



REKONSTRUKCE MOSTU V KM 138,187 TÚ 1201 NA TRATI ZNOJMO - OKŘÍŠKY

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM - TECHNICKÁ ZPRÁVA

WALTEC GDS S.R.O.

Masarykova 1355/12, 678 01 Blansko

Obsah

1. Identifikační údaje	2
1.1 Údaje o stavbě	2
1.2 Údaje o objednateli	3
1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace	3
2. Seznam příloh	3
3. Výchozí podklady	4
4. Výsledky předchozích průzkumů	4
5. Metodika průzkumných prací	4
5.1 Administrativní činnost	4
5.2 Zájmová oblast	4
5.3 Odkryvné práce	5
5.4 Laboratorní zkoušky zemin	5
5.5 Terénní zkoušky a měření	6
5.5.1 Statické zatěžovací zkoušky	6
6. Geologické a geomorfologické poměry, seismicita, tektonika, svahové nestability	7
7. Pražcové podloží	8
7.1 Návrhy konstrukcí pražcových podloží	9
7.2 Návrhové parametry	9
8. Pražcové podloží - vlastní návrhy sanací	10
8.1 Skladba konstrukce pražcového podloží, úsek před mostem	10
8.2 Skladba ZKPP MO	11
8.3 Skladba konstrukce pražcového podloží, úsek za mostem	12
9. Závěr	13

1. Identifikační údaje

1.1 Údaje o stavbě

A) NÁZEV STAVBY

Název stavby: Rekonstrukce mostu km 138,187 TÚ 1201 na trati Znojmo - Okříšky

Stupeň dokumentace: Projektová dokumentace pro společné povolení / DUSP

Projektová dokumentace pro provádění stavby / PDPS

Charakteristika stavby: Liniová železniční stavba

B) MÍSTO STAVBY

Místo stavby: km 137,800 až km 138,471 Znojmo - Okříšky
km 0,000 až 0,600 Mor. Budějovice - Jemnice

Kategorie dráhy č. 266/1994 Sb.: Regionální

Trat' dle nákrešného jízdního řádu: číslo trati 322

Trat' dle knižního jízdního řádu: 243

Trat'ový úsek (TÚ): 1201 GA

TÚ 1201 Znojmo - Okříšky

Trat'ová třída zatížení: C3

Maximální trat'ová rychlost: 80 km/h

Kraj: Vysočina

Okres: Třebíč

Obec: Moravské Budějovice (591181)

Správce: SŽ, OŘ Brno

Katastrální území: Moravské Budějovice (698903)

1.2 Údaje o objednateli

Objednatel:	DMC Havlíčkův Brod, s.r.o.
Sídlo:	Průmyslová 941 580 01 Havlíčkův Brod
IČO/DIČ:	25284525 / CZ25284525

1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Název:	WALTEC GDS, s.r.o.
Sídlo:	Masarykova 1355/12, 678 01 Blansko
IČO/DIČ:	28346220 / CZ28346220

Autorský kolektiv:	Ing. Josef Vašina Ing. Adam Vašina Lubomír Strejček Ing. Dagmar Vašinová Ing. Josef Vašina, CSc. Ing. Jan Štefaňák Ph. D. GEOtest, a.s. Brno
--------------------	--

2. Seznam příloh

1. Přehledná situace zájmové oblasti
2. Situace s geologickou stavbou
3. Přehled sond v zájmovém úseku
4. Účelový podélný geotechnický profil
5. Návrhy a posouzení pražcových podloží
6. Protokoly o měření statického modulu přetvárnosti
7. Protokol o měření dynamické penetrační zkoušce
8. Protokol o zkouškách zemin č. 3203-0052/23

3. Výchozí podklady

Na základě objednávky provedla firma WALTEC GDS, s.r.o. inženýrskogeologický průzkum pro akci: "Rekonstrukce mostu v km 138,187 TÚ 1201 na trati Znojmo - Okříšky".

4. Výsledky předchozích průzkumů

V době provádění tohoto inženýrskogeologického průzkumu nebyly zhotoviteli známy žádné výsledky předchozích průzkumů prováděných v zájmové oblasti.

5. Metodika průzkumných prací

Cílem inženýrskogeologického průzkumu bylo získání informací o složení, stavu a únosnosti konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku.

Podrobné informace o jednotlivých sondách provedených v rámci tohoto průzkumu jsou uvedeny dále v textu.

Na základě získaných informací byl následně proveden návrh možných typů konstrukcí pražcového podloží v oblasti celého zájmového úseku.

Navržené konstrukce vycházely z geologických poměrů, výsledků laboratorních zkoušek a hodnot redukovaných statických modulů přetvárnosti. Navržené konstrukce pražcového podloží byly rovněž posouzeny z hlediska ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu.

Pro vlastní provedení úkolů bylo zapotřebí, v souladu s platnými předpisy, vykonat níže uvedené činnosti:

5.1 Administrativní činnost

Pro provádění průzkumných prací zajistil objednatel projednání podmínek vstupu na pozemky a dále zajistil vytyčení inženýrských sítí.

5.2 Zájmová oblast

V souladu s běžným postupem průzkumných prací provedli zhotovitelé analýzu dostupných geologických a hydrogeologických informací z dané oblasti, zejména

mapy M 1:50 000 list 23-44 Moravské Budějovice, které sloužily k orientaci při vlastní realizaci průzkumných prací.

5.3 Odkryvné práce

Odkryvné (výkopové) práce byly provedeny v měsíci březen 2023. Základní údaje o provedených sondážních pracích jsou souhrnně uvedeny v tabulce 1. Zaměření kopaných sond bylo provedeno objednatelem.

sonda	kolej	poloha	E_{0r}	hloubka vzorku	zatřídění ČSN 73 6133
č.	č.	km	MPa	m	
KS-1	3	0,188(138,276)	15,60	1,20	F4 CS
KS-2	1	km 138,242	18,40	1,30	S4 SM/S5 SC
KS-3	3	0,336(138,137)	26,90	1,30	G3 G-F
KS-4	1	km 138,125	15,00	1,30	S5 SC
DPS-3	1	138,135(0,337)	-	6,0	-

Tab. 1

5.4 Laboratorní zkoušky zemin

Na odebraných vzorcích zemin ze sond byly provedeny laboratorní zkoušky a jejich makroskopický popis. Přehled o počtu a druhu zkoušek poskytuje tabulka 2. a jednotlivé protokoly o zkouškách.

Indexové laboratorní zkoušky slouží ke stanovení popisných vlastností zemin a k jejich zařazení do klasifikačního systému podle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688-2 a dále k prognóze jejich geomechanických vlastností. Laboratorní zkoušky zemin prováděla laboratoř mechaniky zemin, GEOTest a.s., Brno. U laboratorně zkoumaných vzorků byly stanoveny základní popisné vlastnosti, na základě, kterých byla zemina zatříděna podle výše uvedených norem. Současně byly, podle průběhu křivky zrnitosti, určeny namrzavost a propustnost zeminy.

druh zkoušky	počet
laboratorní geotechnické zkoušky zemin	
indexové vlastnosti - porušený vzorek ze sond traťového úseku	4

Tabulka 2. Přehled provedených laboratorních zkoušek

5.5 Terénní zkoušky a měření

5.5.1 Statické zatěžovací zkoušky

V kopaných sondách byly provedeny statické zatěžovací zkoušky zařízením typu *Enerpac*, na zemní ploše dna sondy, ve stanoveném místě na základě požadavku projektanta. Vlastní zkušební místo bylo připraveno ručně a kontrolovaná plocha pod deskou byla upravena tak, aby byl zajištěn dostatečný prostor po obvodu desky a její dobrý kontakt s měřenou plochou.

Vlastní měření bylo provedeno v souladu ČSN 72 1006 (2015-07-01) a s předpisem SŽ S4, tj. deska byla stupňovitě zatěžována vždy po 0,05 MPa do maximální hodnoty 0,2 MPa s vyzněním deformace a to dvoustupňově, tzn. s odlehčením. Z hodnot měrného tlaku a deformace byl stanoven *Statický modul přetvárnosti E_0 /MPa/* a to podle vztahu:

$$E_0 = \frac{1,5 \cdot p \cdot r}{y} \text{ /MPa/}$$

kde:

p měrný tlak na desku, který činí při zkoušce:

na povrchu konstrukční (podkladní vrstvy) $p = 0,2 \text{ MPa}$, který se vnáší po 0,05MPa

na zemní pláni $p = 0,2 \text{ MPa}$ (u méně únosných zemin $p = 0,01 \text{ MPa}$), který se vnáší po 0,05 MPa (resp. po 0,025 MPa)

r poloměr zatěžovací desky /m/ (pro podmínky SŽ se užívá deska s poloměrem $r = 0,15 \text{ m}$)

y celkové průměrné zatlačení desky /m/ zjištěné při druhém zatěžovacím cyklu

Po zatěžovací zkoušce byl bezprostředně pod deskou odebrán vzorek zeminy pro stanovení vlhkosti, případně stupně konzistence pro stanovení opravného součinitele „z“. Hodnota opravného součinitele „z“ byla stanovena podle přílohy 9 předpisu SŽ S4.

Kopané sondy byly po provedení zkoušek a odběru vzorků zaházeny a povrch kolejového lože byl upraven do původního stavu. Výsledky provedených zatěžovacích zkoušek jsou uvedeny v samostatných přílohách.

6. Geologické a geomorfologické poměry, seismicita, tektonika, svahové nestability

Podle geomorfologického členění České republiky (Geomorfologické jednotky České republiky - Jan Bína, Jaromír Demek, Academia Praha 2012) zájmová lokalita náleží do Česko-moravské soustavy, podsoustavy Českomoravská vrchovina, celku Jevišovická pahorkatina a podcelku vymezeném jako Jaroměřická kotlina.

Klimatické podmínky železniční sítě v zájmové oblasti Tábor, (z hlediska nepříznivých účinků mrazu), jsou charakterizovány návrhovou hodnotou indexu mrazu $I_{mn}=500^{\circ}\text{C.den}$ (Orientační mapa charakteristických hodnot indexu mrazu - SŽ S4). Výškové pásmo 400-500 m.n.m., $I_{mn}=475^{\circ}\text{C.den}$ (Dle Tabulky 1 - Základní hodnota indexu mrazu pro území ČR - příloha 7 SŽ S4). Maximální hloubka promrzání $h_{pr}=1,01\text{m}$.

Z hlediska geologické stavby se zájmová lokalita nachází v moldanubické oblasti, tvořené metamorfovanými horninami moldanubika pestré série, tvořené, jemně až drobně zrnitými biotitickými pararuly, slabě až středně migmatitizovanými střídající se s migmatity, s vložkami mramoru nebo kvarcitů. Terciérní sedimenty se uchovaly v podobě neogenních fluvialních až fluviolakustrinních nezpevněných sedimentů jako štěrky, písčité štěrky a písky s vložkami jílu. Kvartérní pokryv v širším okolí tvoří především fluvialní nivní sedimenty, fluviodeluviální a deluvioeolické sedimenty.

Zájmová oblast železniční trati se nachází na vrstevnatém násypovém tělese budovaném z navážek tvořené zeminami písčitými, charakteru hlíny jílovito-písčité až jílu písčitého. Tyto zeminy se střídají s hlínou štěrkovitou až ostrohranným štěrkem o velikosti až do průměru 10 cm s příměsí jemnozrnné zeminy a ojedinělými zaoblenými úlomky cihel.

Dle inženýrskogeologických rajónů se zájmová oblast nachází na rozhraní rajónu Mv vysokometamorfovaných hornin a rajónu Nk rajónu střídajících se jemnozrnných, písčitých a štěrkovitých sedimentů.

Zájmová oblast náleží do hydrogeologického rajónu ID 6550 Krystalinikum v povodí Jihlavy tvořeném horninami krystalinika, proterozoika a paleozoika. Zájmová oblast náleží hydrologicky do **hlavního povodí Dunaj a povodí Dyje**.

Tok: Rokytka

ID toku (dle HEIS): 41800000100

Správce: Povodí Moravy, s. p.

Jedná se o **puklinový kolektor** hydrogeologického masivu se zvýšenou propustností v přípovrchové zóně rozvolnění a rozpojení puklin - biotitické pararuly s nízkou transmisivitou horninového prostředí, kde koeficient transmisivity T je $1,4 \cdot 10^{-5} - 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$.

Údaje o území - seismicita, ochranná pásma, povodňová rizika

- Dle MŽP - mapy pro místní informační systémy bezejmenný přítok ID toku 418 780 00 600 se vlévá do vodního toku Rokytka ID 418 700 000 100, oblasti Rokytka horní, která náleží do povodí **kaprových vod**, dle NV 71/2003 Sb. Číslo stanovené vody: 73, typ stanovené vody: K (kaprová).
- Dle mapy povodňových rizik Povodňového informačního systému se zájmové území, tedy úsek železniční trati a mostní objekt nenacházejí v aktivní zóně Q100.
- Dle mapy svahových nestabilit se v zájmovém území nenacházejí sesuvy nebo jiné nebezpečné svahové deformace.
- Dle územních údajů ČGS o projevech těžební činnosti není zájmové území dotčeno těžbou, tj. v blízkosti se nenachází důlní díla ani poddolovaná území.
- Dle HEIS VUV se zájmové území nenachází v ochranném pásmu přírodních léčivých zdrojů.
- Dle HEIS VÚV zájmové území není součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod CHOPAV.
- V mapě seismických oblastí České republiky - ČSN EN 1988-1, sestavené podle velikosti referenční hodnoty špičkového zrychlení podloží pro seizmickou oblast Moravské Budějovice není definované žádné seizmické zatížení $a_{gR}=0,00g$.

7. Pražcové podloží

Dvojkolejná trať v zájmovém úseku sanace prochází po násypovém tělese ve staničení:

- km 138,120 až km 138,257 ve směru Znojmo - Okříšky
- km 0,170 až km 0,350 ve směru Mor. Budějovice - Jemnice.

V evidenčním km 138,187 (0,280) přechází trať přes stávající mostní objekt nad místní komunikací č. III/36069 (ulice Pražská). Před mostním objektem násypové těleso dosahuje výšky až 4,9 m, za ním, směrem do železniční stanice, pak 4,1m. Úsek končí na staničním zhlaví, kde trať přechází do úrovně terénu.

V souladu s ČSN EN 1997-1 a SŽ S4 náleží zkoumaný trat'ový úsek do 2 geotechnické kategorie. Do 2 geotechnické kategorie patří obvyklé typy konstrukcí v jednoduchých inženýrskogeologických poměrech s běžným geotechnickým rizikem.

7.1 Návrhy konstrukcí pražcových podloží

V rámci zkoumaného úseku byly navrženy typy sanací pražcového podloží odpovídající návrhovým parametrům pro daný typ trati. V návrzích bylo přihlédnuto k značné nehomogenitě násypového tělesa, která byla zjištěna v rámci provádění průzkumných prací, což vedlo k úpravě minimální tloušťky navrhované konstrukční vrstvy o 0,10m oproti minimálním návrhovým parametrům.

Navržené skladby pražcového podloží jsou přehledně uvedeny v samostatných přílohách.

Součástí návrhů jsou i úseky ZKPP budoucího nově budovaného mostního objektu v km 138,187 (0,280), který nahradí stávající nevyhovující.

7.2 Návrhové parametry

Návrhy sanací byly provedeny v souladu s Přílohou 6 SŽ S4 a pracují s následujícími vstupními parametry:

Maximální návrhová rychlost v koleji: $v_{\max} = 80 \text{ km.h}^{-1}$

Provozní zatížení: $< 2 \text{ mil. hrt/rok}$

Trat'ová třída: A-D

Minimální požadované parametry pro trat'ovou kolej:

$$E_{\min, ZP} = 15 \text{ MPa}, E_{\min, PL} = 30 \text{ MPa}$$

Minimální požadované parametry pro přechodové oblasti:

$$E_{\min, ZP} = 15 \text{ MPa}, E_{\min, PL} = 70 \text{ MPa}$$

Skladba konstrukčních vrstev:

$$\text{Min. } 0,2\text{m } \text{ŠD } 0/32 \text{ kv}$$

Ekvivalentní modul přetvárnosti na navrhovaných vrstvách se stanovuje výpočetní metodou.

Hodnoty modulů přetvárnosti materiálů (E_{mat}) navrhovaných konstrukčních a podkladních vrstev pražcového podloží jsou uvedeny v Příloze 6, SŽ S4.

Minimální tloušťky konstrukčních vrstev podle maximální návrhové rychlosti, předpokládaného provozního zatížení a traťové třídy jsou rovněž součástí přílohy 6.

8. Pražcové podloží - vlastní návrhy sanací

V následujících podkapitolách jsou popsány a zdůvodněny jednotlivé navržené úseky sanací včetně zhodnocení dosažených výsledků.

8.1 Skladba konstrukce pražcového podloží, úsek před mostem

Jedná se o zájmový úsek železniční trati v km od 138,120 do začátku ZKPP MO v km 138,187 (km 0,280). Trať v tomto úseku prochází po násypovém tělese o výšce cca. 2,0 m a směrem k mostu dosahuje výšky zhruba 4,9 m. V tomto úseku prochází pod násypovým tělesem stávajícím propustkem v km 138,125 (km0,300) bezejmenná vodoteč.

Násypové těleso je v tomto úseku tvořeno vrstevnatými navážkami. V kopané sondě KS-4 (kolej 1) byly pod kolejovým ložem o mocnosti 0,60 m zastiženy navážky zeminy písku jílovitého zatříděného dle ČSN 736133 jako **S5 SC/grclSa**. Tyto zeminy jsou málo propustné, namrzavé až nebezpečně namrzavé. Konzistence pevná až velmi pevná. Obsahují 12% jílovité, 16% prachovité, 43% písčité a 29% štěrkovité frakce. Třída těžitelnosti I. do hloubky 1,5 m (dle TKP SŽ).

Zjištěný redukovaný modul přetvárnosti byl **KS-4, $E_{0, red}=15,0$ MPa**.

V kopané sondě KS-3 (kolej 3) byly pod kolejovým ložem o mocnosti 0,65 m zastiženy navážky štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy zatříděného dle ČSN 736133 jako **G3 G-F/Gr**. Tyto zeminy jsou velmi propustné, nenamrzavé až namrzavé. Obsahují 1% jílovité, 5% prachovité, 16% písčité a 78% štěrkovité frakce. Třída těžitelnosti I. do hloubky 1,5 m (dle TKP SŽ).

Zjištěný redukovaný modul přetvárnosti byl **KS-3, $E_{0, red}=26,9$ MPa**.

Dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláně $h_{z, dov} = 0,30$ m.

Charakteristická hodnota modulu přetvárnosti pro zájmovou lokalitu byla stanovena ze sondy KS-4 ($E_{CH}=15,0$ MPa). Hodnota splňuje minimální požadavky na únosnost na zemní pláni ($E_{min, ZP}$), není tedy nutný návrh podkladních vrstev. Vodní režim zemní pláně pro danou zájmovou oblast byl stanoven, s ohledem na zastíženou hladinu podzemní vody ve vrtu V1 (prováděného v rámci průzkumu pro založení MO), hloubku promrznání h_{pr} a předpokládanou výšku kapilární vzlinavosti h_s , jako příznivý (difúzní).

Charakteristický modul přetvárnosti zjištěný v sondě KS-4 je roven minimálnímu požadovanému na zemní pláni. Není nutný návrh podkladních vrstev. Na zemní pláň bude položena výztužná geotextilie GTX (min. požadavky dle tab. 10 OTP Geosyntetické výrobky v tělese žel. spodku č. j. S 54 316/2014-O13).

Minimální mocnost konstrukční vrstvy ze štěrkodrti 0/32kv je zvýšena na 0,30m z důvodů zjištěné nehomogenity ve složení násypového tělesa.

Zvýšení mocnosti konstrukční vrstvy zajistí požadovanou ochranu před nepříznivými účinky mrazu i v případných úsecích s horšími vlastnostmi zemin násypového tělesa, které nebyly zjištěny v rámci bodového průzkumu pražcového podloží.

Výsledný návrh konstrukce pražcového podloží

kolejové lože od ÚPP	h_{kl}	tl.	0,55	m
minimální únosnost na pláni tělesa žel. spodku		$E_{min, PL}$	30,00	MPa
konstrukční vrstva ze štěrkodrti fr. 0/32 (ŠD 0/32kv)	h_2	tl.	0,30	m
minimální únosnost na zemní pláni		$E_{min, ZP}$	15,00	MPa
výztužné geosyntetikum GTX				
subpláš s charakteristickou únosností	E_{ch}	$E_{ch, min}$	15,00	MPa
zemní těleso (podloží) v hloubce od ÚPP			0,85	m

Navržená konstrukce vyhovuje i z hlediska ochrany před nepříznivými účinky mrazu.

8.2 Skladba ZKPP MO

Jedná se o plánovaný nový mostní objekt. Výška přiléhajícího násypového tělesa do cca 4,9m.

Stávající únosnost zemní pláně bude zvýšena zřízením podkladní - zesilující vrstvy ze směsi kameniva stmeleného cementem (dle. Přílohy 13), o tl. $h_1 = 0,30$ m po zhutnění s minimálním $E_{e, ZP}=53,5$ MPa.

Dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláně $h_{z, dov} = 0,30$ m.

Výsledný návrh zesílené konstrukce pražcového Podloží

kolejové lože od ÚPP	h_{kl}	tl.	0,55	m
minimální únosnost na pláni tělesa žel. spodku		$E_{min, PL}$	70,00	MPa
konstrukční vrstva ze štěrkodrti fr. 0/32 (ŠD 0/32kv)	h_2	tl.	0,30	m
minimální únosnost na upravené zemní pláni		$E_{e, ZP}$	53,51	MPa
podkladní (zesilující) vrstva z SC 0/32 C _{5/6}	h_1	tl.	0,30	m
subpláš s charakteristickou únosností	E_{ch}	$E_{ch, min}$	15,00	MPa
zemní těleso (podloží) v hloubce od ÚPP			1,15	m

Navržená konstrukce vyhovuje i z hlediska ochrany před nepříznivými účinky mrazu.

8.3 Skladba konstrukce pražcového podloží, úsek za mostem

Jedná se o zájmový úsek za mostním objektem v km 138,187 (km 0,280), tj. od konce ZKPP MO do km 138,257 (km 0,350). Trať v tomto úseku prochází po násypovém tělese o výšce cca. 4,1 m. Směrem do žel. stanice se násyp postupně snižuje a trať přechází do úrovně terénu.

Násypové těleso je zde rovněž tvořeno vrstevnatými navážkami. V kopané sondě KS-2 (kolej 1) byly pod kolejovým ložem o mocnosti 0,40 m zastíženy navážky zeminy písku hlinito-jílovitého zatříděného dle ČSN 736133 jako **S4SM/S5 SC/grclSa**. Tyto zeminy jsou propustné až málo propustné, namrzavé až nebezpečně namrzavé. Konzistence středně ulehlé. Obsahují 8% jílovité, 15% prachovité, 42% písčité a 35% štěrkovité frakce. Třída těžitelnosti I. do hloubky 1,5 m (dle TKP SŽ).

Zjištěný redukovaný modul přetvárnosti byl **KS-2, $E_{0, red}=18,4$ MPa**.

V kopané sondě KS-1 (kolej 3) byly pod kolejovým ložem o mocnosti 0,40 m zastíženy navážky zeminy z jílu písčitého zatříděného dle ČSN 736133 jako **F4 CS/sasiCl**. Tyto zeminy jsou málo propustné až nepropustné, nebezpečně namrzavé až vysoce namrzavé. Konzistence tuhá až pevná. Obsahují 19% jílovité, 30% prachovité, 34% písčité a 17% štěrkovité frakce. Třída těžitelnosti I. do hloubky 1,5 m (dle TKP SŽ).

Zjištěný redukovaný modul přetvárnosti byl **KS-1, $E_{0, red}=15,6$ MPa**.

Charakteristická hodnota modulu přetvárnosti pro zájmovou lokalitu byla stanovena ze sondy KS-1 ($E_{CH}=15,6$ MPa). Hodnota splňuje minimální požadavky na únosnost na zemní pláni ($E_{min, ZP}$), není tedy nutný návrh podkladních vrstev. Vodní režim zemní pláně pro danou zájmovou oblast byl stanoven, s ohledem na hloubku promrzání h_{pr} a předpokládanou výšku kapilární vzlínivosti h_s , jako nepříznivý (pendulární).

Charakteristický modul přetvárnosti zjištěný v sondě KS-1 je větší než minimální požadovaný na zemní pláni. Není nutný návrh podkladních vrstev. Na zemní pláň bude položena výztužná geotextilie GTX (min. požadavky dle tab. 10 OTP Geosyntetické výrobky v tělese žel. spodku č. j. S 54 316/2014-013).

Dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláň $h_{z, \text{dov}} = 0,20\text{m}$.

Minimální mocnost konstrukční vrstvy ze štěrkodrti 0/32kv je zvýšena na 0,30m z důvodu ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu.

Výsledný návrh konstrukce pražcového podloží

kolejové lože od ÚPP	h_{kl}	tl.	0,55	m
minimální únosnost na pláni tělesa žel. spodku		$E_{\text{min, PL}}$	30,00	MPa
konstrukční vrstva ze štěrkodrti fr. 0/32 (ŠD 0/32kv)	h_2	tl.	0,30	m
minimální únosnost na zemní pláni		$E_{\text{min, ZP}}$	15,00	MPa
výztužné geosyntetikum GTX				
subpláň s charakteristickou únosností	E_{ch}	$E_{ch, \text{min}}$	15,60	MPa
zemní těleso (podloží) v hloubce od ÚPP			0,85	m

Navržená konstrukce vyhovuje i z hlediska ochrany před nepříznivými účinky mrazu.

9. Závěr

V rámci geotechnického průzkumu pražcového podloží zájmového úseku byly provedeny 4 kopané sondy a 1 dynamická penetrační zkouška. Informace získané z těchto sond poskytly informace o složení pražcového podloží zájmového úseku trati.

Navržené konstrukce pražcového podloží zohlednily nehomogenity ve složení násypového tělesa, redukované moduly přetvárnosti stanovené v jednotlivých kopaných sondách a vodní režim.

Navržené zesílené konstrukce pražcových podloží vycházely z požadavků SŽ S4, Přílohy 24, Obr. 3.