

SO 16-19-05
Nový Malín - Šumperk
žel. most v ev. km 39,829

STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM



Objednatel: MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Legionářská 8, 779 00 Olomouc
Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky zhotovitele: Šumperk - Libina, průzkum PS
Zakázkové číslo zhotovitele: 2018-042

OBSAH:

SO 16-19-05

Nový Malín - Šumperk, žel. most v ev. km 39,829

Stavebnětechnický pasport

Přílohy:

Situace objektu

Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

Dokumentace diagnostických vrtů do konstrukce

Vyhodnocení vodní tlakové zkoušky

Fotodokumentace

Výsledky laboratorních zkoušek

Praha, únor 2019

Zpracovali: Mgr. Vojtěch Novák

Ing. Jan Hrabánek

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

SO 16-19-05**Nový Malín - Šumperk, žel. most v ev. km 39,829****Stavebnětechnický pasport:****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	stávající železniční jednoplový most převádějící jednokolejnou trať přes polní cestu. Spodní stavba (SS) je provedena z prostého betonu, nosná konstrukce (NK) je ocelová.
<u>Cíl průzkumu:</u>	vizuální ověření technického stavu přístupných částí konstrukce s důrazem na její případné poruchy, ověření skrytých rozměrů opěry Šumperk, ověření technického stavu a pevnostních parametrů betonu opěry Šumperk, ověření mezerovitosti betonu opěry Šumperk

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce IN-SITU:</u>	
Vizuální prohlídka:	rámcová, cílená na poruchy a ověřované části objektu, výstup v podobě fotodokumentace a komentáře v textu
Diagnostické jádrové vrty:	V1 - hl. 2,00 m - vodorovný vrt za rub opěry Šumperk Š1 - hl. 3,00 m - šikmý vrt pod úroveň základové spáry opěry Šumperk
Vodní tlaková zkouška:	V1 - provedena v intervalu 0,20-1,00 m
Fotodokumentace:	uvedena v příloze, zahrnuje profil jádrových vrtů a výstup z vizuální prohlídky
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>	
Beton:	V1 - hl. 0,00-1,00 m, 1x pevnost v prostém tlaku Š1 - hl. 0,00-1,00 m, 1x pevnost v prostém tlaku

3. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Stavebnětechnický průzkum lze rozdělit na následující tematické okruhy:

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| a) vizuální prohlídka | c) pevnost betonu |
| b) diagnostické jádrové vrty | d) mezerovitost betonu |

a) vizuální prohlídka

V rámci vizuální prohlídky a při provádění zkoušek bylo zjištěno:

- jedná se o stávající železniční jednopolevý most převádějící jednokolejnou trať přes polní cestu

Nosná konstrukce (NK):

- nosná konstrukce je ocelová, na povrchu opatřena ochranným nátěrem, který na většině plochy opadáva, popř. je již opadaný
- nosná konstrukce je celoplošně zasažena povrchovou korozí, která pouze ojediněle přechází do koroze hloubkové

Spodní stavba (SS):

- spodní stavba obou opěr, včetně mostních prahů, je provedena z prostého betonu
- beton je na povrchu chráněn omítkou, která dobře lícuje k podkladu, je popraskaná a jen místy opadaná
- beton v líci neopadáva a je, na základě akustické trasovací metody (ATM), zdravý a při poklepu geologickým kladivem odpovídá „zvonivou“ odezvou
- vnitřní beton je, na základě diagnostických vrtů, nehomogenní, s nižším obsahem pojiva, silně pórovitý až mezerovitý, převážně písčité, ojediněle tmavě modré barvy
- křídla objektu jsou rovnoběžná, provedena z betonu. Beton je v líci chráněn omítkou, neopadáva a na poklep geologickým kladivem vydává „zvonivý“, resp. zdravý zvuk

Fotodokumentace objektu je uvedena v příloze za textem pasportu.

b) diagnostické jádrové vrty

Hlavní informace získané jádrovými vrty uvádíme v následujících bodech:

opěra Šumperk:

- tloušťka opěry je v místě vrtu V1 cca **1,50 m**
- základová spára je v místě vrtu Š1 cca **4,40 m** pod horní hranou mostního prahu

Podrobné informace o charakteru zastižených materiálů v konstrukci prezentujeme v příloze v dokumentaci diagnostických vrtů a v části vizuální prohlídka.

c) pevnost betonu

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- na základě výsledků destruktivních zkoušek lze beton **základu a dříku opěry Šumperk** orientačně zatřídit takto:
- dle ČSN 731201 jako **B 5**, dle ČSN EN 206 pak jako **C -/5**

Přehled pevnostních charakteristik betonu získaných z destruktivních zkoušek provedených na vzorcích odebraných z konstrukce uvádíme v následující tabulce:

Souhrn výsledků zkoušek pevnosti betonu v tlaku:

Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnostní charakteristiky ze statického zpracování výsledků				
		průměr $f_{b, \text{prum, cube}}$	minimum $f_{b, \text{min, cube}}$	maximum $f_{b, \text{max, cube}}$	V_x	poznámka
opěra Šumperk dřík a základ	destruktivní	12,3	8,8	18,7	24,2 %	beton je nehomogenní

Poznámka:

- vyhodnoceno ze souboru 9ti dílčích vzorků

Odhad pevnostních tříd betonu

základ a dřík opěry Šumperk

Stanovení charakteristické pevnosti betonu v tlaku v konstrukci pro zatřídění do pevnostních tříd:

Dle ČSN EN 13791, čl. 7.3.3. - postup B

Počet zkoušek $n = 11$ (9 vzorků vyloučeno). Krajní mez k malému počtu zkoušek (v závislosti na n): 6

Odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nižší hodnota z následujících dvou hodnot:

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k = 12,3 - 6 = \mathbf{6,3 \text{ MPa}} \quad f_{ck, is} = f_{is, min} + 4 = 19,6 + 4 = \mathbf{12,8 \text{ MPa}}$$

Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791

$$f_{ck, is, cube} = \mathbf{6,3} > \mathbf{4,5 \text{ MPa}} = f_{ck, is, min, cube} \text{ (pro beton pevnostní třídy C -/5)}$$

Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnostní třída betonu	
		třída dle výsledků zkoušek	poznámka
opěra Šumperk dřík a základ	destruktivní	C -/5 (ČSN EN 206) B 5 (dle ČSN 73 1201)	ověřovaný beton je nehomogenní

d) mezerovitost betonu

Ve vrtu V1 byla provedena vodní tlaková zkouška pro stanovení mezerovitosti betonu spodní stavby. Výsledky z měření uvádíme v následujících bodech:

opěra Šumperk:

- specifická vodní ztráta q činí v místě vrtu V1, cca **101,04 l/s/m/MPa**.
- mezerovitost betonu je **přes 10 %**

*Vodní tlaková zkouška je primárně určena k ověření mezerovitosti zdiva, ovšem tuto technologii lze využít i pro získání představy o mezerovitosti, resp. homogenitě betonových konstrukcí. V literatuře se pro **voděnepropustné zdivo** uvádí hodnota specifické vodní ztráty 0,001 l/s/m/MPa.*

4. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Informace o objektu:

- stávající železniční jednopolevý most převádějící jednokolejnou trať přes polní cestu. Spodní stavba (SS) je provedena z prostého betonu, nosná konstrukce (NK) je ocelová.

Stavebnětechnický průzkum:

- výsledky stavebnětechnického průzkumu podrobně uvádíme výše v jednotlivých oddílech textu
- pro optimalizaci výsledků pevností betonu v prostém tlaku SS objektu bude vhodné, v případě provedení další etapy průzkumných prací, provést jádrové návrty do konstrukce a navýšit tak počet zkušebních těles pro laboratorní stanovení dílčích pevností v prostém tlaku, jejichž hodnoty se využívají pro zatřídění betonu dle příslušných norem.

Názor zpracovatele průzkumu na případnou rekonstrukci:

- provést sanaci obou opěr v místech, zabránit tak rozvoji koroze obnaženého betonu

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**Obsah:**

Situace objektu

Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

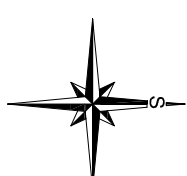
Dokumentace diagnostických vrtů do konstrukce

Vyhodnocení vodní tlakové zkoušky

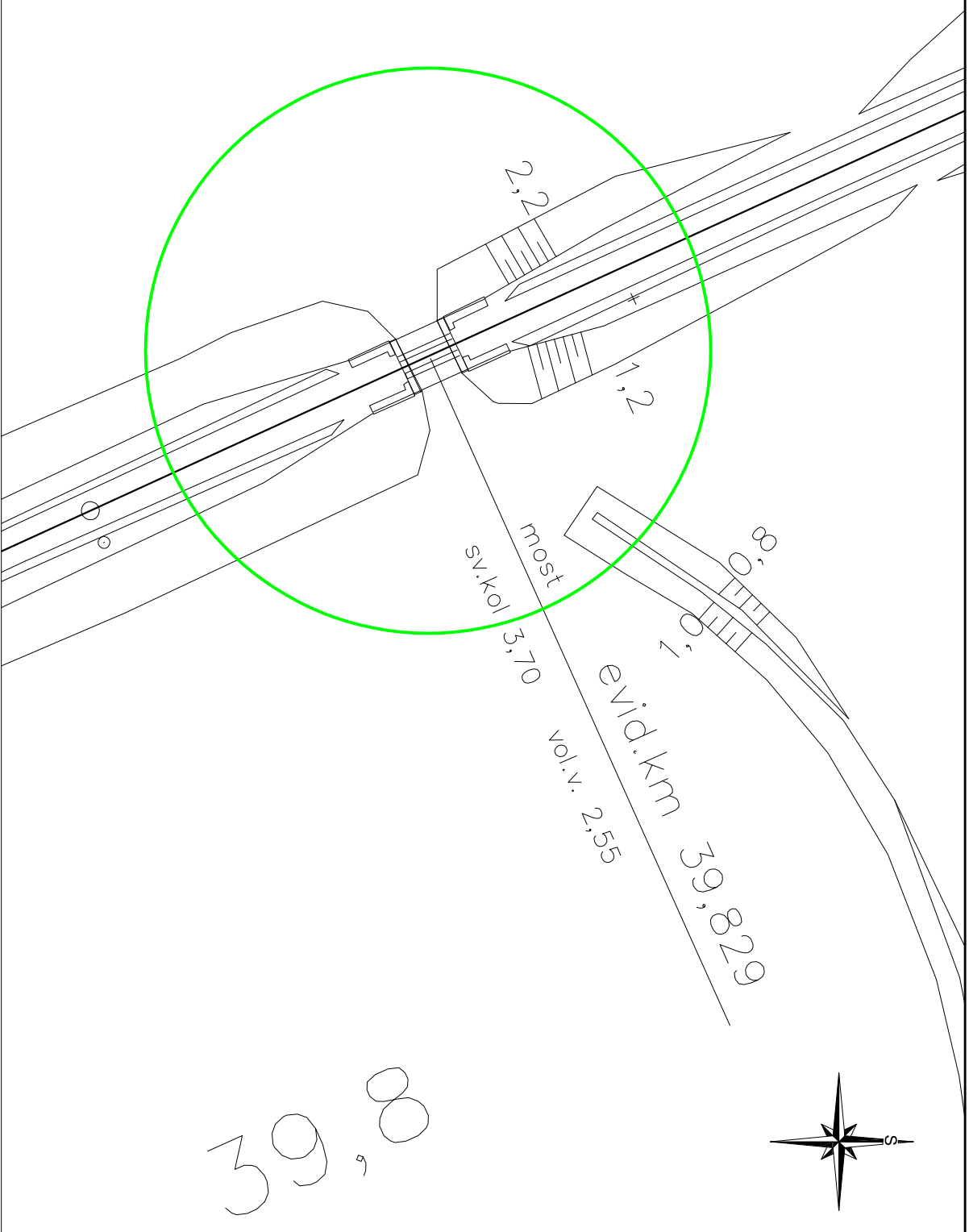
Fotodokumentace

Výsledky laboratorních zkoušek

Název zakázky:	Šumperk - Libina, průzkum PS		
Číslo zakázky :	2018 - 042	Objednatel :	MORAVIA CONSULT Olomouc, a.s.
Datum :	12 / 2018	Zpracoval :	Ing. Milan Větrovský
Počet stran :	11	Schválil :	Mgr. Filip Dudík



39,8



SITUACE OBJEKTU, MĚŘÍTKO 1 : 500

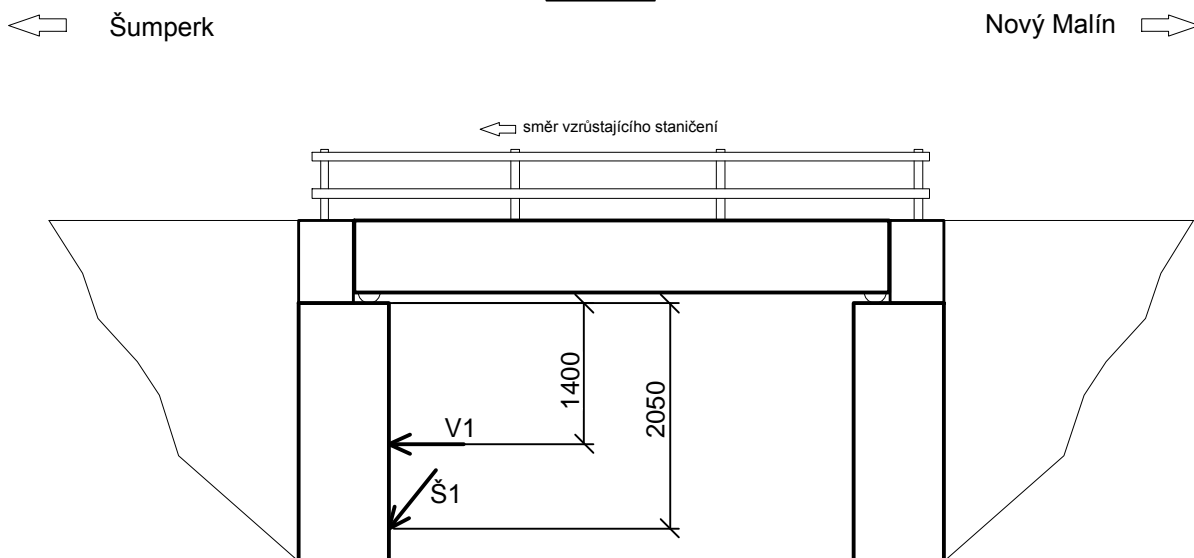
GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6	TÚ: Nový Malín - Šumperk ŽEL. MOST V EV. KM 39,829 Šumperk - Libina, průzkum PS	Vypracoval: Odpovědný řešitel:	Ing. M. Větrovský Ing. A. Kropáček	Zak. číslo: 2018-042	Příloha: 1.
---	---	-----------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	----------------

TÚ: Nový Malín - Šumperk

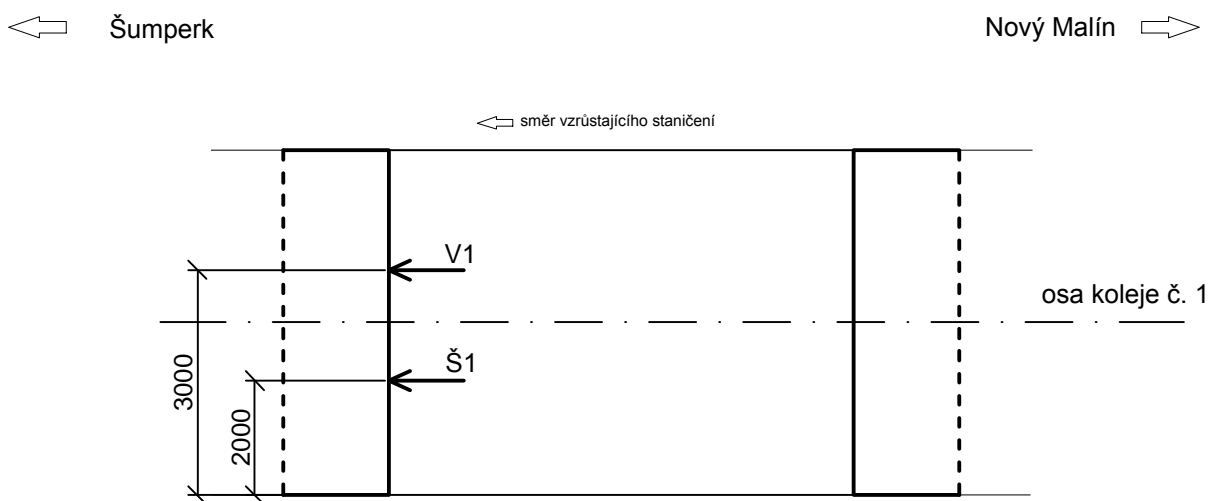
železniční most v ev. km 39,829

Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

Pohled



Půdorys



Vysvětlivky:

← V1 - diagnostický vrt do konstrukce

Název zakázky: Šumperk - Libina průzkum PS
Číslo zakázky: 2018 - 042 Příloha č. 2

Objekt: Most v km 39,829**Sonda: V1**

Lokalizace vrtu: opěra Šumperk; vrt za rub opěry
Výška ústí vrtu: 1,40 m od horní hrany úložného prahu NK
Úklon vrtu od svislé: 90°

Hloubeno dne: 7. 3. 2018
Souprava: Hilti
Dokumentoval: Ing. P. Suza

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do
0,00 - 1,50

Konstrukce opěry

Beton – prostý, nehomogenní, s nízkým obsahem pojiva, silně pórovitý až mezerovitý (dutiny a mezery do velikosti 5-10mm), písčité barvy

kamenivo: těžené a drcené, heterogenní, do velikosti 5 cm, ojediněle s výskytem kamenů do velikosti až 20 cm

výnos: v podobě kusů jader délky 20-40 cm, místy rozpad jádra na úlomky betonu a kamenivo, celkový výnos 100 %

1,50 - 2,00

Zásyp opěry**Heterogenní zásyp**

- v intervalu 1,50-1,80 kamenný zához - balvany fylitu do velikosti 30 cm

- v intervalu 1,80-2,00 štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy (škvára)

Odebrané vzorky: J - beton - hl. 0,00 - 1,00m

Vodní tlaková zkouška: provedena v intervalu 0,2 - 1,0m; 180s; 0,4Bar; 97l

Poznámka: rub opěry zastižen v hloubce vrtu 1,5 m

Objekt: Most v km 39,829**Sonda: Š1**

Lokalizace vrtu: opěra Šumperk; vrt pod úroveň základové spáry opěry
Výška ústí vrtu: 2,05 m od horní hrany úložného prahu NK
Úklon vrtu od svislé: 20°

Hloubeno dne: 7. 3. 2018
Souprava: Hilti
Dokumentoval: Ing. P. Suza

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do
0,00 - 1,00

Konstrukce opěry

Beton – prostý, nehomogenní, s nízkým obsahem pojiva, silně pórovitý (póry do velikosti 1-2mm) ojediněle až mezerovitý (mezery do vel 5mm), šedo-písčité barvy

kamenivo: těžené, velikosti do 5 cm

výnos: v podobě kusů jader délky do 20 cm, místy se rozpadá na úlomky betonu a kamenivo, výnos 100 %

1,00 - 2,50

Beton – prostý, pevný, nehomogenní s nízkým obsahem pojiva, mírně pórovitý, šedo-modré barvy

- v intervalu 2,10 - 2,45m zastižen blok granitu délky 25 cm

kamenivo: říční, těžené, o velikosti do 5 cm,

výnos: v podobě kusů jader dl. do 20 cm, výnos 100 %

2,50 - 3,00

Základová spára

Kamenný podsyp – kameny křemenů, rul a drob bez pojiva do velikosti až 10 cm

Odebrané vzorky: J - beton - hl. 0,00 – 1,00m

Vodní tlaková zkouška: - - -

Poznámka: základová spára zastižena v hloubce vrtu 2,50 m

Vyhodnocení vodních tlakových zkoušek (VTZ)

Příloha č. 4

Objekt:	SO 16-19-05 Nový Malín - Šumperk, most v ev. km 39,829
Název zakázky:	Šumperk - Libina, průzkum PS
Číslo zakázky:	2018-042
Zhotovitel zkoušek:	GeoTec - GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Objednatel zkoušek:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s., Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc
Pracovník provádějící zkoušky:	Ing. P. Suza, Ph.D.
Zkušební postup:	dle původní ON 73 75 08 <i>použitá metodika poskytuje stejné numerické výsledky jako metodika uvedená v Technologických pokynech pro sanace masivních částí železničních mostů (vydal ÚVRŽS, Brno 1989))</i>

Místa provedených VTZ, intervaly zkoušek

Lokalita	Lokalizace provedené VTZ		Interval provedení	Zkoušku provedl	dne
1	opěra Šumperk	V1	0.20-1.00	Ing. P. Suza	7.3.2018

Vyhodnocení VTZ

Lokalita	Naměřené vstupní hodnoty				Vyhodnocení dle ON 73 75 08	mezerovitost
	Q [l]	t [s]	p [MPa]	l [m]	q [l.s ⁻¹ .m ⁻¹ .MPa ⁻¹]	
1	97.0	180.0	0.04	0.80	101.04	přes 10%



Obr. č. 1 - diagnostický vrt V1 - opěra Šumperk



Obr. č. 2 - diagnostický vrt Š1 - opěra Šumperk



Obr. č. 3 - pohled na objekt zleva



Obr. č. 4 - pohled na objekt zleva



Obr. č. 5 - pohled na opěru Šumperk



Obr. č. 6 - pohled na opěru Libina



Obr. č. 7 - pohled na nosnou konstrukci



Obr. č. 8 - podélná trhlina šířky 3mm - pravé nároží opěry Libina



PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **653-01-18** Celkový počet listů: 2 List číslo: 1/2

Název zakázky	ŠUMPERK-LIBINA, PRŮZKUM
Objekt	SO 16-19-05
Název a adresa zadavatele	GEOTEC-GS, A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10
Číslo zakázky zadavatele	2018-042
Laboratorní čísla vzorků	729-730
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků in situ	07.03.2018
Datum dodání do laboratoře	15.03.2018

Název použitého zkušebního postupu

Zkoušení ztvrdlého betonu-Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles ČSN EN 12390-3 (N)

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak, než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoři, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře, dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek

Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek-viz poznámky str.2

Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek - nebyly zjištěny-

GEMATEST spol. s r.o.
Laboratoř geomechaniky Praha
Dr. Janského 954
252 28 Černošice
tel.: 251643132



Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 27.3.2018

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

MECHANIKA ZEMIN

27.3.2018

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK BETONU

NÁZEV ÚKOLU : **ŠUMPERK-LIBINA, PRŮZKUM**
OBJEKT: **SO 16-19-05**
ČÍSLO ÚKOLU : **2018-042**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	Š1 0,0 - 1,0 729	V1 0,0 - 1,0 730		
PEVNOST BETONU V TLAKU [MPa]	12,6	9,05		

Pevnost v tlaku zkušebních těles betonu

VZOREK	SONDA	HLOUBKY		Rozměry průměr x výška	Výška po zakon- cování	Ob. hm. vlhká	fc,core	fc,cyl	fc,cube	Sí la	ŠP
		[m]	*	[cm]	[cm]	[kg/m ³]	[MPa]	[MPa]	[MPa]		
729	Š1	0,0 - 1,0	p1	7,41x8,22	8,81	2008	7,88	7,08	8,86	⊥	1,19
			p2	7,32x8,07	8,70	2280	10,10	9,07	11,35	⊥	1,19
			2 p3	7,41x8,10	8,95	2256	12,75	11,50	14,40	⊥	1,21
			p4	7,22x8,19	8,98	2268	9,40	8,54	10,69	⊥	1,24
			p5	7,39x8,21	8,92	2140	16,55	14,92	18,68	⊥	1,21
			1 p6	7,38x8,20	8,93	2108	10,29	9,28	11,62	⊥	1,21
			Ø			2177	11,16	10,06	12,60		
730	V1	0,0 - 1,0	2 p1	7,38x8,11	8,76	2168	9,12	8,18	10,25	⊥	1,19
			p2	7,42x8,04	8,79	2222	9,60	8,61	10,78	⊥	1,18
			1 p3	7,44x8,15	8,88	2027	4,37	3,93	4,92	⊥	1,19
			1 p4	7,41x8,01	8,68	2019	4,64	4,15	5,19	⊥	1,17
			p5	7,51x8,01	8,65	2090	12,64	11,26	14,10	⊥	1,15
			Ø			2105	8,07	7,23	9,05		

*) Poznámka:

1 - zkušební těleso vyloučit z vyhodnocení z důvodu nevhodného porušení (podle ČSN EN 12390-3)

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

3– vzorek obsahoval výztuž

4- -vzorek vyloučen z vyhodnocení-odlehlá hodnota

