



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a Investiční fondy
Operační program Doprava

Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



Orientační schéma:

Razítko oprávněné osoby:



29.05.2022

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	29.05.2022	Definitivní odevzdání dokumentace	Ing. Radek Navrátil

Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace	SPRÁVA ŽELEZNIC
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:		
Adresa:		

Zhotovitel stavby:	Společnost „VALBEK-PRODEX“	
Adresa:	Vedoucí společník: Valbek, spol. s r.o.	Společník: VALBEK&PRODEX, spol. s r.o., o.z.
Kontakt:	V Olšínách 2300/75, 100 00 Praha 10 T: +420 221 592 050 E: info@valbek.cz	V Olšínách 2300/75, 100 00 Praha 10 T: +420 221 592 050 E: info@valbek.cz
	Valbek	Valbek Prodex

Zhotovitel objektu:	AZ GEO, s.r.o.	
Adresa:	Chittussiho 1186/14, 710 00 Ostrava	
Kontakt:	T: +420 553 038 871 E: azgeo@azgeo.cz	
	AZ GEO člen skupiny Valbek	

Hlavní projektant (HIP):	Specialista:	Odpovědný projektant:	Zpracovatel:
Ing. Aleš Sršeň	Ing. Tomáš Schoffer	Ing. Luboš Štandl	Ing. Marek Svárovský

Název stavby/akce:	Rekonstrukce mostu v km 3,040 trati Ústí nad Labem-Střekov - Ústí nad Labem západ		Označení (S-kód): S632000261
Název části:	Průzkumy		Označení zhotovitele: 20PH69005
Název objektu:	-		Označení části: L
Název přílohy:	Geotechnický průzkum		Označení objektu/komplexu: -
Název dílčí části přílohy:	-		Číslo přílohy: L.001
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Paré:
Ústecký	Ústí nad Labem [774871]	1003 2A, 0591 BC	
Stupeň dokumentace:	Datum zpracování:	Formáty:	Měřítka:
DUSP+PDPS	29.05.2022	47 x A4	-

S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobjekt:	Příloha:	Revize:
S 6 3 2 0 0 0 2 6 1	-	P D P S	- L	- - - - -	- L	- 0 0 1 - 0 0 0

DOKUMENT LZE UŽÍVAT POUZE DLE USTANOVENÍ PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. ŽÁDNÁ JEHO ČÁST NEMŮŽE BÝT DLE ZÁKONA č.121/2000 Sb. (autorský zákon) KOPÍROVÁNA NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁNA BEZ SOUHLASU Valbek spol. s r.o.

Název zakázky : Rekonstrukce mostu trati Ústí nad Labem – Střekov – Ústí nad
Labem západ – GTP + EKO
Číslo úkolu : 21AZ100100000012
Objednatel : Valbek, spol. s r.o.

**Rekonstrukce mostu trati Ústí nad Labem – Střekov – Ústí nad
Labem západ – GTP + EKO**

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

Zpracoval: **Ing. Marek Svárovský**
Geolog - asistent

Kontroloval: **Ing. Tomáš Schoffer**
*Osvědčení odborné způsobilosti MŽP č. 2093/2009
v oboru inženýrská geologie*

Schválil: **Ing. Luboš Štancel**
Ředitel společnosti



Ostrava, leden 2022

Výtisk č.1

FOS-2/9

Zaveden integrovaný systém řízení
ČSN EN ISO 9001, ČSN EN ISO 14001 a ČSN ISO 45001



OBSAH

1.	ÚVOD	3
1.1	POUŽITÉ PODKLADY	3
1.1.1	<i>Dosavadní geologická prozkoumanost.....</i>	3
2.	POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	4
2.1	GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY	4
2.2	GEOLOGICKÉ POMĚRY	5
2.3	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	5
3.	ROZSAH A METODIKA PRACÍ PRŮZKUMU	6
3.1	TERÉNNÍ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	6
3.1.1	<i>Výkopové práce</i>	6
3.1.2	<i>Statické zatěžovací zkoušky</i>	6
3.1.3	<i>Terénní práce a odběry vzorků.....</i>	6
3.2	VZORKOVACÍ A LABORATORNÍ PRÁCE.....	7
3.2.1	<i>Zeminy - fyzikálně-mechanické vlastnosti</i>	7
3.3	GEOLOGICKÉ PRÁCE.....	7
4.	VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	8
4.1	GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN V PRAŽCOVÉM PODLOŽÍ.....	8
4.1.1	<i>Kolejové lože</i>	8
4.1.2	<i>Navážky</i>	8
4.2	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	8
5.	NÁVRH PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ.....	10
5.1	OBECNÉ INFORMACE.....	10
5.1.1	<i>Návrhové předpisy.....</i>	10
5.1.2	<i>Vymezení řešeného traťového úseku.....</i>	10
5.1.3	<i>Rychlosti, třídy tratí a požadované parametry návrhu.....</i>	10
5.2	NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ	11
5.2.1	<i>Traťové úseky trasy</i>	11
5.2.2	<i>Návrh jednotlivých typů kolejového podloží</i>	11
	<i>Konstrukce pražcového podloží typ 2.1</i>	11
	<i>Zesílená konstrukce pražcového podloží.....</i>	12
6.	ZÁVĚR.....	13
7.	POUŽITÁ LITERATURA.....	14
7.1	POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY	14

Seznam příloh:

Příloha 1	Přehledná situace zájmového území (M 1:25 000)
Příloha 2	Podrobné situace s vyznačením průzkumných prací (M 1:1 500)
Příloha 3	Protokoly kopaných sond
Příloha 4	Laboratorní protokoly
Příloha 5	Protokoly statických zatěžovacích zkoušek
Příloha 6	Tabulkový přehled výsledků SZZ a návrhu pražcového podloží
Příloha 7	Výpočty konstrukčních vrstev pražcového podloží
Příloha 8	Výpočty konstrukčních vrstev zesílené konstrukce pražcového podloží
Příloha 9	Přehled návrhu traťových úseků a jednotlivých typů pražcového podloží

Seznam tabulek:

Tabulka 1	Záměry úrovní hladiny podzemní vody v kopaných sondách	9
Tabulka 2	Přehled traťových úseků a navržených typů podloží	11

Seznam použitých zkratk:

HPV	Hladina podzemní vody
KS	Kopaná sonda
SZZ	Statická zatěžovací zkouška
(Z)KPP	(Zesílená) konstrukce pražcového podloží
KÚ	Katastrální území
MUV	Motorový univerzální vozík
ČIA	Český institut pro akreditaci
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty

Na zpracování závěrečné zprávy spolupracovali:

Ing. Marek Svárovský	- návrh pražcového podloží
Bc. Jiří Štěpanda	- terénní práce a tvorba grafických příloh

Rozdělovník:

Výtisk č. 1:	Valbek, spol. s r.o.
El. výtisk:	Archiv společnosti AZ GEO, s.r.o.

1. ÚVOD

Na základě objednávky č. 20PH69005 ze dne 17. září 2021 podané společností Valbek, spol. s r.o. u společnosti AZ GEO, s.r.o. byl realizován geotechnický průzkum pro projektovanou stavbu rekonstrukce mostu v km 3,040 trati Ústní nad Labem-Střekov – Ústí nad Labem-západ. V rámci akce byl proveden výpočet a návrh konstrukce pražcového podloží.

Název stavby: „Rekonstrukce mostu v km 3,040 trati Ústní nad Labem-Střekov – Ústí nad Labem-západ“.

Místo stavby:

Kraj: Ústecký

Okres: Ústí nad Labem

Obec (katastr): Ústí nad Labem (Ústí nad Labem 774871)

Objednatel GTP: Valbek, spol. s r.o.

Středisko Praha
V Olšinách 2300/75
100 00 Praha 10 - Strašnice
IČO: 48266230

Zhotovitel GTP: AZ GEO, s.r.o.

Kořenského 1262/40
703 00 Ostrava - Vítkovice
IČO: 253 58 944

Cílem prací bylo provedení geotechnického průzkumu pro projektovanou stavbu. Rozsah průzkumu byl navržen objednatelem. Podrobný rozsah a specifikace průzkumných prací je uvedena v kapitole č. 3 Rozsah a metodika prací.

1.1 POUŽITÉ PODKLADY

1.1.1 Dosavadní geologická prozkoumanost

Dle databáze geologické prozkoumanosti Geofondu ČR byly v okolí zájmové lokality v minulosti provedeny geologické průzkumné práce. V bezprostřední blízkosti a pro potřeby vyhodnocení průzkumu však nebyly využity žádné archivní zprávy. Pro účely zpracování úvodních kapitol této zprávy a seznámení se s lokalitou byly využity data zveřejněná pomocí veřejných mapových podkladů České geologické služby, dostupné na: „<http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>“

2. POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází ve Ústeckém kraji, v okrese Ústí nad Labem, ve městě Ústí nad Labem, v prostoru východně od žst. Ústí nad Labem-západ. Celá zájmová oblast se nachází v katastrálním území (KÚ) Ústí nad Labem (774971). Přehledná situace lokality je zobrazena v příloze č. 1 a dílčí podrobné situace lokality s realizovanými průzkumnými pracemi jsou znázorněny v příloze č. 2.

2.1 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Regionální geomorfologická rajonizace reliéfu zahrnuje zájmové území do provincie Česká vysočina, subprovincie Krušnohorská soustava, oblasti Podkrušnohorská oblasti, celku Mostecká pánev, podcelku Chomutovsko-teplická pánev a okrsku Chabařovická pánev. Mostecká pánev dosahuje střední výšky 272 m, a její rozloha činí 1 105 km². Nejvyšším vrcholem je bezejmenná kóta (460 m n. m.). Velká část Mostecké pánve byla silně poznamenána důlní a hornickou činností při dobývání hnědého uhlí a relativně vysokým stupněm industrializace. Zájmová oblast v katastru obce Ústí nad Labem je pak součástí rozlehlejšího zastavěného území městské aglomerace. Terén lokality byl v minulosti silně ovlivněn stavební činností. Aktuální nadmořská výška terénu zájmového území se pohybuje od cca 135 m n.m. (tok Bílina), až do cca 150 m n.m. v úrovni žel. trati.

Podle **klimatologického členění** (Quitt, 1971) patří zájmové území a jeho okolí do klimatické oblasti **T2**. Klimatická oblast T2 má krátké, mírně teplé až teplé jaro, dlouhé teplé a suché léto, krátké mírně teplý až teplý podzim a krátkou, suchou až velmi suchou zimu. Trvání sněhové pokrývky je krátké, zpravidla 40 – 50 dnů v roce. Průměrná teplota v lednu činí -2 až -3 °C, v červenci dosahuje průměrná teplota hodnot 18 až 19°C. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje okolo 350 až 400 mm a v zimním období klesá na 200 až 300 mm. Průměrný počet dnů se srážkami většími než 1 mm je v této klimatické oblasti 90 až 100 dnů. Celé území je klimaticky spíše suché a průměrný roční úhrn srážek se pohybuje mezi 550 - 700 mm.

Podle **hydrologického členění ČR** se území nachází v povodí Labe, v povodí 4. řádu toku Bílina (č.h.p. 1-14-01-1080-0-00) s plochou dílčího povodí 0,797 km². Zájmové území je v generelu odvodňováno k východu, k místní drenážní bázi tvořené tokem Labe. Lokalita tedy spadá do úmoří Severního moře.

2.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Geologickou stavbu zájmového území můžeme rozčlenit na **předkvartérní podloží** a **kvartérní pokryv**. Dle regionálně-geologického členění ČR náleží podloží zájmové lokality do oblasti terciéru Českého masivu. V přímém podloží kvartérních sedimentů se nacházejí vulkanity paleogenního až neogenního stáří tvořené olivinickými alkalickými bazalty a bazanity, olivinickými foidity, limburgity, melilitické olivinické horniny, subvulkanické bazaltické brekcie a jiné alterované olivinické bazaltové horniny. Místy též vulkanoklastika bazaltových hornin a pyroklastika, i redeponované. Mladší, neogenní polohy podloží tvoří písky, šterky a jíly.

Kvartérní pokryv je tvořen fluvialními nečleněnými sedimenty a případně usazené sedimenty vodních nádrží, holocenního stáří. Jedná se o nezpevněné nivní sedimenty, zastoupené zde především hlinitými, písčitými až šterkovitými zeminami. Směrem od vodních toků lze nalézt i deluviální a eolické sedimenty charakteru šterkovitých až kamenitých zemin a spraší. Nejsvrchnější vrstvy jsou v prostoru lokality a v jejím blízkém okolí tvořeny polohami nehomogenních, antropogenních navážek převážně nesoudržných zemin, jež zde tvoří zemní tělesa násypů.

2.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu hydrogeologického rajónování v následujícím hydrogeologickém rajónu zahrnujících útvary podzemních vod:

Hydrogeologický rajon-základní vrstva:

Křída Dolního Labe po Děčín – levý břeh, severní část (ID: 4612)

Předmětnou lokalitu z hydrogeologického hlediska začleňujeme do skupiny rajónů 46 křída Dolního Labe, rajónu 4612 Křída Dolního Labe po Děčín – levý břeh, severní část, s plochou 331,796 km². V rajónu jsou vymezeny 2 vrstevní hydrogeologické rajóny.

První vrstevní kolektor křídového - Merboltického souvrství je tvořen sedimenty spodního santonu - pískovci a slepenci. Vyznačuje se smíšenou průlinově-puklinovou propustností se střední transmisivitou $T = 1,0 \times 10^{-3} - 1,0 \times 10^{-4}$ m²/s, hladina vody v kolektoru je volná. Mineralizace vod se pohybuje mezi 0,3 – 1 g/l. Převažující chemický typ vod na lokalitě je Ca-Mg-HCO₃-SO₄. Mělké zvodnění je v okolí lokality lokálně vázáno také na terciérní písčité šterky Mostecké pánve.

Druhý vrstevní kolektor je tvořen perucko-korycanského souvrstvím, též tvořeného pískovci a slepenci, cenomanského stáří. Vyznačuje se taktéž smíšenou průlinově-puklinovou propustností se střední transmisivitou $T = 1,0 \times 10^{-3} - 1,0 \times 10^{-4}$ m²/s, hladina vody v kolektoru je však napjatá a mocnost zvodnění je více než 50 m. Mineralizace vod je vyšší než 1 g/l. Převažující chemický typ vod na lokalitě je Ca-Na-HCO₃-SO₄.

Kvartérní podzemní vody jsou vázané hlavně na propustné písčité a šterkovité fluvialní sedimenty, které se nachází v okolí místních vodotečí.

V polohách nesoudržných písčitých a šterkovitých antropogenních navážek je lokálně vyvinuta mělká navážková zvodně. Toto zvodnění nemá souvislý charakter a nachází se pouze místy v propustných polohách navážek mohou tvořit zavěšené zvodně.

3. ROZSAH A METODIKA PRACÍ PRŮZKUMU

V následujících kapitolách je podrobněji popsána metodika a rozsah prací včetně jejich zdůvodnění.

3.1 TERÉNNÍ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Součástí přípravných prací bylo naplnění nezbytných ohlašovacích a evidenčních povinností plynoucích ze zákona č. 62/1988 Sb. o geologických pracích v platném znění a vyhlášku 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací.

Veškeré průzkumem dotčené pozemky jsou buď ve vlastnictví Správy železnic, státní organizace, nebo ve vlastnictví společnosti České dráhy, a.s.

Místa odkryvných prací byla zadána objednatelem. Konkrétní místa některých kopaných sond byla upravena na základě průběhu podzemních inženýrských sítí, popřípadě z důvodu přítomnosti mělkého zvodnění.

3.1.1 Výkopové práce

Pro každou statickou zatěžovací zkoušku byla provedena kopaná sonda (KS-1, KS-2 a KS-3) v prostoru mezi pražci, na ose koleje, do hloubky cca. do 1 m pod spodní plochu pražců, tedy do úrovně pláň tělesa železničního spodku, popřípadě do úrovně rostlých zemin. Celkem bylo provedeno 4 ks kopaných sond. Celkem ve 3 KS byla provedena SZZ pro účely návrhu konstrukce pražcového podloží. Z totožných KS byly též odebrány porušené vzorky zemin pro laboratorní indexové zkoušky. Poslední čtvrtá KS byla provedena pro ověření skladby podloží.

3.1.2 Statické zatěžovací zkoušky

Polohy KS (a tedy ani SZZ) nebyly geodeticky zaměřeny a jejich provedení tak bylo odměřeno pracovníky na lokalitě od provozního staničení tratě. Statické zatěžovací zkoušky SSZ-1 a SSZ-2 byly realizovány přibližně v místech určených objednatelem, SZZ-3 byla z důvodu přítoku vody do výkopu, po konzultaci s projektantem, přemístěna. Úroveň provedení zkoušek v kopaných sondách byla cca. 0,5 – 0,9 m p.t., přístrojem ECM static.

Statické zatěžovací zkoušky byly realizovány dle předpisu S4. Pro zkoušky byla použita kruhová zatěžovací deska o průměru 300 mm. Deska byla usazená ve výkopu (kopané sondě) a odměřena od spodní plochy pražců. Deska byla položena na vyrovnané dno výkopu a drobné nerovnosti pod deskou byly vyrovnané tenkou vrstvičkou jemnozrnného písku. Deformace zeminy vyvolaná zatlačením desky byla měřena v jednom bodě ve středu desky. Jako proti zátěž pro provedení zkoušky byla použita drezína (MUV).

Výsledky zkoušek jsou graficky zobrazeny v příloze č. 5 a shrnuty v tabulce, v příloze č. 6.

3.1.3 Terénní práce a odběry vzorků

Během terénních výkopových prací byla prováděna geologická dokumentace profilu kopaných sond a odběry vzorků zemin. Naražená hladina podzemní vody v sondách byla zaznamenána, avšak dále neověřována (sonda byla následně přemístěna).

3.2 VZORKOVACÍ A LABORATORNÍ PRÁCE

3.2.1 Zeminy - fyzikálně-mechanické vlastnosti

Ze dna každé kopané sondy byly provedeny odběry vzorků zemin za účelem zjištění jejich fyzikálně-mechanických vlastností a provedení laboratorních zkoušek a analýz. Zeminy byly odebrány ve formě porušených vzorků se zachováním přirozené vlhkosti.

Na vzorcích zemin a hornin byly provedeny následující zkoušky:

- porušené (P) vzorky zemin byly odebrány pro provedení základních klasifikačních rozborů: zrnitostní rozbor, popisné zkoušky, meze tekutosti a plasticity, konzistence, filtrační součinitel dle Jákyho
 - *Celkem bylo odebráno a analyzováno 3 ks porušených vzorků zemin.*

Laboratorní analýzy vzorků zemin a hornin provedla Laboratoř mechaniky zemin a hornin, AZ GEO, s.r.o. č. 1768 akreditovaná ČIA.

Laboratorní protokoly z analýz a zkoušek vzorků zemin tvoří přílohu č.4.

3.3 GEOLOGICKÉ PRÁCE

Geologické práce zahrnovaly koordinaci, sled a řízení terénních prací, dokumentaci geologických profilů kopaných sond, stanovení intervalů vzorkování apod. Terénní práce byly řízeny odborníkem v oboru inženýrská geologie a hydrogeologie a zaštiťovány osobou s odbornou způsobilostí vydanou MŽP (na základě zákona č. 62/1998 Sb. o geologických pracích v platném znění) v uvedených oborech.

Vyhodnocovací práce zahrnovaly zpracování výsledků geotechnického průzkumu a zpracování závěrečné zprávy vč. návrhu pražcového podloží. Zeminy byly popsány a zatříděny dle ČSN 73 6133.

4. VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Výsledky průzkumných prací uvedené v této závěrečné zprávě vychází z výsledků aktuálního geotechnického průzkumu, kterým byl geologický sled svrchních vrstev zemin v dotčeném úseku ověřen řadou kopaných sond.

4.1 GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN V PRAŽCOVÉM PODLOŽÍ

Aktuálně realizovanými průzkumnými pracemi v zájmovém traťovém úseku byly v prostoru pražcového podloží ověřeny níže uvedené typy zemin a hornin stejných fyzikálně-mechanických vlastností.

Rozčlenění zemin a hornin nacházejících se v zájmové trase trati je na následující základní typy:

- kolejové lože
- podloží - navážky

4.1.1 Kolejové lože

Zeminy tvořící kolejové lože byly ověřovány při hloubení kopaných sond pro statické zatěžovací zkoušky. Pozornost byla zaměřena na hodnocení jeho charakteru a znečištění. Kolejové lože v místech kopaných sond je budováno kamenivem frakce 32 - 63 mm, místy i < 32 mm, přičemž do hloubky bylo kamenivo různého stupně znečištění jemnozrnnou frakcí. Dle ČSN 73 6133 tuto vrstvu řadíme převážně do třídy G2 GP, méně často i do třídy G3 G-F. Zeminy jsou svrchu kypřé, hlouběji až středně ulehlé. Šterkovité zeminy tvořící kolejové lože jsou zpravidla při své bázi zatlačeny do podložních zemin. Celková mocnost kolejového lože (vč. zatlačení) se pohybuje v rozmezí do cca. 0,7 m, Z hlediska rozpojitelnosti spadají zeminy kolejového lože do třídy I., dle ČSN 73 6133 a do 3. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3050.

4.1.2 Navážky

Šterkovité zeminy antropogenního původu tvoří v trase zájmového úseku trati navezený materiál, sloužící jako konstrukční vrstvy v podloží vrstvy kolejového lože. Zároveň se zřejmě jedná o materiál, jež tvoří těleso vysokého násypu, jež bylo budováno pravděpodobně z hlušiny těžené z lokálních zdrojů. Dle ČSN 73 6133 se jedná především o zeminy tříd G3 G-F a G4 GM, tedy o zeminy šterkovité frakce s proměnlivým množstvím příměsí jemnozrnné a hlinité frakce. Úlomky dosahují velikosti převážně do jednotek cm a jsou spíše subangulární, příměs stavebního odpadu a sutě spíše angulární. Míra ulehlosti nesoudržných navážek závisí od hloubky jejich uložení pod terénem apod., převážně se však jedná o zeminy středně ulehlé. Mocnost těchto zemin byla v rámci průzkumu ověřena až do max. hloubky kopaných sond, tj. cca. do 1 m p.t.

Zeminy mají převážně mírnou propustnost, která klesá s rostoucím obsahem jemnozrnné frakce. V závislosti na obsahu jemnozrnné frakce jsou dle klasifikace předpisu SŽDC S4 propustné a nenamrzavé, až namrzavé. Z hlediska těžitelnosti spadají zastižené zeminy do třídy I. dle ČSN 73 6133, a do 2. až 3. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3050.

4.2 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Realizovanými průzkumnými pracemi byly v zájmovém území ověřeny základní hydrogeologické poměry kolejového podloží.

Antropogenní navážky tvoří mělký, umělý, průlinově propustný kolektor, který nemá vyvinutý nadložní izolátor. Podložní izolátor kolektoru tvoří pravděpodobně litologické rozhraní antropogén/kvartér, jež umožňuje další infiltraci do podloží násypu. Kvartérní vody tedy

obecně mohou i poměrně rychle prostupovat tělesem násypu. In-situ však bylo zjištěno i lokální zvodnění při temeni násypu.

Jednotlivé vrstvy zemin na lokalitě lze z hydrogeologického hlediska charakterizovat:

- **Kolejové lože, štěrky, písčité štěrky** - vzhledem k charakteru zemin, kdy jsou navážky tvořeny převážně štěrkovitým materiálem s koeficientem filtrace $K = n \cdot 10^{-1} - n \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$, tyto polohy zemin dovolují infiltraci srážkových vod do hlubších vrstev horninového prostředí a v případě, že v jejich přímém podloží se nachází nepropustné zeminy, může být lokálně v těchto vrstvách vyvinuto mělké antropogenní zvodnění.
- **Navážky** - vzhledem ke štěrkovitému (a heterogennímu) charakteru těchto zemin, kdy jsou navážky tvořeny převážně štěrkovitým a písčítým materiálem, tyto polohy zemin dovolují infiltraci srážkových vod do hlubších vrstev horninového prostředí a v případě, že v jejich přímém podloží se nachází nepropustné zeminy, může být lokálně v těchto vrstvách vyvinuto mělké antropogenní zvodnění. Koeficient filtrace může být velmi proměnlivý.

Hladinu podzemní vody zaměřenou v nově realizovaných kopaných sondách v době provádění průzkumných prací i v místech archivních vrtů uvádí následující tabulka č. 1.

Tabulka 1 Záměry úrovní hladiny podzemní vody v kopaných sondách

Sonda	Staničení (km)	Kolej / strana	HPV NH [m p.t.]	HPV USH [m p.t.]	Datum pozorování
KS-1	2,940	kolej č. 137a	-	-	6.12.2022
KS-2	2,980	kolej č. 137a	-	-	6.12.2022
KS-3	3,105	kolej č. 137a	0,2 (slab. přít.)	-	6.12.2022
KS-4	0,230	Kolej č. 134	-	-	6.12.2022

Vysvětlivky:

USHustálená hladina
NHnaražená hladina

Podzemní voda byla v rámci nově realizovaných výkopových prací zastižena pouze v jedné kopané sondě – KS-3. tato sonda musela být z tohoto důvodu o několik metrů přesunuta proti směru staničení. Upravené umístění je v km 3,105 koleje 137a. I zde však byla v hl. cca. 0,2 m p.t. zjištěna HPV. Jednalo se však pouze o mírné přítoky jež umožnily provedení SZZ. Pravděpodobně se jedná o lokální, mělkou, zavěšenou, navážkovou zvodně, zapříčiněnou klimatickými poměry panujícími v době provádění průzkumných prací. Toto zvodnění předpokládáme pouze občasné a na lokalitě se nachází zřejmě pouze v období se srážkovou činností, nebo v období tání sněhu, kdy srážkové vody protékají svrchními propustnými vrstvami antropogenních navážek.

5. NÁVRH PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

5.1 OBECNÉ INFORMACE

5.1.1 Návrhové předpisy

Tento návrh kolejového podloží byl zpracován v souladu s následujícími předpisy, upravující řešenou problematiku:

- Předpis SŽ S4 Železniční spodek, vydaný Správou železnic, státní organizací s účinností od 1. 1. 2021. *(Přihlédnuto bylo rovněž k již neplatné verzi SŽDC S4)*
- Vzorový list železničního spodku SŽDC Ž4 Pražcové podloží, vydaný Správou železniční dopravní cesty, státní organizací s účinností od 1. 7. 2009

5.1.2 Vymezení řešeného traťového úseku

Předmětem návrhu je žel. trať mezi stanicemi Ústí nad Labem-západ – Ústí nad Labem-Střekov. Zájmový úsek je vymezen staničením koleje 137a mezi km cca 2,900 – 3,150 a kolejí 134. Jedná se o poměrně krátký úsek v němž se nachází jedna výhybka a jeden mostní objekt.

Předmětem návrhu je návrh kolejového podloží pro zmíněnou akci rekonstrukce mostu. Úlohou je tedy výpočet potřebné mocnosti a skladby konstrukčních vrstev pražcového podloží v přechodové oblasti a přilehlé trati.

5.1.3 Rychlosti, třídy tratí a požadované parametry návrhu

Požadované parametry tratě vstupující do výpočtu, byly dodány projektantem stavby:

Mrazový index:

$I_{mn} = 332 \text{ }^{\circ}\text{C.den}$ - dle tab. 1 přílohy 7 (SŽ S4)
(odpovídá hl. promrzání 0,82 m)

Druh Tratě:

S rychlostí do 80 km/h, provozní zatížení > 2 mil. hrt/rok

Minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti:

E_0 (zemní pláš)	min. 20 MPa
E_{pl} (pláš tělesa žel. spodku)	min. 40 MPa

(pro max návrhovou rychlost <80 km/h a provozní zatížení >2 mil. hrt/rok)

5.2 NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Při návrhu pražcového podloží byla ověřována podmínka únosnosti zemní pláně a požadovaného deformačního modulu pláně tělesa železničního spodku. Navržená skladba pražcového podloží též vyhovuje podmínce ochrany zemní pláně před mrazem.

5.2.1 Traťové úseky trasy

Zájmový úsek tratě je pro účely interpretace dat a návrhu konkrétního podloží rozdělen do traťových úseků (kvazihomogenních celků) se srovnatelnými parametry navrhovaných typů podloží. V každém takovém úseku byl zvolen konkrétní typ konstrukce pražcového podloží s danými parametry konstrukčních vrstev a způsobu sanace. Návrh se opírá o výpočty provedené na základě dat získaných z výsledků statických zatěžovacích zkoušek a zařídění zastižených zemín pláně tělesa železničního spodku. Kompletní výsledky statických zatěžovacích zkoušek, popis kopaných sond a návrh konstrukce pražcového podloží jsou zpracovány v samostatných přílohách.

V následující tabulce č. 2 uvádíme jednoduchý přehled jednotlivých traťových úseků a příslušných návrhů typu složení vrstev pražcového podloží.

Tabulka 2 Přehled traťových úseků a navržených typů podloží

Ozn. úseku	Kolej	Staničení OD	Staničení DO	Typ žel. spodku	Tl. kolej. lože	Tl. konst. vrstvy	Mat. konst. vrstvy
1.1	137a	ZÚ 2,925	2,981	2.1	0,35	0,4	ŠD 0-32
1.2	137a	2,981	3,021	ZKPP	0,35	0,50	ŠD 0-63
1.3	137a	3,081	3,104	ZKPP	0,35	0,50	ŠD 0-63
2.1	134	KÚ 0,088	0,000	2.1	0,35	0,4	ŠD 0-32

5.2.2 Návrh jednotlivých typů kolejového podloží

V následující kapitole je uveden návrh jednotlivých typů pražcového podloží. Způsob návrhu zohledňuje relativně malý rozsah stavby, jež vyžaduje jistou míru jednoduchosti návrhu.

Konstrukce pražcového podloží typ 2.1

Jedná se o návrh v místech s dostatečnou únosností zemní pláně, mimo dosah HPV. V rámci návrhu bylo nutné pouze zabezpečit dostatečnou únosnost na pláni tělesa železničního spodku a dostatečnou ochranu před mrazem. Dle tab. 1, přílohy 6 předpisu SŽ S4 je požadovaný modul přetvárnosti pláně tělesa železničního spodku v přilehlé trati 40 MPa a 20 MPa na zemní pláni (pro $V_{max} < 80$ km/h a zatížení > 2 hrt/rok).

Na zájmovém traťovém úseku se nacházejí celkem 3 místa, která nárokům vyhovují. Jedná se o krajní oblasti kolejí č. 137a a 134, vč. výhybky č. 101. Skladba návrhu pražcového podloží typu 2.1 je následující:

- Kolejové lože tl. 0,35 m pod ložnou hranou pražce
- Štěrkodrt' fr. 0/32 min. tl. 0,40 m, modul deformace 70 MPa
- Zemní pláň, modul deformace > 20 MPa

Zesílená konstrukce pražcového podloží

V místech, kde se požaduje návrh zesílené konstrukce pražcového podloží (typicky na objektech železničního spodku vyjma trubních propustků, tzn. mosty, přejezdy apod.), musí být dodržen zvýšený modul přetvárnosti na pláni tělesa železničního spodku. Dle č. 10 přílohy 24 předpisu SŽ S4 se při požadovaném modulu přetvárnosti pláne tělesa železničního spodku v přilehlé trati 50 MPa a méně, vyžaduje dodržení modulu přetvárnosti alespoň 70 MPa tamtéž. Při návrhu ZKPP bylo přihlíženo i k požadavkům popsáných ve vzorových listech železničního spodku SŽDC Ž4 platných od 1.7.2009.

Na zájmovém traťovém úseku se pouze jedno místo přechodu tratě přes objekty železničního spodku – most . Zesílená konstrukce pražcového podloží je navrhována od výhybky 101, jež se nachází v oblasti konce přechodové oblasti až po konec řešené trasy v km 3,121. Na základě zastižených geologických a hydrogeologických poměrů byla navržena následující skladba kolejového podloží:

- *Kolejové lože tl. 0,35 m pod ložnou hranou pražce*
- *Štěrkodrt' fr. 0/63 min. tl. 0,50 m, modul deformace 100 MPa*
- *Zemní pláň, modul deformace >20 MPa*

6. ZÁVĚR

Předkládaná závěrečná zpráva obsahuje výsledky geotechnického průzkumu pro projektovanou stavbu Rekonstrukce mostu na trati Ústí nad Labem - Střekov – Ústí nad Labem-západ. Průzkumné práce byly zpracovány v rozsahu nutném pro návrh skladby kolejového podloží, specifikovaném objednatelem a v návaznosti na možnosti výlukové činnosti na zkoumané trati. Z výsledků průzkumných prací vyplývají závěry a doporučení formulované v odstavcích níže. Na základě získaných dat též byly navrženy typy kolejového podloží vyhovující požadavkům předpisu SŽ S4:

- průzkumné práce podrobného inženýrsko-geologického a geotechnického průzkumu byly provedeny v rozsahu dle směrnice SŽ S4;
- na základě výsledků provedených prací byla navržena konstrukce pražcového podloží pro jednotlivé traťové úseky. Tyto reprezentují části tratě se stejnou konstrukcí pražcového podloží – tzv. kvazihomogenní celky;
- v trase zkoumaného úseku trati byly zjištěny lokální úseky, které se jeví jako rizikové z důvodu zjištění vysoké hladiny podzemní vody. Podzemní voda byla zjištěna cca. od km 3,100 (kolej 137a), což odpovídá aktuální poloze KS-3, kde již byly zjištěny pouze mírné průsaky. Hladina PV se v době realizace místy nacházela pouze cca 0,2 m pod povrchem terénu. V případě zastižení takto vysoké HPV během realizace stavby a potvrzení nepříznivého režimu HPV, bude nutná sanace / čištění / odvodnění zemní pláně a konstrukčních vrstev pražcového podloží.
- Dostatečná únosnost zemní pláně a ověřené zatřídění zjištěných zemin nevyžadují aplikaci separační geotextilie. Konzultací s projektanty stavby též nebyla zjištěna nutnost využití antivibračních ani žádných jiných geosyntetik v tělese pražcového podloží.
- vzhledem k poměrně malému počtu provedených SZZ, absenci nově realizovaných IG vrtů a nedostatku lokální archivní geologické prozkoumanosti, nebyl průzkumnými pracemi spolehlivě zjištěn vodní režim.

V Ostravě, dne 18. ledna 2022

7. POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Aktuální databáze BPEJ ke stažení. URL: <http://spucr.cz/bpej/celostatni-databaze-bpej/aktualni-databaze-bpej-ke-stazeni.html>
- [2] Česká geologická služba. GEOinfo – geovědní informace na území ČR., URL: www.geology.cz.
- [3] ČHMÚ – UP. Atlas podnebí Česka. Praha, Olomouc: Český hydrometeorologický ústav, Univerzita Palackého, 2007.
- [4] Demek J. (editor), 1987: Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Československá akademie věd Praha.
- [5] Jetel, J. Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. Praha: ČAV, 1982.
- [6] Jetel, J., 1973: Logický systém pojmů - základní podmínka formalizace a matematizace v hydrogeologii, Geol. průzk., 15, 1, str. 13-17, Praha.
- [7] Krásný J., 1986 : Klasifikace transmisivity a její použití. Geol. Průzk. 6, 28, 177-179. Praha.
- [8] Národní geoportál Inspire, URL: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/home>
- [9] Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha.
- [10] Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka. Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.. URL: www.heis.vuv.cz

7.1 POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY

- [11] SŽDC S4 Železniční spodek. Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Odbor traťového hospodářství, 2008.
- [12] SŽDC Ž4 Vzorový list železničního spodku, pražcové podloží. Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, 2009.
- [13] ČSN 73 6133. Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [14] ČSN EN 1997-2. Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy. Praha: Český normalizační institut, 2008.
- [15] ČSN EN ISO 14688-1. Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis. Praha: Český normalizační institut, 2003.
- [16] ČSN EN ISO 14688-2. Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [17] ČSN EN ISO 14689-1. Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin – Část 1: Pojmenování a popis. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [18] ČSN EN ISO 22476-2. Geotechnický průzkum a zkoušení - Terénní zkoušky - Část 2: Dynamická penetrační zkouška. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [19] ČSN P 73 1005. Inženýrskogeologický průzkum. Praha: Český normalizační institut, 2016.
- [20] Technické podmínky Ministerstva dopravy: TP 76A Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace, Část A – Zásady geotechnického průzkumu. Praha: Ministerstvo dopravy, Obor infrastruktury, 2009.

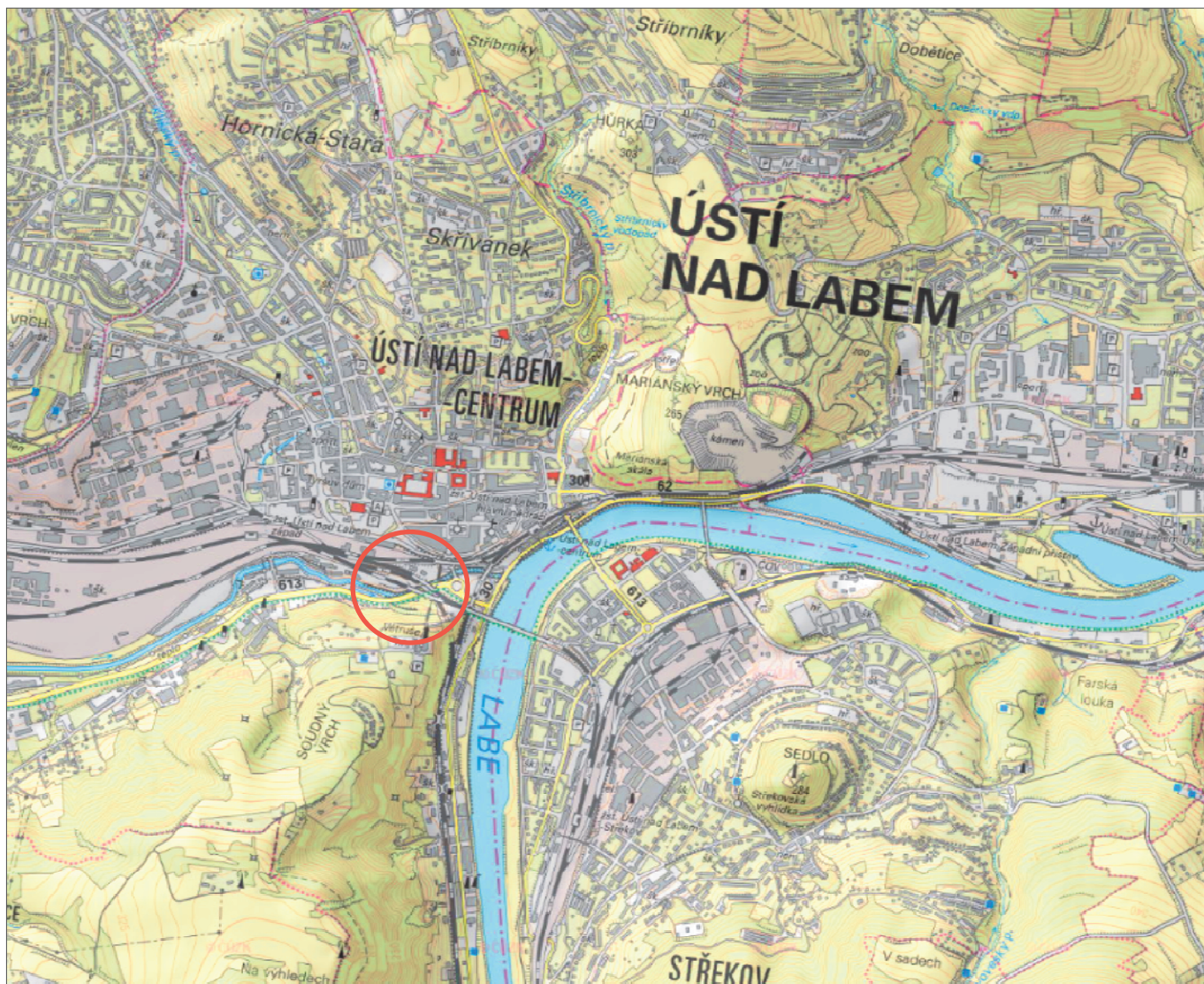
**Rekonstrukce mostu trati
Ústí nad Labem–Střekov – Ústí nad Labem západ
GTP + EKO**

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

Přílohová část

Seznam příloh:

Příloha 1	Přehledná situace zájmového území (M 1:25 000)
Příloha 2	Podrobné situace s vyznačením průzkumných prací (M 1:1 500)
Příloha 3	Protokoly kopaných sond
Příloha 4	Laboratorní protokoly - fyzikálně mechanické parametry zemin
Příloha 5	Protokoly statických zatěžovacích zkoušek
Příloha 6	Tabulkový přehled výsledků SZZ a návrhu pražcového podloží
Příloha 7	Výpočty konstrukčních vrstev pražcového podloží
Příloha 8	Výpočty konstrukčních vrstev zesílené konstrukce pražcového podloží
Příloha 9	Přehled návrhu traťových úseků a jednotlivých typů pražcového podloží

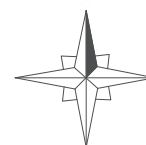


podklad převzat ze stránek Národního geoportálu INSPIRE

Vysvětlivky:



zájmové území



AZGEO <small>člen skupiny Valbek</small>		<small>FOS-2/18</small> Chittussiho 1186/14, 710 00 Ostrava, tel.: 596 114 030	
Název úkolu: Rekonstrukce mostu trati Ústí nad Labem – Střekov – Ústí nad Labem západ – GTP + EKO		Objednatel: Valbek spol. s r.o.	
Zpracoval: Bc. Jiří Štěpanda	Přezkoumal: Ing. Ivo Sebera	Schválil: Ing. Luboš Štancil	Datum: 10.1.2022
Přehledná situace okolí zájmového území		Měřítko: 1 : 25 000	Číslo přílohy: 1



Vysvětlivky:


KS-1

Místa odběrů vzorků z kopaných sond

V110

Místa odběrů vzorků u výhybek

podklad převzat ze stránek Národního geoportálu INSPIRE

 člen skupiny Valbek Chittussiho 1186/14, 710 00 Ostrava, tel.: 596 114 030			FOS-2/18
Název úkolu: <i>Rekonstrukce mostu trati Ústí nad Labem – Střekov – Ústí nad Labem západ – GTP + EKO</i>		Objednatel: <i>Valbek spol. s r.o.</i>	
Zpracoval: Bc. Jiří Štěpanda	Přezkoumal: Ing. Ivo Sebera	Schválil: Ing. Luboš Štancil	Datum: 10.1.2022
Podrobná situace okolí zájmového území		Měřítko: 1 : 1 500	Číslo přílohy: 2

**Rekonstrukce mostu trati
Ústí nad Labem–Střekov – Ústí nad Labem západ
GTP + EKO**

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

P ř í l o h a č. 3

Protokoly kopaných sond

Název sondy:		KS-1
Staničení:		≈2,940
Kolej/strana:		137a, 30cm od osy koleje směrem ke koleji 134
Srovnávací rovina:		Horní hrana pražce
Hloubka sondy (m):		0,90
Hladina podzemní vody (m):		bez HPV
Úroveň provedení SZZ (m):		0,90
Modul přetvárnosti E2/E1/P		39,4 / 14,9 / 2,64
Tvar zemního tělesa		terén / nízký násyp
hl. interval (m)	Popis (stěna přilehlá ke koleji):	ČSN 73 6133
0,00 - 0,30	Kolejové lože, makadam, mírně (níže silně)	Y/G2 GP
0,30 - 0,90	Navážka char. hlíny písčité až štěrkovité, s příměsí	G4 GM
Pozn.: zataženo, 0 °C		
Datum sondování:		06.12.2021
Dokumentoval:		M. Svárovský



Název sondy:		KS-2
Staničení:		≈2,980
Kolej/strana:		137a, v ose koleje
Srovnávací rovina:		Horní hrana pražce
Hloubka sondy (m):		0,55
Hladina podzemní vody (m):		bez HPV
Úroveň provedení SZZ (m):		0,55
Modul přetvárnosti E2/E1/P		24,0 / 8,9 / 2,70
Tvar zemního tělesa		nízký násyp
hl. interval (m)	Popis (stěna přilehlá ke koleji):	ČSN 73 6133
0,00 - 0,30	Kolejové lože, makadam, mírně (níže silně)	Y/G2 GP
0,30 - 0,55	Navážka char. hlíny písčité až štěrkovité, s příměsí	G3 G-F
Pozn.: zataženo, 1 °C		
Datum sondování:		06.12.2021
Dokumentoval:		M. Svárovský



Název sondy:		KS-3
Staničení:		≈3,105
Kolej/strana:		137a, v ose koleje
Srovnávací rovina:		Horní hrana pražce
Hloubka sondy (m):		0,50
Hladina podzemní vody (m):		cca. 0,2 m p.t. slabé přítoky
Úroveň provedení SZZ (m):		0,50
Modul přetvárnosti E2/E1/P		45,7 / 49,7 / 0,92
Tvar zemního tělesa		vysoký násyp
hl. interval (m)	Popis (stěna přilehlá ke koleji):	ČSN 73 6133
0,00 - 0,30	Kolejové lože, makadam, mírně (níže silně)	Y/G2 GP
0,30 - 0,5	Navážka char. hlíny písčité až štěrkovité, s příměsí	G4 GM
Pozn.: zataženo, 1 °C		
Datum sondování:		06.12.2021
Dokumentoval:		M. Svárovský



Název sondy:		KS-4
Staničení:		≈0,230
Kolej/strana:		134
Srovnávací rovina:		Horní hrana pražce
Hloubka sondy (m):		0,85
Hladina podzemní vody (m):		bez HPV
Úroveň provedení SZZ (m):		neprovedena
Modul přetvárnosti E2/E1/P		
Tvar zemního tělesa		nízký násyp
hl. interval (m)	Popis (stěna přilehlá ke koleji):	ČSN 73 6133
0,00 - 0,30	Kolejové lože, makadam, mírně (níže silně)	Y/G2 GP
0,30 - 0,60	Navážka char. hlíny písčité až štěrkovité, s příměsí	G4 GM
0,60 - 0,80	dtto, s 1-5 cm laminami jemného písku jílovitého,	G3 G-F
0,80 - 0,85	Navážka char. hlíny písčité až štěrkovité, s příměsí	G4 GM
Pozn.: zataženo s mírným sněžením, 2 °C		
Datum sondování:		06.12.2021
Dokumentoval:		M. Svárovský

**Rekonstrukce mostu trati
Ústí nad Labem–Střekov – Ústí nad Labem západ
GTP + EKO**

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

P ř í l o h a č. 4

Laboratorní protokoly

Protokol o provedení zkoušek zeminy

Název zakázky:	Rekonstrukce mostu v km 3,040 trati Ústí n. L. - Střekov – Ústí n. L. západ - GTP + EKO
Objednatel:	AZ GEO, s.r.o.
Číslo zakázky:	21AZ100100000012
Laboratorní číslo vzorku:	705
Datum převzetí vzorku:	7. 12. 2021
Datum provedení zkoušek:	9. 12. 2021 - 16. 12. 2021

Zkoušky prováděny v rozsahu akreditace:

ČSN EN ISO 17892-1 Stanovení vlhkosti

ČSN EN ISO 17892-3, mimo čl. 4.4, 5.2, 6.2 Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic

ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3 Stanovení zrnitosti

ČSN EN ISO 17892-12, mimo čl. 4.3, 5.4, 6.3 Stanovení mezí tekutosti a mezí plasticity

Související odkazy:

ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

ČSN EN ISO 14688-2 Pojmenování a zařizování zemin - Zásady pro zařizování

Zavoral, J. et al. (1987) - Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin III.

Návod k zařízení Pario

Poznámky:

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledky každé uvedené zkoušky se týkají pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla. Výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

¹⁾Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků.

²⁾Zkouška není v rozsahu akreditace laboratoře

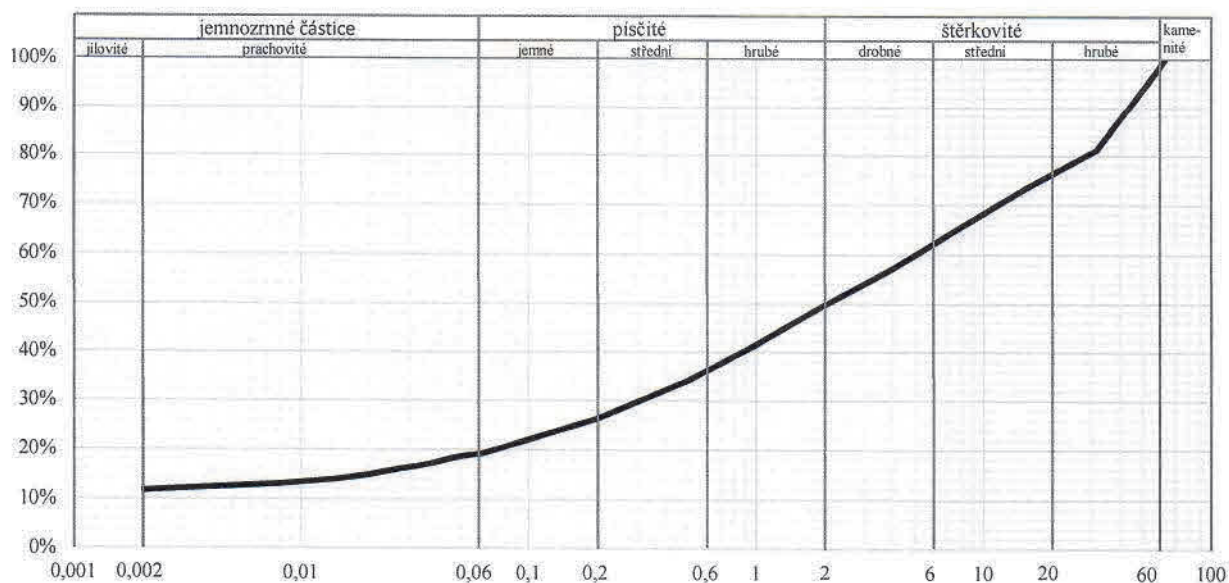
Datum vystavení protokolu: 17. 12. 2021**Protokol kontroloval:** Ing. Boršošová Lenka**Protokol vypracoval a schválil:** Ing. Pavel Konečný, Dr.
vedoucí laboratoře

Výsledky laboratorních zkoušek

Strana číslo:

2/2

Laboratorní číslo vzorku				705
Označení sondy				KS-1
Hloubka odběru ¹⁾		[m]	0,8 - 0,9	
Typ vzorku ¹⁾				P
Klasifikace	ČSN 73 6133 ²⁾			G4 GM
Název zeminy				Štěrk hlinitý
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2 ²⁾			sacI Gr
Název zeminy				Písčitý jílovitý štěrk
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	37,0
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	64
Mez plasticity		w _p	[%]	59
Index plasticity		I _p	[%]	6
Stupeň konzistence		I _c	[-]	4,86
		Pevná		
Filtrační součinitel	dle Jákyho ²⁾	k	[m/s]	5,14E-03
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	2,38
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	--
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	--
Pórovitost		n	[%]	--
Stupeň nasycení		S _r	[%]	--
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133 ²⁾			Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží voz.				Podmínečně vhodná
Scheibleho kr. namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti ²⁾			Nebezpečně namrzavá
Číslo nestejnozrnitosti	2)	C _u	[-]	2666,89
Číslo křivosti	2)	C _c	[-]	10,98


 Zrna < 0,063 mm stanovena zařízením PARIO²⁾

Konec výsledkové části protokolu

Protokol o provedení zkoušek zeminy

Název zakázky:	Rekonstrukce mostu v km 3,040 trati Ústí n. L. - Střekov – Ústí n. L. západ - GTP + EKO
Objednatel:	AZ GEO, s.r.o.
Číslo zakázky:	21AZ100100000012
Laboratorní číslo vzorku:	706
Datum převzetí vzorku:	7. 12. 2021
Datum provedení zkoušek:	9. 12. 2021 - 15. 12. 2021

Zkoušky prováděny v rozsahu akreditace:

ČSN EN ISO 17892-1 Stanovení vlhkosti

ČSN EN ISO 17892-3, mimo čl. 4.4, 5.2, 6.2 Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic

ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3 Stanovení zrnitosti

ČSN EN ISO 17892-12, mimo čl. 4.3, 5.4, 6.3 Stanovení mezí tekutosti a mezí plasticity

Související odkazy:

ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

ČSN EN ISO 14688-2 Pojmenování a zařizování zemin - Zásady pro zařizování

Zavoral, J. et al. (1987) - Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin III.

Poznámky:

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledky každé uvedené zkoušky se týkají pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla. Výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

¹⁾Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků.

²⁾Zkouška není v rozsahu akreditace laboratoře

Datum vystavení protokolu: 17. 12. 2021

Protokol kontroloval: Ing. Boršořová Lenka

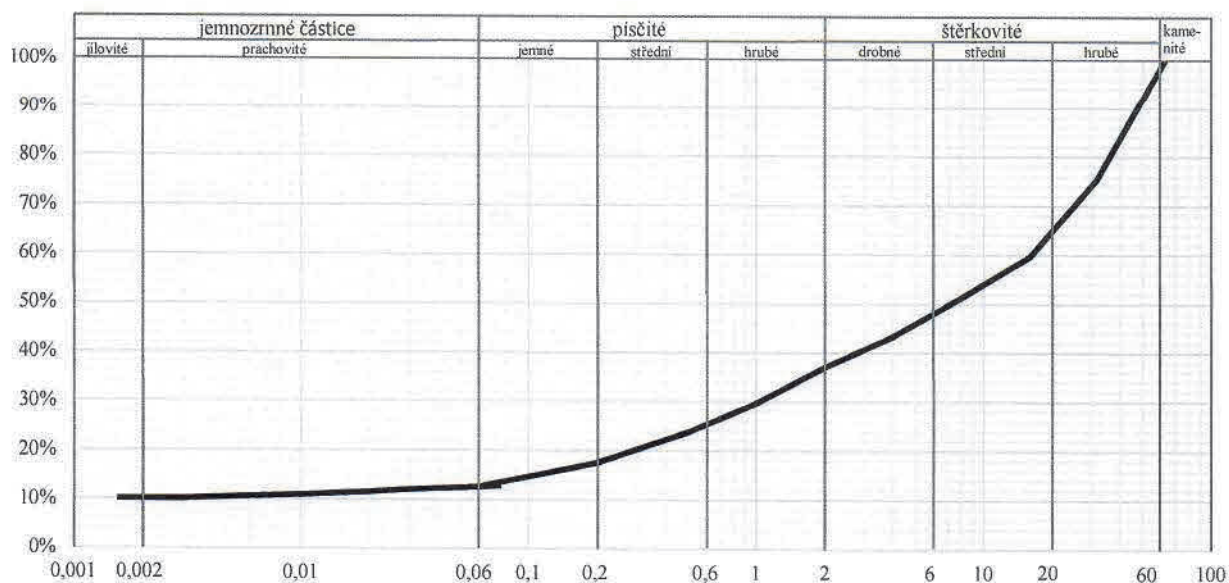
Protokol vypracoval a schválil: Ing. Pavel Konečný, Dr.
vedoucí laboratoře**AZ GEO**
člen skupiny ValbekChittussiho 1186/14, 710 00 Ostrava
IČO: 25358944, tel.: +420 731 463 945
Sekce laboratoř zemin

Výsledky laboratorních zkoušek

Strana číslo:

2/2

Laboratorní číslo vzorku				706
Označení sondy				KS-2
Hloubka odběru ¹⁾		[m]	0,4 - 0,5	
Typ vzorku ¹⁾				P
Klasifikace	ČSN 73 6133 ²⁾			G3 G-F
Název zeminy				Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2 ²⁾			saGr
Název zeminy				Písčitý štěrk
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	27,1
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	--
Mez plasticity		w _p	[%]	--
Index plasticity		I _p	[%]	--
Stupeň konzistence		I _c	[-]	--
Filtrační součinitel	dle Jákyho ²⁾	k	[m/s]	6,27E-02
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	2,40
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	--
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	--
Pórovitost		n	[%]	--
Stupeň nasycení		S _r	[%]	--
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133 ²⁾			Vhodná
Vhodnost pro podloží voz.				Vhodná
Scheibleho kr. namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti ²⁾			Nebezpečně namrzavá
Číslo nestejnozrnatosti	²⁾	C _u	[-]	8195,96
Číslo křivosti	²⁾	C _c	[-]	33,69



Konec výsledkové části protokolu

Protokol o provedení zkoušek zeminy

Název zakázky:	Rekonstrukce mostu v km 3,040 trati Ústí n. L. - Střekov – Ústí n. L. západ - GTP + EKO
Objednatel:	AZ GEO, s.r.o.
Číslo zakázky:	21AZ100100000012
Laboratorní číslo vzorku:	707
Datum převzetí vzorku:	7. 12. 2021
Datum provedení zkoušek:	9. 12. 2021 - 16. 12. 2021

Zkoušky prováděny v rozsahu akreditace:

ČSN EN ISO 17892-1 Stanovení vlhkosti

ČSN EN ISO 17892-3, mimo čl. 4.4, 5.2, 6.2 Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic

ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3 Stanovení zrnitosti

ČSN EN ISO 17892-12, mimo čl. 4.3, 5.4, 6.3 Stanovení mezí tekutosti a mezí plasticity

Související odkazy:

ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

ČSN EN ISO 14688-2 Pojmenování a zařizování zemin - Zásady pro zařizování

Zavoral, J. et al. (1987) - Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin III.

Návod k zařízení Pario

Poznámky:

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledky každé uvedené zkoušky se týkají pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla. Výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

¹⁾Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků.

²⁾Zkouška není v rozsahu akreditace laboratoře

Datum vystavení protokolu: 17. 12. 2021

Protokol kontroloval: Ing. Boršošová Lenka

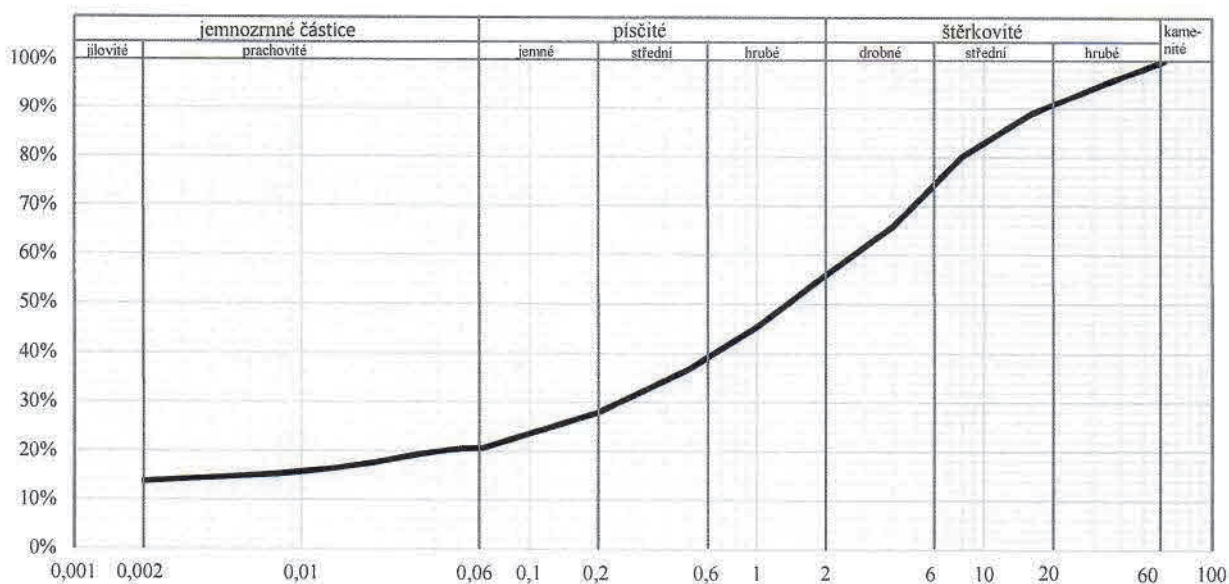
Protokol vypracoval a schválil: Ing. Pavel Konečný, Dr.
vedoucí laboratoře

Výsledky laboratorních zkoušek

Strana číslo:

2/2

Laboratorní číslo vzorku				707
Označení sondy				KS-3
Hloubka odběru ¹⁾		[m]	0,4 - 0,5	
Typ vzorku ¹⁾				P
Klasifikace	ČSN 73 6133 ²⁾			G4 GM
Název zeminy				Štěrklinitý
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2 ²⁾			sacGr
Název zeminy				Písčitý jílovitý štěrkl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	26,2
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	55
Mez plasticity		w _p	[%]	53
Index plasticity		I _p	[%]	3
Stupeň konzistence		I _c	[-]	10,16
		Pevná		
Filtrační součinitel	dle Jákyho ²⁾	k	[m/s]	2,45E-03
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	2,40
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	--
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	--
Pórovitost		n	[%]	--
Stupeň nasycení		S _r	[%]	--
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133 ²⁾			Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží voz.				Podmínečně vhodná
Scheibleho kr. namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti ²⁾			Nebezpečně namrzavá
Číslo nestejnozrnatosti	²⁾	C _u	[-]	1416,15
Číslo křivosti	²⁾	C _c	[-]	13,06


 Zrna < 0,063 mm stanovena zařízením PARIO²⁾

Konec výsledkové části protokolu

Email: azgeo@azgeo.cz

Tel.: 731 463 945

IČO: 25358944

**Rekonstrukce mostu trati
Ústí nad Labem–Střekov – Ústí nad Labem západ
GTP + EKO**

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

P ř í l o h a č. 5

Protokoly statických zatěžovacích zkoušek

PROTOKOL O STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠCE

Objednatel:

Stavba a objekt: usti nad labem

Začátek měření: 06.12.21 10:21

Číslo zkoušky: 2

Typ zařízení: ECM-Static v.č. 228

Typ zkoušky: ČSN 72 1006/B

Velikost desky: 300 mm

Převodový poměr: 1:2

Místo: ks02

Staničení: 2.980

Vzdál. od osy: 0.0

Zemina: navazka

Podloží: navazka

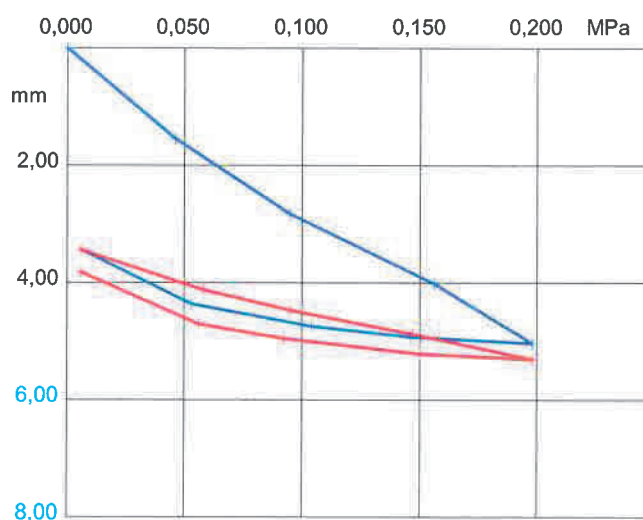
Počasí: zatazeno

Jméno: lorencik

Pozn.1:

Pozn.2:

	1.cyklus		2.cyklus	
	p/MPa	s/mm	p/MPa	s/mm
1	0,000	0,00	0,006	3,44
	0,046	1,54	0,058	4,12
	0,095	2,83	0,095	4,47
	0,156	4,01	0,147	4,87
2	0,198	5,03	0,198	5,30
	0,146	4,92	0,150	5,21
	0,104	4,74	0,092	4,95
	0,053	4,36	0,056	4,70
3	0,006	3,44	0,006	3,82



Modul přetvárnosti: $E1=$ 8,9 MPa
 Modul přetvárnosti: $E2=$ 24,0 MPa
 Poměr: $E2/E1=$ 2,70

PROTOKOL O STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠCE

Objednatel:

Stavba a objekt: usti nad labem

Začátek měření: 06.12.21 09:17

Číslo zkoušky: 1

Typ zařízení: ECM-Static v.č. 228

Typ zkoušky: ČSN 72 1006/B

Velikost desky: 300 mm

Převodový poměr: 1:2

Místo: ks01

Staničení: 2.940

Vzdál. od osy: 0.4

Zemina: navazka

Podloží: navazka

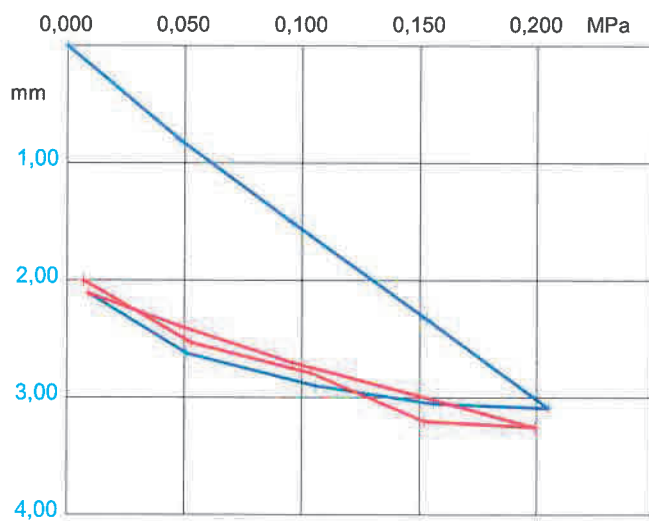
Počasí: zatazeno

Jméno: lorencik

Pozn.1:

Pozn.2:

	1.cyklus		2.cyklus	
	p/MPa	s/mm	p/MPa	s/mm
1	0,000	0,00	0,009	2,11
	0,048	0,80	0,048	2,39
	0,096	1,51	0,096	2,70
	0,153	2,33	0,149	2,98
2	0,205	3,09	0,199	3,25
	0,156	3,05	0,152	3,20
	0,106	2,90	0,104	2,79
	0,051	2,62	0,053	2,53
3	0,009	2,11	0,007	2,00



Modul přetvárnosti: E1= 14,9 MPa

Modul přetvárnosti: E2= 39,3 MPa

Poměr: E2/E1= 2,64

PROTOKOL O STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠCE

Objednatel:

Stavba a objekt: usti nad labem

Začátek měření: 06.12.21 11:25

Číslo zkoušky: 3

Typ zařízení: ECM-Static v.č. 228

Typ zkoušky: ČSN 72 1006/B

Velikost desky: 300 mm

Převodový poměr: 1:2

Místo: ks03

Staničení: 3.1

Vzdál. od osy: 0.0

Zemina: navazka

Podloží: navazka

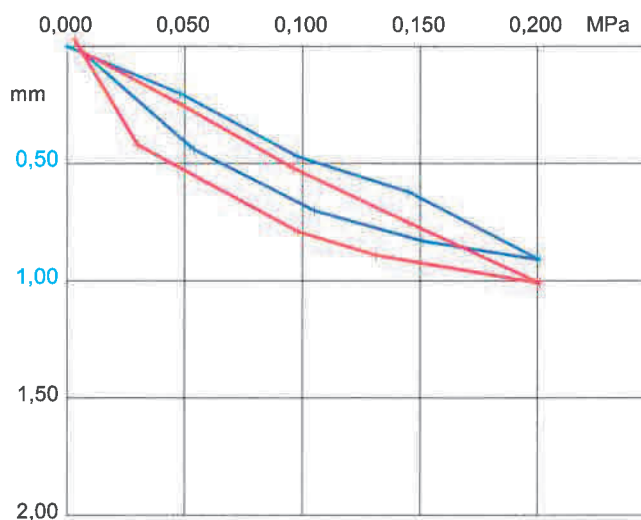
Počasí: zatazeno

Jméno: lorencik

Pozn.1:

Pozn.2:

	1.cyklus		2.cyklus	
	p/MPa	s/mm	p/MPa	s/mm
	0,000	0,00	0,006	0,02
1	0,048	0,20	0,047	0,24
2	0,098	0,47	0,096	0,52
3	0,145	0,62	0,145	0,75
4	0,201	0,91	0,201	1,01
1	0,151	0,83	0,131	0,89
2	0,105	0,70	0,098	0,79
3	0,054	0,44	0,030	0,42
4	0,006	0,02	0,003	-0,03



Modul přetvárnosti: E1= 49,7 MPa

Modul přetvárnosti: E2= 45,7 MPa

Poměr: E2/E1= 0,92

**Rekonstrukce mostu trati
Ústí nad Labem–Střekov – Ústí nad Labem západ
GTP + EKO**

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

P ř í l o h a č. 6

**Tabulkový přehled výsledků SZZ a návrhu
pražcového podloží**

Tabulkový přehled výsledků SZZ a návrhu pražcového podloží

Typ tratě: A-D (celostátní, ostatní, rychlost < 80 km/h); Provozní zatížení > 2 mil. hrt/rok; Mrazová oblast: 332 °C/den ($H_{pr} = 0,82$ m)

Požadované moduly přetvárnosti: $E_0 = 20$ Mpa $E_{pl} = 40$ Mpa

Sonda / zkouška	Staničení km	Kolej/strana	Úroveň provedení SZZ (m p.t.)	Tvar zemního tělesa	Zemina v úrovni SZZ	Edef1	Edef2 (E_0)	Edef1/ Edef2	z	Eor	Namrzavost zeminy
KS-1 / SZZ1	2,940	137a, 30cm od osy směrem ke koleji 134	0,90	nízký násyp	navážka	14,9	39,4	2,64	1,0	39,40	nebezp. namrzavá
KS-2 / SZZ2	2,980	137a, v ose koleje	0,55	vysoký násyp	navážka	8,9	24,0	2,70	1,0	24,00	nebezp. namrzavá
KS-3 / SZZ3	3,105	137a, v ose koleje	0,50	vysoký násyp	navážka	49,7	45,7	0,92	1,0	45,70	nebezp. namrzavá
KS-2 / SZZ2 ZKPP	2,980	137a, v ose koleje	0,55	vysoký násyp	navážka	8,9	24,0	2,70	1,0	24,00	nebezp. namrzavá
KS-3 / SZZ3 ZKPP	3,105	137a, v ose koleje	0,50	vysoký násyp	navážka	49,7	45,7	0,92	1,0	45,70	nebezp. namrzavá

Tabulkový přehled výsledků SZZ a návrhu pražcového podloží

Příloha č.: 6

Typ tratě: A-D (celostátní, ostatní, rychlost < 80 km/h); Provozní zatížení > 2 mil. hrt/rok; Mrazová oblast: 332 °C/den ($H_{pr} = 0,82$ m

Požadované moduly přetvárnosti: $E_0 = 20$ Mpa $E_{pl} = 40$ Mpa

Sonda / zkouška	Vodní režim	Konstrukční vrstva	min. tl. konstrukční vrstvy (m)	Úprava zemní pláně	min. tl. Úpravy	Výsledná ochrana před mrazem (m)	Výsledný modul na zemní pláni	Výsledný modul na pláni tělesa žel. spodku	Poznámka	Navržený typ podloží
KS-1 / SZZ1	Velmi nepříznivý	Štěrkodrt'	0,40	-	-	0,85	39,40	61,91	dop. odvodnění	2.1
KS-2 / SZZ2	Velmi nepříznivý	Štěrkodrt'	0,40	-	-	0,85	24,00	53,55	dop. odvodnění	2.1
KS-3 / SZZ3	Velmi nepříznivý	Štěrkodrt'	0,40	-	-	0,85	45,70	64,20	dop. odvodnění	2.1
KS-2 / SZZ2 ZKPP	Velmi nepříznivý	Štěrkodrt'	0,50	-	-	0,95	24,00	76,07	dop. odvodnění	ZKPP
KS-3 / SZZ3 ZKPP	Velmi nepříznivý	Štěrkodrt'	0,50	-	-	0,95	45,70	89,72	dop. odvodnění	ZKPP

**Rekonstrukce mostu trati
Ústí nad Labem–Střekov – Ústí nad Labem západ
GTP + EKO**

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

P ř í l o h a č. 7

Výpočty konstrukčních vrstev pražcového podloží

Sonda SZZ-1, konstrukce pražcového podloží typ 2.1

Návrh ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu

Zemní plán	Druh tratě	skupina	A-D, >2mil. hrt/rok, <80 km/h	
	Mrazový index	I_{mn}	332 [°C den]	obr. 1, př. 7
	Vypočtená hloubka promrzání	h_{pr}	0,82 [m]	
	Výška kapilárního výstupu	h_s	0,75 [m]	obr. 3, př. 7
	Hloubka PV pod terénem	h_{pv}	0,90 [m]	
	Namrzavost zem. pláně ze zrnit.	skupina	Nebezp. namrz. [-]	Alter. výp. u jemnozrn. zemin I_c 4,86 [-]
	Typ vodního režimu	příznivý: nepř.: v. nepř.:	[-] [-] Ano [-]	příznivý: Ano [-] nepř.: [-] v. nepř.: [-]
Návrh podkladních vrstev	Podkladní vrstva 1	mat.1	Štěrkodrt' 0/32 [-]	tab. 1, př. 7
	Souč. tep. vodivosti 1. vrstvy	λ_1	2,00 [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	tab. 1, př. 7, nelze 0
	Navrhovaná mocnost 1. vrstvy	h_1	0,40 [m]	min tl. vrstvy 0,25 m
	Podkladní vrstva 2	mat.2	není [-]	tab. 1, př. 7
	Souč. tep. vodivosti 2. vrstvy	λ_2	0,01 [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	tab. 1, př. 7, nelze 0
	Navrhovaná mocnost 2. vrstvy	h_2	0,00 [m]	min tl. vrstvy 0,25 m
Ekvival. vrstvy ŠD	Ochr. ŠD vrstva-dle 1. podkl. vrstvy	h_{sd1}	0,40 [m]	
	Ochr. ŠD vrstva-dle 2. podkl. vrstvy	h_{sd2}	0,00 [m]	
	Celk. ekvival. ochranná vrstva ŠD	$h_{sd,celk.}$	0,40 [m]	
Posudek ochrany proti mrazu	Přípustná hl. promrzání	$h_{z,dov}$	0,10 [m]	tab. 2, př. 7
	Tl. Štěrkového lože pod pražcem	h_t	0,35 [m]	(zpravidla 0,45-0,55)
	$h_{z,dov} + h_{sp,celk.} + h_{kl}$	$h_{chraněné}$	0,85 [m]	
	h_{pr}	$h_{promrzání}$	0,82 [m]	
	Posouzení		Vyhovuje	

Návrh konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku podle modulu přetvárnosti

Posouzení únosnosti zemní pláně	Modul přetvárnosti zjištěný SZZ	E_0	39,4 [MPa]	
	Opravný koeficient	z	1,0 [-]	čl. 8 a tab. 3, př. 6
	Redukovaný modul přetvárnosti	E_{0r}	39,40 [MPa]	
	Požad. modul přetvárnosti E_{pl}	E_{pl}	40,0 [MPa]	tab. 1, př. 6
	Požad. modul přetvárnosti E_0	E_0	20,0 [MPa]	tab. 1, př. 6
	Nutno zvýšit únosnost zemní pláně?		Ne [-]	Zlepšení níže ↓
Zlepšení zeminy zemní pláně	Zvolený druh zlepšování zemin	skupina	- [-]	
	Mocnost zlepšené zeminy	h_{zz}	0 [m]	
	Modul přetvárnosti zlepš. zeminy	E_{def}	55 [MPa]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_1	0,72 [-]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_2	0,00 [-]	
	Modul přetvárnosti zlepšené pláně	E_{c1}	39,40 [MPa]	
Výpočet přetvárnosti konstrukční vrstvy	Materiál konstrukční vrstvy	mat.1	Štěrkodrt' 0/32 [-]	
	Modul přetvárnosti vrstvy	E_{def}	70,0 [MPa]	tab. 2, př. 6
	Mocnost konstrukční vrstvy	H_{sd}	0,40 [m]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_1	0,56 [-]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_2	1,33 [-]	
	Modul přetvárnosti konstr. vrstvy	E_{c2}	61,91 [MPa]	
Posudek	Posouzení únosnosti zemní pláně		Vyhovuje	
	Posouz. únosnosti konstr. vrstvy		Vyhovuje	

Sonda SZZ-2, konstrukce pražcového podloží typ 2.1

Návrh ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu

Zemní plán	Druh tratě	skupina	A-D, >2mil. hrt/rok, <80 km/h	
	Mrazový index	I_{mn}	332 [°C den]	obr. 1, př. 7
	Vypočtená hloubka promrzání	h_{pr}	0,82 [m]	
	Výška kapilárního výstupu	h_s	0,75 [m]	obr. 3, př. 7
	Hloubka PV pod terénem	h_{pv}	0,55 [m]	Alter. výp. u jemnozrn. zemin
	Namrzavost zem. pláně ze zrnit.	skupina	Nebezp. namrz. [-]	I_c [-]
	Typ vodního režimu	příznivý:	[-]	příznivý: [-]
Návrh podkladních vrstev		nepř.:	[-]	nepř.:
		v. nepř.:	Ano [-]	v. nepř.: Ano [-]
	Podkladní vrstva 1	mat.1	Štěrkodrt' 0/32 [-]	tab. 1, př. 7
	Souč. tep. vodivosti 1. vrstvy	λ_1	2,00 [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	tab. 1, př. 7, nelze 0
	Navrhovaná mocnost 1. vrstvy	h_1	0,40 [m]	min tl. vrstvy 0,25 m
	Podkladní vrstva 2	mat.2	není [-]	tab. 1, př. 7
	Souč. tep. vodivosti 2. vrstvy	λ_2	0,01 [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	tab. 1, př. 7, nelze 0
Ekvival. vrstvy ŠD	Navrhovaná mocnost 2. vrstvy	h_2	0,00 [m]	min tl. vrstvy 0,25 m
	Ochr. ŠD vrstva-dle 1. podkl. vrstvy	h_{sd1}	0,40 [m]	
	Ochr. ŠD vrstva-dle 2. podkl. vrstvy	h_{sd2}	0,00 [m]	
Posudek ochrany proti mrazu	Celk. ekvival. ochranná vrstva ŠD	$h_{sd,celk.}$	0,40 [m]	
	Přípustná hl. promrzání	$h_{z,dov}$	0,10 [m]	tab. 2, př. 7
	Tl. Štěrkového lože pod pražcem	h_t	0,35 [m]	(zpravidla 0,45-0,55)
	$h_{z,dov} + h_{sp,celk.} + h_{kl}$	$h_{chraněné}$	0,85 [m]	
	h_{pr}	$h_{promrzání}$	0,82 [m]	
	Posouzení		Vyhovuje	

Návrh konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku podle modulu přetvárnosti

Posouzení únosnosti zemní pláně	Modul přetvárnosti zjištěný SZZ	E_0	24,0 [MPa]	
	Opravný koeficient	z	1,0 [-]	čl. 8 a tab. 3, př. 6
	Redukovaný modul přetvárnosti	E_{0r}	24,00 [MPa]	
	Požad. modul přetvárnosti E_{pl}	E_{pl}	40,0 [MPa]	tab. 1, př. 6
	Požad. modul přetvárnosti E_0	E_0	20,0 [MPa]	tab. 1, př. 6
	Nutno zvýšit únosnost zemní pláně?		Ne [-]	Zlepšení níže ↓
Zlepšení zeminy zemní pláně	Zvolený druh zlepšování zemin	skupina	- [-]	
	Mocnost zlepšené zeminy	h_{zz}	0 [m]	
	Modul přetvárnosti zlepš. zeminy	E_{def}	55 [MPa]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_1	0,44 [-]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_2	0,00 [-]	
	Modul přetvárnosti zlepšené pláně	E_{c1}	24,00 [MPa]	
Výpočet přetvárnosti konstrukční vrstvy	Materiál konstrukční vrstvy	mat.1	Štěrkodrt' 0/32 [-]	
	Modul přetvárnosti vrstvy	E_{def}	70,0 [MPa]	tab. 2, př. 6
	Mocnost konstrukční vrstvy	H_{sd}	0,40 [m]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_1	0,34 [-]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_2	1,33 [-]	
	Modul přetvárnosti konstr. vrstvy	E_{c2}	53,55 [MPa]	
Posudek	Posouzení únosnosti zemní pláně		Vyhovuje	
	Posouz. únosnosti konstr. vrstvy		Vyhovuje	

Sonda SZZ-3, konstrukce pražcového podloží typ 2.1

Návrh ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu

Zemní plán	Druh tratě	skupina	A-D, >2mil. hrt/rok, <80 km/h	
	Mrazový index	I_{mn}	332 [°C den]	obr. 1, př. 7
	Vypočtená hloubka promrzání	h_{pr}	0,82 [m]	
	Výška kapilárního výstupu	h_s	0,75 [m]	obr. 3, př. 7
	Hloubka PV pod terénem	h_{pv}	0,20 [m]	Alter. výp. u jemnozrn. zemin
	Namrzavost zem. pláně ze zrnit.	skupina	Nebezp. namrz. [-]	I_c 10,16 [-]
	Typ vodního režimu	příznivý: nepř.: v. nepř.:	[-] [-] Ano [-]	příznivý: Ano [-] nepř.: [-] v. nepř.: [-]
Návrh podkladních vrstev	Podkladní vrstva 1	mat.1	Štěrkodrt' 0/32 [-]	tab. 1, př. 7
	Souč. tep. vodivosti 1. vrstvy	λ_1	2,00 [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	tab. 1, př. 7, nelze 0
	Navrhovaná mocnost 1. vrstvy	h_1	0,40 [m]	min tl. vrstvy 0,25 m
	Podkladní vrstva 2	mat.2	není [-]	tab. 1, př. 7
	Souč. tep. vodivosti 2. vrstvy	λ_2	0,01 [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	tab. 1, př. 7, nelze 0
	Navrhovaná mocnost 2. vrstvy	h_2	0,00 [m]	min tl. vrstvy 0,25 m
Ekvival. vrstvy ŠD	Ochr. ŠD vrstva-dle 1. podkl. vrstvy	h_{sd1}	0,40 [m]	
	Ochr. ŠD vrstva-dle 2. podkl. vrstvy	h_{sd2}	0,00 [m]	
	Celk. ekvival. ochranná vrstva ŠD	$h_{sd,celk.}$	0,40 [m]	
Posudek ochrany proti mrazu	Přípustná hl. promrzání	$h_{z,dov}$	0,10 [m]	tab. 2, př. 7
	Tl. Štěrkového lože pod pražcem	h_t	0,35 [m]	(zpravidla 0,45-0,55)
	$h_{z,dov} + h_{sp,celk.} + h_{kl}$	$h_{chraněné}$	0,85 [m]	
	h_{pr}	$h_{promrzání}$	0,82 [m]	
	Posouzení		Vyhovuje	

Návrh konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku podle modulu přetvárnosti

Posouzení únosnosti zemní pláně	Modul přetvárnosti zjištěný SZZ	E_0	45,7 [MPa]	
	Opravný koeficient	z	1,0 [-]	čl. 8 a tab. 3, př. 6
	Redukovaný modul přetvárnosti	E_{0r}	45,70 [MPa]	
	Požad. modul přetvárnosti E_{pl}	E_{pl}	40,0 [MPa]	tab. 1, př. 6
	Požad. modul přetvárnosti E_0	E_0	20,0 [MPa]	tab. 1, př. 6
	Nutno zvýšit únosnost zemní pláně?		Ne [-]	Zlepšení níže ↓
Zlepšení zeminy zemní pláně	Zvolený druh zlepšování zemin	skupina	- [-]	
	Mocnost zlepšené zeminy	h_{zz}	0 [m]	
	Modul přetvárnosti zlepš. zeminy	E_{def}	55 [MPa]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_1	0,83 [-]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_2	0,00 [-]	
	Modul přetvárnosti zlepšené pláně	E_{c1}	45,70 [MPa]	
Výpočet přetvárnosti konstrukční vrstvy	Materiál konstrukční vrstvy	mat.1	Štěrkodrt' 0/32 [-]	
	Modul přetvárnosti vrstvy	E_{def}	70,0 [MPa]	tab. 2, př. 6
	Mocnost konstrukční vrstvy	H_{sd}	0,40 [m]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_1	0,65 [-]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_2	1,33 [-]	
	Modul přetvárnosti konstr. vrstvy	E_{c2}	64,20 [MPa]	
Posudek	Posouzení únosnosti zemní pláně		Vyhovuje	
	Posouz. únosnosti konstr. vrstvy		Vyhovuje	

**Rekonstrukce mostu trati
Ústí nad Labem–Střekov – Ústí nad Labem západ
GTP + EKO**

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

P ř í l o h a č. 8

**Výpočty konstrukčních vrstev zesílené konstrukce
pražcového podloží**

Sonda SZZ-2, zesílená konstrukce pražcového podloží typ 2.1

Návrh ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu

Zemní plán	Druh tratě	skupina	A-D, >2mil. hrt/rok, <80 km/h	
	Mrazový index	I_{mn}	332 [°C den]	obr. 1, př. 7
	Vypočtená hloubka promrzání	h_{pr}	0,82 [m]	
	Výška kapilárního výstupu	h_s	0,75 [m]	obr. 3, př. 7
	Hloubka PV pod terénem	h_{pv}	0,55 [m]	Alter. výp. u jemnozrn. zemin
	Namrzavost zem. pláně ze zrnit.	skupina	Nebezp. namrz. [-]	I_c [-]
	Typ vodního režimu	příznivý:	[-]	příznivý: [-]
Návrh podkladních vrstev		nepř.:	[-]	nepř.:
		v. nepř.:	Ano [-]	v. nepř.: Ano [-]
Podkladní vrstva 1	Podkladní vrstva 1	mat.1	Štěrkodrt' fr. 0/63 [-]	tab. 1, př. 7
	Souč. tep. vodivosti 1. vrstvy	λ_1	2,00 [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	tab. 1, př. 7, nelze 0
	Navrhovaná mocnost 1. vrstvy	h_1	0,50 [m]	min tl. vrstvy 0,25 m
Podkladní vrstva 2	Podkladní vrstva 2	mat.2	není [-]	tab. 1, př. 7
	Souč. tep. vodivosti 2. vrstvy	λ_2	0,01 [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	tab. 1, př. 7, nelze 0
	Navrhovaná mocnost 2. vrstvy	h_2	0,00 [m]	min tl. vrstvy 0,25 m
Ekvival. vrstvy ŠD	Ochr. ŠD vrstva-dle 1. podkl. vrstvy	h_{sd1}	0,50 [m]	
	Ochr. ŠD vrstva-dle 2. podkl. vrstvy	h_{sd2}	0,00 [m]	
	Celk. ekvival. ochranná vrstva ŠD	$h_{sd,celk.}$	0,50 [m]	
Posudek ochrany proti mrazu	Přípustná hl. promrzání	$h_{z,dov}$	0,10 [m]	tab. 2, př. 7
	Tl. Štěrkového lože pod pražcem	h_t	0,35 [m]	(zpravidla 0,45-0,55)
	$h_{z,dov} + h_{sp,celk.} + h_{kl}$	$h_{chraněné}$	0,95 [m]	
	h_{pr}	$h_{promrzání}$	0,82 [m]	
	Posouzení		Vyhovuje	

Návrh konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku podle modulu přetvárnosti

Posouzení únosnosti zemní pláně	Modul přetvárnosti zjištěný SZZ	E_0	24,0 [MPa]	
	Opravný koeficient	z	1,0 [-]	čl. 8 a tab. 3, př. 6
	Redukovaný modul přetvárnosti	E_{0r}	24,00 [MPa]	
	Požad. modul přetvárnosti E_{pl}	E_{pl}	70,0 [MPa]	tab. 1, př. 6
	Požad. modul přetvárnosti E_0	E_0	20,0 [MPa]	tab. 1, př. 6
	Nutno zvýšit únosnost zemní pláně?		Ne [-]	Zlepšení níže ↓
Zlepšení zeminy zemní pláně	Zvolený druh zlepšování zemin	skupina	[-]	
	Mocnost zlepšené zeminy	h_{zz}	0 [m]	
	Modul přetvárnosti zlepš. zeminy	E_{def}	50 [MPa]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_1	0,48 [-]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_2	0,00 [-]	
	Modul přetvárnosti zlepšené pláně	E_{c1}	24,00 [MPa]	
Výpočet přetvárnosti konstrukční vrstvy	Materiál konstrukční vrstvy	mat.1	Štěrkodrt' fr. 0/63 [-]	
	Modul přetvárnosti vrstvy	E_{def}	100,0 [MPa]	tab. 2, př. 6
	Mocnost konstrukční vrstvy	H_{sd}	0,50 [m]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_1	0,24 [-]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_2	1,67 [-]	
	Modul přetvárnosti konstr. vrstvy	E_{c2}	76,07 [MPa]	
Posudek	Posouzení únosnosti zemní pláně		Vyhovuje	
	Posouz. únosnosti konstr. vrstvy		Vyhovuje	

Sonda SZZ-3, zesílená konstrukce pražcového podloží typ 2.1

Návrh ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu

Zemní plán	Druh tratě	skupina	A-D, >2mil. hrt/rok, <80 km/h	
	Mrazový index	I_{mn}	332 [°C den]	obr. 1, př. 7
	Vypočtená hloubka promrzání	h_{pr}	0,82 [m]	
	Výška kapilárního výstupu	h_s	0,75 [m]	obr. 3, př. 7
	Hloubka PV pod terénem	h_{pv}	0,20 [m]	
	Namrzavost zem. pláně ze zrnit.	skupina	Nebezp. namrz. [-]	Alter. výp. u jemnozrn. zemin Ic 10,16 [-]
	Typ vodního režimu	příznivý: nepř.: v. nepř.:	[-] [-] Ano [-]	příznivý: Ano [-] nepř.: [-] v. nepř.: [-]
Návrh podkladních vrstev	Podkladní vrstva 1	mat.1	Štěrkodrt' fr. 0/63 [-]	tab. 1, př. 7
	Souč. tep. vodivosti 1. vrstvy	λ_1	2,00 [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	tab. 1, př. 7, nelze 0
	Navrhovaná mocnost 1. vrstvy	h_1	0,50 [m]	min tl. vrstvy 0,25 m
	Podkladní vrstva 2	mat.2	není [-]	tab. 1, př. 7
	Souč. tep. vodivosti 2. vrstvy	λ_2	0,01 [W.m ⁻¹ .K ⁻¹]	tab. 1, př. 7, nelze 0
	Navrhovaná mocnost 2. vrstvy	h_2	0,00 [m]	min tl. vrstvy 0,25 m
Ekvival. vrstvy ŠD	Ochr. ŠD vrstva-dle 1. podkl. vrstvy	h_{sd1}	0,50 [m]	
	Ochr. ŠD vrstva-dle 2. podkl. vrstvy	h_{sd2}	0,00 [m]	
	Celk. ekvival. ochranná vrstva ŠD	$h_{sd,celk.}$	0,50 [m]	
Posudek ochrany proti mrazu	Přípustná hl. promrzání	$h_{z,dov}$	0,10 [m]	tab. 2, př. 7
	Tl. Štěrkového lože pod pražcem	h_t	0,35 [m]	(zpravidla 0,45-0,55)
	$h_{z,dov} + h_{sp,celk.} + h_{kl}$	$h_{chraněné}$	0,95 [m]	
	h_{pr}	$h_{promrzání}$	0,82 [m]	
	Posouzení		Vyhovuje	

Návrh konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku podle modulu přetvárnosti

Posouzení únosnosti zemní pláně	Modul přetvárnosti zjištěný SZZ	E_0	45,7 [MPa]	
	Opravný koeficient	z	1,0 [-]	čl. 8 a tab. 3, př. 6
	Redukovaný modul přetvárnosti	E_{0r}	45,70 [MPa]	
	Požad. modul přetvárnosti E_{pl}	E_{pl}	70,0 [MPa]	tab. 1, př. 6
	Požad. modul přetvárnosti E_0	E_0	20,0 [MPa]	tab. 1, př. 6
	Nutno zvýšit únosnost zemní pláně?		Ne [-]	Zlepšení níže ↓
Zlepšení zeminy zemní pláně	Zvolený druh zlepšování zemin	skupina	[-]	
	Mocnost zlepšené zeminy	h_{zz}	0 [m]	
	Modul přetvárnosti zlepš. zeminy	E_{def}	50 [MPa]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_1	0,91 [-]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_2	0,00 [-]	
	Modul přetvárnosti zlepšené pláně	E_{c1}	45,70 [MPa]	
Výpočet přetvárnosti konstrukční vrstvy	Materiál konstrukční vrstvy	mat.1	Štěrkodrt' fr. 0/63 [-]	
	Modul přetvárnosti vrstvy	E_{def}	100,0 [MPa]	tab. 2, př. 6
	Mocnost konstrukční vrstvy	H_{sd}	0,50 [m]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_1	0,46 [-]	
	Koeficient normogramu DORNII	k_2	1,67 [-]	
	Modul přetvárnosti konstr. vrstvy	E_{c2}	89,72 [MPa]	
Posudek	Posouzení únosnosti zemní pláně		Vyhovuje	
	Posouz. únosnosti konstr. vrstvy		Vyhovuje	

**Rekonstrukce mostu trati
Ústí nad Labem–Střekov – Ústí nad Labem západ
GTP + EKO**

Závěrečná zpráva geotechnického průzkumu

P ř í l o h a č. 9

**Přehled návrhu traťových úseků a
jednotlivých typů pražcového podloží**

Příloha č. 9

Rekonstrukce mostu trati Ústní nad Labem-Střekov – Ústí nad Labem-západ – GTP + EKO

Tabulkový přehled traťových úseků a navržených typů pražcového podloží

Ozn. úseku	Kolej	Staničení OD	Staničení DO	Typ žel. spodku	Tl. kolej. lože	Tl. konst. vrstvy	Mat. konst. vrstvy
1.1	137a	ZÚ 2,925	2,981	2.1	0,35	0,40	ŠD 0-32
1.2	137a	2,981	3,021	ZKPP	0,35	0,50	ŠD 0-63
1.3	137a	3,081	3,104	ZKPP	0,35	0,50	ŠD 0-63
2.1	134	KÚ 0,088	0,000	2.1	0,35	0,40	ŠD 0-32