální směsi 0,30 m na ochranu zemní pláně ze zlepšených zemin vyhovující.

Vývoj zásad pro návrh pražcového podloží

- celky jsou rozděleny do kategorií podle únosnosti zemní pláně a podle požadavků na únosnost konstrukce pražcového podloží:

min. $E_0 = 50 \text{ MPa}$, min. $E_{pl} = 70 \text{ MPa}$

- redukováný modul přetvárnosti $R_{o \text{ red}}$: do 30 MPa
 - redukováný modul přetvárnosti $R_{o \text{ red}}$: nad 30 MPa
- zvýšení únosnosti zemní pláně **kategorie a)** je navrženo zlepšením zemin pojivy v delších úsecích nebo výměnou neúnosného podloží v krátkých úsecích
 - úseky s únosností zemní pláně **kategorie b)** tvoří zemní pláň z poloskalních hornin a jsou řešeny konstrukční vrstvou z minerální směsi s výplní nerovností nadvýlomu.
 - v krátkých úsecích předzářezů km 102,930-102,960 a km 103,140-103,170 bude původní návrh (MS+zeminy zlepšené vápnem) nahrazen odtěžením podloží z písčitých jílu a zřízením druhé konstrukční vrstvy z drceného kameniva (MS+DK); v případě výrazného zvýšení odkopávek nebo zahloubení příkopů bude použit výztužný prvek

Typy konstrukcí pražcového podloží

Základní konstrukční typy

a) konstrukční typ 2.1

- ☐ podkladní vrstva – minerální směs, fr. 0-32 mm
- ☐ zemní pláň

b) konstrukční typ 2.2

- ☐ podkladní vrstva – minerální směs, fr. 0-32 mm
- ☐ vyrovnávací vrstva nadvýlomu skalní pláň – minerální směs, fr. 0-32 mm
- ☐ zemní pláň z poloskalních hornin

c) konstrukční typ 3.1

- ☐ podkladní vrstva – minerální směs, fr. 0-32 mm
- ☐ konstrukční vrstva – drcené kamenivo, fr. 32-63 mm
- ☐ geomříž výztužná
- ☐ zemní pláň

d) konstrukční typ 6.2

- ☐ podkladní vrstva – minerální směs, fr. 0-32 mm
- ☐ zlepšení zeminy vápnem a cementem
- ☐ zemní pláň

Variantní řešení**e) konstrukční typ 2.3**

- ☐ podkladní vrstva - štěrkodrt', tř. A, fr. 0-32 mm
- ☐ zemní pláň

f) konstrukční typ 3.2

- ☐ podkladní vrstva – minerální směs, fr. 0-32 mm
- ☐ geotextilie filtrační a separační
- ☐ zemní pláň

g) konstrukční typ 6.1

- ☐ podkladní vrstva – minerální směs, fr. 0-32 mm
- ☐ zlepšení zeminy vápnem
- ☐ zemní pláň

Grafický přehled konstrukce pražcového podloží je uveden v příloze 10c.

Přehled úseků konstrukce pražcového podloží

úsek		délka	konstrukce pražcového podloží		
začátek	konec	m	typ	úprava zemní pláně	podkl.vrst.

Kolej č.1, km 101,721-103,221, délka 1 500 m

101,721	101,830	109	2.2	MS 0,10	MS 0,20
101,830	102,000	170	6.2	ZZVC 0,40	MS 0,30
102,000	102,100	100	6.2	ZZVC 0,50	MS 0,30
102,100	102,930	830	2.1		MS 0,20
102,930	102,960	30	3.1	Gm/DK 0,20	MS 0,30
102,960	103,140	180	2.2	MS 0,10	MS 0,30
103,140	103,170	30	3.1	Gm/DK 0,20	MS 0,30
103,170	103,221	51	2.1		MS 0,20

Kolej č.2, km 101,721-103,221, délka 1 500 m

101,721	101,830	109	2.2	MS 0,10	MS 0,30
101,830	102,000	170	6.2	ZZVC 0,40	MS 0,30
102,000	102,100	100	6.2	ZZVC 0,50	MS 0,30
102,100	102,930	830	2.1		MS 0,20
102,930	102,960	30	3.1	Gm/DK 0,20	MS 0,30
102,960	103,140	180	2.2	MS 0,10	MS 0,30
103,140	103,170	30	3.1	Gm/DK 0,20	MS 0,30
103,170	103,221	51	2.1		MS 0,20

Kolej č.3, km 101,985-102,748, délka 763 m

101,985	102,000	15	6.2	ZZVC 0,40	MS 0,30
102,000	102,100	100	6.2	ZZVC 0,50	MS 0,20
102,100	102,748	648	2.1		MS 0,20

Kolej č.4, km 101,985-102,725, délka 740 m

101,985	102,000	15	6.2	ZZVC 0,40	MS 0,30
102,000	102,100	100	6.2	ZZVC 0,50	MS 0,20
102,100	102,725	625	2.1		MS 0,20

Kolej č.5, km 102,549-102,708, délka 159 m

102,549	102,708	159	2.1		MS 0,20
---------	---------	-----	-----	--	---------

Přechod zemního tělesa na stavby železničního spodku

U mostních objektů a propustků (mimo trubní) se navrhují přechody ze zemního tělesa na mosty a propustky podle konstrukčních požadavků předpisu (2), příl. 24.

Vzhledem k ustanovení čl. 6, předpisu SŽDC S 4, příloha 24, není zesílená konstrukce pražcového podloží u žádného mostního objektu navrhována, neboť povrch nosné konstrukce mostních objektů je ve větší vzdálenosti než 1,20 m od nivelety koleje (výška přesypávky).

6.4 Popis dílčích úseků**1. úsek: km 101,721 – km 102,100, délka 379 m, úsek v zářezu****Odvodnění**

Odvodnění zářezových svahů bude zajištěno oboustranným zpevněným příkopem v podélném sklonu nivelety koleje 8,0 – 2,8 ‰. Příkop u koleje č.2 je ukončen v km 102,050 s vyústěním do volného terénu, příkop u koleje č.1 pokračuje za zářezem podél paty násypového svahu až k bezejmennému potoku v km 102,318. Od km 101,914 až k vyústění bude příkopový svah u koleje č.1 zpevněn betonovou dlažbou.

V celém zářezovém úseku bude sanace podloží odvodněna trativody zřízenými u obou kolejí ve sklonech nivelety (8,0-5,0 ‰). Trativodní potrubí bude uloženo do podkladní štěrkopískové vrstvy.

V celé délce zářezové hrany u koleje č.1 (vlevo) bude vybudována náhorní hrázka ze sypaniny, která je ukončena v km 102,087. Povrchové vody budou zaústěny do příkopu nátokem z kamenné dlažby, viz příloha 10. V zářezovém svahu budou zřízena svahová žebra pro zaústění povrchových vod, příp. podchycení svahových pramenů a pro zvýšení stabilizačních účinků.

Zemní těleso

Zářezové svahy u obou kolejí budou vysvahovány do jednotného sklonu 1:1,75 a opatřeny protierozní ochranou.

Vývoj zásad technického řešení

- vynechaná náhorní hrázka v místě úvozové cesty (km 101,914) je propojena; v úsecích nízkých terénních hřbetů za hrázkou budou hřbety prokopány náhorním příkopem; v místech svahových žebor budou hrázky provedeny z velmi propustné kamenné rovnaniny

- infiltrační svahová žebra (např. km 101,765) jsou doplněna drenážním potrubím na dně rýhy
- rigoly u koleje č.1 z TZZ4 jsou nahrazeny tvárnicemi TZZ5 a zahloubeny z důvodů zvýšení průtočné kapacity, aby nedocházelo k zaplavování stezky, příp. kolejového lože, zvl. v polohách svahových žeber v období výjimečných srážek
- v příp. výskytu namrzavých zemin malé mocnosti v zářezových svazích, bude provedena standardní ochrana svahů bez ochranné vrstvy z drceného kameniva

2. úsek: km 102,100 – km 102,930, délka 830 m, úsek na násypu

Odvodnění

Odvodnění násypových svahů bude zajištěno příkopem v patě násypu u koleje č.1 vedený v podélném sklonu stávajícího terénu. Terén u násypového svahu se u koleje č.2 odklání od železniční trasy, proto odvodnění se nenavrhuje.

Na vtokovém prostoru mostu v km 102,318 je nutno zachovat přístup z pole do podjezdu pro zemědělskou techniku. Na základě požadavku investora je původní řešení se zatrubněným příkopem profilu DN 400 nahrazeno brodem v km 102,322. Nájezdové rampy jsou voleny ve sklonu 1:10 a jsou zpevněny vč. dna silničními žel. betonovými panely. Paty svahů budou obloženy dlažbou z lomového kamene.

Kolejiště dopravní se 4 až 5 kolejemi se v převážné délce nachází na násypovém tělese. Vzhledem k tomu, že nelze zaručit uložení sypaniny velmi dobré propustnosti do aktivní zóny, bude zemní pláň s konstrukční vrstvou odvodněna systémem trativodů.

Trativodní systém budou tvořit jednotlivé větve umístěné do os staničních kolejí. V nejnižších polohách budou svedeny příčnými svody na násypový svah. Zde budou vyústěny malým výtokovým objektem se zadlážděným výtokem a k podélnému příkopu.

Meliorace pozemků v km 102,180-102,370, vlevo a v km 102,700-102,760, vlevo

Na základě zásad pro navrhování meliorací je popsán stávající hypotetický stav:

- meliorační síť je v oblasti vymezené plochou meliorace budována hloubkovou trubicí drenáží
- je tvořena svodnými drény umístěnými do údolnicových spádnic vč. drenážních šachtic a sběrnými drény stromkovitě uspořádanými a zaústěnými do svodného drénu
- svodné drény, příp. jednotlivé větve sběrných drénu jsou přímo vyústěny do přilehlých vodotečí výústěmi
- rozchod sběrných drénů je 10 až 15 m, hloubka uložení je 1,00 až 1,20 m
- na potrubí je použito drenážních trubek z pálené hlíny DN 50 až 200, jednotná délka 333 m

Narušení sítě výstavbou objektu žel. spodku:

- meliorační síť může být narušena v oblasti zemních prací, které budou prováděny na hloubku dnešní drenáže (při zakládání násypů, budování zářezů, zřizování odvodnění, podzemní sítě apod.), nebo bude nepřímě pojižděna stavební technologií, takže nelze vyloučit jejich poškození a ztrátu funkce
- pro návrh technického řešení se linie narušení předpokládá pro násyp v linii paty svahu (bez patního příkopu) v linii hrany příkopu, trativodu apod.
- za touto linií směrem do stavby přestane být meliorační síť funkční

Technická opatření:

- pro zamezení přítoku vody k zemnímu tělesu z porušené meliorace bude souběžně s linií porušení vybudován nový svodný drén od hranic meliorační plochy k vodoteči (recipientu)
- předpokládá se zřízení trubního drénu z trubek PEHD DN 150 bez perforace se zásypem z velmi propustného materiálu a uzavřeného drnem, příp. s překrytím ornici
- na potrubí budou vysazeny odbočky v místech křížení se sběrnými drény a do odboček budou drény zaústěny

- v místech přerušení stávajících svodných drénů bude provedeno jejich napojení na nový svodný drén přes drenážní šachtu; ty budou umístěny také na vrcholu větve příp. na potrubí jako kontrolní šachty
- nový svodný drén bude vyústěn do vodoteče výústí podle vz.l. vodohospodářských staveb
- náklady na navrhované technické opatření jsou součástí SO 72-11-01

Prostor mezi technologickým objektem a manipulační plochou

Plocha je podélně vymezená km 102,529 (okraj zpevněné plochy s technologickým objektem) a km 102,549 (okraj zpevněné manipulační plochy). Šířkově je vymezená patou násypového svahu u koleje č.3 a přístupovou komunikací k technologickému objektu SO 72-30-01. Plocha je ve sklonu 1:10 a vyrovnává výškový rozdíl 2,0 m.

Na ploše bude provedena protierozní ochrana s ohumusováním a zatravněním, bez biodegradační rohože. Je součástí SO 72-11-01 žel. spodek

Násypové těleso

Násypové těleso je navrženo s lomeným sklonem násypových svahů 1:5/ 1:1,75/ 1:2.

Konstrukce násypu je řešena jako vrstevnatá konstrukce ze zpevňujících a poddajných vrstev. Podle zásad organizace výstavby je objem vhodných a málo vhodných zemin do násypů vytěžených z vlastní stavby navržen v poměru 1:5.

Násyp bude uzavřen vrstvou v aktivní zóně v tl. min. 0,50 m z nesoudržných zemin/ kamenitých sypanin s předepsanou únosností na povrchu vrstvy/ zemní pláni násypu $E = \text{min. } 50 \text{ MPa}$. Tomuto požadavku musí být přizpůsoben výběr vhodných sypanin, technologie ukládání a hutnění.

Vzhledem k výškovému umístění trativodních větví ve vrchní poddajné vrstvě musí být tato sypanina nepropustná, aby nedocházelo k infiltraci vod do spodní části násypu. Požadavky na materiál jsou specifikovány vzorovými příčnými řezy. Na začátku násypu, kde trativod je umístěn do propustných konstrukčních vrstev, bude potrubí v km 102,090 – 102,115 uloženo do betonového lože pro zamezení infiltrace vod do podloží. Rozsah úpravy bude upřesněn na stavbě.

Ochranná vrstva jádra násypu je navržena podle zásad vz. I. Ž2 z propustných a nenamrzavých zemin v tl. 0,60 m s ochrannou protierozní vrstvou v tl. 0,15 m. Bude zřizována v úsecích, kde násypové těleso vzhledem ke své výšce je již budováno jako vrstevnatý násyp s poddajnou vrstvou z jemnozrnných zemin, které je nutno ochránit. Vymezení úseků:

levý násypový svah

- od km 102,140, výška svahu 2,0 m, za přechodem ze zářezu do násypu do km 102,525, výška svahu 1,6 m před manipulační plochou
- od km 102,660, výška svahu 5,5 m, za manipulační plochou do km 102,780, výška svahu 9,8 m před opěrou mostu v km 102,789
- od km 102,800, výška svahu 9,2 m, za opěrou mostu v km 102,789 do km 102,900, výška svahu 2,0 m uprostřed nástupiště

pravý násypový svah

- od km 102,100, výška svahu 2,1 m, za přechodem ze zářezu do násypu do km 102,780, výška svahu 13,6 m před opěrou mostu v km 102,789
- od km 102,800, výška svahu 11,9 m, za opěrou mostu v km 102,789 do km 102,915, výška svahu 2,1 m uprostřed nástupiště

Ochrana násypového svahu návodní strany před záplavovými vodami bezejmenných vodotečí je navržena podle vz. I. Ž6 na výšku $h_{100+0,30}$ m z drátokamenných matic uložených na gabionových koších v délce záplavového území. Ochrana bude provedena v patě levého násypového svahu v km 102,720 – 102,780.

Konstrukce vrstevnatého násypu:

konstrukční vrstva v aktivní zóně, tl. min. 500 mm

- technologická vrstva ze štěrkovitých zemin (G-F), písčitých zemin (S-F)
rozprostření vrstvy ve sklonu 2-4 %
hutnění po vrstvách, tl. vrstvy po zhutnění max. 250 mm
- min. únosnost na povrchu konstrukční vrstvy $E_0 = \text{min. } 50 \text{ MPa}$
- míra hutnění dle TKP (pro štěrkovité/ písčité zeminy $I_D=0,80$)
min. $\varphi_{ef} = 30^\circ$; c_{ef} - nespecifikován; min. $\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$
- materiál z lokality: zářezy v úseku Sudoměřice-tunel Mezno, GT typy: M2,M3,G2,G3

ztužující vrstva, tl. 300 mm

- technologická vrstva ze štěrkovitých zemin (G-F), písčitých zemin (S-F) a z mírně zvětralých až zdravých hornin, fragmentovaných při těžbě na štěrky
rozprostření vrstvy ve sklonu 2-4 %
hutnění v jedné vrstvě
- míra hutnění dle TKP (pro štěrkovité/ písčité zeminy $I_D=0,80$)
min. $\varphi_{ef} = 30^\circ$; c_{ef} - nespecifikován; min. $\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$
- materiál z lokality: zářezy v úseku Sudoměřice-tunel Mezno, GT typy: M2,M3,M4,G2,G3,G4

poddajná vrstva, tl. max. 1 300 mm

- technologická vrstva z jílovitých, hlinitých, písčitojílovitých a písčitohlinitých zemin (F), úprava CaO 2% a z písčitohlinitých a písčitojílovitých zemin (SM,SC) s příp. úpravou CaO 2%
rozprostření vrstvy ve sklonu 2-4 %
hutnění po vrstvách, tl. vrstvy po zhutnění max. 350 mm
- míra hutnění dle TKP (pro jemnozrnné zeminy $D = \text{min. } 95\% \text{ PS}$)
min. φ_{ef} ; c_{ef} a γ dle laboratorních výsledků na vzorcích zpracovaných v rámci stavební přípravy
- materiál z lokality: zářezy v úseku Sudoměřice-tunel Mezno, GT typy: M2,M3,M4,G2,G3,G4

Založení násypového tělesa

Před zahájením zemních prací bude odstraněna ornice a zeminy s organickou příměsí, urovná se pláň a přehutní na míru hutnění dle TKP.

Odvodnění základové spáry během výstavby je navrženo systémem odvodňovacích rýh, které budou zaústěny do recipientů, příp. do sběrných jímek, odkud bude voda přečerpávána mimo stavební jámu.

Založení násypu je navrženo na konsolidační a roznášecí vrstvě s výztužnou geomříží v jedné úrovni v celé délce násypu. Na této vrstvě bude zřízena drenážní vrstva z lomového kamene cca 1 m nad původní terén, aby zamezila infiltraci/ vzestupu podzemních a povrchových záplavových vod do poddajných vrstev.

Přechodová oblast mostních objektů v km 102,319, km 102,746 a km 102,789

V přechodových oblastech mostů a propustků je podloží tvořeno souvrstvím náplav z jemnozrnných zemin. Fluviální sedimenty jsou rozděleny po výšce geologického profilu na geotechnické typy Q2 (hlína písčitá až jíl písčitý F3, F4), Q1 (štěrkovitá hlína a štěrkovitý jíl F1, F2), Q6 (štěrk s příměsí G3) a Q3 (hlína až jíl nízké plasticity F5, F6) v mocnostech 1,5 až 2,5 m. Podklad kvarterního pokryvu je budován souvrstvím rozložených, zvětralých až mírně zvětralých rul geotechnických typů M1, M2, M2 charakterů písčitých až štěrkovitých zemin s jemnozrnnou mezerní hmotou s horninovými úlomky nebo celistvými horninovými fragmenty.

PGT průzkumem byly vymezeny v oblasti mostů (dvě mělká údolí s bezejmennými vodotečemi) úseky naplavených zemin měkké konzistence: km 102,290 – 102,360 a km 102,715 – 102,785.

Deformace podloží v oblasti všech mostů podle původního návrhu se očekávala do 10 cm, pro profily v km 102,325 činily 67 mm, v km 102,750 činily 80 mm. V tomto souvrství bylo možno očekávat konsolidaci podloží mezi ukončením výstavby násypu a zahájením provozu (po dobu cca 1 roku) z cca 60 %, po zahájení provozu bylo možno očekávat dosednutí stavby v rozsahu cca 40% v hodnotě do 4 cm. Vzhledem k založení mostní konstrukce na pilotách v km 102,319 se jeví diferenciální pokles násypu v přechodové oblasti po zahájení provozu za nadměrný (nad hodnotu 2 cm).

Na jednání dne 18.12.2012 bylo z důvodu omezení velikosti zbytkové deformace rozhodnuto, že před založením násypu v přechodových oblastech mostů bude souvrství měkkých náplav odstraněno v celé mocnosti až na povrch rozložených rul (báze náplav).

Po odstranění měkkých fluviálních sedimentů bude nejdříve připravena pracovní plocha zaválcováním lomového kamene do budoucí pláně podloží. Následně bude stavební jáma odvodněna systémem odvodňovacích rýh, trativodů a sběrných jímek, ze kterých bude voda přečerpávána mimo stavební jámu.

Založení násypu je navrženo na konsolidační a roznášecí vrstvě s výztužnou geomříží ve dvou úrovních v úsecích km 102,282-102,312 a km 102,326-102,368 pro žel. most v km 102,319 a v úsecích km 102,709-102,780 pro propustek v km 102,746 a km 102,789. Na této vrstvě bude zřízena kamenitá sypanina až do úrovně původního terénu, která nahradí odtěžené zeminy podloží. Dále se vybuduje drenážní vrstva z lomového kamene cca 1 m nad původní terén u žel. mostu v km 102,319 nebo do úrovně ochrany paty svahu před záplavami u žel. mostů v km 102,746 a km 102,789.

Konstrukce násypu v přechodových oblastech zůstává shodná s přilehlými násypy a bude navázána na konstrukci zásypů/ přechodových klínů mostů. Násypové svahy jsou navrženy v lomeném sklonu 1:1,5/ 1:1,75/ 1:2.

konsolidační a roznášecí vrstva

- zaválcování štěrkodrti, fr. 8-16 mm
do povrchu konstrukční vrstvy, tl. 50 – 100 mm
- vrstva z drceného kamenivo, tř. A, fr. 32-63 mm, tl. 2x300=600 mm
výztužná geomříž, ve dvou vrstvách

příprava základové spáry

- odtěžení jemnozrnných zemin měkké konzistence naplavených do terénních depresí
- zaválcování lomového kamene do pláně podloží, tl. min 300 mm

Zdroje sypanin

Založení násypu bude provedeno okamžitě po zahájení stavby, kdy nebudou k dispozici ještě kamenité materiály z odkopávek nebo výrubu tunelů. Dodávka kameniva se předpokládá nákupem z lomu Votice. Konstrukční a pracovní vrstvy:

- pracovní plocha u vodotečí: zaválcovaný lomový kámen,
- konsolidační vrstva: DK 32/63,
- výměna podloží: lomový kámen.

Materiál pro výměnu neúnosného podloží lze použít již z vlastní stavby ve vazbě na harmonogram výstavby. Za předpokladu zřízení konsolidační vrstvy po 1 měsíci a dodávky sypaniny z vlastní stavby po 3 měsících bude nutno po dobu 2 měsíců udržovat hladinu podzemní vody pod úrovní základové spáry čerpáním vody ze stavební jámy. Při zaplavení jámy by došlo k degradaci konsolidační vrstvy splachy a bahnitými náplavami. Zahájení konsolidace podloží by bylo posunuto o 2 měsíce.

Pro výstavbu násypu od úrovně terénu s konstrukčními a technologickými vrstvami

- jádra násypu,
- aktivní zóny,
- ochranné vrstvy,

bude použita sypanina z odkopávek, které budou těženy ze zářezů v úseku Sudoměřice – tunel Březno, příp. z výrubu tunelu Březno.

Souběh zemních prací při budování tělesa železničního spodku, manipulační plochy a přístupové komunikace k technologickému objektu

Těleso násypu manipulační plochy SO 71-11-01,1 je součástí objektu železničního spodku SO 72-11-01. Vzhledem k předpokládanému časovému odstupu mezi výstavbou obou objektů bude násyp pro kolejiště ukončen dočasným násypovým svahem ve sklonu 1:1,5. Násyp bude přesypán v tl. vrstvy 0,30 až 0,50 m. Před zahájením výstavby manipulační plochy bude tato vrstva z degradovaných zemin odstraněna.

Vzhledem k předpokládanému dalšímu časovému odstupu mezi výstavbou manipulační plochy a přístupovou komunikací k technologickému objektu SO 72-30-01 bude násyp plochy ukončen za obrubníkem dělicím násypovým svahem ve sklonu 1:1,5, na který následně naváže přísypávka komunikace. Pro účely výkazu výměr je dělicí plochou svislá rovina vedená okrajem silničního obrubníku na straně komunikace.

3. úsek: km 102,930 – km 103,170, délka 240 m, úsek v zářezu

Odvodnění

Odvodnění zářezových svahů a odvodnění konstrukčních vrstev podloží bude zajištěno oboustranným zpevněným příkopem v podélném sklonu nivelety koleje 12,0 – 11,1 ‰. Příkop u koleje č.2 je ukončen v km 103,160 s vyústěním do volného terénu, příkop u koleje č.1 pokračuje za zářezem podél paty násypového svahu až k rozhraní objektů s SO 73-11-01.

Náhorní hrázka na zářezovém svahu koleje č.1 nebude navrhována z důvodu omezeného přítoku povrchových vod z přilehlého terénu relativně malého povodí. Vody budou stékat po svahu do patního příkopu.

V zářezovém svahu koleje č.1 budou zřízena svahová žebra pro příp. podchycení svahových pramenů a pro zvýšení stabilizačních účinků.

Zemní těleso

Zářezové svahy u obou kolejí budou vysvahovány do jednotného sklonu 1:1,75 a opatřeny protierozní ochranou.

4. úsek: km 103,170 – km 103,221, délka 51 m, úsek v násypu

Násypové svahy jsou navrženy v jednotném sklonu 1:1,5. Návrh způsobu založení a konstrukce násypu je převzat z navazujícího/ sousedního úseku SO 73-11-01 Červený Újezd – Votice, železniční spodek. Technické řešení je zpracováno ve vzorovém příčném řezu v km 103,200.

6.5 Komentář ke geotechnickým výpočtům zemního tělesa

Konstrukce železničního spodku jsou v návrhu ověřeny podle technické specifikace pro interoperabilitu (TSI), kde zásady pro navrhování geotechnických konstrukcí jsou stanoveny eurocodem EC 7.

Výpočty podle mezních stavů porušení zemních konstrukcí (zářezové svahy, násypové svahy, deformace násypů a podloží) jsou provedeny návrhovým přístupem 3 pro kombinaci zatížení (A1,A2)+M2+R3.

Pro návrh a posouzení zemního tělesa na násypu ve smyslu TSI, odst. 4.2.8.2, 1) a podle ustanovení ČSN EN 1991-2, čl. 6.3.6.4 (1) je použit model zatížení 71 (LM 71), který je definován ČSN EN 1991-2, čl. 6.3.2 se statickým účinkem svislého zatížení od běžné železniční dopravy. Model zatížení 71 je ve smyslu ČSN EN 1991-2, čl. 6.3.2 (3P) vynášeбен součinitelem α , pro který je podle ustanovení TSI, odst. 4.2.8.2, 2), tab.6 použita hodnota $\alpha=1,00$ (Typ tratě V – modernizovaná hlavní trať TEN).

Podkladem pro vstupní geotechnické parametry jsou výsledky z podrobného geotechnického průzkumu (PGTP). Posouzení jednotlivých zemních konstrukcí a provozních stavů je doloženo v části 001c Výpočty.

Stabilita zářezů

Pro výpočet stability zářezových byla použita teorie mezních stavů rovnováhy metodou Patterson a Bishop. Nahodilé (proměnlivé) přitížení zářezového svahu nad zářezovou hranou se nepředpokládá. Pro výpočet byl použit program GEO 5 Stabilita svahu. Výsledkem výpočtů je porovnání sumace pasivních a aktivních sil a sesouvajících a vzdorujících momentů.

Geotechnické parametry jednotlivě vyčleněných geotechnických typů základových půd zemního masivu pro výpočet jsou převzaty z PGTP, část C.

Zářezové svahy v úseku km 101,721 – km 102,100 jsou navrženy v jednotném sklonu 1:1,75. Posouzení bylo provedeno v km 101,825, levý zářez hl. 3,8 m a pravý zářez 2,7 m. Geotechnický profil byl interpretován z profilu jádrové sondy J 217 v km 101,822 s vlivem podzemní vody s výškou ustálené hladiny. Podrobný popis hydrogeologické situace lokality je uveden v příloze PGTP část C. Stabilita obou zářezových svahů byla ověřena pro případy:

- krátkodobé stability s použitím totálních smykových parametrů zemin pro dočasný tvar/ stavební stav - odřez svahu s otevřeným výkopem rýhy pro trativody
- dlouhodobé stability s použitím efektivních parametrů zemin pro definitivní tvar – odřez s patním příkopem

Zářezové svahy v úseku km 102,930 – km 103,221 jsou navrženy v jednotném sklonu 1:1,75. Posouzení bylo provedeno v km 103,050, levý zářez hl. 4,8 m a pravý zářez 3,7 m. Geotechnický profil byl interpretován z profilu jádrové sondy J 220 v km 103,070 bez vlivu podzemní vody (zakleslá hladina). Stabilita obou zářezových svahů byla ověřena pro případy:

- dlouhodobé stability s použitím efektivních parametrů zemin pro definitivní tvar – odřez s patním příkopem

Navržené sklony zářezových svahů 1:1,75 jsou vyhovující pro všechny relevantní geotechnické podmínky.

Násyp na přeložce trati km 102,100 – km 102,930

- Stabilita násypu

Pro výpočet stability násypových svahů byla použita teorie mezních stavů rovnováhy metodou Patterson a Bishop. Stálé zatížení představuje hmotnost kolejového lože a hmotnost kolejových polí tv. UIC 60 na betonových pražcích. Pro nahodilé (proměnlivé) zatížení od železničního provozu jsou použita zatěžovacích schemata dle ČSN EN 1991-2 s modelem zatížení 71. Pro výpočet byl použit program GEO 5 Stabilita svahu. Výsledkem výpočtů je porovnání sumace pasivních a aktivních sil a sesouvajících a vzdorujících momentů.

Vlastní násypové těleso je tvořeno vrstevnatým násypem ze ztužujících (drenážních) a poddajných vrstev uložených na konsolidační desce (popis konstrukce je uveden v předchozím textu).

Geotechnické parametry pro jednotlivé vyčleněné geotechnické typy základových půd podloží vč. materiálových parametrů konstrukčních vrstev násypu pro výpočet jsou převzaty z PGTP, část D.

Pro násypové těleso vymezené km 102,100 – 102,930 byl posuzován:

- u žel. mostu v km 102,319 pouze levý násypový svah (vzhledem k symetrii úlohy) v charakteristickém řezu v km 102,325 pro násyp výšky 9,7 m se sklonem svahů 1:1,5/1,75; v daném řezu byl sestrojen příčný geotechnický profil podloží interpretovaný z bodové sondy J547
- u propustku v km 102,746 levý násypový svah výšky 11,3 m se sklonem svahu 1:1,5/1,75 a pravý násypový svah výšky 14,0 m se sklonem svahu 1:1,5/1,75/2 v charakteristickém řezu v km 102,750; v daném řezu byl sestrojen příčný geotechnický profil podloží interpretovaný z bodové sondy J1/102,787

Podrobný popis hydrogeologické situace lokality je uveden v příloze PGTP část C. Navržené sklony svahů násypů 1:1,5/1,75/1:2 jsou vyhovující pro všechny relevantní geotechnické podmínky a zatěžovací stavy.

- Konsolidační deska

Pro výpočet výztuh konsolidační a drenážní vrstvy byl použit vztah pro stanovení vodorovného napětí v úrovni základové spáry, t.j. pláne podloží. Svislé napětí od geostatického zatížení násypem a od přetížení železničním provozem bylo převzato z výpočtu vertikální deformace podloží pro příčné řezy v km 102,325 a v km 102,750. Roznos svislého napětí na vodorovné zatížení je uvažováno redukčním součinitelem zemního tlaku v klidu K_f za předpokladu nulové deformace zeminy podloží ve vodorovném směru.

Únosnost základové půdy v rovině základové spáry je stanovena podle metodiky býv. ČSN 73 1001 s využitím strukturní pevnosti zemin základové půdy. Únosnost základové půdy nevyhovuje na vodorovné zatížení.

Konsolidační deska je navržena s geosyntetickým výztuhami ve dvou úrovních s tahovou pevností v příčném a podélném směru 40 kN/bm pro profil 102,325 a 75 kN/bm pro profil 102,750 a to na konci návrhové životnosti 50 let. V období stavební přípravy musí zhotovitel u vybraného ztužujícího prvku zajistit daný požadavek např. podrobným výpočtem na základě technických parametrů certifikovaných výrobků a další parametry stanovené OTP (70).

- Deformace podloží násypu a konsolidace u mostních objektů v km 102,325 a km 102,750

Pro výpočet deformace podloží od trvalého přetížení násypovým tělesem, kolejovým ložem, kolejovými poli a od dočasného (proměnlivého) přetížení železničním provozem (zatěžovací schemata dle ČSN EN 1991-2 s modelem zatížení 71) je použit vztah pro deformaci pružného poloprostoru s vlivem strukturní pevnosti zemin, vyjádřený opravným součinitelem. Pro výpočet byl použit program GEO 5 Sedání. Výsledkem výpočtů je deformační křivka (poklesová kotlina) ve zvoleném příčném řezu v úrovni pláne podloží, stanovení úrovně deformační báze, určení velikosti svislých konečných deformací ve zvoleném kroku, určení svislých geostatických napětí a pórových tlaků v původním podloží, svislých napětí a přírůstků pórových tlaků od přetížení.

Výpočet sedání bez urychlení konsolidace byl proveden podle teorie jednoosé vertikální jednosměrné konsolidace (Terzaghi). Podle zjednodušeného předpokladu disipace přírůstku pórových tlaků od přetížení terénu nastává po určitém čase, kdy kapilární vody

obsažené v pórech plně saturované zeminy jsou přírůstky pórových tlaků vytlačované a začnou proudit v porézním prostředí pouze vertikálním směrem vzhůru do drenážní konsolidační vrstvy, která vodu plně absorbuje. Po dosažení rovnovážného stavu, kdy proudění průlinové vody v kapilárách ustane (rychlost $v=0$), je proces konsolidace ukončen a je dosaženo hodnoty celkové deformace.

Geotechnické parametry pro jednotlivé vyčleněné geotechnické typy základových půd podloží vč. materiálových parametrů konstrukčních vrstev násypu pro výpočet jsou převzaty z PGTP, část C.

Dle přijatých zásad organizace výstavby se předpokládá založení a výstavba násypu na přeložce v délce 9 měsíců (03/2015 – 11/2015), doba konsolidace podloží vč. násypového tělesa v délce 19 měsíců do zahájení jednokolejného provozu na přeložce (11/2015 – 06/2017) a doba konsolidace v délce 24 měsíců do ukončení stavby a zahájení plného provozu na modernizovaném úseku (11/2014 – 11/2017). Záruční doba za vykonané dílo po ukončení stavby se předpokládá 5 let.

Deformace podloží násypového tělesa za žel. mostem v km 102,319 (rub benešovské opěry) byla posuzována v charakteristickém řezu v km 102,325 pro násyp výšky 9,7 m. V daném řezu byl sestrojen příčný geotechnický profil podloží interpretovaný z bodové sondy J547. V ose násypového tělesa činí celková deformace podloží 51 mm s hloubkou deformační zóny 12,42 m.

Časový průběh deformace podloží v profilu km 102,325

výkon, činnost	lhůty výstavby	čas od ukončení výstavby	čas od zahájení provozu	celková deformace	stupeň konsolidace	proběhlá deformace	zbytková deformace
		měsíce, roky	měsíce, roky	(mm)	U (0,01%)	(mm)	(mm)
zahájení zemních prací	.03/2015						
doba výstavby násypu	9 měsíců						
ukončení výstavby násypu	.11/2015	0		51,4	0,00	0,0	51,4
doba konsolidace podloží	19 měsíců						
zahájení jednokolejného provozu na přeložce	.06/2017	19 měsíců	0	51,4	0,77	39,6	11,8
doba konsolidace podloží	22 měsíců						
zahájení dvoukolejného provozu na přeložce	.09/2017	22 měsíců	3 měsíce	51,4	0,79	40,6	10,8
doba konsolidace podloží	24 měsíců						
ukončení stavby	.11/2017	24 měsíců	5 měsíců	51,4	0,82	42,1	9,3
doba konsolidace podloží	7,0 let						
ukončení záruky na stavbu	.11/2022	7,0 let	5 let + 5 měsíců	51,4	0,95	48,8	2,6

Deformace podloží násypového tělesa za propustkem v km 102,746 byla posuzována v charakteristickém řezu v km 102,750 pro násyp výšky 12,6 m. V daném řezu byl sestrojen příčný geotechnický profil podloží interpretovaný z bodové sondy J1/102,787. V ose násypového tělesa činí celková deformace podloží 37 mm s hloubkou deformační zóny 33,25 m.

Časový průběh deformace podloží v km 102,750

výkon, činnost	lhůty výstavby	čas od ukončení výstavby	čas od zahájení provozu	celková deformace	stupeň konsolidace	proběhlá deformace	zbytková deformace
		měsíce, roky	měsíce, roky	(mm)	U (0,01%)	(mm)	(mm)
zahájení zemních prací	.03/2015						
dobu výstavby násypu	9 měsíců						
ukončení výstavby násypu	.11/2015	0		37,1	0,00	0,0	37,1
dobu konsolidace podloží	19 měsíců						
zahájení jednokolejného provozu na přeložce	.06/2017	19 měsíců	0	37,1	0,75	27,8	9,3
dobu konsolidace podloží	22 měsíců						
zahájení dvoukolejného provozu na přeložce	.09/2017	22 měsíců	3 měsíce	37,1	0,78	28,9	8,2
dobu konsolidace podloží	24 měsíců						
ukončení stavby	.11/2017	24 měsíců	5 měsíců	37,1	0,80	29,7	7,4
dobu konsolidace podloží	7,0 let						
ukončení záruky na stavbu	.11/2022	7,0 let	5 let + 5 měsíců	37,1	0,95	35,2	1,9

- Deformace podloží násypu u nástupiště v km 102,865

Nástupiště v zast. Červený Újezd zastávka se na začátku nástupištní plochy nachází na násypu výšky do 5,5 m, ve dvou třetinách délky přechází do nulového terénu a dále do mělkého zářezu. Konstrukce nástupiště je navržena mostového typu (např. typu Umstaiger 2000+). V úseku násypu je konstrukce založena na mikropilotách, viz SO 72-14-01.

Vzhledem k očekávaným rozdílným hodnotám deformace podloží a deformace hlubinného založení nástupiště byl pro posouzení vybrán profil v km 102,865 na začátku nástupiště s nejnepríznivějším geometrickým uspořádáním.

Vstupní údaje:

- v okolí nástupiště byly provedeny a vyhodnoceny sondy J551 (násyp) a J220 (zářez za nástupištěm)
- GT parametry podloží jsou uvedeny v kap.4 zprávy GTP
- investorem stavby je uloženo použít do násypů sypaniny z odkopávek vlastní stavby
- GT parametry sypaniny jsou uvažovány jako u rostlého terénu v podloží
- vlastní deformace násypového tělesa se očekává do 3 cm a proběhne do zahájení železničního provozu

Výstupní hodnoty:

Deformace podloží násypového tělesa byla posuzována v charakteristickém řezu v km 102,865 pro násyp výšky 5,2 m. V daném řezu byl sestaven příčný geotechnický profil podloží interpretovaný z bodové sondy J551. V ose násypového tělesa činí celková deformace podloží 64 mm s hloubkou deformační zóny 17,96 m.

Vyhodnocení výstupu

Základním požadavkem na založení konstrukce nástupiště je zajištění geometrických parametrů nástupištní hrany ve vztahu přilehlému kolejnicovému pasu dle ČSN 73 4959. Deformace násypového tělesa vzniklé vlastní hmotností násypu, železničním provozem, trvalým a provozním zatížením nástupiště (dle ČSN 73 4959) musí průběžně splňovat normové tolerance stavebních a provozních odchylek:

- rozdílné sedání násypu a nástupiště za předpokladu deformace mikropilot v hodnotě cca 5 mm činí 60 mm
- normová hodnota výšky nástupiště od TK přilehlé kolejnice je předepsána 550 mm
- povolená odchylka při předání nástupiště do provozu je v hodnotě – 20 mm, povolená provozní odchylka je předepsána hodnotě – 30 mm
- při předání nástupiště do provozu bude upravena výška TK s navýšením + 20 mm, tj. na limitní hodnotu 530 mm s provozní odchylkou – 20 mm
- po poklesu nivelety na projektovanou hodnotu bude kolej opakovaně výškově vyrovnána s navýšením + 20 mm
- kontrolní geomonitoring násypu se nepředepisuje; bude prováděno pravidelné geodetické měření sledovaných parametrů

- Závěr

Výpočet sedání bez urychlení byl proveden podle teorie pro jednosměrnou vertikální konsolidaci. Zde se předpokládá, že přetížení podloží od násypu a železničního provozu převezme po určitou dobu voda obsažená v pórech zeminy při 100% saturaci. Tento jev se projeví zvýšením pórových tlaků v zemině. Při následné disipaci pórových tlaků (rozptylování/ snižování) dochází ke zmenšování prostoru mezi zrny (stlačování podloží snižováním pórovitosti) a vytlačování vody z pórů směrem k volnému prostoru, v daném případě ke konsolidační a drenážní vrstvě – primární konsolidace. Při sekundární konsolidaci dochází v jílovitých zeminách k dlouhodobému plastickému tečení (podle Taylora představuje 10% z celkové konsolidace). Křivka konsolidace má obecný tvar, která se pro celkovou deformaci asymptoticky přibližuje vodorovné tečně, tzn. že doba konsolidace v závěrečné fázi je teoreticky nekonečná. Pro výpočet jsou použity vstupní GT parametry z laboratorních příp. z polních zkoušek. Tyto hodnoty vyjadřují vlastnosti zemin z bodových odběrů, které nemohou plně vystihnout genezi, různorodost zemního masivu a jeho chování, které bude tvořit podloží překládané železniční trasy.

Lze očekávat, že konsolidace bude probíhat ve více směrech (ve směru písčitého čocku, zemních trhlin apod.) s dopadem na urychlení časového průběhu deformací. Pro jemnozrnné zeminy s obsahem písčité frakce nebo jemnozrnné zeminy tuhé a vyšší konzistence, které byly PGTP zastíženy v podloží, zřejmě proces sekundární konsolidace ani neproběhne.

Závěrem se konstatuje:

- po dokončení stavby bude konstrukce násypu včetně jeho založení připravena pro zavedení plné traťové rychlosti až do 160 km/h
- že všechny deformační procesy (vlastní deformace násypu, primární a sekundární konsolidace podloží) budou ukončeny do pěti let od zahájení provozu
- že celkové deformace po zahájení provozu budou v celé délce přeložky do 30 mm; před dosažením max. výškové odchylky $V_k = -20$ mm bude provedeno výškové a příp. směrové vyrovnání

6.6 Zemní práce

Trativody, svodné potrubí

Pro montáž trativodního potrubí vedle kolejí se vyhloubí zemní rýha z úrovně stávajícího terénu. Rýha bude hloubena převážně v jílovitých zeminách, hlinitých a jílovitých písčích, příp. jílovitých štěrcích. Dle býv. ČSN 73 3050 se zařazují do třídy 2 – 4, dle ČSN 73 6133 se jedná o zeminy a horniny I. třídy

Rýhu pro zřízení hloubkového odvodnění je nutno v celé délce zapážet vzhledem:

- k souběžnému provozu stavby podél rýhy (přetížení stroji pro zemní práce)
- k zatížení stěn rýhy od provozované koleje č.2 v blízkosti rýhy

Předpokládá se použití příložného pažení s rozepršením. Rýhy pro trativody DN 150 budou provedeny v stejné šířce 0,60 m, rýha pro svodné potrubí DN 200 v šířce 0,70 m. Pažení rýh pro trativody a svodné potrubí se řídí ustanovením (18), Část pažení.

Trativodní šachty

Trativodní šachty DN 400 budou umístěny do rozšířené zemní rýhy pro trativody. Trativodní šachty DN 800 budou zřizovány do samostatných výkopů jam. Předpokládá se použití příložného pažení s rozepršením.

Přechodová oblast mostů

Pažení odkopávek přechodových oblastí nově budovaných mostů při budování železničního spodku se nepředpokládá.

Stavební jáma v úseku se založením násypového tělesa na konsolidační desce

Před zahájením zemních prací při odstraňování neúnosného podloží se stlačitelnými zeminami bude provedeno zajištění prostoru před přítokem podpovrchových vod zřízením nepropustných hrázek po obvodu odkopávky. Uvnitř odkopávky budou svahy upraveny ve sklonu cca 1:1 (sklon nutno na staveništi upřesnit podle okamžitého stavu zemin).

Odkopávky budou prováděny po vrstvách max. tl. 0,50 m. Na dně jámy bude zřízen systém drenů (plastové drenážní potrubí s drenážními rigoly) s příp. instalací jímacích studní DN 1500. Povrchové a podzemní vody budou pravidelně odčerpávány mimo zvodnělé plochy.

Obecně

Zemní práce při odkopávkách je nutno provádět v souladu se souvisejícími technickými normami a předpisy. Přesnost provádění zemních prací je stanovena TKP, (57). Způsob pažení bude upřesněn v rámci stavební přípravy dodavatele.

Postup výstavby z hlediska geotechnických poměrů je třeba před zahájením prací konzultovat s geotechnickým konzultantem stavby (GK) a upřesnit podle skutečných poměrů staveniště. V případě výskytu mimořádných, nepředvídatelných geotechnických situací bude o dalším postupu výstavby rozhodnuto za účasti zhotovitele, GK a projektanta.

6.7 Inženýrské sítě

Souběh kabelových tras s koleji

Nové podzemní sítě (zab. zař., sděl., elektro) jsou v úseku zářezů a násypů umístěny v prostoru 1,5 m od hrany tělesa k hranici trvalého záboru vpravo tělesa. V úseku kolejiště dopravní jsou kabelové trasy umístěny také v koruně násypu a budou uloženy do žlabů v prostoru vymezeném předpisem SŽDC 4.

Kabelové podchody

Součástí SO a PS inženýrských sítí bude zřízení nových podchodů pod kolejemi pro podzemní inženýrské sítě, které tvoří technologickou nebo stavební část stavby.

Podchody jsou navrženy z chrániček PE DN 160, PE DN 110 a PE DN 100. Ve smyslu TKP staveb státních drah, kapitola 12 Chráničky a kolektory, článek 12.2.2.e), (57) je nutno chráničky obetonovat. Toto konstrukční uspořádání bude použito, pokud se podchod nachází v aktivní zóně zemního tělesa (zpravidla do hloubky 1,50 m od pláň tělesa železničního spodku). Zásyp konstrukce kabelových podchodů v oblasti kolejiště bude

proveden nenamrzavým a nesoudržným materiálem, míra zhutnění $I_D = 0,80$. Ochranná vzdálenost mezi povrchem konstrukce a nejnižší úrovní zemní pláň nebo parapláň (stabilizace podloží) je min. 0,30 m, mezi povrchem konstrukce podchodu a dnem potrubí je min. 0,50 m.

Další technické parametry konstrukce a technologie provádění kabelových přechodů předepisuje TKP staveb státních drah, kapitola 12, (57).

Kabelové podchody budou zřizovány v předstihu před zřizováním konstrukčních vrstev.

Seznam příčných přechodů pod kolejemi je uveden v tabulce přílohy č. 9 Detaily železničního spodku, výškové polohy chrániček jsou znázorněny v příloze č. 3.1 a 3.2 Podélné profily

Upozornění

Zahájení zemních prací na železničním spodku je povinen jejich zhotovitel v dostatečném předstihu ohlásit zhotoviteli montážních prací na kabelových podchodech. Práce na železničním spodku je nutno koordinovat s montážními pracemi na kabelových podchodech se zvláštním zřetelem na plynulý souběh zemních prací s body vyvedení kabelů na povrch.

Prostorové vytyčení

Zhotovitel stavby zažádá správce stávajících podzemních sítí o jejich prostorové vytyčení a signalizaci jejich tras včetně zajištění technického dozoru nejméně 15 dní před zahájením stavby.

6.8 Kontrolní sledování stavby

Na základě závěrů z jednání 18.12.2013 a v souladu s požadavkem ČSN 73 6133 pro stavby 3. geotechnické kategorie (náročná stavba, složité geotechnické poměry) bude v úseku přeložky trati v km 102,100 – km 102,930 prováděno kontrolní sledování stavby.

Projekt kontrolního sledování stavby je součástí projektu stavby. Náklady na tyto činnosti, materiál a montáže jsou součástí stavebního objektu SO 72-11-01.

Sledování stavby bude prováděno ve dvou kategoriích monitoringu:

- *měření geometrických parametrů koleje*
- *geotechnický monitoring*

Obě kategorie budou realizovány souběžně a kontinuálně po dobu stanovenou projektem a upřesňovanou v průběhu měření.

Obecně platí normová ustanovení o GPK v provozním režimu v závislosti na rychlostním pásmu. Předepsané parametry budou periodicky sledovány. Pokud křivka sledovaných parametrů dosáhne předvrcholového stádia definovaných:

- IL: mez zásahu (opravy): pokud je stanovená hodnota překročena, je třeba provést udržovací práce tak, aby před příští kontrolou nedošlo k překročení mezní provozní odchylky
- IAL: mez bezodkladného zásahu: pokud dojde k překročení stanovené hodnoty, je nutno provést bezodkladné opatření k zajištění bezpečnosti provozu

bude nutno provést výškovou/ směrovou úpravu koleje nebo bude přijato dočasné snížení traťové rychlosti na přeložce. Předpokládá se, že četnost oprav GPK bude odpovídat průběhu konsolidace podloží, tzn. že periodičita oprav GPK bude prodlužována s narůstajícím časem.

6.8.1 Měření geometrických parametrů koleje

Ve smyslu ČSN 73 6360-2 bude sledován hlavní geometrický parametr **podélná výška v ose koleje VK**, který je v přímé závislosti na deformaci podloží násypu a násypového tělesa v ose násypu.

Je navrženo měření podélné výšky koleje na vzdálenost 50 m od rubu opěr v četnosti bodů po 5 m. Před položením kolejového roštu budou v koruně násypu v úrovni PTŽS založeny stabilizované měřické geodetické body. Po položení kolejového roštu bude prováděno měření v úrovni TK nepřevýšeného kolejnicového pásu.

V podélném směru bude hodnocen sklon podélné výšky koleje, která bude konstruována jako přímka, proložená křivkou podélné výšky koleje metodou nejmenších čtverců.

V měřických bodech, odpovídající polohám měřických profilů geotechnického monitoringu č.1 a 2 budou dále sledovány a vyhodnocovány výškové zdvihy/ poklesy *relativní* (rozdíl dvou měření po sobě prováděných) a *absolutní* (rozdíl měření od měření nultého) v čase.

Další měřené parametry

- rozchod koleje (RK; ZR; RK100 min; VL, VP D1; SK D1; PKD D1)
- výšková poloha kolejnicových pasů (stupeň IL, příp. IAL)
- zborcení koleje (stupeň IL, příp. IAL)
- směr koleje (SK – SL, SP)
- prostorová poloha koleje (SKa; VKa)
- geometrický tvar násypového tělesa v příčných profilech

Ve smyslu čl. 5 je pro rychlost $V < 160$ km/h v krátkých úsecích přípustná kontrola bez kontinuálního záznamu. Měření bude prováděno geodetickými metodami v kombinaci s ručními měřicími prostředky. Přesnost měření a kvalita měřících prostředků musí odpovídat předpisům a technickým dokumentům SŽDC a souvisejícím ČSN.

Metodika měření a četnost měření geometrických parametrů koleje je uvedena v ČSN 73 6360-2. Upřesnění této metodiky je popsáno v předpisu SR 103/8(S) a částečně v předpisu SŽDC S3. Měření bude též prováděno současně s měřením geotechnického monitoringu.

6.8.2 Geotechnický monitoring

Pro násypy ve složitých geotechnických poměrech je účelné dle ČSN 73 6133 provádět kontrolní sledování chování zemního tělesa během stavby, příp. i určitou dobu po jejím dokončení.

Obecné zásady pro geotechnický monitoring přepisuje ČSN 73 6133, kapitola 11, kde se stanoví:

- umístění vhodných monitorovacích prvků
- časový harmonogram měření
- vlastní pozorování a měření
- vyhodnocení měření

Pro násypové konstrukce je uveden obvyklý rozsah měřících prvků:

- geodetické měření deformace tělesa násypu (vodorovné i svislé)
- sedání podloží, jeho velikost a časový průběh během výstavby, příp. i po jeho dokončení
- měření pórových tlaků a jejich změny v čase
- určení existence a časového vývoje smykových ploch v násypu a v podloží
- měření protažení geosyntetické výztuže v násypu

Měřické profily GM

Pro násypovou konstrukci v oblasti největších deformací je navrženo měření poklesové kotliny na povrchu podloží ve dvou profilech. Profil č.1 bude umístěn v km 102,334 v přechodové oblasti za rubem benešovské opěry mostu **SO 72-20-01 Železniční most v km 102,319**, profil č.2 bude umístěn v km 102,740 v přechodové oblasti objektu **SO 72-21-01 Propustek v km 102,746**.

Monitorovací prvky

Stavebně se jedná o uložení PE trubice průměru 63/5,8 mm do hloubky minimálně 0,40 m pod základovou spáru konsolidační vrstvy náspu a zavedení zaváděcího lanka pro zatahování měřicí sondy. Trubka bude obsypána výkopkem a nesmí být poškozena při budování náspu. Na obou koncích bude ochráněna PVC trubicí DN 200 a vyvedena do betonové šachty DN 1000 mimo profil náspu, která bude tvořena studničními skružemi v nezbytném počtu. Podbetonování skruží bude provedeno pouze po obvodu, dno šachty musí umožnit odvodnění. V případě nepropustného podloží bude pod skruží zřízen podsyp z propustného materiálu. Ústí trubice bude uzavřeno šroubem zajištěným ocelovým krytem. Na jedné straně bude ve skruži zřízen nivelační bod. Výškový rozdíl mezi oběma šachtami nesmí přesáhnout 3 metry.

Měření bude prováděno pomocí hydrostatického přístroje pro měření sedání, kdy je sonda protahována plastovou trubkou a v určitých krocích je provedeno měření. Odečítán je výškový rozdíl mezi měřicím přístrojem v pevném bodě a sondou.

Časový harmonogram měření

V každém profilu proběhne počáteční měření. Další 4 měření proběhnou v průběhu budování náspu. Při konsolidaci bude provedeno dalších 5 měření.

Vyhodnocení měření

Výstupem měření geotechnického monitoringu budou:

- křivky poklesových kotlin v měřických profilech měřené v čase

Z výstupů bude vyhodnocen vztah mezi deformací podloží, vlastní deformací násypového tělesa a deformací geomaterické polohy koleje/ měřických bodů.

V případě neočekávaného chování násypové konstrukce a podloží násypu bude následně přijato vhodné opatření za účasti zástupců zhotovitele, technického dozoru investora, geotechnického dozoru a zpracovatele projektu.

7 STAVEBNÍ POSTUPY

Stavební postupy určuje dokumentace ZOV, která je obsahem samostatné části dokumentace F Organizace výstavby.

Realizace zemních a stavebních prací se snesením KP a KR

Stavební postupy se předpokládají v pořadí:

- odkopávky pro zemní těleso v zářezových úsecích
- odtěžení podloží na zemní pláň
- založení násypů, budování násypů na přeložce
- zřízení odvodňovacího zařízení a zřízení konstrukce pražcového podloží
- předštěrkování
- vložení nových KP a KR – PKP, EDK
- zaštěrkování

- směrová a výšková úprava GPK
- definitivní úpravy tělesa železničního spodku (svahování, rozproštění ornice, zatravnění, úpravy plání a stezek)

Požadavky na výluky

- požadavky na výluky po dobu výstavby zemního tělesa se neuplatňují
- sousední kolej - omezení traťové rychlosti + příp. krátkodobé výluky pro montáž kolejových spojek

Podrobnosti jsou řešeny v části F Organizace výstavby.

8 TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRO INTEROPERABILITU

Základní parametry pro dosažení interoperability (ověření shody) jsou pro subsystém INFRASTRUKTURA (dále INS) uvedeny v Tabulce 21, Přílohy B, Rozhodnutí Komise 2011/275/EU ze dne 26. dubna 2011 o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému „infrastruktura“ transevropského konvenčního železničního systému, **která je platná od 1. června 2011**. V případě, že parametr souvisí s jiným subsystémem, je popsáno s jakým (např. Viz ENE).

Poznámka - zkratky subsystémů:

CCS = řízení a zabezpečení

ENE = energie

PRM = osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

SRT = tunely

Ve fázi návrhu jsou posuzovány:

- Průjezdny průřez
- Osová vzdálenost kolejí
- Maximální podélné sklony
- Minimální poloměr směrového oblouku
- Minimální poloměr zaoblení lomu sklonu
- Jmenovitý rozchod koleje
- Převýšení koleje
- Časová změna převýšení koleje
- Nedostatek převýšení koleje
- Ekvivalentní konicita – projekt
- Profil hlavy kolejnice pro běžnou kolej
- Úklon kolejnice
- Přestavníky nebo přestavná zařízení
- Maximální délka nevedeného místa ve dvojité pevné srdcovce
- Odolnost koleje vůči svislým zatížením
- Odolnost koleje v podélném směru
- Odolnost koleje v příčném směru
- Odolnost nových mostů vůči zatížení dopravou
- Ekvivalentní svislé zatížení pro nová zemní tělesa a účinky zemního tlaku
- Odolnost nových konstrukcí vedoucích nad nebo podél tratě
- Užitná délka nástupiště
- Šířka a hrana nástupiště - **Viz PRM**
- Konec nástupiště - **Viz PRM**
- Výška nástupiště (4.2.10.4) **Viz PRM**
- Vzdálenost hrany nástupiště od osy přilehlé koleje (4.2.10.5) **Viz PRM**

- Maximální kolísání tlaku v tunelu (4.2.11.1) 6.2.4.6
- Ochrana proti zasažení elektrickým proudem (4.2.11.3) **Viz ENE**
- Bezpečnost v železničních tunelech (4.2.11.4) **Viz SRT**

SO železničního svršku a spodku (SO 72-10-01 a SO 72-11-01) se přímo týkají tyto parametry:

- Průjezdny průřez (dle ČSN 73 6320) **základní průřez Z-GC**
- Osová vzdálenost kolejí v dopravně **5,00 m resp. 6,00 m.** (dle ČSN 73 6301, ČSN 73 6310, ČSN 73 6320 a Vyhl. MD č. 177/1995 Sb., v platném znění)
- Maximální podélné sklony v dopravně (dle ČSN 73 6360-1 a Vyhl. MD č. 177/1995 Sb., v platném znění) **11,100 ‰ ve zhlaví stanice, 1,000 ‰ v místě možného stání a odstavení souprav (užitná délka koleje).**
- Minimální poloměr směrového oblouku (dle ČSN 73 6360-1 a Vyhl. MD ČR č. 177/1995 Sb., v platném znění) **hlavní staniční koleje v přímé, R=500 m v dopravní koleji, resp. R=250 m v manipulační koleji.**
- Minimální poloměr zaoblení lomu sklonu (dle ČSN 73 6360-1, ČSN 73 6320 a se zohledněním ČSN EN 50119) **28 000 m v hlavních i ostatních staničních kolejích.**
- Jmenovitý rozchod koleje (dle ČSN 73 6360-1) **1 435 mm.**
- Převýšení koleje (dle ČSN 73 6360-1) - **všechny koleje ve stanici bez převýšení**
- Časová změna převýšení koleje (dle ČSN 73 6360-1) **0,00 mm/s.**
- Nedostatek převýšení koleje (dle ČSN 73 6360-1) **65-100 mm.**
- Ekvivalentní konicita – projekt (vyjádření GŘ SŽDC, s.o., odboru traťového hospodářství Vstupní parametry pro výpočet ekvivalentní konicity ve vztahu ke směrnici 2011/275/EU - č.j.: 39215/2012-OTH ze dne 27.8.2012; Příručka pro aplikaci CR INF TSI (*Guide for the application of the CR INF TSI According to Framework Mandate C(2007)3371 final of 13/07/2007, ERA/GUI/07-2011/INT, PŘÍLOHA 2, tab. 3*)) Výsledky výpočtů jsou v rámci povoleného limitu: 0.25 pro výpočty s S1002 a s GV1/40; 0.30 pro výpočty s EPS.
- Profil hlavy kolejnice pro běžnou kolej (ČSN EN 13674-1) **60E2, resp. 49E1.**
- Úklon kolejnice (4.2.5.7) úklon k ose koleje **1:40, resp. 1:20 v manipulační koleji č. 5, resp. 0 až 1:80 ve výhybkách a přilehlých polích.**
- Přestavníky nebo přestavná zařízení (TNŽ 36 5540, ČSN EN 13232-4+A1) SO žel. svršku a spodku přesně nespecifikuje – je součástí dodávky výhybkové konstrukce.
- Maximální délka nevedeného místa ve dvojité pevné srdcovce (ČSN EN 13232-6+A1, ČSN EN 13232-9+A1) SO žel. svršku a spodku přesně nespecifikuje – je součástí dodávky výhybkové konstrukce.
- Odolnost koleje vůči svislým zatížením (ČSN EN 15528) **traťová třída zatížení D4=22,5 t/nápravu.**
- Odolnost koleje v podélném směru (ČSN EN 1991-1, ČSN EN 1991-2, SŽDC S3, SŽDC S3/2) od teploty (**min. 10 kN/m**) a brzdné (**max. 6 000 kN**) a rozjezdové (**max. 1 000 kN**) síly na mostních objektech.
- Odolnost koleje v příčném směru (ČSN EN 1991-1, SŽDC S3, SŽDC S3/2) od teploty (**min. 7 kN/m**) a boční ráz (**max. 100 kN**) na mostních objektech.
- Ekvivalentní svislé zatížení pro nová zemní tělesa a účinky zemního tlaku (ČSN EN 1991-2) modely zatížení **LM71.**

Součástí interoperability se považují za vyhovující základním požadavkům, pokud splňují podmínky stanovené příslušnými TSI nebo evropskými specifikacemi, které byly

vypracovány k dosažení těchto podmínek. Případy uvedené v TSI jako výjimky se řeší uplatněním vnitrostátních předpisů.

Projektant konstatuje, že jsou splněny základní parametry pro dosažení interoperability dle Přílohy III, Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/57/ES ze dne 17. června 2008 a Rozhodnutí Komise 2011/275/EU ze dne 26. dubna 2011 o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému „infrastruktura“ transevropského konvenčního železničního systému.

9 OCHRANA BEZPEČNOSTI PRÁCE

Základní povinností účastníků výstavby je nutno v oblasti bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č.362/2005 Sb. „O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích“.

Při realizaci objektů je nutno v plné míře respektovat Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah a je nutno dodržovat všechny platné směrnice, předpisy a normy ČSN včetně dodržování předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví pracujících. Zvláštní důraz se klade na dodržování bezpečnostních předpisů při manipulaci s veškerými mechanickými prostředky a při práci v blízkosti zavěšených břemen.

Všichni zaměstnanci musí být prokazatelně školeni z bezpečnostních předpisů, především z OP 16 a souvisejících norem a předpisů. Především je nutno upozornit na práce v blízkosti provozované trati a práce na strojích.

Pro dodavatele, kteří budou řídit práce v obvodu dráhy, platí směrnice (30), SŽDC č. 50, „Požadavky na odbornou způsobilost dodavatelů při činnostech na drahách provozovaných SŽDC s.o.“, účinnost od 1.9.2008. Při provozu na železničních tratích a používání železničního zařízení v definitivním i provizorním stavu je nutné dodržet TNŽ a Dopravní a návěstní předpisy.

Stavební činnost bude částečně probíhat při zachování drážního provozu. Z tohoto důvodu je třeba zajistit trvalé spojení mezi pracovišti stavby a pověřeným pracovištěm ČD. V místech, kde bude možný přístup veřejnosti ke staveništi, nebo kde bude povolen pohyb veřejnosti a pracovníků ČD v obvodu staveniště, bude třeba pro bezpečné provádění prací a bezpečnost veřejnosti zajistit organizačně a technicky (oplocení, vymezení území a času pro průjezd stavenišť apod.)

Zvýšenou pozornost je třeba věnovat pracím v blízkosti kabelových vedení, zvláště v případech, kdy není možnost zjistit před zahájením prací jejich přesnou polohu. Pokud nespecifikovali správci zařízení způsob provádění prací již při zpracování konceptu, musí být při pracích v blízkosti sítí dodržován následující postup:

Před zahájením prací bude přizván správce (uživatel) zařízení, aby potvrdil jeho existenci, ověřil nebo upřesnil jeho polohu a dal souhlas s prováděním prací na svém zařízení nebo v jeho blízkosti. Současně zajistí v případě potřeby v místě staveniště vypnutí zařízení z provozu.

Při pracích v prostoru, kde je zařízení pod napětím, je nutno dodržovat příkaz "B" a zajistit trvalý dozor nad prováděním prací.

Při pracích, kde hrozí nebezpečí střetu s jinými sítěmi, se přizpůsobí technologie provádění charakteru ohrožení.

Přeložky a úpravy sítí se provedou podle instrukcí správců. Odkryté síť je nutno zajišťovat proti poškození.

Zajištění bezpečnosti traťových zaměstnanců, při provozu trati, v oblasti míst s nedostatečným volným schůdným prostorem, musí být zajištěna stavebně technickými a organizačními opatřeními uvedenými v předchozím odstavci.

10 SOUVISEJÍCÍ SO A PS

Mezi přímo související SO a PS patří následující:

D.1.1 Staniční zabezpečovací zařízení

PS 72-01-01 ŽST Červený Újezd, staniční zab. zař.

D.2 Železniční sdělovací zařízení

PS 72-02-01 ŽST Červený Újezd, místní kabelizace

PS 72-02-02 ŽST Červený Újezd, ITZ

PS 72-02-04 ŽST Červený Újezd, ASHS

PS 72-02-05 ŽST Červený Újezd, EZS

PS 72-02-06 ŽST Červený Újezd, sdělovací zařízení

PS 72-02-21 Zast. Červený Újezd zastávka, rozhlasové zařízení

PS 72-02-22 Zast. Červený Újezd zastávka, kamerový systém

PS 72-02-22 Zast. Červený Újezd zastávka, informační zařízení

E.3.6 Rozvody VN, NN, osvětlení

PS 74-02-01 Sudoměřice - Votice, DOK a TK

SO 72-62-04 ŽST Červený Újezd, DOÚO

SO 72-62-02 ŽST Červený Újezd, venkovní osvětlení a rozvody nn

E.1.1 Železniční spodek a svršek

SO 72-11-01.1 Žst. Červený Újezd, železniční spodek, zpevněná plocha

E.1.2 Nástupiště

SO 72-14-01 Zast. Červený Újezd zastávka, nástupiště

E.1.4 Mosty, propustky a zdi

SO 72-20-01 Železniční most v km 102,319

SO 72-20-02 Železniční most v km 102,789

SO 72-21-01 Propustek v km 102,746

E.1.8 Pozemní komunikace

SO 72-30-01 Přístupová komunikace k technologickému objektu Červený Újezd

SO 72-30-02 Úprava místní komunikace v km 102,700 - 102,800

SO 72-30-03 Místní komunikace do obce Nové Dvory

E.2.1 Pozemní objekty budov

SO 72-40-01 ŽST Červený Újezd, technologický objekt

E.2.2 Zastřešení nástupišť, přístřešky na nástupištích

SO 72-41-01 Zast. Červený Újezd zastávka, přístřešky na nástupišti

E.3.1 Trakční vedení

SO 72-60-01 ŽST Červený Újezd, TV

E.3.4 Ohřev výměn

SO 72-64-01 ŽST Červený Újezd, EOv včetně TS 25/0,23kV

11 VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Vliv objektů železničního spodku a svršku na životní prostředí je podrobně řešen v souhrnné části dokumentace B.3 „Vliv stavby na životní prostředí“. Materiály použité ke stavbě žel. spodku a svršku lze z těchto hledisek považovat za nezávadné.

12 SEZNAM ODKAZŮ

Obecně závazné předpisy

- (1) Zákon č. 266/94 Sb. o drahách
- (2) Vyhláška ministerstva dopravy č.173/95 Sb. Dopravní řád drah
- (3) Vyhláška ministerstva dopravy č.177/95 Sb. Stavební s technický řád drah
- (4) Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 362/2005 Sb. O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích

České normy

- (10) ČSN EN ISO Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin 14689-1/72100005 Část 1 – Pojmenování a popis
- (11) ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby
- (12) ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- (13) ČSN 72 1191 Zkoušení míry namrzavosti zemin
- (14) ČSN 72 1151 Zkoušení přírodního stavebního kamene. Základní ustanovení
- (15) ČSN 72 1176 Zkouška trvanlivosti a odolnosti kameniva proti mrazu
- (16) ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- (17) ČSN 73 3040 Geotextílie ve stavebních konstrukcích
- (18) ČSN 73 3050 Zemní práce
- (19) ČSN 73 6124 Kamenivo stmelené hydraulickým pojivem
- (20) ČSN 73 6125 Stabilizované podklady
- (21) ČSN 73 6126 Nestmelené vrstvy
- (22) ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- (23) ČSN 73 6301 Projektování železničních drah
- (24) ČSN 73 6320 Průjezdne průřezy na drahách celostátních, drahách regionálních a vlečkách normálního rozchodu
- (25) ČSN 73 6615 Jímání podzemní vody
- (26) ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
- (27) ČSN 75 6230 Podchody stok a kanalizačních přípojek pod dráhou a pozemní komunikací
- (28) ČSN EN 1277 (64 3142) Plastové potrubní systémy – Potrubní systémy z termoplastů pro beztlakové použití, uložení v zemi – Stanovení těsnosti spojů s pružným těsnícím kroužkem
- (29) ČSN P ENV 206 (73 2403) Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
- (30) ČSN 73 4959 Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách
- (31) ČSN 73 6201 Projektování a prostorové uspořádání mostních objektů
- (32) ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha, část 1: Projektování
- (33) ČSN 73 6380 Železniční přejezdy a přechody
- (34) ČSN 73 6310 Navrhování železničních stanic
- (35) ČSN 73 6395 Staničníky a mezníky

Technické normy železnic

- (40) TNŽ 01 3468 Výkresy železničních tratí a stanic
- (41) TNŽ 73 6311 Navrhování kolejí ve stanovištích a dopravních celostátních drah
- (42) TNŽ 73 6334 Oplocení a zábradlí na celostátních drahách

- (43) TNŽ 73 6949 Odvodnění železničních tratí a stanic
- (44) TNŽ 73 6395 Traťové značky. Staničníky a mezníky. Tvary, rozměry a umístění
- (45) TNŽ 73 6390 Nápis názvů železničních stanic a zastávek

Interní předpisy

- (50) SŽDC S3 Železniční svršek
- (51) SŽDC S4 Železniční spodek
- (52) ČD S3/1 Údržba, souvislé opravy a rekonstrukce železničního svršku
- (53) ČD S3/2 Bezстыková kolej
- (54) ČD S3/5 Předpis pro svařování součástí žel. svršku v trať. hospodářství
- (55) ČD S5 Správa mostních objektů
- (56) ČD D1 Návěstní předpisy
- (57) Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
- (58) OTP, SŽDC č.j. 20034/04-OP a ČD č.j. 60 124/2004-O13 „ Geotextilie tělese železničního spodku
- (59) Směrnice SŽDC č. 16 – Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky, účinnost od 17.1.2006
- (60) Dodatek k zásadám modernizace vybrané železniční sítě Českých drah
- (61) Opatření VŘ DDC č.j. 1009/94-07 ze dne 22.12.1994 „Členění a směrný obsah a rozsah přípravné a projektové dokumentace“, Dodatek č.9, č.j. 335/2000-O7 ze dne 21.března 2000
- (62) OTP č.j. 59 110/2004-O13 Kamenivo pro kolejové lože
- (63) ČD Ž Vzorové listy železničního spodku (Ž1 – Ž10)
- (64) OTP,č.j. 60 245/98-O13 „Výrobky pro odvodnění železničních tratí a stanic“
- (65) ČD Op 16 Pravidla o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci v železničním provozu
- (66) Výnos č.j. 60 968/91-0520 ČSD (2.12.1991) Projektování a provádění opravných prací železničního svršku s využitím metody dlouhých tětiv při umisťování zajišťovacích značek
- (68) Opatření vrchního ředitele DDC č.10 – 1. novelizace, č.j. 791/97-KVŘ „Použití gabionových konstrukcí (drátokamenných konstrukcí) v podmínkách Českých drah“
- (69) OTP, SŽDC č.j. 15 269/04-OP a ČD č.j. 58 979/04-O13 „Štěrkopísek, štěrkodrt' a výzisk z kolejového lože pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku“
- (70) OTP, SŽDC č.j. 24 288/04OP a ČD č.j. 63 484/2004-O13 „ Geomřížky a geomembrány v tělese železničního spodku“
- (71) ČD SR 105/1 (S) Používání plastbetonu v traťovém hospodářství
- (72) ČD M21 Předpis pro staničení železničních tratí
- (73) SŽDC č. 50 „Požadavky na odbornou způsobilost dodavatelů při činnostech na drahách provozovaných SŽDC s.o.“, účinnost od 1.9.2008.
- (74) Směrnice generálního ředitele SŽDC č. 11/2006 – Dokumentace pro přípravu staveb na železničních dráhách celostátních a regionálních, z 30.6.2006, č.j. 13511/06-OP
- (75) Směrnice generálního ředitele SŽDC č. 28/2005 – Koncepce používání jednotlivých tvarů kolejnic a upevnění v kolejích železničních drah ve vlastnictví ČR, z 30.3.2006, č.j. 6037/05-OP
- (76) Směrnice generálního ředitele SŽDC č. 77 – Technická specifikace nových výhybek a výhybkových konstrukcí soustavy UIC 60 a S 49 2. generace, účinnost od 1.10.2010
- (77) ČD SR 103/3 (S) Výkresy materiálu pro železniční svršek

13 PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – Tabulka výhybek

Číslo výhybky	Staničení km	Číslo koleje	Druh konstrukce	Soustava železničního svršku	Úhel odbočení nebo křížení	Poloměr oblouku v konstrukci	Poloměr transformace	Typ výhybky	Žlabový prázec	Směr odbočení	Poloha stavěcího zařízení	Druh závěru	Druh pražců	Druh upevnění	Typ srdcovky	Vzdálenost os kolejí	Doplňující informace	Rychlost v hlavní větvi	Rychlost v odbočné větvi	Výhybka nová / regenerovaná / užitá / stávající	Poznámka
1	101.721 022	2	J	60	1:12	500		I	zl	L	p	ČZ	b	KS	ZPT			160	60	N	kol. hlavní, EOv
2	101.822 616	1	J	60	1:12	500		I	zl	L	p	ČZ	b	KS	ZPT			160	60	N	kol. hlavní, EOv
3	101.828 616	1	J	60	1:12	500		I	zl	P	I	ČZ	b	KS	ZPT			160	60	N	kol. hlavní, EOv
4	101.930 212	2	J	60	1:12	500		I	zl	P	I	ČZ	b	KS	ZPT			160	60	N	kol. hlavní, EOv
5	101.942 212	1	J	60	1:12	500		I	zl	L	I	ČZ	b	KS	ZPT			160	60	N	kol. hlavní, EOv
6	101.942 212	2	J	60	1:12	500		I	zl	P	p	ČZ	b	KS	ZPT			160	60	N	kol. hlavní, EOv
7	102.736 877	3	Obl-o	49	1:7,5	190	(659.004/267.311)	I		P	p	ČZ	b	KS	SK			60	40	N	kol. předjížděná, EOv
8	102.767 022	2	J	60	1:12	500		I	zl	L	I	ČZ	b	KS	ZPT			160	60	N	kol. hlavní, EOv
9	102.790 358	1	J	60	1:12	500		I	zl	P	p	ČZ	b	KS	ZPT			160	60	N	kol. hlavní, EOv
10	102.964 358	1	J	60	1:14	760		I	zl	P	I	ČZ	b	KS	ZPT			160	80	N	kol. hlavní, EOv
11	103.089 810	2	J	60	1:14	760		I	zl	P	I	ČZ	b	KS	ZPT			160	80	N	kol. hlavní, EOv
12	103.095 810	2	J	60	1:14	760		I	zl	L	p	ČZ	b	KS	ZPT			160	80	N	kol. hlavní, EOv
13	103.221 263	1	J	60	1:14	760		I	zl	L	p	ČZ	b	KS	ZPT			160	80	N	kol. hlavní, EOv

Legenda k tabulce výhybek:

Druh závěru

ČZ čelistový závěr
HZ hákový závěr
RZ rybinový závěr

Druh upevnění

K tuhé podkladnicové upevnění převážně na žebrových podkladnicích
KS pružné podkladnicové upevnění pomocí svítek
Ke pružné podkladnicové upevnění pomocí spon
VT tuhé upevnění převážně se svírkami VT 2
RT tuhé upevnění převážně se svírkami T nebo R

Hlavní a vedlejší větev výhybky z hlediska konstrukčního se rozlišuje

hlavní větev s větší hodnotou poloměru oblouku (u jednoduché výhybky přímá větev)
vedlejší větev s menší hodnotou poloměru oblouku (u jednoduché výhybky odbočná větev)

Doplňující informace

JPH jazyky z materiálu HSH u výhybek soustavy UIC 60 (dodávané do roku 2001 včetně)
JPP jazyky a opornice s pojižděnými plochami zpevněnými tepelným zpracováním (perlitizováním, dodávané od roku 2002)
komb u výhybek a výhybkových konstrukcí použitých ve dvojitě kolejové spojení
K (1:40) u výhybek a výhybkových konstrukcí s kalibrovaným profilem hlavy kolejnic do tvaru K (1:40)

Typ srdcovky

Srdcovky celolité:

ZPT monoblok – srdcovka z odlévané oceli s vysokým obsahem manganu, nezpevněná výbuchem

Srdcovky s částmi z odlévané oceli:

ZMM zkrácený monoblok – srdcovka z odlévané oceli s vysokým obsahem manganu, nezpevněná výbuchem

Srdcovky svařované:

SK srdcovka s kovaným tepelně zpracovaným klínem a nadvýšenými tepelně zpracovanými křídlovými kolejnicemi v oblasti přechodu kola z křídlové kolejnice na hrot klínu a naopak

SK I srdcovka s kovaným hrotem klínu, s křídlovými kolejnicemi bez nadvýšení, s tepelně zpracovaným klínem a křídlovými kolejnicemi v oblasti přechodu kola z křídlové kolejnice na hrot klínu a naopak

SPK srdcovka s hrotem klínu z plnoprofilové kolejnice s nadvýšenými překovnými křídlovými kolejnicemi, s tepelně zpracovaným klínem a křídlovými kolejnicemi v oblasti přechodu kola z křídlové kolejnice na hrot klínu a naopak

SPK I srdcovka s hrotem klínu z plnoprofilové kolejnice, s křídlovými kolejnicemi bez nadvýšení, s tepelně zpracovaným klínem a křídlovými kolejnicemi v oblasti přechodu kola z křídlové kolejnice na hrot klínu a naopak

DSK dvojitá srdcovka s kovanými tepelně zpracovanými klíny a s nadvýšenou tepelně zpracovanou kolenovou kolejnicí v oblasti přechodu kola z kolenové kolejnice na hrot klínu a naopak

DSK I dvojitá srdcovka s kovanými tepelně zpracovanými klíny s nenadvýšenou kolenovou kolejnicí tepelně zpracovanou v oblasti přechodu kola z kolenové kolejnice na hrot klínu a naopak

Srdcovky montované z kolejnic:

ZP srdcovka bez nadvýšení křídlových kolejnic;

ZPN srdcovka s nadvýšenými křídlovými kolejnicemi;

DZP dvojitá srdcovka bez nadvýšené kolenové kolejnice.

srdcovky s pohyblivým hrotem (PHS)

Výběhové typy srdcovek, které se již nedodávají:

ZMB zkrácený monoblok – srdcovka z odlévané bainitické oceli Lo8CrNiMo

ZPTZ monoblok – srdcovka z odlévané oceli s vysokým obsahem manganu, zpevněná výbuchem

ZMMZ zkrácený monoblok – srdcovka z odlévané oceli s vysokým obsahem manganu, zpevněná výbuchem

VA (INSERT) srdcovka se střední částí z odlévané oceli s vysokým obsahem manganu, křídlové kolejnice jsou spojeny s odlítkem VP svorníky

VAZ (INSERT) srdcovka se střední částí z odlévané oceli s vysokým obsahem manganu zpevněná výbuchem, křídlové kolejnice jsou spojeny s odlítkem VP svorníky

VR (VARIO) srdcovka s klínem navařeným vysokopevnostním materiálem a svařeným s přípojnými kolejnicemi, spojeným s křídlovými kolejnicemi pomocí VP svorníků, nadvýšení křídlových kolejnic bylo vytvořeno navařením

VRB (standard DB) srdcovka s klínem svařeným s přípojnými kolejnicemi a spojeným s křídlovými kolejnicemi pomocí VP svorníků