



Spolufinancováno Evropskou unií
Nástroj pro propojení Evropy



ČÍSLO SOUPRAVY:

Společnost pro ZP + PD "Modernizace ŽU Č. Třebová"

Společník 1 (vedoucí společník):



SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26
611 36 Brno
Ředitel společnosti: Ing. Jiří Molák
tel. : +420 972 625 804
E-mail: sudop@sudop-brno.cz

Společník 2:



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

OBJEDNAVATEL:	SŽDC, s.o., Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	207 GEOTECHNIKY	VEDOUČÍ PROF. SKUPINY RNDr. Petr Vitásek	GENERÁLNÍ ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Kamil Chmela Ing. Martin Mráz	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Mgr. Jakub Hruška	NAVRHL, VYPRACOVAL Mgr. Jakub Hruška	KONTROLOVAL RNDr. Petr Vitásek	
KRAJ: Pardubický	POVĚŘENÝ OÚ: MÚ Česká Třebová		STUPEŇ: DÚR	
Modernizace železničního uzlu Česká Třebová Geotechnický průzkum Mosty, propusty			ZAK. ČÍSLO 16010-01-0417	ARCH. ČÍSLO 2016110825
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 06/2018	
SO 10-19-21 Most v km 4,063			ČÁST DOKUM. B.1.2.1.1.3	PŘÍLOHA 12

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

Zhotovitel: SUDOP PRAHA a.s.
středisko 207 Geotechniky
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3

Název stavby: Modernizace železničního uzlu Česká Třebová

Zakázka číslo: 16-170.201.207

Modernizace železničního uzlu Česká Třebová

SO 10-19-21 ŽELEZNIČNÍ MOST V KM 4,063

Stavebnětechnický pasport

Přílohy:

Situace – M 1 : 1 000
Schéma diagnostických vývrtů
Dokumentace diagnostických vrtů
Výsledky laboratorních zkoušek

Odpovědný řešitel
geologických prací: Mgr. Jakub Hruška

Praha, duben 2017

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Základní údaje o objektu: Jedná se o železniční most se železobetonovou deskou přes 1 kolej o světlosti 6,5 m, výškou 5,5 m a délkou 41,0 m. Uvažuje se s provedením nové izolace a sanací stávající konstrukce. Variantně se uvažuje s novou nosnou konstrukcí.

Cíl průzkumu: Posouzení skrytých rozměrů konstrukce spodní stavby s ověřením materiálových vlastností.

2. PODKLADY

- ČSN EN 12504 – Zkoušení betonu v konstrukcích
- ČSN EN 206 – Beton – specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 1926 – Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení pevnosti v prostém tlaku
- předpisy SŽDC S3 a SŽDC S4
- Technické kvalitativní podmínky staveb Českých drah (kapitoly 3, 6, 7 a 18)
- Příslušné ČSN, na které se výše uvedené předpisy odvolávají
- Příslušné ČSN, souvisejícími s prováděnými průzkumnými pracemi

3. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Cílem průzkumu bylo na základě požadavku odpovědného projektanta ověřit skryté rozměry a pevnost betonu opěry. K ověření byly do konstrukce provedeny celkem 2 diagnostické vrty, jejichž údaje jsou uvedeny v tabulce. Vrty byly provedeny přenosnou vrtačkou CEDIMA 3/5M, osazenou diamantovou korunkou o vrtném průměru 76 mm. Vrty byly prováděny za pomoci vrtného výplachu. Z vrtných jader byly odebrány vzorky betonu, na kterých byla provedena zkouška pevnosti v prostém tlaku. Během hloubení vrtů byla provedena vodní tlaková zkouška za účelem ověření mezerovitosti zdiva spodní stavby. Po odběru jader a provedení vodní tlakové zkoušky byly návrtvy likvidovány cementací.

Pro ověření přechodnosti byla nad nosnou konstrukcí provedena kopaná sonda za účelem zjištění mocnosti štěrkového lože. Sonda byla provedena mezi kolejovým pásem a římsou a po provedení byla změřena vzdálenost nosné konstrukce od temene kolejnice.

<u>Průzkumné sondy:</u>	Název / hloubka (m)	Poznámka
Diagnostické vrty:	11/1-V1 / 3,40	třebovská opěra
	11/1-Š1 / 4,00	třebovská opěra
	11/1-M1 / 0,30	diagnostický návrť do nosné desky
Kopaná sonda:	KSM-11/1 / 0,77	ověření mocnosti štěrkového lože
Odběry vzorků a laboratorní zkoušky:		
Diagnostické vrty:	11/1-V1 / 0,15 – 1,00 – beton	pevnost v prostém tlaku
Vodní tlakové zkoušky:	11/1-V1 / 0,20 – 1,00	

4. ROZMĚRY KONSTRUKCE

V následující tabulce jsou uvedeny rozměry konstrukce, zjištěné z makroskopického popisu diagnostických vrtů. U šikmých vrtů (označených Š) byla hloubka základové spáry přepočtena podle úklonu vrtu.

Vrt	Nadmořská výška ústí vrtu (m n. m.)	Úklon od svislice (°)	Vrtný průměr (mm)	Délka vrtu (m)	Hloubka zákl. spáry ve vrtu (m) ^{*)}	Úroveň zákl. spáry (m n. m.)	Šířka konstrukce (m)
třebovská opěra							
11/1-V1	402,14	90	76	3,40	- - -	- - -	2,90
11/1-Š1	401,90	17	76	4,00	3,65	398,25	- - -

5. MEZEROVITOST ZDIVA

Zdivo nekvalitně chráněné před působením zemní vlhkosti může být poškozeno vymýváním vápna z malty, která tak ztrácí pevnost a může být dále mechanicky narušována vodou. Zdivo se sníženým obsahem malty je mezerovité, má nízkou pevnost a dochází u něj snáze k poruchám.

Ve vybraných jádrových vrtech do spodní stavby byla provedena vodní tlaková zkouška dle ON 73 7508 pro určení mezerovitosti zdiva. Po dosažení hloubky určení pro tlakovou zkoušku byl vrt u ústí izolován obturátorem a do vrtu byla tlakově injektována voda. Během zkoušky byla v čase sledována spotřeba vody a vyvíjený tlak.

Výsledky vodní tlakové zkoušky jsou uvedené v následující tabulce:

Vrt	Zkoušený úsek (m)	Délka zkoušeného úseku (m)	Specifická vodní ztráta q [l.s ⁻¹ .m ⁻¹ .MPa ⁻¹]	Mezerovitost [%] (ON 73 7508)
11/1-V1	0,20 – 1,0	0,80	0	<5% - jemně pórovité

Z provedených zkoušek vyplývá, že zdivo spodní stavby je jemně pórovité. Toto zjištění odpovídá makroskopickému popisu vrtných jader se zastiženým hutným betonem. Ve zkoušených úsecích nebyly zastiženy žádné poruchy betonového zdiva, které by umožňovaly zvýšenou ztrátu zatlačené vody.

Upozorňujeme, že se jedná o orientační ověření platné pouze v místě diagnostického vrtu a nepostihuje tak celou konstrukci spodní stavby. Provedený vrt může/nemusí zastihnout případné poruchy zdiva, způsobující zvýšenou spotřebu zatlačené vody.

6. PEVNOST ZDIVA

Pro orientační ověření pevnosti betonu byl odebrán 1 vzorek betonu z opěry, na kterých byly provedeny zkoušky prosté pevnosti v jednoosém tlaku.

Výsledky zkoušky jsou uvedené v následující tabulce:

Vrt	Laboratorní číslo	Objemová hmotnost m / V [kg/m ³]	Průměr d [mm]	Výška h _k [mm]	λ h _k / d	Změřená pevnost v tlaku [MPa]	Krychelná pevnost v tlaku [MPa]
opěra – beton (ČSN EN 12504-1)							
11/1-V1	2366/16	2270	64,5	64,5	1,00	21,3	20,8
			64,5	64,5	1,00	21,4	20,8
			64,5	64,5	1,00	17,0	16,5
			64,5	64,5	1,00	20,7	20,2
			64,5	64,5	1,00	18,0	17,5
Průměr							19,2
Směrodatná odchylka							2,0
Variační koeficient [%]							10,5

Výpočet krychelné pevnosti vychází z TKP 18, při kterém byly použity součinitele vlivu průměru vývrtů a štíhlostního poměru vycházející z původní ČSN 73 1317 a metodiky ČVUT Praha ($K_d = 0,97$ a $K_\lambda = 1,00$).

Beton spodní stavby byl zkoušen podle ČSN EN 12504-1. Z provedených zkoušek odebraných vzorků vyplývá, že průměrná krychelná pevnost betonu je 19,2 MPa, směrodatná odchylka 2,0 MPa a variační koeficient je 10,5 %.

Upozorňujeme, že uvedené hodnoty mají bodový charakter, a nelze je vztáhnout na jiné části konstrukce mimo míst, ze kterých byly vzorky odebrány.

7. ALKALICKO-KŘEMIČITÁ REAKCE

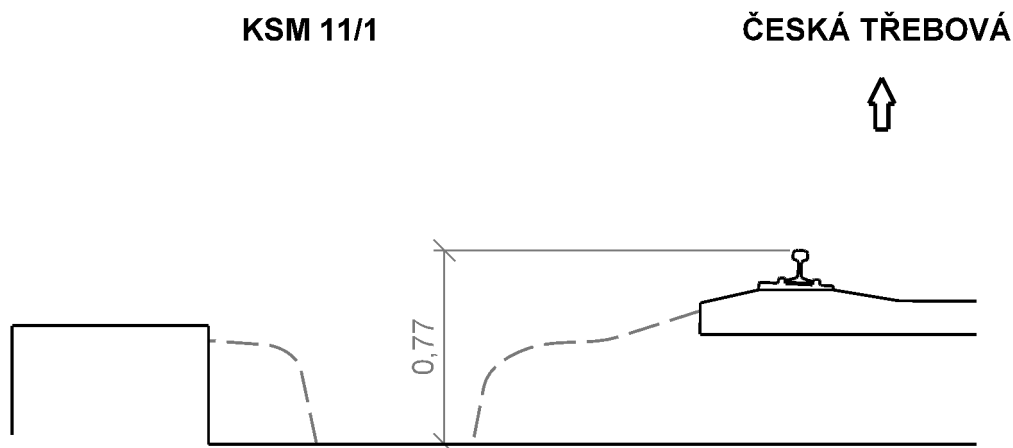
Na žádost projektanta byl dodatečně proveden diagnostický návrh pro odběr vzorku ke stanovení případné alkalicko-křemičité reakce kameniva v betonu nosné desky. Návrh byl proveden z důvodu přítomnosti trakčního vedení svrchu po předchozím odstranění zeminy kryjící svrchní líc desky. Návrh byl proveden pomocí ruční přenosné vrtačky CEDIMA jádrovkou osazenou diamantovou korunkou o vrtném průměru 61 mm.

Dle výsledků zkoušky byla v konstrukci nosné desky zjištěna přítomnost korozních gelů typu ASR. Ve vývrtu bylo zastiženo jedno reaktivní zrno se zřejmě nezvápenatělým gelem. Alkalicko-křemičitá reakce se v konstrukci tedy může ještě rozvinout. Je doporučeno konstrukci dále dlouhodobě sledovat.

8. MOCNOST ŠTĚRKOVÉHO LOŽE

Mocnost štěrkového lože nad nosnou konstrukcí mostního objektu byla ověřena pomocí kopané sondy, provedené vlevo/vpravo od osy koleje. Měření hloubky bylo provedeno pomocí dlouhé vodováhy a nivelační latě s přesností $\pm 0,01$ m.

Nosná konstrukce ověřená kopanou sondou byla zastižena v hloubce 77 cm od nivelety TK, což odpovídá výškové úrovni 408,99 m n. m.



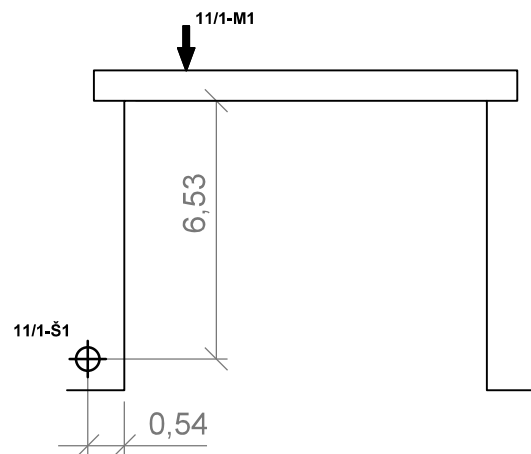
9. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ

Zjištění:

- Stávající objekt je dle diagnostických vrtů založen v úrovni 398,25 m n. m, šířka opěry je 2,90 m,
- beton opěry vykazuje dle provedených laboratorních zkoušek průměrnou pevnost v tlaku 19,2 MPa, směrodatná odchylka 2,0 MPa a variační koeficient je 10,5 %,
- dle nově provedené vodní tlakové zkoušky je zdivo spodní stavby hodnoceno jako jemně pórovité, ze zjištěných hodnot nevyplývá nutnost injektáže spodní stavby,
- svrchní líc nosné desky se nachází v úrovni 408,99 m n. m.,
- dle laboratorní zkoušky bylo zjištěno jedno zrno s nezápenatělým gelem, značícím možné rozvinutí alkalicko-křemičité reakce. Je doporučeno konstrukci nadále dlouhodobě sledovat.

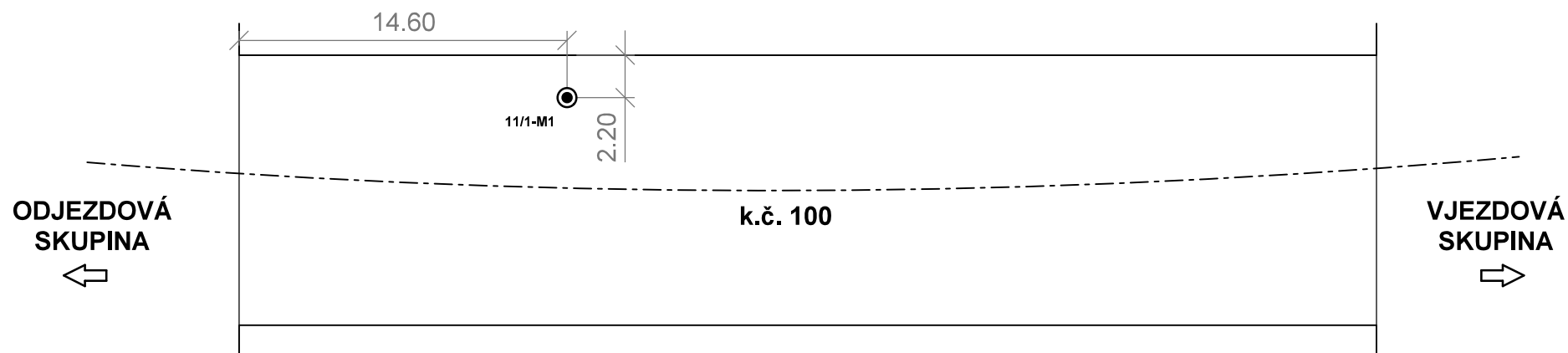
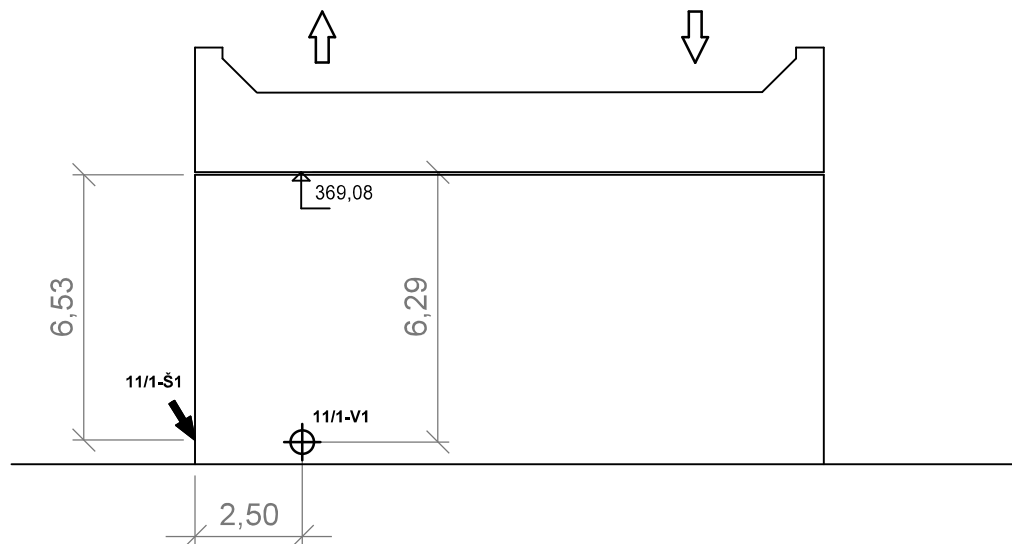
ČESKÁ TŘEBOVÁ

SVITAVY



ČESKÁ TŘEBOVÁ

SVITAVY



- 11/5-V1 ← ⊕ - diagnostický vrt vodorovný
- 11/5-Š1 ← ⊕ - diagnostický vrt šikmý
- 11/5-M1 ← ⊙ - diagnostický návrt do mostovky

Údaje jsou uvedeny v metrech, závazné jsou pouze okótované rozměry. Výškový systém Bpv.

SCHÉMA DIAGNOSTICKÝCH VRTŮ
SO 10-19-21 Železniční most v km 4,063

SO 10-19-21 Železniční most v km 4,063

Lokalizace vrtu: třebovská opěra

Výška ústí vrtu: 401,90 m n. m.

Úklon vrtu od svislé: 17°

Sonda 11/1 - Š1

Hloubeno dne: 4. 10. 2016

Souprava: CEDIMA 3/5 M

Dokumentoval: Mgr. J. Hruška

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

od do

- 0,00 - 3,82 **Beton**, hutný, pevný, světle šedý až šedý, hrubé kamenivo ostrohranné až slabě opracované, velikosti 0,5 – 4,0 cm, slabě porézní, od úrovně 1,70 m silně porézní, méně hutný, v úrovni 1,12 – 1,18 m, rozvrtaný na úlomky do velikosti 3 cm, v úrovni 2,85 m úlomky dřeva, v úrovni 3,50 – 3,59 m a 3,70 – 3,79 m prachovec středně pevný
- 3,82 - 4,00 **Podloží**, slínovec mírně zvětralý, šedý, vrstevnatý, úlomkovitě rozpadavý, rozvrtaný na úlomky s jílovitou výplní

Odebrané vzorky:

Vodní tlaková zkouška:

Poznámka:

SO 10-19-21 Železniční most v km 4,063

Lokalizace vrtu: třebovská opěra

Výška ústí vrtu: 402,14 m n. m.

Úklon vrtu od svislé: 90°

Sonda 11/1 - V1

Hloubeno dne: 4. 10. 2016

Souprava: CEDIMA 3/5 M

Dokumentoval: Mgr. J. Hruška

Hloubka [m]

Ve směru vrtu

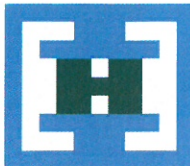
od do

- 0,00 - 2,90 **Beton**, hutný, pevný, světle béžově šedý, hrubé kamenivo ostrohranné a poloopracované o velikosti 0,5 – 5,0 cm, slabě porézní, jádro rozvrtáno na úlomky o délce 15-50 cm, na bázi asfaltový nátěr
- 2,90 - 3,40 **Zásyp**, štěrk s jemnozrnnou příměsí, žlutohnědý, s plochými opracovanými úlomky hornin o velikosti do 3 cm, s hrubozrnnou písčitou mezerní hmotou

Odebrané vzorky: beton 0,15 – 1,00 m

Vodní tlaková zkouška: 0,20 – 1,00 m

Poznámka:



Horský s.r.o.

Laboratoř Horský

zkušební laboratoř č.1207 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

Klánovická 286/12, 194 00 Praha 9 tel./fax: 281860623 mobil: 603540691

Email: lab@horsky.cz



Protokol č. VR 35/16

Datum vystavení: 14.11.2016

Počet stran: 2

Zkouška pevnosti betonu v tlaku na vývrtech

Zákazník

SUDOP PRAHA a.s.

se sídlem

207 - středisko geotechniky

Olšanská 1a, 130 80 Praha 3

Původ vzorků

Stavba: **Modernizace železničního uzlu Česká Třebová**
Odebrané vzorky: vývrty průměru cca 64,5 mm
Vývrt odebral: firma SUDOP PRAHA a.s.
Datum dodání vzorků: 1.11. 2016

Sonda: **11/1 – V1**
Hloubka: 0,15 – 1,00m
Datum odběru: 4.10.2016
Druh vzorku: beton

Údaje ke zkoušce

Laboratorní číslo vzorků: 2366/16
Datum zkoušky: 4.11.-7.11. 2016
Zkušební tělesa: válec o průměru 64,5 mm a štíhlostního poměru 1:1

Popis vývrtníku a zkoušek

Po provedení popisu a zjištění objemové hmotnosti byly vývrty nařezány na válcová zkušební tělesa o štíhlostním poměru 1 pro zkoušku pevnosti v tlaku. Tlačné plochy připravených vzorků byly upraveny koncováním. Povrch těles byl v době zkoušky pevnosti suchý.

Výsledky zkoušek (platí pouze pro zkoušené vzorky)

označení vývrtu laboratorní číslo vzorku	11/1 – V1 2366/16				
popis vývrtu	- vývrt rozdělen na 4 navazující části - beton hutný s místy mírně vydroleným řezem				
parametry vývrtu (ČSN 73 6172)					
rozložení hrubého kameniva množství / druh hrubého kam. maximální zrno [mm]	nerovnoměrné ve shlukách (cca 25-30 % objemu, místy i 20%) / HTK 33 x 32				
zhuštění betonu - póry do 1 mm / do 7 mm - dutiny nad 7 mm / kaverny	beton hutný malé / střídá se malé až střední (velikosti 1-3mm) 2 / -				
výztuž	-				
průměr / délka vývrtu [mm]	64,5 / 850				
fyzikálně mechanické vlastnosti betonu					
objemová hmotnost [kg/m ³] (ČSN EN 12390-7)	2270				
změřená pevnost v tlaku [MPa] (ČSN EN 12504-1)	21,3	21,4	17,0	20,7	18,0
krychelná pevnost v tlaku [MPa] (TKP 18) ^{N)}	20,8	20,8	16,5	20,2	17,5
Ø krychelná pevnost v tlaku ^{N)} [MPa]	19,2				
poznámky	-				

Vysvětlivky: ^(N) Provedeno mimo rámec akreditace.

Protokol vypracoval Ing. Tomáš Vavřínek, zkušební technik

Protokol schválil Ing. Jan Horský, vedoucí laboratoře

Prohlášení Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být protokol reprodukován jinak, než celý.





Horský s.r.o.

stavební laboratoř, diagnostika staveb

Klánovická 286/12, 198 00 Praha 9, tel./fax: 281860623 mobil: 603540691 Email: lab@horsky.cz

počet stran zprávy: 4

počet příloh: 1x CD

akce
Modernizace železničního uzlu Česká Třebová

zpráva č. R 018/18

**SO 10-19-21 Železniční most v km 4,063 – kolorimetrické stanovení
přítomnosti korozních gelů od alkaklicko křemičité reakce**

Objednatel: **SUDOP PRAHA a.s.**
207 - středisko geotechniky
se sídlem: Olšanská 1a, 130 80 Praha 3

Řešitel: **Horský s.r.o.**
se sídlem: Klánovická 286/12, 194 00 Praha 9

Zpracoval
Ing. Tomáš Vavříník

HORSKÝ s.r.o.
Stavební laboratoř
Klánovická 286/12, 198 00 Praha 9
tel: 281 860 623

duben 2018

1. ÚVOD

Na základě objednávky č. 16-170.201.207/K03-D2 ze dne 14. 3. 2017 od společnosti SUDOP Praha a.s. byly firmou Horský s.r.o. provedeny laboratorní zkoušky dodaných zkušebních těles pro vyšetření přítomnosti alkalicko křemičité reakce (ASR).

Zkoušky proběhly v průběhu 03/2017.

2. ZKUŠEBNÍ VZORKY

Celkem byly objednatelem dodán 1 vzorek (tabulka č. 1). Vzorek byl jádrový vývrt o průměru cca 74 mm. Požadovanou zkouškou bylo kolorimetrické stanovení přítomnosti ASR.

Tabulka č. 1: Zkušební vzorky

Laboratorní číslo	Označení vzorku	Průměr vzorku [mm]	Udaná hloubka odběru [mm]
556/17	11/1-M1	74	0-300

3. POPIS PROVEDENÝCH ZKOUŠEK

3.1. Zkoušky fyzikálně-mechanických vlastností betonu

Kolorimetrické zkoušky přítomnosti ASR je dle naší metodiky vhodné doplnit zkouškami tahových pevností, jelikož narušení betonu od této rozpínavé reakce je dobře patrné na poklesu tahových pevností.

Provedení zkoušky pevnosti v dostředném tahu nebylo vhodné, jelikož by získané lomové plochy byly malé s minimem zastíženého hrubého kameniva. Vzorky byly proto rozlomeny v příčném tahu, pro získání větší lomové plochy – avšak bez udání pevnosti v příčném tahu pro nepřímou vývrtů, respektive nerovnost jejich pláště.

3.2. Popis zkoušky

Přítomnost ASR gelu byla zjišťována kolorimetrickou zkouškou pomocí roztoku octanu uranylu-dihydrátu $\text{UO}_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ve 2,5 % roztoku kyseliny octové. Vzorky jsou nejprve namočený do vody a následně jsou roztokem octanu uranylu-dihydrátu natřeny lomové plochy (např. na roztrženém jádrovém vývrtu). Po časové prodlevě (pro působení roztoku) je zájmová lomová plocha opět omyta a po oschnutí jsou vzorky následně zkoušeny v temné komoře. V temné komoře se vzorek nasvítí zdrojem UV světla o vlnové délce 254 nm. Korozní gely se pod UV světlem projeví žlutozelenou fluorescencí. Povlak gelu je lokalizován v trhlinách, vzduchových pórech, v zrnech kameniva a při vyšším množství korozního gelu i jako široký lem z gelového filmu v zrnech kameniva, široké výtoky při obvodu kameniva a na lomových plochách.

Kolorimetricky byly u vzorků zkoušeny lomové plochy po rozlomení vývrtu v příčném tahu. Jelikož je u takovýchto zkoušek pouze vizuální hodnocení, byl kladen důraz i na dokumentaci zkoušek. Vždy byly pořízeny fotografie zkoušené lomové plochy a fotografie kolorimetrické zkoušky při úplném zatemnění.

4. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

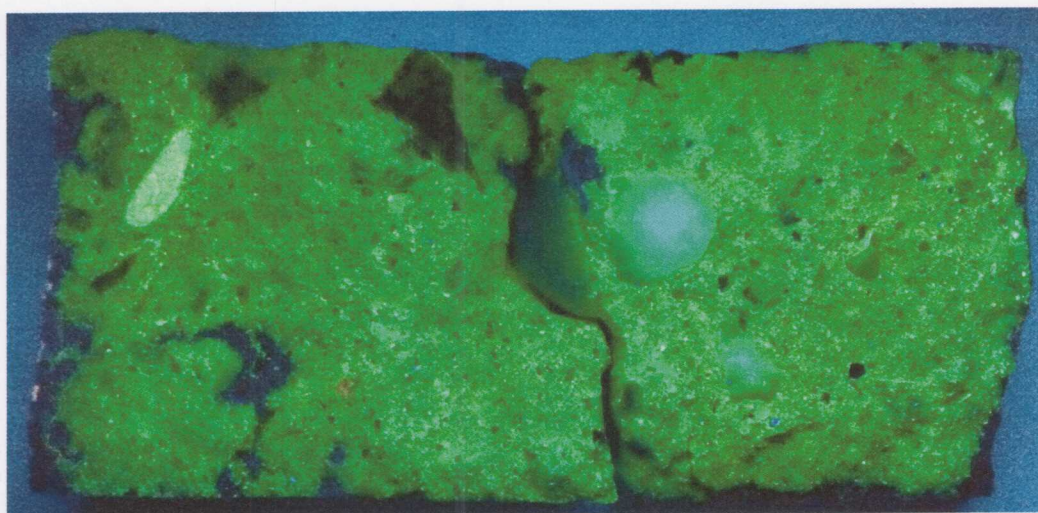
Výsledky kolorimetrických zkoušek jsou na obrázcích č. 1-4 spolu s popisem a hodnocením v textu.

Vývrt 11/1-M1

- celkem 3 reaktivní zrna hrubého kameniva
- z toho jedno zrno v druhé polovině vývrtu zastiženo zřejmě s aktivním gelem
- gel není zvápenatělý, může se rozvinout – doporučeno dále sledovat



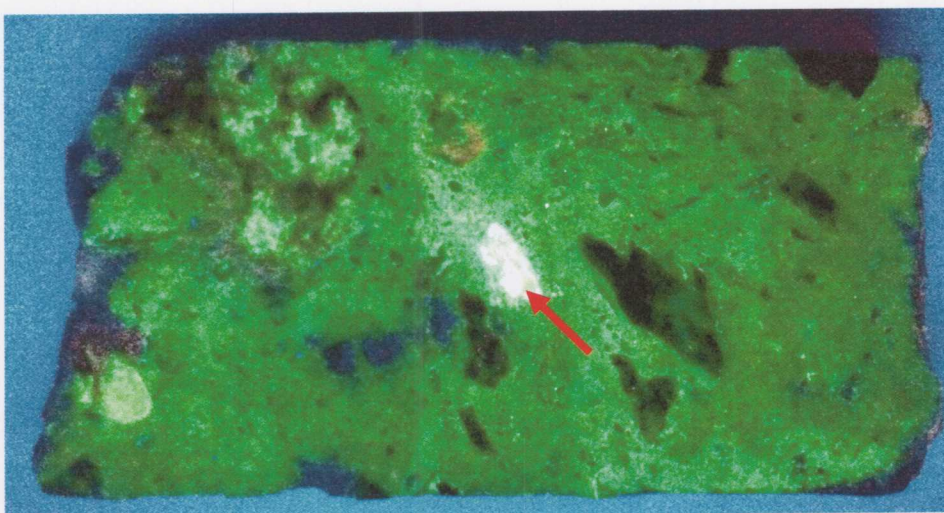
Obrázek č. 1: Fotodokumentace vývrtu 11/1-M1 – 1. polovina délky, pohled na zkoušenou lomovou plochu



Obrázek č. 2: Fotodokumentace vývrtu 11/1-M1 – 1. polovina délky, kolorimetrická zkouška při úplném zatemnění



Obrázek č. 3: Fotodokumentace vývrtu 11/1-M1 – 2. polovina délky, pohled na zkoušenou lomovou plochu



Obrázek č. 4: Fotodokumentace vývrtu 11/1-M1 – 2. polovina délky, kolorimetrická zkouška při úplném zatemnění, v levé horní části fotografie fluoreskuje křemenec – nikoliv tedy ASR, šipkou označeno zrno se zřejmě aktivním gelem

5. ZÁVĚR

Ve vývrtu 11/1-M1 bylo zastiženo jedno reaktivní zrno se zřejmě aktivním nezápatatěným gelem. Koroze typu ASR se zde tedy může ještě rozvinout, doporučujeme proto danou konstrukci dále dlouhodobě sledovat.

Výsledky zkoušek i hodnocení platí pouze pro zkoušené vzorky.

KONEC ZPRÁVY
