


03			
02			
01			
REVIZE	POPIS	DATUM	PODPIS

OBJEDNATEL

SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY, STÁTNÍ ORGANIZACE
DLÁŽDĚNÁ 1003/7, 110 00 PRAHA 1

STAVEBNÍ SPRÁVA ZÁPAD, SOKOLOVSKÁ 1955/278, 190 00 PRAHA 9



SAGASTA s.r.o. SÍDLLO: NOVODVORSKÁ 1010/14, 142 00 PRAHA 4 IČ: 045 98 555 DIČ: CZ045 98 555						JTSK Bpv ČÍSLO SOUPRAVY	
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLA	HIP				
ING. EMIL ŠPAČEK	ING. EMIL ŠPAČEK	BC. DANIEL BOUDYŠ	ING. EMIL ŠPAČEK				
PODPIS	PODPIS	PODPIS	PODPIS				
OBSAH	MODERNIZACE TRATI PLZEŇ - DOMAŽLICE - ST. HRANICE SRN, 4. STAVBA, ÚSEK DOMAŽLICE (MIMO) - STÁTNÍ HRANICE SRN						
NÁZEV PŘÍLOHY	E.1.1.1 Železniční svršek a spodek SO 41-10-01 Odb. Pasečnice - Česká Kubice, železniční svršek SO 41-11-02 Odb. Pasečnice - Česká Kubice, železniční spodek Technická zpráva			ČÍSLO ZAKÁZKY 117 002 DOKUMENTACE PD MĚŘÍTKO - DATUM 11/2017 POČET FORMÁTŮ x A4 ČÁST E.1.1.1 ČÍSLO PŘÍLOHY 001			
DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES, ČI JEHO ČÁST, MŮŽE BÝT KOPÍROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU SAGASTA, s.r.o.							

OBSAH:

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
2.	ROZSAH ŘEŠENÍ	3
3.	PODKLADY	4
4.	SOUVISEJÍCÍ SO A PS.....	7
5.	POPIS A ZDŮVODNĚNÍ ŘEŠENÍ	8
5.1.	SO 41-10-01 Odb. Pasečnice - Česká Kubice, železniční svršek.....	9
5.2.	SO 41-11-02 Odb. Pasečnice - Česká Kubice, železniční spodek.....	13
6.	ORGANIZACE VÝSTAVBY	30
7.	VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	30
8.	VÝJIMKY.....	31
9.	POŽADAVKY NA DALŠÍ STUPEŇ	31
10.	PŘÍLOHY	31

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	Modernizace trati Plzeň-Domažlice-státní hranice SRN, 4. stavba, úsek Domažlice (mimo) – státní hranice SRN
ISPROFIN/ISPROFOND:	5323520024
Stupeň dokumentace:	Přípravná dokumentace (DÚR)
Katastrální území:	Babylon, Česká Kubice
Obec:	Babylon, Česká Kubice
Kraj:	Plzeňský
Objednatel:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
Zhotovitel dokumentace:	SAGASTA, s.r.o. Novodvorská 1010/14, Lhotka, 142 00 Praha 4
Část dokumentace:	E.1.1.1 Železniční svršek a spodek SO 41-10-01 Odb. Pasečnice - Česká Kubice, železniční svršek SO 41-11-02 Odb. Pasečnice - Česká Kubice, železniční spodek
Odpovědný projektant:	Ing. Emil Špaček autorizovaný inženýr pro dopravní stavby, ČKAIT 0008279 tel. 603 775 232 e-mail: emil.spacek@sagasta.cz

2. ROZSAH ŘEŠENÍ

Předmětem řešení objektů železničního svršku a spodku v traťovém úseku odb. Pasečnice – Česká Kubice je zajištění předpokladů pro dosažení cílů této stavby, mezi které patří zejména:

- zvýšení rychlosti a kapacity dráhy
- komplexní rekonstrukce železničního svršku a spodku
- splnění požadavků interoperability
- dosažení průjezdného průřezu Z-GC

Předmětem řešení objektu železničního svršku je obecně rekonstrukce stávajícího svršku, a úprava geometrické polohy kolejí za účelem zlepšení geometrických parametrů koleje.

Předmětem řešení objektu železničního spodku je obecně realizace konstrukčních vrstev železničního spodku pro zajištění požadované únosnosti, rozšíření drážního tělesa v nevyhovujících místech a zřízení funkčního odvodnění.

Rozsahy prací na jednotlivých objektech vychází ze zadání dokumentace a dále byly projednány a upřesněny s objednatelem v rámci pracovních porad. Zápisy z profesních porad jsou obsaženy v části H - Doklady.

Veškeré staničení v dokumentaci je vztaženo k novému stavebnímu staničení, pokud není uvedeno jinak.

U stávajících objektů umělých staveb se uvádí též evidenční staničení.

Veškeré polohové určení v popisu vlevo a vpravo, před a za, začátek a konec se rozlišuje při pohledu dle orientace výkresů.

Řešený traťový úsek se nachází v Plzeňském kraji, okres Domažlice, na železniční trati Plzeň-Jižní předměstí – Česká Kubice st. hr. č. 200 dle číslování tratí podle Prohlášení o dráze v úseku mezi odb. Pasečnice a žst. Česká Kubice.

Dle rozdělení v TTP: 712A Plzeň hl. n. – Česká Kubice – státní hranice.

Traťový úsek odb. Pasečnice – žst. Česká Kubice je součástí TU: 0301, DÚ: 28.

Tato trať je součástí celostátní dráhy evropského významu zařazené do sítě TEN-T pro hlavní tratě evropské sítě osobní a nákladní dopravy.

Z hlediska kategorie tratí dle nařízení Komise (EU) č. 1299/2014 ze dne 18. listopadu 2014 o technických specifikacích pro interoperabilitu subsystému infrastruktura železničního systému v Evropské unii je zařazena

- kategorie tratě osobní P5,
- kategorie tratě nákladní F1,
- součástí hlavní sítě v nákladní i osobní dopravě.

3. PODKLADY

Zpracování návrhu řešení této části vycházelo z následujících podkladů.

Smluvní podklady

- Studie proveditelnosti: Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hranice (SUDOP PRAHA a.s. 04/2015)
- Zápis ze 105. Zasedání Centrální komise Ministerstva dopravy konaného dne 14. 7. 2015 k projektům infrastruktury železnic
- Posuzovací protokol č.j. 9323/2015-SŽDC-SSZ-ÚT2-Pai ze dne 9. 6. 2015 Studie proveditelnosti: Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hranice
- Schvalovací protokol č.j. 41214/2015-SŽDC-O7 ze dne 8. 10. 2015 Studie proveditelnosti: Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hranice
- požadavky zadavatele uvedené ve výzvě
- požadavky zadavatele uvedené ve smlouvě o dílo
- zadávací dokumentace (OTP, ZTP)

Právní dokumenty a technické předpisy

- zákon č. 266/1994 Sb. o drahách, v platném znění
- vyhláška č. 146/2008 Sb. o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb, v platném znění
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, a jeho prováděcí vyhlášky včetně prováděcích vyhlášek a předpisů souvisejících

- vyhláška č. 177/95 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění
- vyhláška č. 173/95 Sb, kterou se vydává dopravní řád drah, v platném znění
- zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění
- vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, v platném znění
- ČSN 73 6301 Projektování železničních drah
- ČSN 73 6310 Navrhování železničních stanic
- ČSN 73 6320/Z1 Průjezdne průřezy na drahách celostátních, regionálních a vlečkách normálního rozchodu
- ČSN 73 6360 – 1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha
- ČSN 73 6360 – 2 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha, část 1: Stavba a přejímka, provoz a údržba
- ČSN 73 6380/Z3 Železniční přejezdy a přechody
- ČSN 73 4959 Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách
- ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
- TNŽ 01 3468 Výkresy železničních tratí a stanic
- TNŽ 73 6311 Navrhování kolejí ve stanovištích a dopravních celostátních drah
- TNŽ 73 6949 Odvodnění železničních tratí a stanic
- TNŽ 73 6395 Staničníky a mezníky ČD - tvary, rozměry a umístění
- SŽDC S3 Železniční svršek
- SŽDC S3/2 Bezstyková kolej
- SŽDC S4 Železniční spodek
- SŽDC M21 Předpis pro staničení železničních tratí
- SŽDC D1 Předpis pro používání návěstí při organizování a provozování drážní dopravy
- vzorové listy železničního svršku
- služební rukověti
- vzorové listy železničního spodku
- TKP staveb státních drah
- příslušné OTP
- směrnice GŘ SŽDC č. 16/2005 – Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky, z 17. 1. 2006
- směrnice GŘ SŽDC č. 28/2005 – Koncepce používání jednotlivých tvarů kolejnic a typů upevnění v kolejích železničních drah ve vlastnictví České republiky
- směrnice GŘ SŽDC č. 16/2013 – Zásady posuzování možnosti optimalizace traťových rychlostí, z 9. 9. 2013
- směrnice GŘ SŽDC č. 11/2006 – Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních, z 30. 6. 2006

- směrnice SŽDC č. 77 – Technické specifikace nových výhybek a výhybkových konstrukcí soustav UIC60 a S49 2. generace
- Směrnice SŽDC č. 96 – Směrnice pro nakládání s odpady, v platném znění včetně příslušných dodatků
- Nařízení Komise (EU) č. 1299/2014 ze dne 18. listopadu 2014 o technických specifikacích pro interoperabilitu subsystému infrastruktura železničního systému v Evropské unii

Ostatní dokumentace a podklady

- přehledy směrových, sklonových poměrů a svršku
- pasport železničního svršku
- místní šetření a rekognoskace terénu za účasti správců
- fotodokumentace
- výrobní porady
- katalogy výrobců
- staniční a vlečkové řady
- stávající inženýrské sítě drážních správců
- stávající inženýrské sítě nedrážních správců

Archivní dokumentace

- Rekonstrukce koleje a výhybek v žst. Česká Kubice, H-PRO, 09/2017
- Úprava SZZ a PZZ žst. Domažlice na trati Plzeň – Česká Kubice, KTA technika, 09/2012

Dokumentace souvisejících staveb

- Modernizace trati Plzeň - Domažlice - st. hranice SRN, 1. stavba, nová trať Plzeň (mimo) - Stod (včetně), SUDOP Praha, k 11/2017 DÚR v přípravě
- Modernizace trati Plzeň - Domažlice - st. hranice SRN, 2. stavba, úsek Plzeň (mimo) - Nýřany - Chotěšov (mimo), METROPROJEKT, k 11/2017 DÚR v přípravě
- Modernizace trati Plzeň - Domažlice - st. hranice SRN, 3. stavba, úsek Stod (mimo) - Domažlice (včetně), k 11/2017 DÚR nezadána

Průzkumy

- podrobný geotechnický průzkum pražcového podloží, SG Geotechnika, 07/2017

Geodetické a mapové podklady

- geodetické zaměření stávajícího stavu, SŽG Praha, 03/2016
- katastrální mapa digitalizovaná (k.ú. Babylon, Česká Kubice)
- ortofotomapa, WMS služba ČÚZK

4. SOUVISEJÍCÍ SO A PS

D.1.2 Traťové zabezpečovací zařízení (TZZ)

PS 41-21-01 Odb. Pasečnice - Česká Kubice, TZZ

D.2.1 Kabelizace (místní, dálková) včetně přenosových systémů

PS 41-21-01 Odb. Pasečnice - Česká Kubice, DOK a TK

D.2.3 Informační zařízení (rozhlas, pragotrony, kamery)

PS 41-22-21 Zast. Babylon, rozhlasové zařízení

E.1.2 Nástupiště

SO 41-14-01 Zast. Babylon, nástupiště

E.1.3 Přejezdy

SO 41-12-31 Přejezd ev. km 176,206

SO 41-12-32 Přejezd ev. km 177,527

E.1.4 Mosty, propustky a zdi

SO 41-21-01 Železniční propustek v ev. km 174,349

SO 41-21-02 Železniční propustek v ev. km 174,649

SO 41-20-01 Železniční most v ev. km 175,181

SO 41-21-03 Železniční propustek v ev. km 175,230

SO 41-21-04 Železniční propustek v ev. km 175,339

SO 41-21-05 Železniční propustek v ev. km 175,516

SO 41-21-06 Železniční propustek v ev. km 175,688

SO 41-21-07 Železniční propustek v ev. km 175,778

SO 41-21-08 Železniční propustek v ev. km 175,853

SO 41-21-09 Železniční propustek v ev. km 175,880

SO 41-21-10 Železniční propustek v ev. km 175,918

SO 41-21-11 Železniční propustek v ev. km 176,279

SO 41-20-02 Železniční most v ev. km 176,321

SO 41-21-12 Železniční propustek v ev. km 176,385

SO 41-21-13 Železniční propustek v ev. km 176,699

SO 41-21-14 Železniční propustek v ev. km 176,754

SO 41-21-15 Železniční propustek v ev. km 176,798

SO 41-21-16 Železniční propustek v ev. km 177,254

SO 41-21-17 Železniční propustek v ev. km 177,778

SO 41-20-03 Železniční most v ev. km 178,136
SO 41-21-18 Železniční propustek v ev. km 178,619
SO 41-24-01 Zárubní zeď v km 178,022 – 178,045

E.1.5 Ostatní inženýrské objekty

SO 41-73-01 Odb. Pasečnice - Česká Kubice, ochrana telekomunikačních sítí jiných operátorů

E.1.6 Potrubní vedení (voda, plyn, kanalizace)

E.2.2 Zastřešení nástupišť, přístřešky na nástupišťích

SO 41-41-01 Zast.Babylon, nástupištní přístřešky

E.2.4 Orientační systém

SO 41-43-01 Zast.Babylon, orientační systém

E.2.5 Demolice

SO 41-44-01 Zast.Babylon, demolice

E.3.1 Trakční vedení

SO 41-60-01 Odb. Pasečnice - Česká Kubice, trakční vedení

SO 41-60-02 Odb. Pasečnice - Česká Kubice, ZOK

E.3.6 Rozvody vn, nn, osvětlení a dálkové ovládání odpojovačů

SO 41-62-01 Zast.Babylon, úprava rozvodu NN a osvětlení

E.3.7 Ukolejnění kovových konstrukcí

SO 41-61-01 Odb. Pasečnice - Česká Kubice, ukolejnění vodivých konstrukcí

5. POPIS A ZDŮVODNĚNÍ ŘEŠENÍ

Hlavní cíle stavby vycházejí ze schválené studie proveditelnosti Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hranice varianty 4e s nedílně stanovenými podmínkami CK MD a jsou definovány zkrácením jízdní doby a zajištěním dostatečné kapacity infrastruktury na řešeném úseku trati při současném splnění podmínky ekonomické rentability.

Mezi další cíle patří:

- Zlepšení technického stavu a parametrů železniční tratě Plzeň – Domažlice – státní hranice do stavu, který odpovídá požadavkům technických norem a legislativním požadavkům tuzemských a evropských zákonů a nařízení.
- Zkrácení jízdních dob vlaků na rameni Praha – Mnichov/Norimberk.

- Vytvoření dostatečně kapacitní spojnice Čech a Bavorska pro nákladní dopravu včetně zajištění interoperability a odstranění bariér konkurenceschopnosti tohoto spojení.
- Zvýšení atraktivity regionální železniční dopravy.

Těchto cílů bude v části železničního svršku a spodku dosaženo úpravou geometrických parametrů koleje pro dosažení zvýšení traťové rychlosti a zavedení kompletního rychlostního profilu $V/V_{130}/V_{150}/V_k$. Nutnou podmínkou je uvedení železničního svršku a spodku do normového stavu jeho celkovou rekonstrukcí a zajištění únosného a stabilního podloží.

5.1. SO 41-10-01 Odb. Pasečnice - Česká Kubice, železniční svršek

V daném SO železničního svršku je řešena úprava geometrických parametrů koleje pro dosažení vyšších rychlostí a zavedení kompletního rychlostního profilu $V/V_{130}/V_{150}/V_k$, kompletní rekonstrukce kolejového roštu a kolejového lože.

Rozsah prací na železničním svršku začíná od km 174,150, kde začíná směrová a výšková úprava koleje pro navázání do stávajícího stavu a samotná rekonstrukce pak začíná od km 174,375 v přímé za obloukem od odb. Pasečnice.

Konec rekonstrukce je v km 178,641 na výměnovém styku krajní výhybky č. 1 žst. Česká Kubice, kde navazuje již rekonstruované zhlaví stanice. Konec směrových a výškových úprav pro navázání do stávajícího stavu je v km 178,691.

Rozsah navržených úprav je zřejmý z příloh č. 002 – Situace.

Současný stav

Řešený úsek jednokolejné tratě je veden členitým územím na rozhraní České lesa a Všerubské vrchoviny tzv. Domažlickým průsmykem. Na trati se střídají zářezy a vysoké násypy. Nejvyšší násep v řešeném úseku je až 14 m.

V řešeném úseku se nachází v km 175,991 až 176,191 pravostranné nástupiště zast. Babylon. Dále se zde nachází dva železniční přejezdy v ev. km 176,206 a 177,527. Oba přejezdy jsou zabezpečeny přejezdovým zabezpečovacím zařízením bez závor.

V trati se často střídají oblouky s přechodnicemi o poloměrech od nejmenšího 365 m až po největší 1050 m. Většina oblouku je však o poloměru pouze do 400 m. Převýšení je v řešeném úseku až do hodnoty 140 mm. Směrovým poměrům odpovídá rychlost 80 km/h s navýšením až na 90 km/h v km 174,948 - 175,762. V prostoru zast. Babylon je rychlost z důvodu omezení převýšení u nástupiště snížena na 70 km/h.

Trať v celém úseku stoupá ve směru staničení k žst. Česká Kubice sklonem v rozmezí 7 až 11 ‰.

Stávající kolejový rošt je tvořen materiálem železničního svršku tvaru S49 převážně na betonových pražcích tvaru SB8 a lokálně na pražcích dřevěných (přejezdy, oblouk v zast. Babylon a navazující oblouk v km 176,1 – 176,8) s rozdělením „d“. V krátkém úseku cca 50 m před krajní výhybkou žst. Česká Kubice byl v rámci rekonstrukce zhlaví vyměněn kolejový rošt za kolejnice S49 na pražcích B91S. Kolejový rošt je v celém úseku svařen do bezstykové koleje. V obloucích za zast. Babylon o poloměrech 369 m a 365 m jsou použity pražcové kotvy na každém 3. pražci. Původní kolejový rošt je z roku 1985 a 1985 a nevykazuje krom běžného opotřebení žádné zásadní závady.

Geotechnickým průzkumem bylo zjištěno silné znečištění štěrku kolejového lože uhelným mourem v množství řádově 30 %. Znečištění je důsledkem v minulosti provozované těžké nákladní dopravy přepravující uhlí do elektrárny Schwandorf. Dle údajů od traťmistra došlo k poslednímu

čištění kolejového lože v 80. letech 20. století. Z hlediska znečištění je stav šterkového lože nevyhovující. Tloušťka šterkového lože pod ložnou plochou pražce byla sondami ověřena v rozmezí 0,24 m (K17) až 0,77 m (K8). Běžná tloušťka šterkového lože pod ložnou plochou pražce je cca 0,40 m.

Dle průzkumu kontaminace v řešeném úseku žádný z analyzovaných vzorků nevyhověl kritériím tabulek B.4 a B.5 OTP Kamenivo pro kolejové lože železničních drah. Výzisk z recyklace kameniva kolejového lože tak nebude možno použít na stavbě a bude nutno s ním nakládat jako s odpadem. Analyzované vzorky zůstatkového materiálu nesplňují kritéria pro uložení na povrchu terénu (dle tab. 10.1 a 10.2 vyhlášky 294/2005 Sb.) a současně nevyhovují ani kritériím pro uložení na skládku inertního odpadu S-IO. Analyzované vzorky splňují podmínky a kritéria pro přijetí na skládku skupiny S – ostatní odpad (S- 001). Podrobně viz část H - Průzkum kontaminace kolejového lože pro PD.

S využitím stávajícího kolejového roštu se ve stavbě neuvažuje. Nový kolejový rošt bude odlišného tvaru. Dle výsledků předkategorizace bude nevyužitelný materiál v rámci stavby zlikvidován. Materiál kategorizovaný k dalšímu užití, bude předán správci na určené místo.

Vzhledem k tomu, že pro tento stupeň nebyla předkategorizace k dispozici, uvažuje se pro potřeby rozpočtování veškeré dřevěné pražce zlikvidovat jako odpad. U betonových pražců se na základě místního šetření uvažuje jako odpad k likvidaci 20 % z vyzískaného množství, zbytek bude demontován a v kolejových polích předán správci jako materiál užitý nebo k regeneraci.

Stávající kolejové lože bude odtěženo v navrženém rozsahu a využito v rámci stavby po recyklaci do podkladních vrstev a do kolejového lože.

Množství podsítného materiálu kolejového lože se předpokládá 30 %. Zbývajících 70 % se předrtí na materiál recyklovaného kolejového lože a recyklované šterkodrti do podkladních vrstev. Recyklovaného kolejového lože se uvažuje 40 % a recyklované šterkodrti 30 %.

Staničení

Dle pojednání se správcem staničení bylo nové staničení v řešeném úseku napojeno na rekonstruovanou žst. Česká Kubice v km 178,700 a zpětně prostaničeno na začátek úprav, kde vznikne abnormální hektometr mezi km 174,3 a 174,4.

Souřadnice vztažného km 178,700 jsou odvozeny z poskytnutého zaměření stávajícího stavu od SŽG:

$$Y = 865100,974 \text{ m}$$

$$X = 1104669,144 \text{ m}$$

Směrové a výškové řešení, dosažené rychlosti

Návrh směrového a výškového řešení vychází ze stávající stopy koleje a polohy mostních objektů a byl proveden tak, aby bylo dosaženo maximálních rychlostí, ale nebylo nutné nadměrně rozšiřovat drážní těleso. Výškové řešení je navrženo s cíli navrhnout co nejdelší úseky v jednotném sklonu s preferencí zdvihu nivelety pro minimalizaci odkopávek železničního spodku a zachování stávajícího únosného podloží. V místech náspů s úzkou korunou bylo ale nutné místy zachovat stávající niveletu nebo ji i zahloubit, aby nebylo nutné rozšiřovat stezky nebo rozšíření minimalizovat.

Návrh se snaží dosáhnout maximálních rychlostí, ale zároveň nevyužívat maximální hodnoty převýšení ale ani nedostatků převýšení a strmostí vzešupnic vzhledem k charakteru tratě s významným podílem nákladní dopravy. Cílem bylo zároveň navrhnout homogenní rychlostní profil bez častého střídání rychlostí s minimálními rozdíly.

V úseku od začátku úprav v **km 174,375 do km 175,738** se navrhuje rychlost $V/V_{130}/V_{150}/V_k = 90/95/100/115 \text{ km/h}$. V tomto úseku je limitující první oblouk o poloměru 430 m, který umožňuje

pouze tuto rychlost. V rámci pokud možno co nejvíce homogenního rychlostního profilu byla ponechána tato rychlost v celém navazujícím úseku.

V úseku od **km 175,738 do km 176,459** trať prochází zast. Babylon, kde se nacházejí dva protisměrné oblouky stýkající se v inflexním bodě. Rychlost je zde limitovaná maximálním převýšením u nástupiště 110 mm v oblouku o poloměru 370 m a snižuje se na $V/V_{130}/V_{150}/V_k = 80/85/90/105$ km/h.

V úseku od **km 176,495 do km 178,594** je navržena rychlost $V/V_{130}/V_{150}/V_k = 85/90/95/110$ km/h s propadem rychlosti V_{150} na přejezdu P641 ev. km 177,527, kde nemůže být využit nedostatek převýšení nad 130 mm. Rychlost V_{150} se zde snižuje z 95 na 90 km/h shodně s profilem V_{130} bez vlivu na osazení rychlostníků. Z důvodu směrového řešení a pro udržení rychlosti je v tomto úseku ve všech třech protisměrných obloucích na začátku úseku navrženo převýšení až 141 mm.

V úseku od **km 178,594 do konce úprav v km 178,614** je směrové řešení dáno navázáním do zhlaví žst. Česká Kubice a je zde zachována stávající rychlost $V/V_{130}/V_{150}/V_k = 70/70/70/75$ km/h ve stanici.

V rámci pracovních porad bylo odsouhlaseno SŽDC GŘ O13 použití nedostatku převýšení pro rychlostní profil V_k v obloucích menších než 400 m o hodnotě až do 250 mm ve smyslu ČSN 73 6360-1 tabulka E.1, z důvodu maximalizace rychlostí v tomto rychlostním profilu.

Pro návrh směrového řešení a jeho optimalizaci na drážním tělese bylo uvažováno s uspořádáním příčného řezu se skloněnou plání tělesa železničního spodku šířky 3,1 m od osy koleje.

Prostorové uspořádání

Po realizaci stavby bude řešený úsek vyhovovat následujícím parametrům:

- prostorová průchodnost pro ložnou míru UIC-GC, tj. dle ČSN 73 6320/Z1 základní průřez Z-GC.

Konstrukce kolejového roštu

Použití materiálu železničního svršku je navrženo v souladu s předpisem SŽDC S3, směrnici č. 16/2005 a 28/2005.

Kolejový rošt v hlavní koleji se uvažuje pouze nový. Navrhuje se železniční svršek tvaru 60E2 na betonových prážcích s bezpodkladnicovým pružným upevněním s rozdělením „u“.

Vzhledem k předpokládanému využití tratě a množství oblouků o malých poloměrech se navrhuje v obloucích o poloměru menším než 400 m a přilehlých přechodnicích použít kolejnice z materiálu třídy **R350HT**. V těchto obloucích se dále použije upevnění se zvýšenou příčnou tuhostí.

Na začátku a konci úprav budou použity přechodové kolejnice 49E1/60E2 délky 12,5 m.

V místech železničních přejezdů budou z důvodu zvýšení životnosti upevňovacích součástí kolejnic použity upevňovačla s antikorozní ochranou.

Vzhledem k použití systému ETCS a počítačů náprav se v hlavní koleji nenavrhují žádné LIS. LIS umístěné z důvodu izolace jednotlivých napájecích úseků TV budou s tepelně upravenou hlavou kolejnice. Vzhledem k tomu, že v této stavbě se provádí pouze příprava pro TV, nebudou LIS zřizovány. Jejich vložení bude součástí následné stavby.

V souladu s předpisem S3 se navrhuje zřídit kolej z dlouhých kolejnicových pasů min. délky 60 m a tomu odpovídající technologií svařování.

Zřízení bezстыkové koleje

Kolejnice budou v celém úseku svařeny do bezстыkové koleje dle předpisu S3/2.

Na začátku a konci úprav bude bezстыková kolej navázána do stávajícího stavu. Vzhledem k tomu, že stávající svršek v trati a ve stanici je tvaru 49E1, je nutné v souladu s přepisem S3/2 osadit do stávajícího svršku 49E1 pražcové kotvy na každém 3. pražci v délce 50 m od místa změny tvaru. V žst. Česká Kubice je v tomto úseku výhybka č. 1, kde se vloží pražcové kotvy do výměnové části.

Vzhledem k navrženému kolejovému roštu a rozdělení pražců není v celém úseku nutné zřizovat pražcové kotvy z důvodu směrových poměrů.

V rozsahu celého úseku se navrhuje vzhledem k malým poloměrům směrových obloků použít technologii svařování stykové s odtavením.

Zhotovitel musí zajistit kontrolní měření PPK po následném podbití (dle SŽDC SR 2/1 (S) a TKP kapitola 1). Měření PPK provede v celém rozsahu SŽG jako nezadatelnou činnost (Dle směrnice SŽDC č. 55, čl. 3.2 patří toto kontrolní měření mezi výkony, které provádí OJ SŽDC jako určené (nemohou být provedeny zhotovitelem) práce pro zhotovitele, prováděné jako součást dodávky díla pro zhotovitele stavby financované z rozpočtu stavby).

Broušení kolejnic a výhybek

V souladu s TKP kapitola 8 se provede v rámci stavby úprava pojížděných ploch kolejnic broušením nebo frézováním v hlavních kolejích.

Zásady úpravy pojížděných ploch kolejnic a výhybek jsou stanoveny předpisem SŽDC S3/1.

Broušení bude provedeno po konečné směrové a výškové úpravě geometrické polohy vybraných kolejí a zřízení bezстыkové koleje. Broušení bude provedeno pokud možno do jednoho roku od zahájení provozu.

Zajištění prostorové polohy koleje

Dle předpisu SŽDC S3 díl III musí být prostorová poloha koleje vztažena k zajišťovacím značkám. Zajištění projektované prostorové polohy koleje je dáno zajištěním polohy osy a výšky nivelety temene kolejnicového pásu na polohově a výškově zaměřenou zajišťovací značku. Nové zajištění prostorové polohy koleje se provede podle zásad stanovených pro využití metody dlouhé tětiny.

Pro provizorní zajištění prostorové polohy elektrizovaných kolejí bude použito hřebových značek osazených do základů stožárů trakčního vedení (vrtule). Pro definitivní zajištění prostorové polohy koleje budou použity lepené konzolové zajišťovací značky osazené na stožárech trakčního vedení nebo hřebové v ploše nástupiště. Zajišťovací značky budou osazené na všech stožárech trakčního vedení a musí být osazené podle časového plánu stavby tak, aby zaměření značek a zpracování definitivní dokumentace zajištění prostorové polohy koleje bylo provedeno před zahájením trvalého provozu.

Stanovení zajišťovacích hodnot polohy koleje vůči novým značkám bude provedeno až po jejich přesném zaměření a položení kolejí do definitivní polohy – v rámci dokumentace skutečného provedení stavby zajistí dodavatel stavebních prací.

Kolejové lože

Kolejové lože v trati bude v základním tvaru jako otevřené. V úsecích definovaných předpisem S3/2 bude kolejové lože oproti základnímu tvaru rozšířené nebo rozšířené a nadvýšené.

Zapuštěné kolejové lože se navrhuje v místě železničních přejezdů, mostů a na konci úseku před výhybkou č. 1 v žst. Česká Kubice. Dále se zapuštěné kolejové lože nebo částečně zapuštěné kolejové lože navrhuje v některých úsecích z důvodu odvodnění. To je v úseku zast. Babylon nad trativodem, který se kolejovým ložem ochrání proti promrzání bez nutnosti jeho zahloubení. Částečně zapuštěné kolejové lože se navrhuje v úsecích s betonovými žlaby UCB a UCH.

Kolejové lože bude min. tloušťky 350 mm od ložné plochy betonového pražce.

Kolejové lože se navrhuje nového materiálu a z recyklovaného kolejového lože, které se použije ve spodní vrstvě kolejového lože dle zásad S3 díl X.

Pochozí úprava drážní stezky u zapuštěného kolejového lože a částečně zapuštěné kolejové lože se v trati nezřizuje.

Zásyp stezek bude z přírodního nezvětralého kameniva frakce 8 a vyšší. Zásyp z tohoto materiálu se uvažuje pouze u vnějších stezek.

Dále popsané nakládání s vyzískaným kolejovým ložem vychází z výsledků průzkumu kontaminace kolejového lože a kopaných sond.

Stávající kolejové lože bude odtěženo, projekt předpokládá odtěžení v šířce 1,7 m od osy koleje a do úrovně 0,30 m pod ložnou plochou pražce. V rámci těžení kolejového lože budou samostatně odtěžena zjevně kontaminovaná místa.

Při těžení je nutné průběžně kontrolovat kvalitu těženého materiálu a případně rozsah těžení upravit, aby bylo zajištění splnění požadovaných parametrů pro recyklaci kolejového lože.

Spodní vrstva kolejového lože mimo rozsah těžení je uvažována jako silně znečištěná a nevhodná pro recyklaci a bude odtěžena v rámci odkopávek železničního spodku a odvezena na skládku jako odpad.

5.2. SO 41-11-02 Odb. Pasečnice - Česká Kubice, železniční spodek

Návrh řešení rekonstrukce železničního spodku se navrhuje v rozsahu rekonstrukce železničního svršku, tzn. od km 174,375 na začátku přímé za obloukem od odb. Pasečnice do km 178,641, kde navazuje již rekonstruované zhlaví žst. Česká Kubice.

Hlavní náplní tohoto objektu je zřízení konstrukčních vrstev pražcového podloží a zesílených konstrukcí pražcového podloží v místě přechodů na mostní objekty a železniční přejezdy, rozšíření zemního tělesa v místech nevyhovující šířky pláň tělesa železničního spodku, sanace skalních svahů a vybudování nového odvodnění železničního spodku. Součástí je i zajištění nestabilních svahů.

Dále je součástí tohoto objektu zřízení chrániček pro kabelové přechody a demolice objektů v kolizi s pracemi na železničním spodku, pokud nejsou řešeny samostatným SO nebo PS. Součástí objektu je koordinace stavebních konstrukcí a prací se souvisejícími objekty, které budou zřizovány souběžně, následně nebo v předstihu.

Současný stav

Morfologie trati

Trať je v řešeném úseku vedena tzv. Domažlickým průsmykem (selektivní sníženina v západní části Všerubské vrchoviny, která vede přes labsko-dunajské rozvodí a spojuje Domažlice s bavorským Furth im Wald).

Trať překonává značný výškový rozdíl, který je 38 m v rozsahu tohoto SO na délce 4,3 km – max. podélný sklon dosahuje cca 11 ‰, průměrný sklon je 9 ‰. Ve směru staničení směrem k České Kubici trať v celém řešeném úseku pouze stoupá. Převažují náspy, zářezy a odřezy s

přísypy. V úrovni terénu se niveleta trati nachází pouze minimálně. Nejvyšší násep v řešeném úseku je až 14 m. Zářezy jsou obecně mělké ve skalních horninách.

Zhruba od České Kubice až po bývalou výhybnu Pasečnici trať sleduje uměle vytvořený náhon Teplé Bystřice, který ji několikrát křížuje. V řešeném úseku se nachází 3 mostní objekty a 18 propustků.

Podkladní vrstvy

V řešeném úseku z konstrukčního hlediska převládá ve stávajícím stavu typ pražcového podloží KPP 1 (ve smyslu přílohy 6 předpisu SZDC S4), který je tvořený kolejovým ložem uloženým přímo na zemní pláni (případně eluviálním nebo skalním podkladu). Výjimku tvoří pouze sonda K14 (km 177,028), kde byla zjištěna mezi kolejovým ložem a skalním podkladem vrstva zřejmě vyrovnávacího křemencového štěrku (obtěžně rozpojitelného). Tuto vrstvu indikují i výsledky penetračních sond P6 a P6A v km 177,024 a 177,023. Přepokládá se, že se jedná o průběžnou konstrukci v úseku odřezů až zářezu v km 176,930 – 177,180.

Zemní pláň

Na úrovni zemní pláně převládají jak v násypech, tak i v úrovni terénu v převážné délce úseku únosné zeminy charakteru štěrku tříd G3/G-F až G4/GM (G5/GC) a písků tříd S3/S-F až S4/SM. Jedná se o místní materiály. V oblasti jsou rozšířená písčité až štěrkovité eluvia babylonské žuly, která při stavbě železnice představovala vhodný materiál pro podloží a současně i velmi vhodný zdroj sypaniny do násypů. Jedná se o zahliněné žulové písky a štěrky s vícehrannými štěrkovými zrny a s příměsí úlomků žuly. Zeminy charakteru štěrku vykazují vysoké únosnosti od 30 MPa a výše. Běžně naměřené hodnoty byly kolem 40 MPa. Písčité zeminy nevykazovali tak vysoké únosnosti, běžné naměřené hodnoty byly kolem 30 MPa.

V závěru úseku před žst. Česká Kubice byly v aktivní zóně zastiženy deluviální písčité jíly F4/CS + g. Nejmenší únosnost v těchto zeminách byla naměřena 18,5 MPa.

V zářezu v km 177,850 – 178,080 byla zastižena světlá porfyrická žula babylonského masivu pevnostní třídy R3. Skalní podloží bylo zastiženo i v úseku km 176,930 – 177,180, kde se jednalo o skalní ostroh zvětralé porfyrické žuly nebo balvany žulového složení zatříděné jako R4/R5. Dále se dá předpokládat skalní podloží i v úseku km 176,450 – 176,550 procházejícím skalním zářezem, kde ale nebyla realizována kopaná sonda. Skalní podloží je obecně tvořeno granity, amfibolity a ruly, které nevyžadují žádnou speciální ochranu.

Vodní režim byl v úsecích se zastiženým písčitým a štěrkovým eluviem stanoven jako příznivý až nepříznivý a zeminy klasifikovány jako mírně namrzavé až namrzavé. V úsecích se zastiženými deluviálními písčitými jíly (sondy K3 km 174,800, K21 km 178,404, K22 km 178,578) byl vodní režim stanoven jako nepříznivý a zeminy klasifikovány jako nebezpečně namrzavé až vysoce namrzavé. Hladina podzemní vody nebyla nikde zastižena, pouze v sondě K3 km 174,800 byly zjištěny slabé průsaky na kontaktu kolejového lože a zemní pláně, které mohou být důsledkem nefunkčního příkopu na straně přilehlého svahu.

Zemní těleso

Na základě místního šetření byl shledán stav zemního tělesa dráhy jako vyhovující. Pouze v km 178,000 – 178,012 bylo zastiženo erozní postižení levého svahu zářezu, kde dochází k postupnému uvolňování zvětralin (zanesení příkopu) a podemílání břízy ve výšce cca 7 m nad tratí. Na tento úsek navazuje v km 178,012 – 178,030 původní kamenná zárubní (obkladní) zeď. Náhled viz obrázky níže.



Odvodnění

Odvodnění drážního tělesa je ve stávajícím stavu převážně na svah příp. do nezpevněných příkopů, které jsou většinou nefunkční. Skalní zářezy nejsou odvodněny, ale problematická místa se v nich nevyskytují.

Navržené řešení

Těleso železničního spodku

Plán tělesa železničního spodku

Zemní těleso je v převážné části traťového úseku z hlediska prostorového uspořádání vyhovující. V místech úzké koruny tělesa náspu je ale nutné přistoupit k rozšíření drážní stezky.

Jako základní uspořádání se navrhuje jednostranně skloněná pláň tělesa železničního spodku v základním sklonu 5 %. V případě, že pláň tělesa železničního spodku je spádována opačně než převýšení v oblouku a dochází k předkročení max. tloušťky kolejového lože, navrhuje se pláň tělesa železničního spodku vodorovná.

Základní šířka jednostranně skloněné pláně tělesa železničního spodku je 2x 3,1 m. V oblouku s převýšením je šířka pláně tělesa železničního spodku bezstykové koleje na vnější straně oblouku navržena přímo z šířky šterkového lože při dodržení minimální šířky stezky 0,40m. Šířka rozšířené pláně se zaokrouhuje na 0,05 m nahoru.

Na povrchu pláně tělesa železničního spodku musí být dosaženo předepsaného statického modulu přetvárnosti. Povrch musí být rovný, bez prohlubní. Pláň, která by nesplňovala tyto požadavky, musí být rozrušena a upravena tak, aby předepsané požadavky splnila.

Zemní pláň

Základní příčný sklon zemní pláně je 5 % a je orientován k násypovým svahům nebo k odvodňovacímu zařízení.

Na povrchu zemní pláně musí být splněny minimální požadované únosnosti pro navržené konstrukce pražcového podloží. Pokud by tyto únosnosti nebyly splněny, musí se navržená konstrukce pražcového podloží upravit.

Na povrchu zemní pláně musí být dosaženo předepsaného statického modulu přetvárnosti. Povrch musí být rovný, hladký, bez prohlubní. Pláň, která by nesplňovala tyto požadavky, musí být rozrušena a upravena tak, aby předepsané požadavky splnila. Zemní pláň musí být chráněna a pojezdy vozidel na stavbě po pláni musí být minimalizovány.

Rozšíření stezek

V místech s nevyhovující šířkou drážní stezky tělesa v náspu se navrhuje její rozšíření.

Pro rozšíření stezky v náspu se navrhuje použít krabicový díl opěrných zdí Typu U3 dle řešení v Ž2.2. Toto řešení bude vhodné v místech, kde bude potřeba do stezky uložit kabelovou trasu. Pro uložení prefabrikátu se na svahu provede odkop svahu příp. svahové stupně, aby prefabrikát nebyl uložen na neúnosné kypré vrstvě. Svahové stupně budou provedeny do takové úrovně, aby roznášecí obrazec ve sklonu 1:1 od hrany U3 prefabrikátu zasahoval na únosnou původní konstrukci náspu. V dalším stupni se provedou kopané sondy na svazích v místech navrhovaných rozšíření pro upřesnění založení prefabrikátů.

V místech, kde nebude potřeba umístiti ve stezce kabelové trasy, je možné realizovat rozšíření stezky pomocí výztužných geosyntetických materiálů dle řešení v Ž2.2.

V místech, kde je možné z prostorových důvodů realizovat rozšíření stezky přesypávkou ve sklonu 1:1,5 se navrhuje rozšíření pomocí štěrkodrti hutněné po vrstvách do max. mocnosti 1,0 m dle Ž2.2.

V zářezech se navrhuje rozšíření stezky v blízkosti hranice drážního pozemku nebo v místech, kde by zřízení drážní stezky pomocí svahování vedlo k rozsáhlým úpravám zářezového svahu.

Jako základní řešení v kombinaci s otevřeným odvodněním se navrhuje rozšíření pomocí gabionů ze svařovaných ocelových sítí v jedné nebo dvou řadách na výšku. Ve spodní řadě se v navržených úsecích vždy uvažuje použití gabionů výšky 1,0 m a šířky 1,0 m, v horní řadě se použijí gabiony výšky 0,5 m a šířky 1,0 m.

Ochrana svahů, zajištění stability svahů

V místě úpravy zemního tělesa bude ochráněn nový svah proti erozi.

Protierozní ochrana se navrhuje rozprostřením organické zeminy na svah a osetím travním semenem. Pro zamezení eroze svahu povrchovými vodami bezprostředně po stavbě a během ní se použije dočasná plošná ochrana svahu z biodegradačních rohoží. Ta se navrhuje použít při délce svahu nad 1,0 m.

V místě průchodu dráhy skalním zářezem se navrhuje u neupravovaných svahů vzhledem k jejich dostatečné stabilitě (granity) pouze očištění povrchu skály od úlomků, kamenů, uvolněných bloků až skalních klínů, čištění spár od zemin a výplně organického původu, drnu, travin, náletových křovin, ojedinělých stromů, listů, uschlých dřevin včetně kořenů podle možnosti až na povrch zdravé skály. Po očištění svahů se provede těsnění spár proti zatékání povrchové vody do skalních puklin. Pro spárování se použije aktivovaná cementová malta nebo stříkaný beton o min. pevnosti v tlaku 25 MPa.

Upravované skalní svahy se navrhují ve sklonu 1:1. Po jejich vyprofilování se provede těsnění spár proti zatékání povrchové vody do skalních puklin.

V místě zastižení erozního poškození levého svahu v zářezu v km 178,000 – 178,012, kde dochází k postupnému uvolňování zvětralin se navrhuje odstranění vegetace (pokácení břízy ve výšce cca 7 m nad tratí) a svah bude podchycen novou zárubní zdí. Nová zárubní zeď se navrhuje v rozsahu zastiženého erozního poškození a navazující kamenné zdi, která vzhledem ke svému stavu bude odstraněna a nahrazena novou konstrukcí. Nová zárubní zeď bude realizována v rozsahu km 178,022 – 178,045. Zárubní zeď je předmětem SO 41-24-01 Zárubní zeď v km 178,022 – 178,045.

Pražcové podloží

Návrh a posouzení konstrukčních vrstev pražcového podloží je tabelárně zpracován v příloze TZ č. 1.

Návrh pražcového podloží z hlediska únosnosti vychází z následujících vstupních parametrů dle předpisu SŽDC S4, příloha 6, tab. 1:

Druh koleje pro stávající tratě	Kolej č.	Minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti	
		E_o [MPa] na zemní pláni	E_{pl} [MPa] na pláni tělesa žel. spodku
Hlavní traťové a hlavní staniční koleje na tratích			
- celostátních ostatních pro rychlost menší než 120 km/h	1	20	40

Způsob ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu je stanoven předpisem SŽDC S4, příloha 7. Vstupní charakteristiky klimatických podmínek jsou dle mapy charakteristických hodnot indexu mrazu:

- index mrazu $I_{mn} = 500 - 600 \text{ } ^\circ\text{C.den}$

Pro posouzení ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu se ve výpočtech uvažuje s konzervativní hodnotou:

- index mrazu $I_{mn} = 600 \text{ } ^\circ\text{C.den}$
- hloubka promrzání $h_{pr} = 1,10 \text{ m}$

Pro posouzení ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu se uvažuje s následující tloušťkou kolejového lože. Tloušťka kolejového lože podle předpisu SŽDC S3, díl X, kapitola IV:

traťové a staniční hlavní a předjízdne

- tloušťka kolejového lože, betonové pražce: 0,35 m
- celková tloušťka kolejového lože: **0,55 m**

V rámci návrhu konstrukčních vrstev pražcového podloží se uvažuje s materiály definovanými předpisem S4 s těmito parametry:

Materiál	Značka	Minimální zhutnění I_D	Modul deformace E (MPa)	Součinitel tepelné vodivosti λ (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)
šterkodrt', fr.0/32 nebo šterkodrt', fr.0/32, 8/32 z recyklace kol. lože	ŠD	0,80	60	2,00
	ŠDr	0,90	70	2,00
		0,95	80	2,00

V rámci stavby se uvažuje s recyklací stávajícího kolejového lože na materiál do podkladních vrstev na recyklační základně.

Konstrukční vrstvy pražcového podloží budou zřizovány technologií se snášením železničního svršku. Rozsah sanací železničního spodku koresponduje s rozsahem úprav na železničním svršku.

V celém řešeném úseku byly převážně zastiženy v podloží únosné zeminy charakteru šterků tříd G3/G-F až G4/GM a písků tříd S3/S-F až S4/SM (odtěžené žulové eluvium zapracované do násypů) proto byla v novém návrhu výškového vedení nivelety koleje snaha navrhnout zdvihy, aby nebylo nutné tyto únosné materiály odtěžovat a ukládat na skládky. To samé platí i o úsecích se zastiženým skalním podložím.

Přehled popisu zastižených materiálů v zemní pláni a výsledků statických zatěžovacích zkoušek je shrnut v následující tabulce:

sonda	staničení	Hloubka zkoušky	Zemní plášť (zatřídění dle ČSN 721002)		E _o (MPa)	„Z“ opr.koef.	E _{or} (MPa)
			popis	třída zem.			
K1	174,400	0,70 m	žulový písek, hlinitý + štěrky	S4/SM+g	40,9	0,9	36,8
K2	174,600	0,85 m	žulový písek, hlinitý + štěrky	S4/SM+g	38,1	0,9	34,3
K3	174,800	0,88 m	Jíl písčité, tuhý + štěrky	F4/CS+g	32,6	0,8	26,1
K4	175,010	0,75 m	žulový písek+štěrky	S3/S-F	31,9	0,9	28,7
K5	175,200	0,76 m	žulový štěrky+kameny	G3/G-F+cb	53,5	1	53,5
K6	175,400	0,80 m	žulový písek se štěrky	S3/S-F+g	31,4	0,9	28,3
K7	175,561	0,62 m	žulový písek, hlinitý + štěrky	S4/SM+g	59,2	0,9	53,3
K8	175,800	0,98 m	žulový štěrky	G3/G-F	31,4	1	31,4
K9	176,000	0,76 m	eluvium žuly	G3/G-F	61,6	1	61,6
K10B	176,214	0,67 m	žulový štěrky	G3/G-F	78,9	1	78,9
K11	176,400	0,77 m	žulový štěrky	G3/G-F	45,0	1	45,0
K12	176,600	1,05 m	žulový štěrky+obč. kameny	G3/G-F+cb	46,8	1	46,8
K13	176,800	1,00 m	žulový písek	S3/S-F+g	31,2	0,9	28,1
K14	177,028	0,70 m	žulové eluvium	S3/S-F+g	57,7	0,9	51,9
K15	177,200	0,71 m	žulový štěrky	G3/G-F	44,5	1	44,5
K16	177,400	0,62 m	žulový štěrky, zahliněný	G4/GM	39,8	1	39,8
K17	177,600	0,55 m	žulový štěrky	G3/G-F	39,8	1	39,8
K18	177,800	0,65 m	žulový štěrky	G3/G-F	41,3	1	41,3
K19	178,000	0,48 m	porfyrická žula, tř. R3	R3	109,7	1	109,7
K20	178,200	0,74 m	žulový štěrky + kámen	G3/G-F+cb	52,3	1	52,3
K21	178,404	0,63 m	jíl se štěrky, tuhý	F4/CS+g	23,1	0,8	18,5
K22	178,578	0,76 m	jíl p. se štěrky., tuhý-pev.	F4/CS+g	47,3	0,6	28,4
Vysvětlivky:							
	Požadované min E _{or} =20 MPa (KPP typ 2, kolej. lože + podkl. vrstva ž. sp.)						
	Požadované min E _{or} = E _{pl} = 40 MPa (KPP typ 1, kolejové lože přímo na zemní pláni)						

Typy konstrukcí pražcového podloží (KPP)

Konstrukční uspořádání je provedeno dle předpisu SŽDC S4, příloha 6 a 7 a vzorových listů železničního spodku Ž4.

V celém úseku se navrhuje jako technologické minimum z důvodu dosažení řádného zhutnění podkladní vrstva ze štěrkodrti v tl. 0,20 m. Ta zajistí homogenitu na úrovni pláň tělesa železničního spodku a zajistí funkční odvodnění srážkových vod k odvodňovacímu zařízení, protože se jako základní uspořádání navrhuje skloněné pláň tělesa železničního spodku.

Dle výsledků geotechnických průzkumů jsou navrženy následující typy konstrukce pražcového podloží definované intervalem použitelnosti dle zjištěné únosnosti na zemní pláni:

Typy konstrukce pražcového podloží pro hlavní koleje, $E_{pl} \geq 40$ Mpa		Tloušťka vrstvy v mm
Zemní pláň s únosností $E_{o\ red} \geq 15$ MPa, nesplněno filtrační kritérium		
KPP typ 3.2	kolejové lože	350
	podkladní vrstva štěrkodrt' 0/32, $E = 80$ MPa	250
	výztužná geomříž	
	filtrační a separační geotextilie	
	zemní pláň	
Zemní pláň s únosností $E_{o\ red} \geq 20$ MPa, nesplněno filtrační kritérium		
KPP typ 3.1b	kolejové lože	350
	podkladní vrstva štěrkodrt' 0/32, $E = 80$ Mpa	250
	filtrační a separační geotextilie	
	zemní pláň	
Zemní pláň s únosností $E_{o\ red} \geq 25$ MPa, nesplněno filtrační kritérium		
KPP typ 3.1a	kolejové lože	350
	podkladní vrstva štěrkodrt' 0/32, $E = 80$ Mpa	200
	filtrační a separační geotextilie	
	zemní pláň	
Zemní pláň s únosností $E_{o\ red} \geq 25$ MPa, splněno filtrační kritérium		
KPP typ 2.1	kolejové lože	350
	podkladní vrstva štěrkodrt' 0/32, $E = 80$ Mpa	200
	zemní pláň	
Zemní pláň tvořená horninovým nebo zeminovým podložím s únosností $E_{o\ red} \geq 40$ MPa, splněno filtrační kritérium		
KPP typ 1	kolejové lože	400
	vyrovnávací vrstva štěrkodrt' 0/32, $E = 80$ Mpa *)	max. 200 *)
	zemní pláň	

pozn.: *) pouze v případě horninového podloží

Posouzení únosnosti KPP typ 3.2:

Popis	h [m]	E [Mpa]	Vliv vyztužení	Výpočet	Ee [MPa]
zemní pláň				$E_{or} [MPa] =$	15.00
štěrkodrt' s výztužným geosyntetikem	0.25	80	20%	$k_1 = 15.00/80.00 = 0.19$ $k_2 = 0.25/((1 - 0.20)*0.30) = 1.04$ $k_3 = 0.52$ $E_e = 0.52*80.00 =$	41.60

Pozn.: pro určení vlivu vyztužení byl použit návrhový graf předpisu SŽDC S4 příloha 6.

Posouzení únosnosti KPP typ 3.1b:

Popis	h [m]	E [Mpa]	Vliv vyztužení	Výpočet	Ee [MPa]
zemní pláň				Eor [MPa] =	20.00
šterkodrt'	0.25	80	-	$k_1 = 20.00/80.00 = 0.25$ $k_2 = 0.25/0.30 = 0.83$ $k_3 = 0.53$ $Ee = 0.53 \cdot 80.00 =$	42.40

Posouzení únosnosti KPP typ 2.1 a 3.1a:

Popis	h [m]	E [Mpa]	Vliv vyztužení	Výpočet	Ee [MPa]
zemní pláň				Eor [MPa] =	25.00
šterkodrt'	0.20	80	-	$k_1 = 25.00/80.00 = 0.31$ $k_2 = 0.20/0.30 = 0.67$ $k_3 = 0.54$ $Ee = 0.54 \cdot 80.00 =$	43.20

Ochrana zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu

Při návrhu ochrany před nepříznivými účinky mrazu se uvažuje s charakteristikami zastižených materiálů zemní pláně, které byly stanoveny v rámci geotechnického průzkumu.

Vodní režim byl stanovován s přihlédnutím k zrnitostním křivkám zemin, odtokovým a morfologickým poměrům v oblasti a s ohledem na výskyt průsaků vody do sond a kapilárním schopnostem zemin. Namrzavost byla určena pomocí analýzy zrnitostních křivek. Dovolená tloušťka promrzání byla určena odečtem z tabulky 2 přílohy 7 k předpisu SŽDC S4 pro druh tratě B - celostátní tratě pro rychlost menší než 120 km/h. Souhrnná data z realizovaných kopaných sond jsou zobrazena v následující tabulce:

Sonda	staničení	Zemina zem. pláň	vodní režim	Skupina zemín z.pláň dle namrzav. (tab.2, př 7 S4)*	hz dov (m) (tab.2, př 7 S4)
K1	174,400	S4/SM+g	příznivý		0,60
K2	174,600	S4/SM+g	příznivý až nepříznivý		0,50
K3	174,800	F4/CS+g	nepříznivý		0,30
K4	175,010	S3/S-F	příznivý		0,60
K5	175,200	G3/G-F+cb	příznivý		0,60
K6	175,400	S3/S-F+g	příznivý		0,60
K7	175,561	S4/SM+g	příznivý až nepříznivý		0,50
K8	175,800	G3/G-F	příznivý		0,60
K9	176,000	G3/G-F	příznivý		0,60
K10B	176,214	G3/G-F	příznivý		0,60
K11	176,400	G3/G-F	příznivý		0,60
K12	176,600	G3/G-F+cb	příznivý		0,60
K13	176,800	S3/S-F+g	příznivý		0,60
K14	177,028	S3/S-F+g	příznivý až nepříznivý		0,50
K15	177,200	G3/G-F	příznivý		0,60
K16	177,400	G4/GM	příznivý		0,60
K17	177,600	G3/G-F	příznivý		0,60
K18	177,800	G3/G-F	příznivý		0,60
K19	178,000	R3	příznivý až nepříznivý		0,50
K20	178,200	G3/G-F+cb	příznivý		0,60
K21	178,404	F4/CS+g	nepříznivý		0,30
K22	178,578	F4/CS+g	nepříznivý		0,30
Vysvětlivky:					
		Skupina zemín mírně namrzavých a namrzavých			
		Skupina zemín nebezpečně namrzavých a vysoce namrzavých			

Na základě stanovených dovolených tloušťek promrznutí zeminy zemní pláň byly definovány minimální tloušťky podkladních vrstev ze štěrkodrti zajišťujících požadovanou ochranu zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu.

Minimální tloušťka podkladní vrstvy ze štěrkopísku v kvazihomogenních blocích s těmito sondami je pak stanovena:

$$h_{\text{šp,min}} = h_{\text{pr}} - h_{\text{k}} - h_{\text{z dov}}$$

Tomu odpovídá minimální vrstva štěrkodrti tloušťky:

$$h_{\text{šd,min}} = h_{\text{šp}} \times \lambda_{\text{šd}} / \lambda_{\text{šp}}$$

Stanovené hodnoty tloušťky štěrkodrti:

$h_{\text{z dov}}$	h_{pr}	h_{k}	$h_{\text{šp,min}}$	$h_{\text{šd,min}}$	$h_{\text{šd}}$
0.30	1.10	0.55	0.25	0.22	0.25
0.50	1.10	0.55	0.05	0.04	0.20
0.60	1.10	0.55	-0.05	-0.04	0.00

Jako technologické minimum podkladní vrstvy štěrkodrti je stanovena tloušťka 0,20 m.

Splnění filtračního kritéria

Pro rozhodnutí o návrhu filtrační geotextilie mezi materiálem zemní pláně a podkladní vrstvou ze štěrkodrti je potřeba zhodnotit splnění filtračního kritéria mezi těmito materiály. Filtrační kritérium je definováno v TNŽ 73 6949 příloha 1. Níže je uvedeno zhodnocení filtračních kritérií podle TNŽ 73 6949, při uvažování obecné štěrkodrti 0/32 s křivkou v mezích definovaných v S4:

vzorek	třída	d50zp	d85zp	d15zp	<25 d50šd/d50zp	<5 d15šd/d85zp	>5 d15šd/d15zp
K1/0.7-0.8	S4/SM	0.7	4	0.03	6	0.06	8
K2/0.85-0.95	S4/SM	0.6	4	0.015	7	0.06	17
K3/0.88-0.9	F4/CS	0.063	2	0.003	63	0.13	83
K4/0.75-0.8	S3/S-F	1.3	6	0.1	3	0.04	3
K5/0.76-0.85	G3/G-F	4	63	0.3	1	0.00	1
K6/0.8-0.85	S3/S-F	1.3	7	0.08	3	0.04	3
K7/0.62-0.82	S4/SM	0.6	3.5	0.013	7	0.07	19
K8/0.98-1.10	G3/G-F	2	7	0.1	2	0.04	3
K9/0.76-0.87	G3/G-F	2	8	0.15	2	0.03	2
K10B/0.67/0.7	G3/G-F	2.5	8.2	0.4	2	0.03	1
K11/0.70-0.75	G3/G-F	2.5	14	0.35	2	0.02	1
K12/0.8-1.0	G3/G-F	2.8	10	0.25	1	0.03	1
K13/1-1.1	S3/S-F	1.4	5	0.13	3	0.05	2
K14/0.7-0.8	S3/S-F	1.8	6.5	0.25	2	0.04	1
K15/0.71-0.81	G3/G-F	1.7	6	0.13	2	0.04	2
K16/0.62-0.7	G4/GM	1.5	4	0.04	3	0.06	6
K17/0.45-0.55	G3/G-F	2	7	0.2	2	0.04	1
K18/0.65-0.7	G3/G-F	2.4	7	0.25	2	0.04	1
K20/0.7-0.74	G3/G-F	2.5	7	0.4	2	0.04	1
K21/0.60-0.63	F4/CS	0.125	8	0.0033	32	0.03	76
K22/0.76-0.8	F4/CS	0.2	4	0.033	20	0.06	8

Všechna filtrační kritéria byla splněna jen u sond K1, K2, K7, K16, K22. Vzhledem k tomu je dle předpisů SŽDC nutné v nevyhovujících úsecích mezi zemní pláň a vrstvou štěrkodrti navrhnout vhodnou filtrační geotextilii.

Dále bylo vyhodnoceno splnění filtračního kritéria mezi materiálem zemní pláně a kolejovým ložem (platné pro tř. BI a BII dle ČSN EN 13450), kde připadá v úvahu použití pražcové podloží typ 1.

Hodnocení pro mezní křivku zrnitosti Dh kolejového lože:

vzorek	KvaziBlok	zemní pláň				<25	<5	>5
sonda		třída	d50zp	d85zp	d15zp	d50kš/d50zp	d15kš/d85zp	d15kš/d15zp
K9/0.76-0.87	2	G3/G-F	2	8	0.15	18	3.38	180
K10B/0.67/0.75		G3/G-F	2.5	8.2	0.4	14	3.29	68
K11/0.70-0.75	3	G3/G-F	2.5	14	0.35	14	1.93	77
K14/0.7-0.8	5	S3/S-F	1.8	6.5	0.25	20	4.15	108
K20/0.7-0.74	8	G3/G-F	2.5	7	0.4	14	3.86	68

Hodnocení pro mezní křivku zrnitosti Dd kolejového lože:

vzorek sonda	KvaziBlok	zemní pláň třída	d50zp	d85zp	d15zp	<25 d50kš/d50zp	<5 d15kš/d85zp	>5 d15kš/d15zp
K9/0.76-0.87	2	G3/G-F	2	8	0.15	23	4.38	233
K10B/0.67/0.75		G3/G-F	2.5	8.2	0.4	18	4.27	88
K11/0.70-0.75	3	G3/G-F	2.5	14	0.35	18	2.50	100
K14/0.7-0.8	5	S3/S-F	1.8	6.5	0.25	25	5.38	140
K20/0.7-0.74	8	G3/G-F	2.5	7	0.4	18	5.00	88

Úseky, které byly tvořeny skalním podkladem, nelze z hlediska filtrač. kritéria hodnotit. Podobně ani úseky s kamennou rovinou nebo kamenito balvanitou sypaninou. Tady k protlačování do kolejevého lože nemůže nastat.

Nesplnění kritéria pro mezní křivku Dd v sondě K14 je řešeno zřízením vyrovnávací vrstvy ze štěrku.

Vymezení a popis kvazihomogenních bloků

K návrhu kvazihomogenních bloků byl využit navrženého rozdělení v geotechnickém průzkumu, které bylo dále upraveno. V návrhu bylo zohledněno navržené uspořádání plání a jejich výškové situování při navržené niveletě koleje vůči zastiženým materiálům zemní pláň. Dále byla rozhraní úseků upřesněna vzhledem k posunu nového staničení, pokud to bylo účelné.

Níže je uveden základní popis kvazihomogenních bloků a zdůvodnění návrhu:

- **Km 174,375 – 174,700:** Jedná se o úsek tratě shodné morfologie vedený v nízkém náspu se shodnou charakteristikou materiálu zemní pláň tvořenou písčítým zeminami třídy S4/SM. Jedná se o místní materiál odtěženého žulového eluvia, který byl využit pro stavbu drážního tělesa. Stávající materiál zemní pláň nevyhovuje z hlediska požadavků na únosnost ani ochrany proti mrazu, proto se navrhuje KPP2.1.
- **Km 174,700 – 174,900:** Jedná se o krátký úsek vedený v úrovni terénu, kde byly v podloží zastiženy jílovité zeminy třídy F4/CS odlišného charakteru než v sousedních úsecích. Zastižený materiál zemní pláň nevyhovuje z hlediska únosnosti ani ochrany proti mrazu. Tento úsek vyžaduje mocnější sanaci zejména z důvodu zajištění ochrany proti mrazu, proto se navrhuje KPP3.1b. Vzhledem k nesplnění filtračního kritéria mezi materiálem zemní pláň a podkladní vrstvou se navrhuje na zemní pláň rozprostřít filtrační a separační geotextilii.
- **Km 174,900 – 175,950:** V tomto úseku se střídají nízké náspy s mělkými odřezy, vedený v úrovni terénu jen minimálně, ke konci úseku je násep cca 10 m. V zemní pláni se vyskytují materiály písčitého a štěrkovitého charakteru třídy S3/S-F, S4/SM, G3/GF, rozdíly v únosnostech jsou cca do 20 MPa. Všechny materiály jsou shodného původu z místního odtěženého žulového eluvia, který byl využit pro stavbu drážního tělesa. V úseku se střídají sondy s vyhovující a nevyhovující únosností a ochranou proti mrazu. Pro zajištění souvislého úseku jednotné sanace a dosažení homogenního úseku se zde navrhuje KPP3.1a. Navržená sanace zajistí požadované únosnosti na pláni tělesa železničního spodku v celém úseku zejména s přihlédnutím k neověřeným únosnostem v místech trati v úrovni terénu a mělkého zářezu, kde se dají očekávat horší únosnosti. Tyto místa je potřeba prověřit v rámci doplňkového GTP v dalším stupni projektové dokumentace. Vzhledem k nesplnění filtračního kritéria mezi materiálem zemní pláň a podkladní vrstvou se navrhuje na zemní pláň rozprostřít filtrační a separační geotextilii.
- **Km 175,950 – 176,240,** prostor zastávky Babylon: Jedná se o levostranný široký skalní odřez v oblasti bývalého žulového lomu. Zemní pláň zde tvoří eluvium babylonské žuly charakteru štěrku třídy G3/G-F s velmi dobrými únosnostmi. Vzhledem k vyhovujícím únosnostem a vyhovující ochraně proti mrazu se zde

navrhuje od sanace upustit. Dle stanovených křivek zrnitosti materiálu zemní pláně se předpokládá splnění filtračního kritéria mezi materiálem zemní pláně a kolejovým ložem.

- **Km 176,240 – 176,950:** Jedná se o úsek vedený v náspech výšky až 14 m s přechodem do mělkého skalního zářezu cca v půlce úseku. Úsek ve své první části je tvořen žulovým štěrkem třídy G3/G-F, kterým byly z místního žulového eluvia budovány náspy. Tento materiál je vyhovující z hlediska požadované únosnosti na pláni tělesa železničního spodku i z hlediska ochrany před mrazem. Ve zbývající části byl zastižen žulový písek třídy S3/S-F shodného původu s předchozím úsekem, který ale nevyhovuje z hlediska únosnosti. Z hlediska morfologie jsou sondy v obdobných charakteristikách na budovaném náspu ze shodného žulového eluvia, které ale vykazují výrazně odlišné únosnosti. Proto se z důvodu zajištění homogenity celého úseku se navrhuje provést KPP3.1a. V dalším stupni bude doplněna sonda v místě zářezu. Pokud se potvrdí dosečená únosnost, je možné v první půlce úseku sanaci vypustit a přiřadit ho k předchozímu úseku. Vzhledem k nesplnění filtračního kritéria mezi materiálem zemní pláně a podkladní vrstvou se navrhuje na zemní pláň rozprostřít filtrační a separační geotextilii.
- **Km 176,950 – 177,180:** Jedná se o zářez přecházející v levostranný odřez do hl. cca 6 m. V podloží byla zastižena sanační vrstva z kamenů, pod níž se nachází žulové eluvium písčitého charakteru třídy S3/S-F přecházející do skalního podkladu R4/R5. Z hlediska únosnosti je tento úsek vyhovující. Do navržené pláně tělesa železničního spodku ale zasahuje stávající sanační vrstva z kamenů, kterou se navrhuje v celé mocnosti odtěžit a nahradit **vyrovnávací** vrstvou ze štěrkodrti, aby bylo možné realizovat navržené uspořádání plání směrem k odvodnění. Pro potřeby projektu se uvažuje s mocností 0,2 m, skutečný rozsah bude upřesněn až při realizaci. Ochranná asfaltová vrstva není v dané geologii zapotřebí, v podloží jsou granity, amfibolity a ruly, které nevyžadují speciální ochranu.
- **Km 177,180 – 177,875:** Jedná se o úsek náspů do výšky cca 6 m, ve střední části přecházející do úrovně terénu až mělkého odřezu a poté opět přecházející do náspu výšky cca 5 m. Zastižené materiály zemní pláně charakteru žulových štěrků (třídy G3/G-F, G4/GM) jsou z hlediska ochrany proti mrazu vyhovující, ale z hlediska únosnosti jsou sondy ve střední části těsně pod požadovaným limitem, v okrajových částech mírně nad limitem. S přihlédnutím k doporučení GTP se navrhuje v tomto úseku zřídit minimální sanaci KPP3.1a. V dalším stupni bude ověřena únosnost mezi sondami a v přejezdu. V případě vyhovující únosnosti bude sanace vypuštěna. Vzhledem k nesplnění filtračního kritéria mezi materiálem zemní pláně a podkladní vrstvou se navrhuje na zemní pláň rozprostřít filtrační a separační geotextilii.
- **Km 177,875 – 178,080:** Jedná se o zářez až do hl. cca 9 m v okrajových částech přecházející v odřez. Zemní pláň tvoří navětralá žula třídy R3, která je vyhovující z hlediska únosnosti i ochrany před mrazem. V souladu s doporučením GTP se navrhuje **vyrovnávací** a změkčující vrstva štěrkodrtě o mocnost 0,15 – 0,20 m. Ta zajistí ochranu skalního masívu a odvodnění pláně tělesa železničního spodku do odvodňovacího zařízení. Ochranná asfaltová vrstva není v dané geologii zapotřebí, v podloží jsou granity, amfibolity a ruly, které nevyžadují speciální ochranu.
- **Km 178,080 – 178,385:** Jedná se o úsek vedoucí v náspu výšky od 2 do 8 m. Zemní pláň tvoří žulový štěrk třídy G3/G-F, který byl použit při stavbě náspů odtěžením místního žulového eluvia. Tento materiál je vyhovující z hlediska únosnosti i ochrany před mrazem. V tomto úseku navrhujeme sanaci neprovádět. V dalším stupni je ale potřeba ověřit únosnosti i na dalších místech náspu. Dle stanovených křivek zrnitosti materiálu zemní pláně se předpokládá splnění filtračního kritéria mezi materiálem zemní pláně a kolejovým ložem.
- **Km 178,385 – 178,641:** Tento úsek přechází z úrovně terénu do nízkého náspu výšky cca 2 m. Na úrovni zemní pláně byly zastiženy písčité jíly, které nevyhovují na požadovanou únosnost ani ochranu před mrazem. Dle provedené penetrace navíc

kvalita do hloubky klesá. Pro zajištění požadovaných parametrů se zde navrhuje KPP3.2 s výztužnou geomříží. Vzhledem k nesplnění filtračního kritéria mezi materiálem zemní pláně a podkladní vrstvou se navrhuje na zemní pláň rozprostřít filtrační a separační geotextilii.

Vstupní údaje a posouzení konstrukce v jednotlivých kvazihomogenních blocích je uveden v příloze TZ č. 1.

Přechod zemního tělesa na stavby železničního spodku (ZKPP)

U mostních objektů a železničních přejezdů se v místech přechodu z trati navrhuje zesílená konstrukce pražcového podloží podle konstrukčních požadavků předpisu SŽDC S4, příloha 24 a vzorových listů železničního spodku Ž4.

Návrh zesílené konstrukce pražcového podloží vychází z následujících vstupních parametrů dle předpisu SŽDC S4, příloha 24, článek 14.

Druh koleje pro stávající trať	Kolej č.	Minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti v přechodové oblasti	
		E_o [MPa] na zemní pláni	E_{pl} [MPa] na pláni tělesa žel. spodku
Hlavní traťové a hlavní staniční koleje na tratích			
- celostátních ostatních pro rychlost menší než 120 km/h	1	20	60

Délka zesílených konstrukcí pražcového podloží u mostů je navržena minimálně na délku 7 m + 5 m výběh ve stejné skladbě. U železničních přejezdů se navrhuje délka výběhu zesílené konstrukce pražcového podloží 5 m na obě strany od přejezdu. Výběh zesílené konstrukce pražcového podloží je ukončen přechodovým klínem ve sklonu 1:1

Návrh vychází z provedení geotechnického průzkumu. I přesto, že v podloží byly zastiženy únosné zeminy, je nutné pro dosažení požadovaných únosností zesílených konstrukcí pražcového podloží provést jejich odtěžení a nahradit dodatečně únosnou konstrukcí.

Typy zesílených konstrukcí pražcového podloží

Konstrukční uspořádání je provedeno dle předpisu SŽDC S4 a vzorových listů železničního spodku Ž4. Dle výsledků geotechnických průzkumů je navržen pouze jeden typ konstrukce, který vychází z konstrukčního požadavku na minimální tloušťku vrstvy 0,5 m dle předpisu SŽDC S4, příloha 24. Tato konstrukce vyhovuje na základě zjištěných únosností na zemní pláni pro celý úsek. Poskytuje i dostatečnou rezervu vzhledem k faktu, že v rámci geotechnického průzkumu byly zjišťovány únosnosti v menší hloubce, než je projektovaná úroveň zemní pláně v oblasti zesílené konstrukce pražcového podloží.

Navržená konstrukce ZKPP:

Typy zesílené konstrukce pražcového podloží pro hlavní koleje, $E_{pl} \geq 60 \text{ MPa}$		Tloušťka vrstvy v mm
Zemní pláš s únosností $E_{o,red} \geq 20 \text{ MPa}$, nesplněno filtrační kritérium		
ZKPP typ 1	kolejové lože	350
	podkladní vrstva štěrkodrt' 0/32, $E = 80 \text{ MPa}$	500
	filtrační a separační geotextilie	
	zemní pláš	

Posouzení únosnosti ZKPP typ 1:

Popis	h [m]	E [MPa]	Vliv vyztužení	Výpočet	Ee [MPa]
zemní pláš				$E_{or} [\text{MPa}] =$	20.00
štěrkodrt'	0.50	80	-	$k_1 = 20.00/80.00 = 0.25$ $k_2 = 0.50/0.30 = 1.67$ $k_3 = 0.77$ $E_e = 0.77 \cdot 80.00 =$	61.60

Přehled navržených konstrukcí, vstupní údaje a posouzení konstrukce u jednotlivých přejezdů a mostních objektů je uveden v příloze TZ č. 1.

Odvodnění

V celém rozsahu prací na železničním spodku se navrhuje odvodnění tělesa železničního spodku do otevřených příkopů příp. příkopových zídek, trativodů a odřezem zemní pláně na svah.

Příkopy se přednostně navrhují zpevněné příkopovou tvárnici typu TZZ3 do betonového lože. Jako nezpevněné příkopy se navrhují pouze krátké úseky. Reprofilace stávajících příkopů, pro zajištění jejich správné funkčnosti, se navrhuje dle požadavku správce také z příkopových tvární TZZ3. Nové příkopy pro odvodnění zemní pláně jsou vzhledem ke stoupání tratě v dostatečném sklonu převážně ve shodných sklonech s niveletou koleje.

Příkopové zídky se navrhují pouze v průchodu úzkými skalními zářezy pro omezení zásahu do skalních stěn a v místech zeminových svahů, kde by realizace příkopu znamenala velký zásah do přilehlého svahu. Příkopové zídky se navrhují typu UCH0 pro omezení zásahu do skalních svahů. Za zvýšenou stěnou UCH0 žlabu se navrhuje příp. uložení kabelových tras a pro vytvoření prostoru pro spad ze svahů. V průchodu skalním zářezem, pokud se nenavrhují příkopové zídky, bude zřízen zpevněný monolitický příkop.

Zpevněné příkopy a příkopové zídky jsou vyústěny na terén nebo do stávajících příkopů podél paty náspu. Za místem ukončení příkopu nebo příkopové zídky se provede odláždění dlažbou z lomového kamene.

Trativody se navrhují pro odvodnění ZKPP přejezdů a místech, kde není z prostorových důvodů účelné zřizovat otevřené odvodnění a zároveň slouží pouze pro odvodnění zemní pláně drážního tělesa. Trativody se zřídí z plastového potrubí PE-HD min. DN 150. Dno trativodu je min. 0,30 m pod okrajem zemní pláně a min. 1,20 m pod niveletou koleje. Zároveň dno trativodní trubky musí být minimálně v nezámrazné hloubce, tj. hlouběji než 1,1 m. Základní šíře trativodní rýhy je

0,6 m, při hloubce větší než 1,2 m od zemní pláně se tato šířka zvětší a uvažuje se příložné pažení.

Výplň trativodu je z drceného kameniva frakce 16/32. Výplň trativodu bude provedena až do úrovně pláně tělesa železničního spodku. Trativodní trubka je uložena na vyrovnávací vrstvu ze štěrkopísku tl. 0,05 m. Vyložení rýhy filtrační geotextilií se posoudí na stavbě, v návrhu se s ní uvažuje všude. U trativodů procházejících vozovku v místě přejezdu se provede jejich podbetonování a zřídí se po stranách potrubí betonové opěrky maximálně do výše okrajů perforace. V místech, kde je to účelné, jsou navrženy trativody ekvidistantně s osu koleje.

Trativodní šachty jsou navrženy plastové bez kalového prostoru minimálního DN 400. Poklopy trativodních šachet jsou navrženy v úrovni drážní stezky. Poklopy plastových trativodních šachet budou zajištěny proti zcizení (zámkem, resp. jiným opatřením). Poklop musí být přitom lehce odnímatelný a nasazovatelný především při nasazení poklopu na vnější obvod šachty.

Vyústění trativodů je provedeno pomocí betonových monolitických trativodních vyústí a dlažbou z lomového kamene navazující na výúst'.

Rozsah navrženého odvodnění po jednotlivých úsecích:

- **Km 174,509 – 174,521** bude proveden krátký nezpevněný příkop vpravo v místě terénního výstupku pro odvodnění zemní pláně. Vyústění příkopu bude na svah.
- **Od propustku ev. km 174,649 do km 175,050** bude provedena reprofilace stávajícího levostranného nezpevněného příkopu v rámci drážního pozemku. Zachovává se původní stopa příkopu, aby byl zajištěn kapacitní odtok k propustku a v rozsahu reprofilace bude příkop dle požadavku správce zpevněn. V úseku kolem km 174,800 byly v K3/km 174,800 zjištěny průsaky vody na kontaktu kolejového lože a zemní pláně. Zahloubení příkopu a jeho řádné vyspádování k propustku by mělo zajistit zlepšení poměrů v tomto úseku, kde byla také zjištěna nejmenší únosnost. Příkopem bude odvedeno drážní těleso a svah přilehlý k trati.
- **Km 175,245 – 175,345** je vlevo navržen zpevněný příkop pro odvodnění žel. spodku a přilehlého svahu. Vyústění příkopu je u propustku do náhonu.
- **V km 175,570 – 175,680** je vlevo navržen zpevněný příkop pro odvodnění žel. spodku a přilehlého svahu. Vyústění příkopu je na terén na začátku úseku.
- **V km 175,950 – 176,093** je vlevo navržen zpevněný příkop pro odvodnění žel. spodku a přilehlého svahu. Vyústění příkopu je na terén. V koncové části příkopu je pro omezení zásahu do svahu a záboru navržena gabionová zárubní zídka.
- **V km 176,149 – 176,240** je v prostoru zast. Babylon navržen levostranný trativod. Ten odvodňuje žel. spodek včetně přejezdu. Řešení pomocí trativodu je zde navrženo z důvodu zachování přístupu podél trati do Babylonského lomu. Trativod je na začátku úseku vyústěn na terén.
- **V km 176,460 – 176,578** prochází trať mělkým skláním zářezem, kde se navrhuje pravostranný zpevněný monolitický příkop. Poloha příkopu koresponduje se spádováním zemní pláně v pravostranném oblouku a představuje menší zásah do skalního zářezu, který šířkově nevyhovuje pro zřízení standartní šířky stezek. Svah vpravo se odvodňuje zpevněným rigolem vně stezku v úrovni zapuštěného kolejového lože. Pro omezení zásahu do skalního zářezu se jeho vzdálenost navrhuje v rozmezí 2,5 – 3,0 m od osy přilehlé koleje pro zajištění volného schůdného a manipulačního prostoru. Dle zaměření je přilehlý terén vlevo nad zářezem rovinný, takže se nepředpokládá velký přítok vod ze svahu a navrhuje se proto menší příkopová tvárnice. Příkop i rigol je na začátku úseku vyústěn na terén.
- **V km 176,925 – 177,211** prochází trať zářezem. V první části se jedná o mělký skalní zářez, který přechází v zemní zářez. Navrhuje se levostranný zpevněný příkop pro odvodnění přilehlého svahu a žel. spodku. Poloha příkopu je dle

spádování zemní pláň na vnitřní straně oblouku. Vyústění příkopu je na terén. V km 177,050 – 177,080 se navrhuje pro zmenšení zásahu do stávajícího svahu gabionová zárubní zídka.

- **V km 177,513 – 177,610** se navrhuje zpevněný levostranný příkop, který odvádí vodu z přilehlého svahu. V místě přejezdu bude příkop zatrubněn. Do tohoto příkopu je vyústěno odvodnění z příčného žlabu před přejezdem na lesní cestě. Příkop je na začátku úseku vyústěn na terén.
- **V km 177,535 – 177,550** se navrhuje odvodnění přejezdu pomocí pravostranného trativodu. Trativod odvodňuje z důvodu hloubky zemní pláň celou oblast ZKPP. Trativod je vyústěn na začátku úseku na svah. Trativod je navržen do nezámrzné hloubky.
- **V km 177,865 – 178,115** se navrhuje odvodnění zářezu a žel. spodku levostranným zpevněným příkopem, který přechází v příkopovou zídku a poté opět v zpevněný příkop. Příkopová zídka se navrhuje v místě skalního zářezu pro omezení zásahu do svahu. V úseku km 178,022 – 178,045 je v místě pozemního objektu nad svahem potřeba nahradit stávající kamennou zárubní zeď pro zajištění dostatečné stability svahu. Nová zárubní zeď je předmětem SO 41-24-01 Zárubní zeď v km 178,022 – 178,045. Koncovou část tohoto úseku tvoří zpevněný příkop, který je spádován proti niveletě koleje (po staničení) pro odvedení vody z bezodtoké oblasti po levé straně. Příkop je na začátku úseku napojen na stávající příkop, vedoucí k propustku ev. km 177,788. Na konci úseku je příkop vyveden na terén, který padá podél paty svahu k mostu ev. km 178,136.
- **V km 178,325 – 178,620** je potřeba reprofilovat stávající levostranný nezpevněný příkop, který je nefunkční a v cca km 178,450 až km 178,520 je v příkopu zcela zbahněná oblast se stojící vodou a rostoucí vegetací. Ta je cca v km 178,540 sycena přítokem strouhy z lesa. Celý příkop se navrhuje reprofilovat a zajistit jeho kapacitní odtok pro odvodnění přilehlého území a drážního tělesa. V rozsahu reprofilace bude příkop dle požadavku správce zpevněn. Na začátku a konci reprofilovaného úseku je příkop napojen na stávající příkop. V místě přechodu ze zpevněného na nezpevněný příkop se provede odláždění v délce 5 m, aby v nezpevněném příkopu nedocházelo k erozi. Příkop je vyústěn u mostu ev. km 178,136.

Zemní práce

Zemní práce objektu železničního spodku převážně spočívají v provedení odkopávek do úrovně budoucí zemní pláň, zřízení konstrukčních vrstev, zřízení odvodnění a s tím spojené úpravy svahů. Tyto výkony nevyžadují trvalý ani dočasný zábor cizích pozemků.

Zemní práce v rámci železničního spodku je nutno provádět v souladu se souvisejícími technickými normami a předpisy. Přesnost provádění zemních prací a požadavky na ně je stanovena TKP.

Z hlediska těžitelnosti lze ve smyslu kapitoly 3.3.2 TKP staveb státních drah (kapitola Zemní práce) zastížené zeminy (žulové a rulové štěrky tř. G3/G-F, G4/GM, G5/G-C, písky tř. S3/S-F, S4/SM, S5/SC a písčité jíly tř. F4/CS) a nezpevněné konstrukční vrstvy (kolejový štěrk, škvára, podsypné písčité štěrky či písky) zařadit převážně do třídy těžitelnosti I. Tato třída odpovídá třídám 1 až 3, a 4 a), b), c), f) dle staré, dnes již zrušené ČSN 73 3050 (Zemní práce).

V případě zemních plánů tvořených eluvii skalních hornin se bude jednat o třídy těžitelnosti I až II. Do tř. těžitelnosti II mohou náležet i některé konstrukce z kamenné rovnániny, které se vyskytují především v části trati směrem ke státní hranici. Skalní horniny, které zasahují do úrovně zemní pláň v některých zářezech a odřezech zařazujeme do tř. II až III.

Z hlediska vhodnosti místních zemních materiálů do zemního tělesa lze ve smyslu tab. 7 přílohy 10 k předpisu SŽDC S4 považovat zastižené štěrky a písky třídy G3/G-F, G4/GM, G5/GC, S3/S-F, S4/SM a S5/SC za vhodný materiál. Písčité jíly třídy F4/CS je dle této tabulky materiálem do zemních těles málo vhodným. Při použití vyžaduje opatření dle č. 17 přílohy 10. Jeho použití do zemního tělesa se zcela nevylučuje, avšak za předpokladu odpovídajících opatření stanovených dokumentací, jako je např. úprava (zlepšení, stabilizace) vlastností zeminy, vyztužení (výztužná geosyntetika), použití do jádra násypů, zabudování do vrstevnatého násypu sendvičového typu apod.

Materiál ze stavby je možné použít v rámci žel. spodku pro rozšíření stezek přisypávkou.

Křížení s inženýrskými sítěmi - chráničky

V souladu s předpisem SŽDC S4 jsou veškerá nově budovaná nebo překládaná podzemní vedení křížící koleje uložena do kabelových chrániček. Chráničky budou obetonovány. Podrobně bude řešeno v dalším projekčním stupni.

6. ORGANIZACE VÝSTAVBY

Celkové stavební postupy s časovými vazbami jsou detailně rozpracovány v části projektové dokumentace B.12 - Organizace výstavby. Tato část obsahuje komplexní pohled na prováděné práce, včetně výluk kolejí, omezování rychlosti v kolejích a předpokládané časové vazby.

7. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

V objektech železničního svršku jsou za nebezpečné odpady považovány zejména dřevěné pražce a lokálně znečištěný štěrk z oblasti míst stání vozidel. Žádné plošné znečištění kolejového lože ropnými látkami nebo jinými kontaminanty překračující stanovené limity, které by klasifikovalo tento materiál jako nebezpečný odpad, nebylo zjištěno.

Vzniklé nebezpečné a další odpady budou odvezeny na příslušné skládky oprávněné nakládat s takovýmto odpadem k likvidaci.

Pro snížení množství odpadů, se v rámci stavby uvažuje maximálně využít stávající zabudované materiály a konstrukce:

- Kolejový rošt kategorizovaný jako užitý nebo k regeneraci bude předán správci k dalšímu využití. Rozsah možného využití vyzískaného kolejového roštu bude upřesněn v dalším stupni na základě zpracované předkategorizaci.
- Kolejové lože bude vytěženo a recyklováno na materiál do podkladních vrstev a materiál kolejového lože.
- Stávající únosné podloží se navrhuje přednostně využít, v případě že vykazují vhodné parametry jejich ponecháním bez úprav.
- Ostatní odkopávky do úrovně zemní pláně a výkopy z rýh je možné využít pouze minimálně, protože zde nevznikají konstrukce, kde by byla potřeba zásypového materiálu a je nutné je odvést na skládky.

Podrobnosti ohledně vlivu stavby na životní prostředí jsou řešeny v části B.3 - Vliv stavby na životní prostředí a v části B.5 - Odpadové hospodářství. Opatření na ochranu životního

prostředí – likvidace všech odpadů z objektů železničního svršku jsou zapracovány ve výkazech výměr příslušných SO.

8. VÝJIMKY

Navržené řešení železničního svršku a spodku nevyžaduje výjimek.

9. POŽADAVKY NA DALŠÍ STUPEŇ

Níže jsou popsány základní požadavky na další projektovou přípravu, které vzešly během přípravy projektu příp. nejsou v podrobnosti přípravné dokumentace řešeny a je potřeba je zdůraznit a zahrnout do dalšího projekčního stupně:

- Doplnit průzkum pražcového podloží pro ověření stavu materiálu zemní pláně. Při návrhu železničního spodku byly vytipovány tyto místa k doplnění kopaných sond - 175,300, 175,650, 176,100, 176,500, 177,300, 177,500, 177,700, 178,300.
- V navrhovaných místech rozšíření drážních stezek v náspu realizovat svahové rýhy pro ověření únosného podkladu a parametrů založení.
- Podrobně prověřit skalní svahy pro příp. upřesnění rozsahu sanačních prací.
- Doplnit předkategorizaci materiálu železničního svršku.

10. PŘÍLOHY

- příloha č. 1 - Návrh konstrukce pražcového podloží a zesílené konstrukce pražcového podloží
- příloha č. 2 - Účelový geotechnický profil kol. č. 1, úsek odb. Pasečnice – žst. Česká Kubice, km 174,3 – 178,7

NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ A ZESÍLENÉ KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Modernizace trati Plzeň-Domažlice-státní hranice SRN, 4. stavba, úsek Domažlice (mimo) – státní hranice SRN

SO 41-11-02 odb. Pasečnice - Česká Kubice, železniční spodek

												Posouzení konstrukce na únosnost					Posouzení odolnosti konstrukce proti promrzání												
úsek		kvaziblok	délka	sondy	zemina	filtr.	vodní	namrz.	E _o red	h _z dov	h _{pv} min	konstrukce pražcového podloží			E _o v	E _o min	E _{op} ¹⁾	E _{pl} min	E _{pl} p	h _{pr}	h _z dov	h _k	h _{sd}	h _{zz}	h _{stab}	h _{šp}	h _{pr} < h _k +h _{šp} +h _z dov		
km začátku	km konce	číslo	m		podloží	kriterium			MPa	m	m	typ	úprava zemní pláň	podkl.vrst.	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Kolej č. 1, KPP, hlavní traťová a staniční, technologie se snášením koleje																													
174.375	174.700	KVB 1	325	K1, K2	S4/SM+g	splněno	PR-NE	MN-N	34	0.50	0.20	KPP 2.1	-	ŠD 0,20/80	30 ²⁾	20	>25	40	48.0	1.10	0.50	0.55	0.20	0.00	0.00	0.23	1.10	<	1.28
174.700	174.900	KVB 2	200	K3	F4/CS+g	nesplněno	NE	NN-VN	26	0.30	0.25	KPP 3.1b	Gt	ŠD 0,25/80	20 ²⁾	20	>20	40	42.0	1.10	0.30	0.55	0.25	0.00	0.00	0.29	1.10	<	1.14
174.900	175.950	KVB 3	1050	K4 - K8	S3/S-F(+g), S4/SM+g, G3/G-F(+g)	nesplněno	PR-NE	MN-N	28	0.50	0.20	KPP 3.1a	Gt	ŠD 0,20/80	25 ²⁾	20	>25	40	43.2	1.10	0.50	0.55	0.20	0.00	0.00	0.23	1.10	<	1.28
175.950	176.240	KVB 4	290	K9, K10B	G3/G-F	splněno ⁶⁾	PR	MN-N	61	0.60	0.00	KPP1	-		-	20	>40	40	-	1.10	0.60	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	<	1.15
176.240	176.950	KVB 5	710	K11 - K13	G3/G-F(+g), S3/S-F+g	nesplněno	PR	MN-N	28	0.60	0.00	KPP 3.1a	Gt	ŠD 0,20/80	25 ²⁾	20	>25	40	43.2	1.10	0.60	0.55	0.20	0.00	0.00	0.23	1.10	<	1.38
176.950	177.180	KVB 6	230	K14	S3/S-F+g, R4/R5	splněno ⁶⁾	PR-NE	MN-N	51	0.50	0.20	KPP1 ³⁾	-	vyrovnávací ŠD -/80	neposuzuje se														
177.180	177.875	KVB 7	695	K15 - K18	G3/G-F, G4/GM	nesplněno	PR	MN-N	39	0.60	0.00	KPP3.1a ⁴⁾	Gt	ŠD 0,20/80	35 ²⁾	20	>25	40	56.0	1.10	0.60	0.55	0.20	0.00	0.00	0.23	1.10	<	1.38
177.875	178.080	KVB 8	205	K19	R3	neposuzováno	PR-NE	MN-N	109	0.50	0.20	KPP1 ⁵⁾	-	vyrovnávací ŠD -/80	neposuzuje se														
178.080	178.385	KVB 9	305	K20	G3/G-F+cb	splněno ⁶⁾	PR	MN-N	52	0.60	0.00	KPP1	-		-	20	>40	40	-										
178.385	178.641	KVB 10	256	K21, K22	F4/CS+g	nesplněno	NE	NN-VN	18	0.30	0.25	KPP3.2	Gm+Gt	ŠD 0,25/80	15 ²⁾	20	>15	40	41.6	1.10	0.30	0.55	0.25	0.00	0.00	0.29	1.10	<	1.14
178.641																													
Kolej č. 1, ZKPP, hlavní traťová a staniční, technologie se snášením koleje																													
175.181	175.193		12	K5	G3/G-F+cb	nesplněno	PR	MN-N	53	0.60	0.00	ZKPP 1	Gt	ŠD 0,50/80	30 ²⁾	20	>20	60	69.0	1.10	0.60	0.55	0.50	0.00	0.00	0.58	1.10	<	1.73
175.193	175.197		4	SO 41-20-01 Železniční most v ev. km 175,181																									
175.197	175.209		12	K5	G3/G-F+cb	nesplněno	PR	MN-N	53	0.60	0.00	ZKPP 1	Gt	ŠD 0,50/80	30 ²⁾	20	>20	60	69.0	1.10	0.60	0.55	0.50	0.00	0.00	0.58	1.10	<	1.73
175.231	175.243		12	K5	G3/G-F+cb	nesplněno	PR	MN-N	53	0.60	0.00	ZKPP 1	Gt	ŠD 0,50/80	30 ²⁾	20	>20	60	69.0	1.10	0.60	0.55	0.50	0.00	0.00	0.58	1.10	<	1.73
175.243	175.245		2	SO 41-21-03 Železniční propustek v ev. km 175,230																									
175.245	175.257		12	K5	G3/G-F+cb	nesplněno	PR	MN-N	53	0.60	0.00	ZKPP 1	Gt	ŠD 0,50/80	30 ²⁾	20	>20	60	69.0	1.10	0.60	0.55	0.50	0.00	0.00	0.58	1.10	<	1.73
175.339	175.351		12	K5	G3/G-F+cb	nesplněno	PR	MN-N	53	0.60	0.00	ZKPP 1	Gt	ŠD 0,50/80	30 ²⁾	20	>20	60	69.0	1.10	0.60	0.55	0.50	0.00	0.00	0.58	1.10	<	1.73
175.351	175.353		2	SO 41-21-04 Železniční propustek v ev. km 175,339																									
175.353	175.365		12	K5	G3/G-F+cb	nesplněno	PR	MN-N	53	0.60	0.00	ZKPP 1	Gt	ŠD 0,50/80	30 ²⁾	20	>20	60	69.0	1.10	0.60	0.55	0.50	0.00	0.00	0.58	1.10	<	1.73
176.213	176.218		5	K10B	G3/G-F	splněno	PR	MN-N	78	0.60	0.00	-																	
176.218	176.224		6	SO 41-12-31 Přejezd ev. km 176,206																									
176.224	176.229		5	K10B	G3/G-F	splněno	PR	MN-N	78	0.60	0.00	-																	
177.535	177.540		5	K16	G4/GM	splněno	PR	MN-N	39	0.60	0.00	ZKPP 1	Gt	ŠD 0,50/80	30 ²⁾	20	>20	60	69.0	1.10	0.60	0.55	0.50	0.00	0.00	0.58	1.10	<	1.73
177.540	177.544		4	SO 41-12-32 Přejezd ev. km 177,527																									
177.544	177.549		5	K17	G3/G-F	nesplněno	PR	MN-N	39	0.60	0.00	ZKPP 1	Gt	ŠD 0,50/80	30 ²⁾	20	>20	60	69.0	1.10	0.60	0.55	0.50	0.00	0.00	0.58	1.10	<	1.73

Poznámky:

Poznámky:

- 1) přehutnění zemní pláně nejméně na předepsanou hodnotu modulu přetvoření
- 2) předpokládané snížení hodnoty po odtěžení do úrovně projektované zemní pláně
- 3) odtěžení sanační vrstvy z kamenů a úprava pláně do předepsaného sklonu pomocí vyrovnávací vrstvy ze štěrkodrti
- 4) v dalším stupni bude ověřena únosnost mezi sondami a v přejezdu, v případě vyhovující únosnosti bude sanace vypuštěna
- 5) navrhuje se vyrovnávací a změkčující vrstva štěrkodrtě o mocnost 0,15 - 0,20 m
- 6) filtrační kritérium splněno pro navrhovaný KPP typ 1 mezi materiálem zemní pláně a kolejového lože

Vysvětlivky:

Moduly přetvárnosti dle předpisu SŽDC S4

$E_{o\ red}$ Modul přetvárnosti na zemní pláni redukovaný
 $E_{o\ v}$ Modul přetvárnosti na zemní pláni výpočtový

$E_{o\ min}$ **Modul přetvárnosti na zemní pláni minimální**
 $E_{o\ p}$ Modul přetvárnosti na zemní pláni projektovaný

Projektované hodnoty modulu přetvárnosti na zemní pláni a na konstrukční vrstvě musí být vždy dodrženy

$E_{pl\ min}$ **Modul přetvárnosti na pláni tělesa železničního spodku minimální**
 $E_{pl\ p}$ Modul přetvárnosti na pláni tělesa železničního spodku projektovaný

Vodní režim podloží dle předpisu SŽDC S4

PR Vodní režim příznivý
NE Vodní režim nepříznivý
VN Vodní režim velmi nepříznivý

Namrzavost zemin dle předpisu SŽDC S4

O Zemina nenamrzavá
MN Zemina mírně namrzavá
N Zemina namrzavá
NN Zemina nebezpečně namrzavá
VN Zemina vysoce namrzavá

$h_{z\ dov}$ Dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláne nebo stabilizované vrstvy
 h_{pr} Hloubka promrzání
 h_k Tloušťka kolejového lože
 h_{sd} Tloušťka štěrkodrti
 h_{zz} Tloušťka zlepšení zemin
 h_{stab} Tloušťka stabilizovaných zemin
 h_{sp} Tloušťka náhradní štěrkopískové vrstvy

Značky materiálů

ŠD 0,25/80 Štěrkodrt' - tloušťka konstrukční vrstvy 0,25 m/ modul deformace $E = 80\ MPa$
SC 0,50/180 Štěrkodrt' stabilizovaná cementem - tloušťka konstrukční vrstvy 0,50 m/ modul deformace $E = 180\ MPa$
ZZV 0,35/100 Zlepšení zeminy vápnem - tloušťka zlepšené vrstvy 0,35 m/ modul deformace $E = 100\ MPa$
ZZVC 0,50/130 Zlepšení zeminy vápnem a cementem - tloušťka zlepšené vrstvy 0,50 m/ modul deformace $E = 130\ MPa$
ZZSP 0,50/130 Zlepšení zeminy směsným pojivem - tloušťka zlepšené vrstvy 0,50 m/ modul deformace $E = 130\ MPa$
ZC 0,35/160 Zlepšení zeminy vápnem a cementem - tloušťka zlepšené vrstvy 0,50 m/ modul deformace $E = 130\ MPa$
ZM 0,35/40 Zlepšena zemina mechanicky s promísením výzisků z kolejového lože - tloušťka zlepšené vrstvy 0,35 m/ modul deformace $E = 40\ MPa$
ZM+VC 0,42/60 Zlepšena zemina mechanicky s promísením výzisků z kolejového lože a pojiva - tloušťka zlepšené vrstvy 0,42 m/ modul deformace $E = 60\ MPa$
V Znepropustění povrchu vrstvy dreného kameniva zaválcováním výsivky
Gt Geotextilie filtrační a separační
Gm Geomříž výztužná

