

REKONSTRUKCE ŽST CHABAŘOVICE

C.3

SO 03-19-05

Železniční most v ev. km 11,610

GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM



Objednatel: MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc
Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky zhotovitele: Ústí n. Labem - Chabařovice, GTP a STP
Zakázkové číslo zhotovitele: 2020 – 444

OBSAH:

SO 03-19-05

Ústí n. Labem - Chabařovice, železniční most v ev. km 11,610

Geotechnický a stavebnětechnický pasport

Přílohy:

- Příloha č. 1: Situace objektu, měřítko 1 : 2 000
- Příloha č. 2: Geologická dokumentace vrtu
- Příloha č. 3: Dokumentace archivního vrtu
- Příloha č. 4: Výsledky laboratorních zkoušek zemin
- Příloha č. 5: Výsledky laboratorních zkoušek vod
- Příloha č. 6: Stavebnětechnický průzkum mostní konstrukce

Praha, červen 2021

Zpracovali: Mgr. Eliška Gergelová

Ing. Jan Hrabánek
odpovědný řešitel

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

SO 03-19-05

Železniční most v ev. km 11,610

Geotechnický a stavebnětechnický pasport

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

<u>Základní údaje o objektu *):</u>	Most pod kolejištěm ŽST Chabařovice – propustek pro Důlní potok, na objektu původně 16 kolejí, nyní 8 (ostatní snesené) - spodní stavba: železobeton - materiál NK: železobeton - popis NK: desková
<u>Cíl průzkumu:</u>	Ověření základových poměrů Ověření pevnostních charakteristik betonu v tlaku a v tahu, a ověření hloubky karbonatace betonu – vše na vybraných prvcích spodní stavby.

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce:</u>	
Jádrové IG vrty:	J14 – hloubka 10,0 m
Archivní IG sondy:	W-63 (ID 54672) – hloubka 12,0 m *) W-64 (ID 54673) – hloubka 12,0 m *)
Speciální průzkum:	<p>Stavebnětechnický průzkum vybraných částí spodní stavby a nosné konstrukce (<i>zpracoval a zajistil ČVUT Kloknerův ústav 05/2021</i>). Průzkum byl zaměřen na tématické okruhy:</p> <p>Struktura a objemová hmotnost betonu z jádrových vývrtů:</p> <ul style="list-style-type: none"> - celkem 11 vývrtů pro 3 lokality ze spodní stavby opěr O1 a O2 a nosné konstrukce NK <p>Destruktivní zkoušky pevnosti betonu v tlaku, stanovení pevnosti betonu v tlaku a zařazení betonu do pevnostních tříd:</p> <ul style="list-style-type: none"> - z vývrtů pro 3 lokality ze spodní stavby opěr O1 a O2 a nosné konstrukce NK <p>Stanovení hloubky karbonatace betonu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stanoveno na 11 vývrtech pro 3 lokality ze spodní stavby opěr O1 a O2 a nosné konstrukce NK <p>Ověření pevnosti povrchových vrstev betonu v prostém tahu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - celkem 9 odtrhových zkoušek pro 3 lokalit ze spodní stavby opěr O1 a O2 a nosné konstrukce NK
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>	
Zeminy:	J14 – hl. 5,80-6,00 m – 1x základní klasifikační rozbor

Archivní podklady:

*) Diagnostický průzkum a statické posouzení mostu, SŽDC, 2019

**) Databáze geologicky dokumentovaných objektů – Česká geologická služba, 2021

3. GEOTECHNICKÉ POMĚRY

Geotechnické poměry území:

Posouzení základových poměrů bylo provedeno na základě inženýrskogeologického vrtu J14 a terénní rekognoskace nejbližšího okolí zájmového území. Přihlédnuto bylo i k archivnímu vrtu s označením S-45.

Geologické dokumentace sond jsou uvedeny v příloze za textem zprávy.

Kvartérní pokryv:

- kvartérní pokryv je tvořen výhradně navážkou, která ve vrtu J14 dosahovala mocnosti 1,8 m. V archivním vrtu S-45 dosahovala mocnost navážek až 8,5 m; nadmořská výška hranice navážky a předkvartérního podloží je nicméně v obou vrtech obdobná (J14 - 199,40 m n. m.; S-45 - 199,30 m n. m.) a mocnost odpovídá morfologii terénu
- navážky jsou heterogenní, ve vrtu J14 byly zastiženy navážky charakteru štěrkovitých, písčitých a jílovitých zemin s obsahem stavební suti (S3 S-FY, F6 CIY). V archivním vrtu S-45 byla zastižena pod hloubkovou úrovní 3,10 m navážka skrývky a uhelného výklizu charakteru lupkového jílu a organického detritu.

Předkvartérní podklad:

- je tvořen miocenními jíly Mostecké pánve s velmi vysokou plasticitou (F8 CV), které s hloubkou přecházejí od jílovité zeminy tuhé konzistence až po slabě zpevněné, střípkovitě rozpadavé jílovce (R5) od hloubkové úrovně 7,00 m

Zeminy a horniny zastižené průzkumem jsou rozděleny do následujících geotechnických typů:

Navážky (Y):

Geotechnický typ Y:	heterogenní navážky – štěrkovité, písčité a jílovité zeminy s obsahem stavební suti (S3 S-FY, F6 CIY)
---------------------	---

Předkvartérní podklad (N):

Geotechnický typ N1:	Zcela rozložené jílovce charakteru jílu s vysokou plasticitou (F8 CH) tuhé až pevné konzistence
Geotechnický typ N2:	Slabě zpevněné jílovce, šedohnědé, rozpad na střípkovité úlomky pevností odpovídající třídě R5 (dle ČSN 73 1005)

4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Jílovité zvětraliny předkvartérního podkladu tvoří hydrogeologický izolátor a voda se souvisle vyskytuje pravděpodobně až v rozpukaných jílovcích ve větších hloubkách. V průběhu prací nebyla podzemní voda zastižena, ale po ustálení byla dokumentována v hloubce 6,2 m pod terénem. Oběh podzemní vody bude minimální.

Údaje o hladině podzemní vody ve vrtu v době průzkumu:

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum
	[m] pod ter.	[m n. m.]	[m] pod ter.	[m n. m.]	
J14	-	-	6,24	194,96	18.1.2021

S-45	1,80	206,00	-	-	1977
------	------	--------	---	---	------

5. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Základové poměry: **složité**

- základovou půdu tvoří jílovité zeminy, které jsou objemově nestálé a mají nepříznivé deformační a smykové charakteristiky
- podzemní voda by neměla působit na základy mostu

Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206): - **středně agresivní chemické prostředí XA2**

(amonné kationty – 46,4 mg/l; sírany – 1 395 mg/l)

6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Zařídění dle SŽDC S4 (ČSN 73 6133)	Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³] *)	Ulehlost	Konzistence	Modul deformace E_{def} [MPa]	Poissonovo číslo ν	ϕ_{def} [°]	c_{ef} [kPa]	Třída vrtatelnosti pro piloty VC 800-2	Třídy těžitelnosti podle ČSN 73 3050/ČSN 73 6133
Y	S3 SFY F6 CIY	-	-	-	-	-	-	-	I.	3./I.
N1	R6/F8 CV (jíly, jílovce)	21,0	-	T-P	4	0,42	16	8	I.	3./I.
N2	R5	21,5	-	-	20	0,35	18	20	I.	4./I.

Pozn:

- konzistence: M – měkká, T – tuhá, P – pevná, R – tvrdá
- ulehlost: KY – kyprá, SU – středně ulehlá, UL – ulehlá
- *) - pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit

7. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Pro vybrané části spodní stavby a nosné konstrukce byl proveden stavebnětechnický průzkum, který v subdodávce kompletně zajistil ČVUT Kloknerův ústav. Podrobná zpráva o tomto průzkumu, spolu s metodikou, podrobným umístěním míst jednotlivých zkoušek a podrobnou dokumentací všech provedených prací, je přílohou této zprávy. Z hlavních závěrů vybíráme tyto stručné body:

- pro statické posouzení doporučujeme **uvažovat pro diagnostikované konstrukce třídu betonu:**

Diagnostikované konstrukční prvky		Třída betonu, resp. / pevnostní třída betonu
		ČSN EN 1992
Spodní stavba	Opěra O1	C 45/55
	Opěra O2	C 25/30
	Nosná konstrukce	C 45/55

- hloubka karbonatace opěry 1 byla stanovena jako 14 mm, opěry 2 14 mm a nosné konstrukce 5 mm.
- celková průměrná hodnota pevnosti povrchových vrstev betonu je v průměru 1,9 MPa pro betony opěr a 1,4 MPa pro betony nosné konstrukce. Průměrná hodnota pevnosti povrchových vrstev betonu spodní **stavby splňuje požadavek** na průměrnou pevnost povrchových vrstev 1,4 MPa, zároveň je splněna podmínka minimální jednotlivé hodnoty > 0,8 MPa dle předpisu TSSBKIII [8] u všech terčů. To samé platí i pro předpis TKP 31 [7], který požaduje minimální hodnotu 1,2 MPa.

8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Informace o objektu:

- železobetonový most pod kolejištěm ŽST Chabařovice – propustek pro potok, na objektu původně 16 kolejí, nyní 8 (ostatní snesené)

Konzultace k zakládání objektu:

- podle nově provedeného průzkumného vrtu J14 je stávající objekt s největší pravděpodobností založen v prostředí jílovitých zvětralin neogenních jílu mosteckého souvrství. Zeminy mají charakter jílu s velmi vysokou plasticitou (F8 CV), jsou objemově nestálé a mají nepříznivé smykové i deformační charakteristiky.
- při návrhu nového založení bude vhodné postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie ve smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód 7
- v místech mostu (vrt J14) přechází navážky přímo do jílovitého podloží, které tvoří hydrogeologický izolátor. Podzemní voda se nachází až v rozpukaných jílovcích třídy R5 (geotechnický typ N2) a neměla by ovlivňovat základy mostu.
- podle rozboru podzemní vody je podzemní voda středně agresivní na betonové konstrukce – stupeň XA2
- při hloubení stavební jámy, případně plošných základů, budou těženy zeminy třídy těžitelnosti I. / 3. (dle ČSN 73 6133/ČSN 73 3050). Třídy těžitelnosti jednotlivých geologických vrstev jsou uvedeny v tabulce v kap. č. 6.
- případný nový objekt je možné založit jak plošně do rozložených hornin předkvartérního podkladu charakteru jílu s vysokou plasticitou, tak i na hlubinných základech jako jsou vrtané piloty.

Stavebnětechnický průzkum:

- výsledky průzkumu jsou podrobně prezentovány v kapitole č. 7 a v přílohách zprávy.

Ostatní:

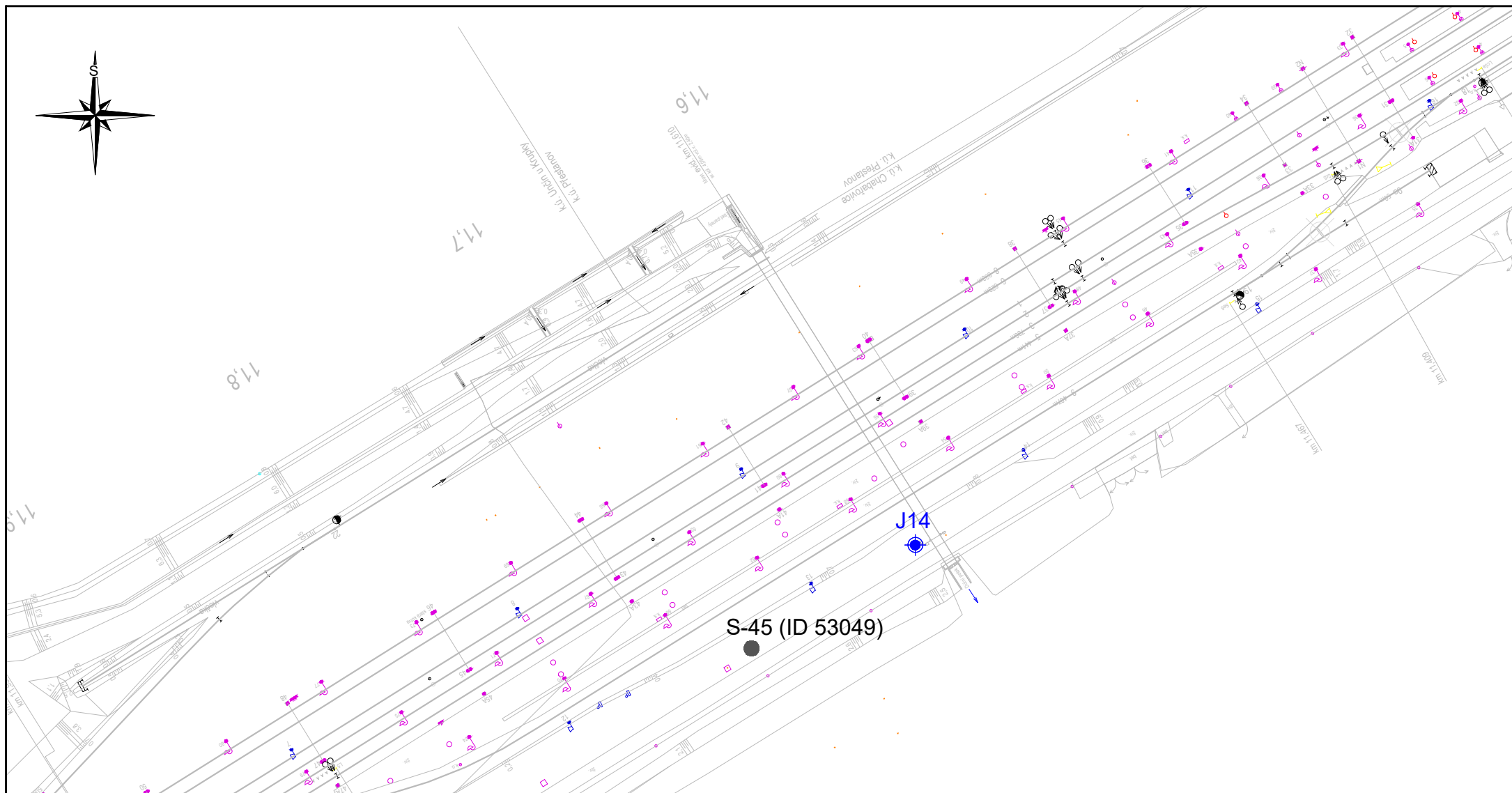
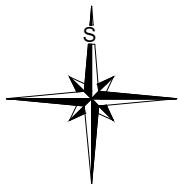
- v případě provádění výkopových prací budou těženy zeminy 3. třídy, (dle ČSN 73 3050), resp. I. třídy těžitelnosti (dle ČSN 73 6133) - viz. dokumentace vrtu
- dočasné sklony svahů výkopů stavební jámy je možné uvažovat ve sklonu 1:1 v navážkách a 1:0,25 až 1:0,5 v rostlém prostředí
- jílovité zeminy těžené z výkopů budou nevhodné do násypů a zásypů dle ČSN 73 6133
- zemní práce by měly probíhat v klimaticky příznivém období, jílovité zeminy jsou náchylné k rozbředavosti a lepivosti
- při přebírce základové spáry bude vhodný geotechnický dozor

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**SO 03-19-05****Železniční most v ev. km 11,610****OBSAH:****Příloha č. 1:** Situace objektu, měřítko 1 : 2 000**Příloha č. 2:** Geologická dokumentace vrtu**Příloha č. 3:** Dokumentace archivního vrtu**Příloha č. 4:** Výsledky laboratorních zkoušek zemin**Příloha č. 5:** Výsledky laboratorních zkoušek vod**Příloha č. 6:** Stavebnětechnický průzkum mostní konstrukce

Název zakázky:	Ústí n. Labem - Chabařovice, GTP a STP		
Číslo zakázky:	2020 – 444	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	06/2021	Zpracoval:	Mgr. Eliška Gergelová
Počet stran:	40	Schválil:	Ing. Daniel Galko

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**SO 03-19-05****Železniční most v ev. km 11,610****Příloha č. 1:****Situace objektu, měřítko 1 : 2 000**

Název zakázky:	Ústí n. Labem - Chabařovice, GTP a STP		
Číslo zakázky:	2020 – 444	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	06/2021	Zpracoval:	Mgr. Eliška Gergelová
Počet stran:	1	Schválil:	Ing. Daniel Galko



Vysvětlivky:



J14

inženýrskogeologický vrt



Z-1 (ID 21792)

archivní inženýrskogeologický vrt

ZPRACOVAL: Mgr. Eliška Gergelová

Geotec GS

ZAK.Č.: 2020-444

SCHVÁLIL: Ing. Daniel Galko

Geotec GS

STUPEŇ: DUR

OBJEDNATEL: MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.

DATUM: 6/2021

AKCE: REKONSTRUKCE ŽST CHABAŘOVICE
GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

MĚŘÍTKO: 1 : 2000

PŘÍLOHA Č.: 1

VÝKRES: SITUACE PRŮZKUMNÝCH SOND
SO 03-19-05, železniční most v ev. km 11,610

VÝTISK:

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**SO 03-19-05****Železniční most v ev. km 11,610****Příloha č. 2:****Geologická dokumentace vrtu**

Název zakázky:	Ústí n. Labem - Chabařovice, GTP a STP		
Číslo zakázky:	2020 – 444	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	06/2021	Zpracoval:	Mgr. Eliška Gergelová
Počet stran:	1	Schválil:	Ing. Daniel Galko

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**SO 03-19-05****Železniční most v ev. km 11,610****Příloha č. 3:****Dokumentace archivního vrtu**

Název zakázky:	Ústí n. Labem - Chabařovice, GTP a STP		
Číslo zakázky:	2020 – 444	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	06/2021	Zpracoval:	Mgr. Eliška Gergelová
Počet stran:	1	Schválil:	Ing. Daniel Galko



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	207.80
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	53049	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-45	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1,8
Zkrácený název	S-45	Druh hladiny podzemní vody	naražená
Rok vzniku objektu	1977	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	15	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V077004	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	973055.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	769172.50	Organizace provádějící	SÚDOP, středisko Pardubice
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Jadran-Lišov	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	
0.00 - 0.50	Kvartér	navážka kamenitý slabě hlinitý ulehlý	
0.50 - 2.60	Kvartér	navážka štěrkovitý zastoupení horniny - 65 % středně ulehlý, příměs: štěrkopísek	
2.60 - 3.10	Kvartér	štěrk jílovitý, příměs: valouny jíl pevný, hnědá příměs: valouny	
3.10 - 8.30	Kvartér	navážka jílovitý lupkový ulehlý, příměs: písek	
8.30 - 8.50	Kvartér	organický detrit [zbytky] , šedá, černá	
8.50 - 9.30	Miocén	jíl tuhý pevný vlhký lupkový, šedá	
9.30 - 10.40	Miocén	jíl lupkový pevný tvrdý, šedá	
10.40 - 11.60	Miocén	jíl tvrdý lupkový, šedá	
11.60 - 15.00	Miocén	jíl tvrdý lupkový, šedá	

LOKALIZACE V MAPĚ

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**SO 03-19-05****Železniční most v ev. km 11,610****Příloha č. 4:****Výsledky laboratorních zkoušek zemin**

Název zakázky:	Ústí n. Labem - Chabařovice, GTP a STP		
Číslo zakázky:	2020 – 444	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	06/2021	Zpracoval:	Mgr. Eliška Gergelová
Počet stran:	2	Schválil:	Ing. Daniel Galko

Název zakázky: Ústí n. Labem - Chabařovice, GTP a STP

Číslo zakázky: 2020-444

**PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 05/B/21/ZR/SO 03-19-05
FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN**

Identifikace zkušebních postupů: Stanovení zrnitosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-4
Stanovení vlhkosti zemin dle ČSN EN ISO 17892-1
Stanovení meze tekutosti a meze plasticity, indexu plasticity a stupně konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12
Stanovení kapilární vztlakovosti dle PP-05
Stanovení čísla nestejnozrnnosti a čísla křivosti dle PP-06

Identifikační údaje objednatele: GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Odběr vzorků: Mgr. Budkovský J., Mgr. Gergelová E., Záruba M.
Datum odběru vzorků: 14.01.-03.02.2021
Datum převzetí vzorků v laboratoři: 20.01.-11.02.2021
Zkoušku provedl: Haráková D., Ingrová B., Ledinová L., Bc. Němcová I., Bc. Oulehla V.
Datum zpracování zakázky: 21.01.-26.08.2021
Celkový počet stran: 2

Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být tento protokol reprodukován jinak, než celý. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu. Informace o odběru vzorku dodal zákazník.

Související dokumenty a normy:

ČSN EN ISO 14688-2: Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídění zemin – Část 2: Zásady pro zatřídění, 2005*

ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací + Z1

ČSN 72 1002: Klasifikace zemin pro dopravní stavby, 1993*

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v prostorách laboratoře GeoTec-GS, a.s. Laboratoř mechaniky zemin, hornin a polních zkoušek, sídlící na ulici Franzova 922/70 v Brně.

Při interpretaci a výroku o shodě nejsou uvažovány hodnoty nejistot.

Poznámky:

Křivky zrnitosti zemin jsou získány z hodnot stanovených na základě postupu dle ČSN EN ISO 17892-4. Zatřídění zemin je provedeno na základě křivky zrnitosti zemin dle klasifikace dle ČSN 73 6133 "Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací" a dle ČSN EN ISO 14688-2 "Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídění zemin – Část 2: Zásady pro zatřídění".¹⁾

Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky byla stanovena dle ČSN 73 6133.¹⁾

Scheibleho kritérium namrzavosti je uvedeno dle ČSN 72 1002*.¹⁾

Filtrační součinitel byl stanoven výpočtem dle Jákyho.²⁾

V případě, že není laboratorně stanovena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota: $2,7 \text{ Mg.m}^{-3}$ pro jemnozrné zeminy a $2,65 \text{ Mg.m}^{-3}$ pro hrubozrné zeminy.

* neplatná norma

¹⁾ charakter interpretace

²⁾ mimo rozsah akreditace

Datum vystavení protokolu:

26.08.2021

Protokol vystavil a schválil:

Mgr. Pavlína Frýbová, Ph.D.
vedoucí laboratoře



Název zakázky: Ústí n. Labem - Chabařovice, GTP a STP

Číslo zakázky: 2020-444

PROTOKOL O ZKOUŠCE Č. 05/B/21/ZR/SO 03-19-05 FYZIKÁLNÍ A INDEXOVÉ VLASTNOSTI ZEMIN

Označení sondy: **J14**
 Hloubka sondy [m]: **5,8-6,0**
 Číslo vzorku: **3603**
 Objekt: **SO 03-19-05, Most v km 11,610**
 Typ vzorku: **porušený**

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	39,2
Mez tekutosti dle ČSN EN ISO 17892-12	w_L	[%]	85
Mez plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	w_P	[%]	35
Index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12	I_P	[%]	50
Stupeň konzistence dle ČSN EN ISO 17892-12	I_C	[-]	0,92
Číslo nestejnozrnnosti	C_u	[-]	---
Číslo křivosti	C_c	[-]	---
Posouzení kapilární vztlakovosti dle ČSN 72 1002	H_s	[m]	5,39
	H_{max}	[m]	40,01

VÝSLEDKY DALŠÍCH HODNOCENÍ

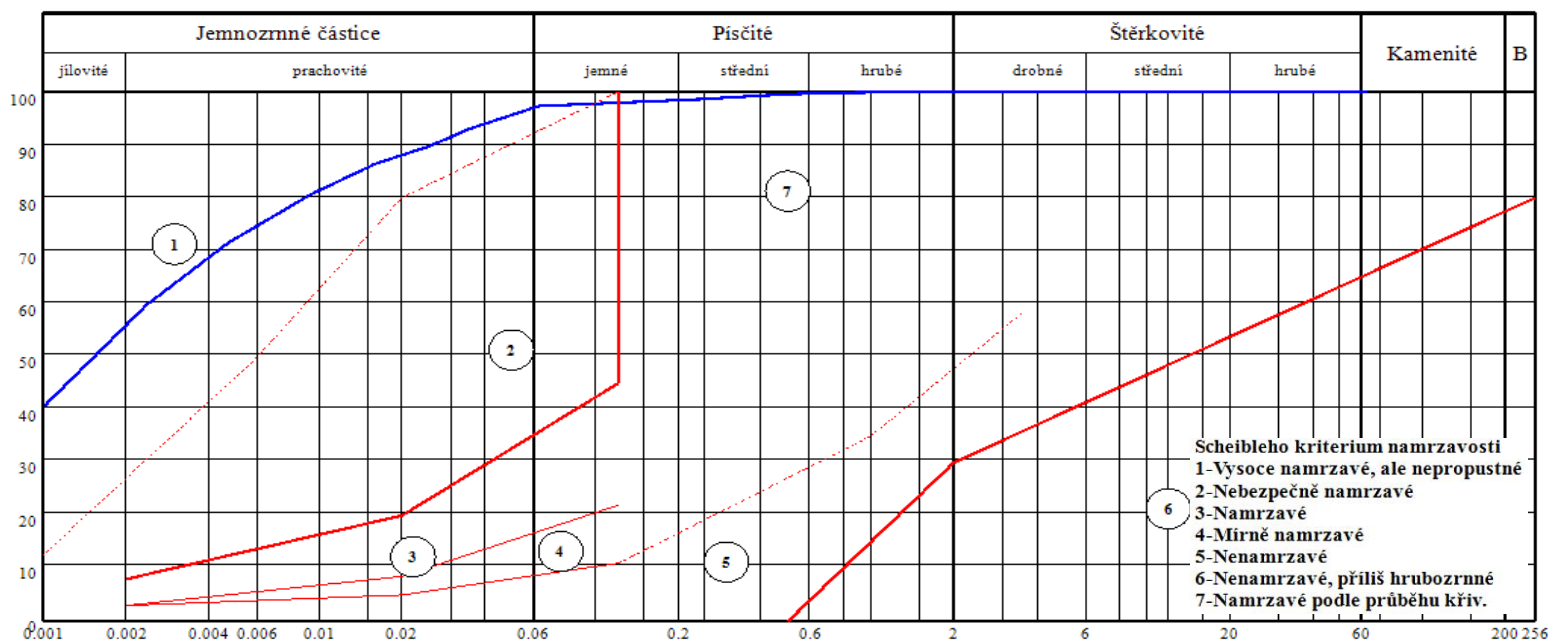
Klasifikace dle ČSN 73 6133 ¹⁾			F8 CV
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 ¹⁾			CI
Vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 73 6133 bez úpravy zeminy ¹⁾			N
Filtrační součinitel dle Jákyho ²⁾	k	[m/s]	2,38E-10

Poznámky:

V - vhodný

PV - podmíněčně vhodný

N - nevhodný



PŘÍLOHOVÁ ČÁST**SO 03-19-05****Železniční most v ev. km 11,610****Příloha č. 5:****Výsledky laboratorních zkoušek vod**

Název zakázky:	Ústí n. Labem - Chabařovice, GTP a STP		
Číslo zakázky:	2020 – 444	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	06/2021	Zpracoval:	Mgr. Eliška Gergelová
Počet stran:	2	Schválil:	Ing. Daniel Galko

Protokol o zkoušce číslo: 70/V/Ex/21

Zákazník:	GeoTec-GS, a.s.	Označení vzorku:	2020-444 vzorky podzemní vody J5, J7, J14
Datum odběru vzorku:	18. 01. 2021	Evidenční číslo vzorku:	70/V/Ex/21
Datum příjmu vzorku:	19. 01. 2021	Číslo odběrového protokolu:	-
Datum ukončení analýz:	04. 02. 2021	Odběr provedl:	zákazník
Místo provedení zkoušek:	Dekonta, a.s. – Laboratoř Ústí nad Labem, Podhoří 328/28, 400 10 Ústí n/L.		

Index: A – zkouška v rozsahu osvědčení, N – zkouška mimo rozsah osvědčení, EP – výsledky zajištěny prostřednictvím akreditovaného externího poskytovatele, f – akreditovaná zkouška byla modifikována v rámci flexibilního rozsahu akreditace. Výsledky zkoušek uvedené v protokolu se týkají pouze vzorků uvedených v tomto protokolu a nenahrazují jiné dokumenty. Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu Dekonta, a.s. – Laboratoř Ústí nad Labem reprodukován jinak než celý. Nejistota stanovení byla stanovena jako kombinovaná nejistota s koeficientem rozšíření $k=2$, což odpovídá hladině spolehlivosti 95 %. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují. Uvedená nejistota nezahrnuje nejistotu vzorkování. Způsob výpočtu parametrů uvedených jako suma je k dispozici na vyžádání v laboratoři. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Odběr provedl:" uvedeno „Zákazník“, pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, tak jak byl přijat do laboratoře.

Přehled použitých metod

SOP č. 01	ČSN ISO 10523, ČSN EN 12176, ČSN ISO 10390, ČSN EN 15933
SOP č. 22	ČSN EN 13577
SOP č. 36	ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 757373
SOP č. 71 postup A	ČSN EN ISO 15587-1, ČSN EN ISO 15587-2, ČSN EN ISO 11885, EPA method 200.7, ČSN 757358 a manuál a aplikační listy firmy Spectro
SOP č. 84	US EPA 375.4
SOP č. 85	ČSN EN ISO 7150-1, ČSN EN ISO 13395, Standard method 4500-NO ₃ H, Standard method 4500-NO ₂ B

Protokol o zkoušce číslo: 70/V/Ex/21

Výsledky zkoušek:

Označení vzorku:	2020-444 – vzorek podzemní vody J14				
Matrice:	podzemní voda				
Parametr	Výsledek	Nejistota stanovení	Jednotky	Použitá metoda	Index
Sírany (SO_4^{2-})	1 395	$\pm 10 \%$	mg/l	SOP č. 84	A
pH	6,77	$\pm 0,05$	-	SOP č. 01	A
KNK _{4,5}	7,16	$\pm 10 \%$	mmol/l	SOP č. 36	A
KNK _{4,3}	7,26	$\pm 10 \%$	mmol/l	SOP č. 36	A
CO ₂ (agresivní)	4,40	$\pm 15 \%$	mg/l	SOP č. 22	A
Amonné ionty (NH_4^+)	46,4	$\pm 15 \%$	mg/l	SOP č. 85	A
Hořčík (Mg)	121	$\pm 10 \%$	mg/l	SOP č. 71 postup A	A

Chemické působení vody na beton

Označení vzorku:	2020-444 – vzorek podzemní vody J14				
Matrice:	podzemní voda				
Parametr	Výsledek	Nejistota stanovení	Jednotky	Použitá metoda	Index
pH	6,77	$\pm 0,05$	-	SOP č. 01	A
CO ₂ (agresivní)	4,40	$\pm 15 \%$	mg/l	SOP č. 22	A
Amonné ionty (NH_4^+)	46,4	$\pm 15 \%$	mg/l	SOP č. 85	A
Hořčík (Mg)	121	$\pm 10 \%$	mg/l	SOP č. 71 postup A	A
Sírany (SO_4^{2-})	1 395	$\pm 10 \%$	mg/l	SOP č. 84	A

Vyhodnocení

Výsledky rozborů vyhovují limitům uvedeným v ČSN EN 206, tabulka 2 pro zařazení do stupně:
XA2 – středně agresivní chemické prostředí

Konec protokolu

Schválil: vedoucí zkušební laboratoře Mgr. Karel Sottner

V Ústí nad Labem dne: 05. 02. 2021

Razítko a podpis



PŘÍLOHOVÁ ČÁST**SO 03-19-05****Železniční most v ev. km 11,610****Příloha č. 6:****Stavebnětechnický průzkum mostní konstrukce**

Název zakázky:	Ústí n. Labem - Chabařovice, GTP a STP		
Číslo zakázky:	2020 – 444	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	06/2021	Zpracoval:	Mgr. Eliška Gergelová
Počet stran:	27	Schválil:	Ing. Daniel Galko



KÚ
100 LET
KLOKNEROVA
ÚSTAVU ČVUT
V PRAZE

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

K L O K N E R Ů V Ú S T A V

Šolínova 7, 166 08 Praha 6 - Dejvice

**Expertní zpráva č.
2100 J 030-6**

Datum vydání zprávy

24. května 2021

Oddělení KÚ

Experimentální
tel. +420 224 353 537

Objednatel: GeoTec-GS, a.s.
 Chmelová 2920/6
 106 00, Praha 10

Expertní zpráva:

**STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM
ŽELEZNIČNÍHO MOSTU V EVD. KM 11,610**

Vypracoval:

Ing. David Čítek

Spolupráce:

Ing. Stanislav Řeháček
Ing. Daniel Dobiáš, Ph.D.
Ing. Tomáš Mandlík

Odpovědný řešitel:

Ing. David Čítek

Vedoucí oddělení:

Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

Ředitel KÚ:

Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

Výtisk číslo:

1 2

Rozdělovník:

Objednatel: 1x
Archiv KÚ: 1x

Zpráva může být reprodukována pouze jako celek. Části zprávy mohou být reprodukovány, publikovány nebo jinak použity pouze na základě písemného souhlasu ředitele Kloknerova ústavu.

ANOTACE

Tato zpráva uvádí výsledky stavebně technického průzkumu železničního mostu v evd. km. 11,610.

Zprávu zpracovali pracovníci ČVUT v Praze, Kloknerův ústav, který je zapsán v seznamu ústavů kvalifikovaných pro znaleckou činnost dle ustanovení §21 odst. 3, zákona č. 36/1967 Sb. a vyhlášky č. 37/1967 Sb., ve znění pozdějších předpisů, uveřejněném v Ústředním věstníku ČR, ročník 2004, částka 2, ze dne 14.10.2004, přílohy ke sdělení Ministerstva spravedlnosti ze dne 13.7.2004, č.j. 228/2003–Zn.



Foto. 1: Pohled na mostní konstrukci

OBSAH:

1. ÚVOD	4
2. PODKLADY	5
3. POUŽITÉ METODY A POSTUPY	6
3.1. HLOUBKA KARBONATACE BETONU	6
3.2. DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU.....	6
3.3. PEVNOST POVRCHOVÝCH VSTEV V PROSTÉM TAHU	7
4. STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM	7
4.1. POPIS KONSTRUKCE.....	7
4.2. BETON.....	10
4.2.1. Struktura a objemová hmotnost betonu	10
4.2.2. Destruktivní zkoušky pevnosti betonu v tlaku	10
4.2.3. Pevnost betonu v tlaku – shrnutí	10
4.2.4. Stanovení hloubky karbonatace betonu	11
4.2.5. Pevnost povrchových vrstev betonu v prostém tahu.....	11
5. SHRUTÍ A ZÁVĚRY	12
6. SEZNAM PŘÍLOH	13

1. ÚVOD

Na základě objednávky č. OB21/040/2020-444 společnosti GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha, byl proveden stavebně technický průzkum železničního mostu v evd. km. 11,610.

V rámci zadání průzkumu a souvisejících prací bylo zjištěno a provedeno:

- studium dostupných podkladů,
- pevnost betonu v tlaku destruktivními zkouškami,
- pevnost povrchových vrstev v prostém tahu,
- stanovení hloubky karbonatace,
- zpracování souhrnné zprávy.

Cílem prací bylo získat obraz o aktuálním stavu konstrukce z hlediska konstrukčního i korozního a poskytnout podklad pro případný sanační zásah. Průzkumné a laboratorní práce proběhly v únoru až dubnu 2021.

2. PODKLADY

- [1] ČSN ISO 13822: Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí.
- [2] ČSN EN 12504-2: Zkoušení betonu v konstrukcích. Část 2: Nedestruktivní zkoušení – Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem (březen 2002).
- [3] ČSN 73 2011: Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí.
- [4] ČSN EN 206+A1: Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
- [5] ČSN EN 13791: Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a prefabrikovaných betonových dílcích.
- [6] TKP 31: Opravy betonových konstrukcí.
- [7] TP SSBK III: Technické podmínky pro sanace betonových konstrukcí.
- [8] ČSN EN ISO 10304-1: Jakost vod - Stanovení rozpuštěných aniontů metodou kapalinové chromatografie iontů - Část 1: Stanovení bromidů, chloridů, fluoridů, dusičnanů, dusitanů, fosforečnanů a síranů
- [9] ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí - Doplnující ustanovení.
- [10] ČSN EN 12504-1 Zkoušení betonu v konstrukcích. Část 1: Vývrty. Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku.
- [11] ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu. Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.
- [12] Dohnálek, J.: Kontrola pevnosti betonu ve stavební konstrukci. Úspora cementu při výstavbě betonových konstrukcí. Studijní texty, ČSVTS. Praha, 1983.
- [13] ČSN EN ISO 10304-1 - Jakost vod - Stanovení rozpuštěných aniontů metodou kapalinové chromatografie iontů - Část 1: Stanovení bromidů, chloridů, fluoridů, dusičnanů, dusitanů, fosforečnanů a síranů
- [14] Protokol o podrobné prohlídce, Most evd.km. 11,610, Jaroslav Schejbal, 2019

3. POUŽITÉ METODY A POSTUPY

3.1. HLOUBKA KARBONATACE BETONU

Karbonatace betonu je dlouhodobý proces, ve kterém hraje rozhodující úlohu vzdušný CO₂. Jeho intenzita je závislá na řadě vnějších podmínek (kvalita betonu, vlhkost, teplota, apod.). Primární riziko karbonatace nespočívá ve snižování konečné pevnosti betonu, ale v tom, že zkarbonatovaný beton, resp. pórový roztok betonu*, ztrácí svoji alkalitu (pH < 9,5) a tím přestává pasivovat výztuž a chránit ji před korozi.

Hloubka karbonatace byla stanovována kolorimetrickým fenolftaleinovým testem, kdy se na míru karbonatace usuzuje ze zabarvení betonu smočeného roztokem fenolftaleinu v etanolu. Při vlastní zkoušce byl roztok aplikován na řeznou plochu jádrových vývrtů. Při výrazném fialovém zabarvení se zkouška ukončila a posuvným měřítkem s přesností na 1 mm byla změřena hloubka karbonatace betonu.

Porovnáním hloubky karbonatace betonu a tloušťky krycí vrstvy výztuže a s ohledem na vlhkostní podmínky, ve kterých se beton nachází, je možné zhodnotit pravděpodobnost vzniku korozního napadení výztuže v konstrukci. V tomto případě nebyla hloubka karbonatace porovnávána s krycí vrstvou výztuže (nebylo zadáním STP).

Zkarbonatovaný beton rovněž vykazuje vyšší tvrdost, což může vést k nadhodnocení výsledků tvrdoměrných zkoušek pevnosti betonu.

** Kapalina obsažená v pórové struktuře betonu, která obsahuje některé rozpuštěné složky cementového kamene.*

3.2. DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU

Pro účely destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku byly z konstrukce odebrány jádrové vývrty Ø 95 a 70 mm. V laboratoři byly vývrty zaříznuty a zakončovány směsí, jejímž pojivem je síra. Před koncováním byly vývrty změřeny a zváženy, aby bylo možno stanovit objemovou hmotnost betonu. Takto připravené vzorky byly zkoušeny v zatěžovacím stroji WPM 500 kN, metrologické číslo S 07 011 M. Odběry jádrových vývrtů a zkoušky vzorků byly provedeny dle ČSN EN 12504-1 [10].

Válcové pevnosti betonu $f_{c, core}$ zjištěné na vývrtech je nutné převést na krychelné pevnosti $f_{c, cube}$, které odpovídají pevnostem na krychli základních rozměrů, tj. krychli s délkou hrany 150 mm. Převod se provede dle ČSN EN 12390-3, změna Z1, příloha NA [11].

Nejprve se provede převod na vývrtech zjištěných válcových pevností betonu $f_{c, core}$ na válcové pevnosti betonu $f_{c, cyl}$, které odpovídají pevnostem betonu na válcích základních rozměrů, tj. na válcích Ø 150 mm a výšce 300 mm, dle vztahu:

$$f_{c, cyl} = \kappa_{c, cyl} \cdot \kappa_{d, cyl} \cdot f_{c, core}$$

$\kappa_{c, cyl}$ opravný součinitel štíhlosti dle [11] v závislosti na štíhlostním poměru $\lambda = h / d$ (h je výška vývrtu a d je Ø vývrtu); pro $1 \leq \lambda < 2$,

$K_{d, cyl}$ převodní součinitel v závislosti na průměru dle [11] a experimentálně stanoveného diagramu vypracovaného v KÚ ČVUT [12].

Válcové pevnosti betonu $f_{c, cyl}$, které odpovídají pevnostem betonu na válcích základních rozměrů, se následně převedou na krychelné pevnosti $f_{c, cube}$, které odpovídají pevnostem betonu na krychlích základních rozměrů dle vztahu:

$$f_{c, cube} = K_{cyl, cube} \cdot f_{c, cyl}$$

$K_{cyl, cube}$ převodní součinitel pevností betonu na válcích základních rozměrů na krychelné pevnosti betonu na krychlích základních rozměrů dle [11].

Při provádění zkoušek vývrtů je nutné sledovat i způsob porušení vzorků, tj. aby skutečně došlo k porušení tlakem a nikoli smykem či příčným tahem. Nesprávně porušená tělesa vykazují obvykle velmi nízké pevnosti a takové výsledky se vyřazují z vyhodnocení.

Posouzení krychelné, resp. válcové charakteristické pevnosti betonu v tlaku $f_{ck, cube}$, resp. $f_{ck, cyl}$ v konstrukci zkoušením vývrtů bylo provedeno dle ČSN EN 13791 [5].

3.3. PEVNOST POVRCHOVÝCH VSTEV V PROSTÉM TAHU

Pro posouzení kvality povrchových vrstev byla provedena kontrolní měření pevnosti povrchových vrstev betonových konstrukcí v prostém tahu.

Byly použity čtvercové terče 50 x 50 mm lepené k podkladu lepidlem Sikadur 31 N výrobce (SIKA). Okolí terče bylo proříznuto a povrch byl jemně zbroušen. K odtrhům bylo použito trhací zařízení DYNA Z 15 – s přesností odečtu zatěžovací síly $\pm 0,05$ kN. Při zkoušce byla zaznamenána lomová plocha a síla odtržené vrstvy.

4. STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM

Průzkumné práce byly provedeny v souladu se zadáním průzkumu. Zkoušky a odběry vzorků byly provedeny rovnoměrně po celé konstrukci mostu v místech určených objednatelem.

4.1. POPIS KONSTRUKCE

Detaily a popis mostu je převzat z podrobné prohlídky [14].

I. Celkový popis objektu

Základní údaje o mostu:

Souřadnice středu objektu: GPS: 50°40'41.519"N, 13°55'1.008"E

Délka mostu: 7,10 m (MES)

Šířka mostu: 132,40 m (MES)

Výška objektu (niveleta nad terénem): 3,45 m (MES)

Délka přemostění: 4,05 m (MES)

Šikmost objektu: kolmá

Počet kolejí: 8 kolejí

Počet nosných konstrukcí: 3

Počet otvorů: 1

Přemostěná překážka: otvor č. 1 – trvalý vodní tok

Směr vtoku vodoteče: vtok zprava

Výška kolejového lože a přesypávky: cca 0,50 m (MES)

Schéma mostního objektu:

Poznámka: původně na objektu 16 kolejí (dvě vlečky) – nyní na objektu jen 8 kolejí ostatní snesené.

poř. č.				dopr. č.
	O 01	K 01	O 02	bez koleje
	O 03	K 02	O 04	vlečka
1	O 05	K 03	O 06	5
2	O 05	K 03	O 06	3
Ústí nL	O 05	K 03	O 06	1
4	O 05	K 03	O 06	2
5	O 05	K 03	O 06	4
6	O 05	K 03	O 06	6
7	O 05	K 03	O 06	22
otv. č.	1			

Most

1. Nosná konstrukce

Konstrukce K 01:

- Popis: železobeton, rámová, prostá, ukončení kolmé
- Rozměry NK: šířka – 16,80 m (MES), rozpětí – 4,25 m (MES)
- Firemní znak: není
- Rok výstavby: 1981 (MES), rok opravy: neuveden (MES)
- Uložení nosné konstrukce: rám

Konstrukce K 02:

- Popis: železobeton, rámová, prostá, ukončení kolmé
- Rozměry NK: šířka – 7,40 m (MES), rozpětí – 4,25 m (MES)
- Firemní znak: není
- Rok výstavby: 1981 (MES), rok opravy: neuveden (MES)
- Uložení nosné konstrukce: rám

Konstrukce K 03:

- Popis: železobeton, rámová, prostá, ukončení kolmé
- Rozměry NK: šířka – 107,80 m (MES), rozpětí – 4,25 m (MES)
- Firemní znak: není
- Rok výstavby: 1981 (MES), rok opravy: neuveden (MES)
- Uložení nosné konstrukce: rám

2. Spodní stavba

Opěra O 01:

- Materiál: železobeton – stojky rámové konstrukce + betonové zesílení (betonový plášť na líci).
- Rozměry: šířka – 16,80 m (MES), výška (viditelná část úložného prahu): L – 2,20 m, výška betonového pláště 1,50 m
- Rok výstavby: 1981 (MES), rok opravy: neuveden (MES)

Kolmé křídlo vlevo:

- Materiál: železobeton

Opěra O 02:

- Materiál: Železobeton – stojky rámové konstrukce + betonové zesílení (betonový plášť na líci).
- Rozměry: šířka – 16,80 m (MES), výška (viditelná část úložného prahu): L – 2,20 m, výška betonového pláště 1,50 m
- Rok výstavby: 1981 (MES), rok opravy: neuveden (MES)

Kolmé křídlo vlevo:

- Materiál: Železobeton

Opěra O 03:

- Materiál: Železobeton – stojky rámové konstrukce + betonové zesílení (betonový plášť na líci).
- Rozměry: šířka – 7,40 m (MES), výška (viditelná část úložného prahu): L – 2,21 m, výška betonového pláště 1,50 m
- Rok výstavby: 1981 (MES), rok opravy: neuveden (MES)

Opěra O 04:

- Materiál: Železobeton – stojky rámové konstrukce + betonové zesílení (betonový plášť na líci).
- Rozměry: šířka – 7,40 m (MES), výška (viditelná část úložného prahu): L – 2,21 m, výška betonového pláště 1,50 m
- Rok výstavby: 1981 (MES), rok opravy: neuveden (MES)

Opěra O 05:

- Materiál: Železobeton – stojky rámové konstrukce + betonové zesílení (betonový plášť na líci).
- Rozměry: šířka – 108,05 m (MES), výška (viditelná část úložného prahu): P – 2,40 m, výška betonového pláště 1,52 m
- Rok výstavby: 1981 (MES), rok opravy: neuveden (MES)

Kolmé křídlo vpravo:

- Materiál: Železobeton

Opěra O 06:

- Materiál: Železobeton – stojky rámové konstrukce + betonové zesílení (betonový plášť na líci).
- Rozměry: šířka – 108,05 m (MES), výška (viditelná část úložného prahu): P – 2,39 m, výška betonového pláště 1,52 m
- Rok výstavby: 1981 (MES), rok opravy: neuveden (MES)

Kolmé křídlo vpravo:

- Materiál: Železobeton

4.2. BETON

4.2.1. Struktura a objemová hmotnost betonu

Struktura a objemová hmotnost betonu byla zjišťována z jádrových vývrtů Ø 70 - 75 mm (celkové délky 130 – 210 mm). Popis struktury betonu vývrtů je uvedena v Příloze 1. (včetně fotografie odebraných vývrtů). Bylo odebráno celkem 11 vývrtů.

- *Průměrná objemová hmotnost v přirozeném stavu vlhkosti betonu, stanovená z jádrových vývrtů je cca 2250 kg/m³ pro beton spodní stavby a cca 2410 kg/m³ vodorovné nosné konstrukce. Jednotlivé naměřené hodnoty objemové hmotnosti jsou uvedeny v Příloze 1.*

4.2.2. Destruktivní zkoušky pevnosti betonu v tlaku

Pro účely destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku byly odebrány jádrové vývrty Ø 70 - 75 mm ze spodní stavby a vodorovné nosné konstrukce. Celkové vyhodnocení destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku je uvedeno v Příloze 1. Souhrn výsledků je uveden v kapitole 4.2.3.

4.2.3. Pevnost betonu v tlaku – shrnutí

Souhrn výsledků destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku a jim odpovídající pevnostní třídy, resp. třídy betonu, jsou uvedeny v následujících tabulkách 1 a 2.

Tabulka 1: Souhrn výsledků zkoušek pevnosti betonu v tlaku

Diagnostikované konstrukční prvky		Pevnost betonu v tlaku (MPa)		Variační koeficient v*
		průměr ze zkoušek	charakteristická	
Spodní stavba	Opěra O1	50,0	41,6	6,3
	Opěra 02	30,7	21,5	14,3
	Nosná konstrukce	53,9	42,0	11,0

* ČSN 73 2011 [3] uvádí limitní hodnotu variačního koeficientu pro homogenní beton $v = 14 \%$ pro beton C 25/30 a $v = 12 \%$ pro beton C 30/37 a vyšší (homogenita z hlediska pevnosti).

Tabulka 2: Pevnostní třída, resp. třída betonu na základě provedených zkoušek

Diagnostikované konstrukční prvky		Třída betonu, resp. / pevnostní třída betonu
		ČSN EN 1992
Spodní stavba	Opěra O1	C 45/55
	Opěra 02	C 25/30
	Nosná konstrukce	C 45/55

4.2.4. Stanovení hloubky karbonatace betonu

Stanovení hloubky karbonatace betonu (kap. 3.1) bylo provedeno na částech konstrukce určených objednatelem. Nejistotu měření lze odhadnout v rozmezí ± 2 mm. Ocelová výztuž je vystavována korozivním procesům, které ovlivňuje řada faktorů. Mezi nejpodstatnější lze zařadit:

- a) vlhkost prostředí
- b) zaplnění pórového systému betonu vodou,
- c) hloubka uložení výztuže pod povrchem,
- d) tloušťka zkarbonatované vrstvy betonu,
- e) obsah určitých škodlivin v betonu (chloridové ionty, přítomnost kyselin a dalších agresivních médií),

Dojde-li u výztuže ke ztrátě pasivace alkalitou betonu (karbonatací), přítomnost vlhkosti vyvolá korozivní procesy vedoucí k známým poruchám jako odpadávání povrchových vrstev a úbytku průřezu výztuže.

Stanovení hloubky karbonatace betonu bylo provedeno na těchto prvcích s následujícím výsledkem:

Spodní stavba

- Hloubka karbonatace betonu opěra 1: 5 až 25 mm (průměr 14 mm)
- Hloubka karbonatace betonu opěra 2: 10 až 35 mm (průměr 20 mm)
- Hloubka karbonatace betonu nosná konstrukce: 1 až 10 mm (průměr 5 mm)

4.2.5. Pevnost povrchových vrstev betonu v prostém tahu

Odrhové zkoušky byly provedeny na spodní stavbě, na dřících pilířů i na úložných prazích pilířů. Celkem bylo odzkoušeno 16 míst. Při zkoušce byla zaznamenána lomová plocha a síla odtržené vrstvy, která je uvedena v Příloze 1. Velikost mezního napětí v tahu se vypočte ze vztahu:

$$R_t = \frac{F}{A}$$

R_t = napětí v tahu (MPa)

F = zatěžovací síla při porušení vzorku (kN)

A = zatěžovaná plocha (mm²) uvažována plocha terče 50 x 50 mm (2500 mm²)

Z provedených zkoušek pevnosti betonu v prostém tahu a zjištěných výsledků lze konstatovat:

- Celková průměrná hodnota pevnosti povrchových vrstev betonu je v průměru 1,9 MPa pro betony opěr a 1,4 MPa pro betony nosné konstrukce.
- Průměrná hodnota pevnosti povrchových vrstev betonu **spodní stavby splňuje** požadavek na průměrnou pevnost povrchových vrstev 1,4 MPa, zároveň je splněna podmínka minimální jednotlivé hodnoty $> 0,8$ MPa dle předpisu TSSBKIII [7] u všech terčů. To samé platí i pro předpis TKP 31 [6], který požaduje minimální hodnotu 1,2 MPa.

5. SHRNU TÍ A ZÁVĚRY

Tato zpráva uvádí výsledky stavebně technického průzkumu železničního mostu v evd. km 11,610. Cílem prací bylo získat obraz o aktuálním stavu konstrukce z hlediska konstrukčního i korozního a poskytnout podklad pro případný sanační zásah. Průzkumné a laboratorní práce proběhly v únoru až dubnu 2021.

Výsledky stavebně technického průzkumu jsou podrobně uvedeny v jednotlivých kapitolách a přílohách této zprávy takto:

- BETON (podrobně kap. 4.3, Příloha 1)

- 1) Pro statické posouzení doporučujeme **uvažovat pro diagnostikované konstrukce třídu betonu:**

Diagnostikované konstrukční prvky		Třída betonu, resp. / pevnostní třída betonu
		ČSN EN 1992
Spodní stavba	Opěra O1	C 45/55
	Opěra O2	C 25/30
	Nosná konstrukce	C 45/55

- 2) Hloubka karbonatace opěry 1 byla stanovena jako 14 mm, opěry 2 14 mm a nosné konstrukce 5 mm. Detaily v Příloze 1.3.

- 3) Celková průměrná hodnota pevnosti povrchových vrstev betonu je v průměru 1,9 MPa pro betony opěr a 1,4 MPa pro betony nosné konstrukce. Průměrná hodnota pevnosti povrchových vrstev betonu **spodní stavby splňuje** požadavek na průměrnou pevnost povrchových vrstev 1,4 MPa, zároveň je splněna podmínka minimální jednotlivé hodnoty $> 0,8$ MPa dle předpisu TSSBKIII [7] u všech terčů. To samé platí i pro předpis TKP 31 [6], který požaduje minimální hodnotu 1,2 MPa.

6. SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA 1: Zkoušky betonu

PŘÍLOHA 2: Lokalizace sond a měření

Závěry uvedené v této zprávě byly formulovány na základě výsledků diagnostických prací a zkoušek provedených v určitých oblastech a na základě dostupné dokumentace.

Zpracovatel si vyhrazuje právo na korekce a doplnění závěrů, pokud budou zjištěny další podstatné skutečnosti, které byly nad rámec provedených diagnostických prací nebo byly dodatečně zjištěny mimo oblast prováděných sond nebo mu byly zamlčeny.

PŘÍLOHA 1

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM ŽELEZNIČNÍHO MOSTU V EVD. KM. 11,610

BETON

PŘÍLOHA 1.1 - DESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU

PŘÍLOHA 1.2 - STANOVENÍ PEVNOSTI POVRCHOVÝCH VRSTEV V PROSTÉM
TAHU

PŘÍLOHA 1.3 - STANOVENÍ HLOUBKY KARBONATACE

PŘÍLOHA 1.1

**STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM
ŽELEZNIČNÍHO MOSTU V EVD. KM. 11,610**

DESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU

Vypracoval: Ing. Tomáš Mandlík, Ing. David Čítek

(celkem 4 strany)

PŘÍLOHA 1.1 (pokračování)**DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU V TLAKU**

Provedení zkoušky : 1. 4. 2021
 Značení vzorků : viz Tabulka 1
 Identifikace vzorků : zkoušeny byly vývrtu o \varnothing 70 a 75 mm,
 výsledky zkoušek jsou uvedeny v Tabulce 2
 Úprava vzorků : zaříznuty diamantovým kotoučem a zabroušeny
 Zatěžovací stroj : WPM 1000 kN, metrologické číslo S 12 012 M
 Prostředí zkoušky : teplota 19 °C, vlhkost 41 %
 Provedl : Pavel Borodáč

Tabulka 1: Popis vývrtů

Označení vývrtu	Délka / průměr [mm]	Popis struktury vývrtu
6-1	150/ \varnothing 70	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK (granitoid), místy zaznamenány oblasti s převažujícím podílem HDK nad DTK. Vývrt též obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 16 mm, max. velikost zrna HDK je 22 mm. Beton je hutný, na povrchu vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 4 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu v hloubce 28 mm byla zastižena výztuž – 1 prut.
6-2	160/ \varnothing 70	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK (granitoid). Vývrt též obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 16 mm, max. velikost zrna HDK je 27 mm. Beton je hutný, na povrchu vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 4 mm. Povrch vývrtu je hladký.
6-3	205/ \varnothing 70	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK (granitoid), místy zaznamenány oblasti s převažujícím podílem HDK nad DTK. Vývrt též obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 30 mm, max. velikost zrna HDK je 32 mm. Beton je hutný, na povrchu vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 4 mm. Povrch vývrtu je hladký.
6-4	130/ \varnothing 70	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK (granitoid). Vývrt též obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 18 mm, max. velikost zrna HDK je 32 mm. Beton je hutný, na povrchu vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 6 mm, ojediněle byly zaznamenány dutiny velikosti až 12 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu v hloubce 22 a 40 mm byla zastižena výztuž – celkem 2 pruty.
6-5	150/ \varnothing 70	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK (granitoid). Vývrt též obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 22 mm, max. velikost zrna HDK je 35 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm, ojediněle byly zaznamenány dutiny velikosti až 11 mm. Povrch vývrtu je hladký.

Pokračování na následující straně

PŘÍLOHA 1.1 (pokračování)**Tabulka 1:** Popis vývrtů – pokračování z předchozí strany

Označení vývrtu	Délka / průměr [mm]	Popis struktury vývrtu
6-6	150/Ø70	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK (granitoid). Vývrt též obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 16 mm, max. velikost zrna HDK je 30 mm. Beton je hutný, na povrchu vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Povrch vývrtu je hladký.
6-7	200/Ø70	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK (granitoid). Vývrt též obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 13 mm, max. velikost zrna HDK je 30 mm. Beton je hutný, na povrchu vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 6 mm. Povrch vývrtu je hladký.
6-8	130/Ø75	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK (granitoid). Vývrt též obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 27 mm, max. velikost zrna HDK je 35 mm. Beton je hutný, na povrchu vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 3 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu v hloubce 37 mm byla zastižena výztuž – 1 prut. Ve vývrtu v hloubce 40 mm byl zachycen otisk výztuže – žebrovaná, Ø nelze specifikovat.
6-9	180/Ø75	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK (granitoid). Vývrt též obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 18 mm, max. velikost zrna HDK je 27 mm. Beton je hutný, na povrchu vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu v hloubce 52 mm byla zastižena výztuž – 1 prut. Od hloubky 140 mm byla ve vývrtu zaznamenána šikmá trhlina šířky až 1 mm pokračující až ke zlomu vývrtu.
6-10	205/Ø70	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK (granitoid), místy zaznamenány oblasti s převážujícím podílem HDK nad DTK. Vývrt též obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 16 mm, max. velikost zrna HDK je 30 mm. Beton je hutný, na povrchu vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm, ojediněle byly zaznamenány větší póry a dutiny velikosti až 10 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu v hloubce 40 mm byla zastižena výztuž – 1 prut. Na zlomu vývrtu zachycen otisk výztuže – žebrovaná, Ø nelze specifikovat.
6-11	210/Ø70	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK (granitoid), místy zaznamenány oblasti s převážujícím podílem HDK nad DTK. Vývrt též obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 18 mm, max. velikost zrna HDK je 27 mm. Beton je hutný, na povrchu vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu v hloubce 20 mm byla zastižena výztuž – 1 prut.

Zkratky: DTK – drobné těžené kamenivo, HTK – hrubé těžené kamenivo, HDK – hrubé drcené kamenivo

PŘÍLOHA 1.1 (pokračování)

Fotodokumentace jádrových vývrtů:



Foto 1: Pohled na vývrty 6-1 a 6-2



Foto 2: Pohled na vývrty 6-3 a 6-4

PŘÍLOHA 1.1 (pokračování)



Foto 3: Pohled na vývrty 6-5 až 6-7



Foto 4: Pohled na vývrty 6-8 a 6-9

PŘÍLOHA 1.1 (pokračování)



Foto 5: Pohled na vývrty 6-10 a 6-11

PŘÍLOHA 1.1 (pokračování)**Tabulka 2: Výsledky zkoušky pevnosti betonu v tlaku na vývrtech****Vyhodnocení destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku na vývrtech**

Vývrt	Ozn. zk. vzorku	Průměr vzorku	Výška vzorku	Hmotnost	Objem. hmot.	Max. tlak. síla F	Pevnost betonu na vývrtu $f_c, core$	Štíhl. poměr λ	Opravný součinitel (štíhlost) κ_c, cyl	Převodní součinitel (průměr) κ_d, cyl	Válcová pevnost betonu f_c, cyl	Převodní součinitel (cyl-cube) $\kappa_{cyl, cube}$	Krychelná pevnost betonu $f_c, cube$
		[mm]	[mm]	[g]	[kg/m³]	[kN]	[MPa]	[--]	[--]	[--]	[MPa]	[--]	[MPa]
MOST EV. Č. K-006 VÍDEŇSKÁ - SPODNÍ STAVBA													
V1	V1-A	93,6	95,3	1527	2330	375,0	54,5	1,018	0,857	0,945	44,1	1,231	54,3
	V1-B	93,6	90,9	1461	2340	421,0	61,2	0,971	0,838	0,945	48,5	1,225	59,4
	V1-C	93,6	90,4	1453	2340	394,0	57,3	0,966	0,835	0,945	45,2	1,230	55,6
Průměr vzorek V1:					2340		57,7				45,9		56,4
V3	V3-B	93,7	88,4	1419	2340	385,0	55,9	0,943	0,820	0,945	43,3	1,232	53,3
	V3-C	93,7	90,0	1453	2350	371,0	53,8	0,960	0,832	0,945	42,3	1,233	52,2
	V3-D	93,7	90,0	1463	2360	409,0	59,3	0,961	0,832	0,945	46,6	1,228	57,3
Průměr vzorek V3:					2350		56,3				44,1		54,3
V4	V4-B	93,7	89,9	1427	2310	420,0	61,0	0,959	0,831	0,945	47,9	1,226	58,7
	V4-C	93,7	91,4	1456	2320	451,0	65,5	0,975	0,840	0,945	52,0	1,220	63,4
Průměr vzorek V4:					2320		63,2				49,9		61,1
V6	V6-B	93,7	89,6	1365	2210	214,0	31,0	0,956	0,830	0,945	24,3	1,249	30,4
	V6-C	93,8	91,9	1394	2200	223,0	32,3	0,980	0,842	0,945	25,7	1,249	32,1
Průměr vzorek V6:					2210		31,7				25,0		31,2

Vysvětlivky k tabulce:

Zkušební vzorek nesplňuje požadavek ČSN EN 12504-1 na poměr velikosti max. zrna kameniva k průměru vývrtnu (max. 1 : 3).

Vývrt byl z části tvořen mezerovitým betonem (viz Popis vývrtů a fotodokumentace).

Nejistoty dle ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement.

• Rozšířená nejistota pevnosti betonu v tlaku: 2,0 MPa.

• Rozšířená nejistota objem. hmotnosti betonu na vývrtech Ø 50 – 60 mm: 20 kg/m³; Ø 70 – 80 mm: 15 kg/m³; Ø > 80 mm: 10 kg/m³.

Rozšířená nejistota je standardní kombinovaná nejistota x koeficient rozšíření k = 2, což odpovídá hladině spolehlivosti cca 95 %.

Tabulka 3: Výsledky zkoušky pevnosti betonu v tlaku na vývrtech

Vývrt	Ozn. zk. vzorku	Průměr vzorku	Výška vzorku	Hmotnost	Objem. hmot.	Max. tlak. síla F	Pevnost betonu na vývrtu $f_{c, core}$	Štíhl. poměr λ	Opravný součinitel (štíhlost) $\kappa_{c, cyl}$	Převodní součinitel (průměr) $\kappa_{d, cyl}$	Válcová pevnost betonu $f_{c, cyl}$	Převodní součinitel (cyl-cube) $\kappa_{cyl, cube}$	Krychelná pevnost betonu $f_{c, cube}$
		[mm]	[mm]	[g]	[kg/m ³]	[kN]	[MPa]	[--]	[--]	[--]	[MPa]	[--]	[MPa]
MOST EV.Č. K-006 VÍDEŇSKÁ - NOSNÁ KONSTRUKCE													
1	1	71,5	75,8	712	2340	314,0	78,2	1,060	0,869	0,927	63,0	1,203	75,8
2	2-A	70,1	70,8	634	2330	244,0	63,2	1,009	0,853	0,926	50,0	1,223	61,1
	2-B	70,7	72,3	666	2350	257,0	65,5	1,023	0,858	0,927	52,0	1,220	63,5
Průměrná hodnota 2:					2340		64,3				51,0		62,3

Vysvětlivky k tabulce:

Zkušební vzorek nesplňuje požadavek ČSN EN 12504-1 na poměr velikosti max. zrna kameniva k průměru vývrtnu (max. 1 : 3).

Zkušební vzorek obsahoval výztuž (viz Popis vývrtů). Objemová hmotnost betonu je přítomností výztuže ovlivněna.

Nejistoty dle ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement.

• Rozšířená nejistota pevnosti betonu v tlaku: 2,0 MPa.

• Rozšířená nejistota objem. hmotnosti betonu na vývrtech Ø 50 – 60 mm: 20 kg/m³; Ø 70 – 80 mm: 15 kg/m³; Ø > 80 mm: 10 kg/m³.

Rozšířená nejistota je standardní kombinovaná nejistota x koeficient rozšíření k = 2, což odpovídá hladině spolehlivosti cca 95 %.

PŘÍLOHA 1.1 (pokračování)

SPODNÍ STAVBA - OPĚRA O1

Zkušební vzorek	Část konstrukce	Místo odběru	Válcová pevnost $F_{ck, is, cyl}$ [MPa]
6-5/A	Opěra O1	spodní stavba	51,2
6-5/B	Opěra O1	spodní stavba	44,0
6-6/A	Opěra O1	spodní stavba	50,1
6-6/B	Opěra O1	spodní stavba	48,4
6-7/A	Opěra O1	spodní stavba	49,8
6-7/B	Opěra O1	spodní stavba	53,0
6-8	Opěra O1	spodní stavba	53,2

Statistické vyhodnocení:

$$f_{ck, is} = f_{c, m(n)is} - k_n s$$

Průměrná pevnost $F_{c, m, is, cyl}$ [MPa]	50,0
Počet platných zkoušek	7
Výběrová směrodatná odchylka s	3,13
Směrodatná odchylka s pro $V_x = 8\%$	4,00
Uvažovaná směrodatná odchylka s	4,00
Variační koeficient [%]	6,3 < 12
Posouzení rovnoměrnosti	vyhoví
Součinitel odhadu 5% kvantilu K_n (neznámý V_x):	2,09
Pevnost betonu v tlaku $f_{ck, is, cyl, 1}$ [MPa]	41,6

$$f_{ck, is} = f_{c, is, lowest} + M$$

Minimální pevnost $F_{c, is, lowest, cyl}$ [MPa]	44,0
M [MPa]	4
Pevnost betonu v tlaku $f_{ck, is, cyl, 2}$ [MPa]	48,0

Třída betonu dle ČSN EN 206+A1	C 45/55
---------------------------------------	----------------

SPODNÍ STAVBA - OPĚRA O2

Zkušební vzorek	Část konstrukce	Místo odběru	Válcová pevnost $F_{ck, is, cyl}$ [MPa]
6-1/A	Opěra O2	spodní stavba	31,9
6-1/B	Opěra O2	spodní stavba	30,4
6-2/A	Opěra O2	spodní stavba	27,0
6-2/B	Opěra O2	spodní stavba	29,8
6-3/A	Opěra O2	spodní stavba	27,1
6-3/B	Opěra O2	spodní stavba	28,9
6-4	Opěra O2	spodní stavba	39,9

Statistické vyhodnocení:

$$f_{ck, is} = f_{c, m(n)is} - k_n s$$

Průměrná pevnost $F_{c, m, is, cyl}$ [MPa]	30,7
Počet platných zkoušek	7
Výběrová směrodatná odchylka s	4,40
Směrodatná odchylka s pro $V_x = 8\%$	2,46
Uvažovaná směrodatná odchylka s	4,40
Variační koeficient [%]	14,3 > 14
Posouzení rovnoměrnosti	nevyhoví
Součinitel odhadu 5% kvantilu K_n (neznámý V_x):	2,09
Pevnost betonu v tlaku $f_{ck, is, cyl, 1}$ [MPa]	21,5

$$f_{ck, is} = f_{c, is, lowest} + M$$

Minimální pevnost $F_{c, is, lowest, cyl}$ [MPa]	27,0
M [MPa]	4
Pevnost betonu v tlaku $f_{ck, is, cyl, 2}$ [MPa]	31,0

Třída betonu dle ČSN EN 206+A1	C 25/30
---------------------------------------	----------------

PŘÍLOHA 1.1 (pokračování)

NOSNÁ KONSTRUKCE

Zkušební vzorek	Část konstrukce	Místo odběru	Válcová pevnost $F_{ck, is, cyl}$ [MPa]
6-9/A	NK		44,6
6-9/B	NK		50,4
6-10/A	NK		59,0
6-10/B	NK		59,0
6-10/C	NK		62,4
6-11/A	NK		52,3
6-11/B	NK		54,3
6-11/C	NK		49,2

Statistické vyhodnocení:

$$f_{ck, is} = f_{c, m(n) is} - k_n s$$

Průměrná pevnost $F_{c, m, is, cyl}$ [MPa]	53,9
Počet platných zkoušek	8
Výběrová směrodatná odchylka s	5,94
Směrodatná odchylka s pro $V_x = 8\%$	4,31
Uvažovaná směrodatná odchylka s	5,94
Variační koeficient [%]	11,0 < 12
Posouzení rovnoměrnosti	vyhoví
Součinitel odhadu 5% kvantilu K_n (neznámý V_x):	2,00
Pevnost betonu v tlaku $f_{ck, is, cyl, 1}$ [MPa]	42,0

$$f_{ck, is} = f_{c, is, lowest} + M$$

Minimální pevnost $F_{c, is, lowest, cyl}$ [MPa]	44,6
M [MPa]	4
Pevnost betonu v tlaku $f_{ck, is, cyl, 2}$ [MPa]	48,6

Třída betonu dle ČSN EN 206+A1	C 45/55
--------------------------------	---------

Značky a zkratky:

$f_{ck, is}$	charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci
$f_{m(n), is}$	střední hodnota n výsledků zkoušek pevnosti betonu v tlaku v konstrukci
$f_{is, min.}$	nejnižší výsledek zkoušky pevnosti betonu v tlaku v konstrukci
$f_{ck, is, cube}$	min. charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci

PŘÍLOHA 1.2

**STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM
ŽELEZNIČNÍHO MOSTU V EVD. KM. 11,610**

STANOVENÍ PEVNOSTI POVRCHOVÝCH VRSTEV V PROSTÉM TAHU

Vypracoval: Ing. David Čítek

(celkem 3 strany)

PŘÍLOHA 1.2 (pokračování)**Nedestruktivní stanovení pevnosti povrchových vrstev v prostém tahu**

OZN	Místo zkoušky	Rozměr terče [mm]		Plocha terče A [mm ²]	Odtřhová síla F [kN]	Typ porušení	Poměr porušení [%]	Napětí R _t [MPa]
Most v km. 11.610 - NOSNÁ KONSTRUKCE								
O7	NK	50,0	50,0	2500,0	3,8	A/B	75/25	1,52
O8	NK	50,0	50,0	2500,0	3,2	A	100%	1,28
O9	NK	50,0	50,0	2500,0	3,8	A	100%	1,52
Průměr [MPa]								1,4
Směrodatná odchylka [MPa]								0,1
Variační koeficient [%]								9,6

*A - odtržení v betonu**B - odtržení v lepidle**X - terč**A / B - odtržení na rozhraní plochy lepidla a betonu**A / X - odtržení na rozhraní plochy terče a betonu*

OZN	Místo zkoušky	Rozměr terče [mm]		Plocha terče A [mm ²]	Odtřhová síla F [kN]	Typ porušení	Poměr porušení [%]	Napětí R _t [MPa]
Most v km. 11.610 - OPĚRY								
O1	Opěra O2	50,0	50,0	2500,0	4,5	A	100%	1,80
O2	Opěra O2	50,0	50,0	2500,0	3,3	A	100%	1,32
O3	Opěra O2	50,0	50,0	2500,0	3,1	A	100%	1,24
O4	Opěra O1	50,0	50,0	2500,0	8,1	A/B	80/20	3,24
O5	Opěra O1	50,0	50,0	2500,0	4,5	A	100%	1,80
O6	Opěra O1	50,0	50,0	2500,0	5,7	A	100%	2,28
Průměr [MPa]								1,9
Směrodatná odchylka [MPa]								0,7
Variační koeficient [%]								37,9

*A - odtržení v betonu**B - odtržení v lepidle**X - terč**A / B - odtržení na rozhraní plochy lepidla a betonu**A / X - odtržení na rozhraní plochy terče a betonu*

PŘÍLOHA 1.3

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM ŽELEZNIČNÍHO MOSTU V EVD. KM. 11,610

STANOVENÍ HLOUBKY KARBONATACE BETONU

Vypracoval: Ing. David Čítek

(celkem 2 strany)

PŘÍLOHA 1.3 (pokračování)**Stanovení hloubky karbonatace betonu:**

Označení vzorku	Hloubka karbonatace [mm]	
	minimální	maximální
MOST V KM 11.610 - Opěra 1		
6-5	5	10
6-6	19	25
6-7	16	20
6-8	8	10
PRŮMĚR:	14,1	mm

Označení vzorku	Hloubka karbonatace [mm]	
	minimální	maximální
MOST V KM 11.610 - Opěra 2		
6-1	18	32
6-2	15	35
6-3	10	20
6-4	8	24
PRŮMĚR:	20,3	mm

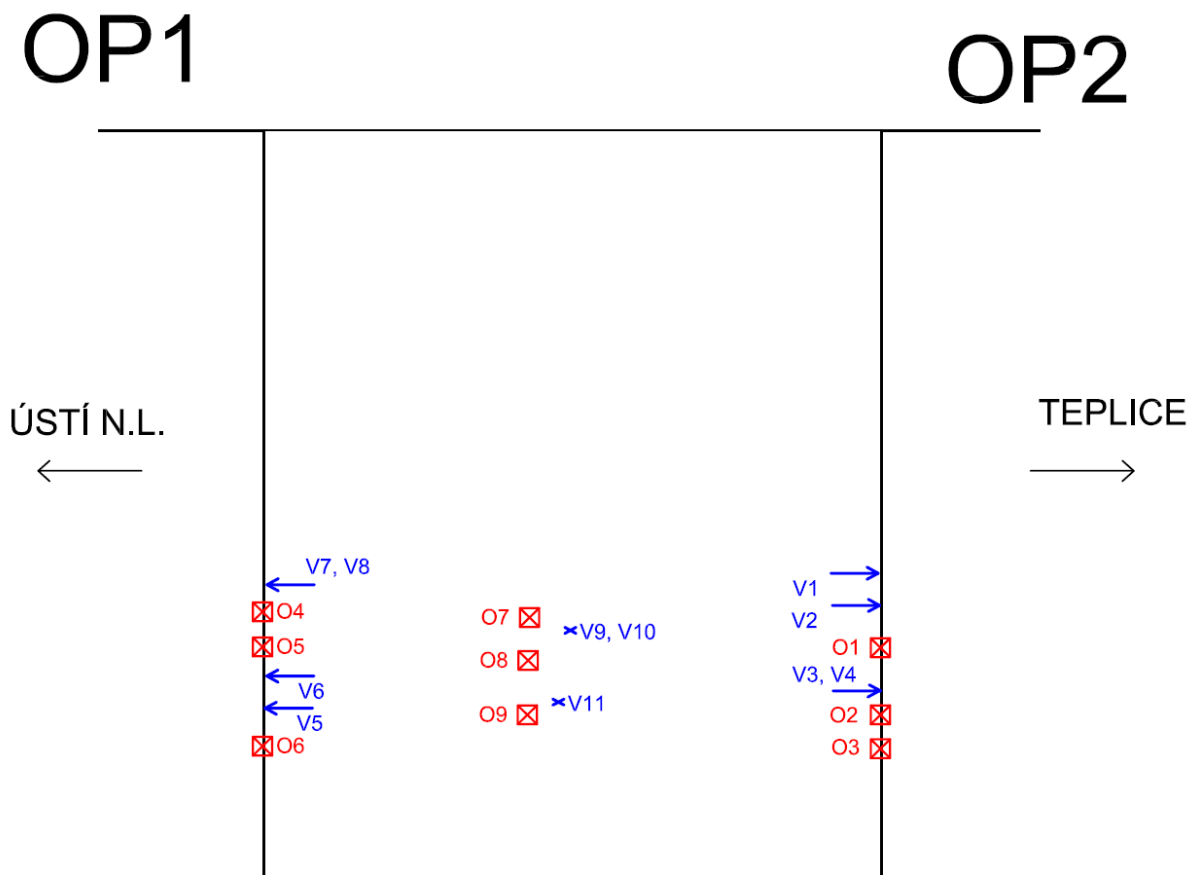
Označení vzorku	Hloubka karbonatace [mm]	
	minimální	maximální
MOST V KM 11.610 - NK		
6-9	4	10
6-10	1	6
6-11	2	7
PRŮMĚR:	5,0	mm

PŘÍLOHA 2




STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM ŽELEZNIČNÍHO MOSTU V EVD. KM. 11,610




LOKALIZACE SOND A MĚŘENÍ

PŘÍLOHA 2 (pokračování)



Legenda a poznámky:

-  - nedestruktivní zkouška Schmidovým tvrdoměrem
-  - místo odběru vzorku pro stanovení chloridů
-  - odběr jádrového vývrtu

-  - místo odtrhové zkoušky
-  - místo měření napětí ve výztuži
-  - místo destruktivní sondy k výztuži