

REKONSTRUKCE TRAŽOVÉHO ÚSEKU  
VLKOV U TIŠNOVA - KŘIŽANOV (MIMO)

**SO 05-19-11**

**TÚ Vlkov u Tišnova - Křižanov, Most v km 54,579**

**STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM**



Objednatel: SUDOP BRNO, spol. s.r.o.  
Kounicova 26, 611 36 Brno  
Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.  
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10  
Název zakázky zhotovitele: Vlkov u Tišnova - Křižanov, průzkum  
Zakázkové číslo zhotovitele: 2015 - 266

OBSAH:

**SO 05-19-11**

**TÚ Vlkov u Tišnova - Křižanov, Most v km 54,579**

**Stavebnětechnický pasport**

Přílohy:

Situace objektu

Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

Dokumentace diagnostických vrtů

Fotodokumentace

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

Praha, červen 2016

Zpracovali: Mgr. Vojtěch Novák

Ing. Jan Hrabánek

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**SO 05-19-11****TÚ Vlkov u Tišnova - Křižanov, Most v km 54,579****Stavebnětechnický pasport****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	stávající jednoplošný most přes trvalou vodoteč potoka Bitýška. Nosnou konstrukci (NK) tvoří betonová klenba. Spodní stavba (SS) obou opěr je provedena z prostého betonu.
	dle objednatele se u objektu uvažuje s odvedením vody z prostorů za římsami, se sanacemi povrchů a opravou říms
<u>Cíl průzkumu:</u>	vizuální ověření technického stavu přístupných částí konstrukce, ověření skrytých rozměrů NK a SS opěry Vlkov, ověření pevnostních charakteristik betonu NK a SS opěry Vlkov

**2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ**

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce:</u>	
Vizuální prohlídka:	rámcová, cílená na poruchy a ověřované části objektu, výstup v podobě fotodokumentace a komentáře v textu
Diagnostické jádrové vrty:	V1 - 2,00 m, vodorovný vrt pro ověření rozměrů opěry Vlkov Š1 - 4,90 m, vrt pod úroveň základové spáry opěry Vlkov K1 - 1,00 m, vrt pro ověření rozměrů klenby
Fotodokumentace:	uvedena v příloze, zahrnuje profil jádrových vrtů a výstup z vizuální prohlídky
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>	
Zdící prvky - beton:	V1+Š1 - 0,35-2,00 m - 1x pevnost v prostém tlaku K1 - 0,00-0,81 m - 1x pevnost v prostém tlaku

**3. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM**

Stavebnětechnický průzkum byl zaměřen na NK a SS opěry Vlkov - viz cíl průzkumu uvedený v kapitole č. 1. Průzkum lze rozdělit na následující tematické okruhy:	
a) vizuální prohlídka	c) pevnost betonu
b) diagnostické jádrové vrty	
<b>a) vizuální prohlídka</b>	
V rámci vizuální prohlídky a při dokumentaci vrtných prací bylo souhrnně zjištěno:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- jedná se o stávající jednoplošný most přes trvalou vodoteč potoka Bitýška. NK a SS obou opěr je rozdělena dilatačními spárami na osm dílčích identických částí.</li> <li>- schéma objektu je uvedeno v příloze za textem zprávy</li> </ul>	
<b>Nosná konstrukce (NK):</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- nosnou konstrukci tvoří klenba z prostého, monolitického betonu. Čela NK jsou provedena z kamenných kvádrů tvrdých, zdravých až navětralých granitoidů.</li> <li>- beton je v líci, na základě ATM (akustická trasovací metoda), pevný a zdravý, bez</li> </ul>	

viditelných poruch. Pouze lokálně jsou v líci betonu, v místech pracovních spár, patrné průsaky vody a karbonátové usazeniny vyloužené z pojiva betonu.

- vnitřní beton NK je, na základě makroskopického popisu vrtu K1, spíše nehomogenní, pevný, s dostatečným obsahem pojiva a nerovnoměrně pórovitý
- diagnostickým vrtem K1 byla na rubu NK ověřena hydroizolace

### **Spodní stavba (SS):**

- SS obou opěr je provedena z prostého betonu, který je v líci krytý kamenným zdivem
- kamenné zdivo je v líci řádkové, pojené maltou. Kameny jsou tvrdé, zdravé až navětralé granitoidy. Spárování je zachovalé, místy popraskané a na cca 5% plochy vypadané. Vnitřní pojivo tvoří zdravá, cementová malta.
- vnitřní beton opěry Vlkov je, na základě makroskopického popisu vrtu V1 a Š1, silně nehomogenní, s proměnlivým obsahem pojiva, místy silně mezerovitý, křehký a nedostatečně hutněný
- křídla objektu jsou šikmá, provedena z kamenného zdiva, které je v líci řádkové, pojené maltou. Spárování je většinou zachovalé, v horní části vybraných křídel je vypadané a kamenivo je v těchto místech rozvolněné.
- čela objektu jsou provedena z kamenného zdiva, které je v líci řádkové, pojené maltou. Spárování je zachovalé, ojediněle zcela vypadané
- římsy jsou provedeny z prefabrikovaných kvádrů betonu a jsou bez poruch
- koryto potoka pod objektem je zpevněno kameny, které jsou pojeny maltou
- fotodokumentace je uvedena v příloze

### **b) diagnostické jádrové vrty**

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- tloušťka opěry Vlkov je v místě vrtu V1 cca **1,93 m**
- základová spára opěry Vlkov je v místě vrtu Š1 cca **9,00 m** pod spodním lícem vrcholu klenby
- tloušťka klenby je v místě vrtu K1 cca **0,81 m**
- podrobné informace o charakteru zastižených materiálů v konstrukci prezentujeme v dokumentaci diagnostických vrtů v příloze a v části vizuální prohlídka

### **c) pevnost betonu**

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- přehled pevnostních charakteristik betonu NK a SS opěry Vlkov získaných z destruktivních zkoušek provedených na vzorcích odebraných z konstrukce, uvádíme v následující tabulce
- na základě výsledků z destruktivních zkoušek lze beton nosné konstrukce (klenby) orientačně zatřídit takto:
  - dle ČSN 731201 jako **B 20**, dle ČSN EN 206-1 pak jako **C 16/20**
- na základě výsledků z destruktivních zkoušek lze beton spodní stavby (opěry Vlkov) orientačně zatřídit takto:
  - dle ČSN 731201 jako **B 8\***, dle ČSN EN 206-1 pak jako **C 8/10\***
  - upozorňujeme, že výše uvedené zatřídění pevnosti betonu SS opěry Vlkov bylo provedeno na základě odběru vzorků z pevnějších částí konstrukce, kde při vrtání ještě docházelo k vytváření prizmatického jádra, které se nerozpadalo na

menší části. Dle našeho názoru je reálná pevnostní třída betonu SS opěry Vlkov minimálně o 1 pevnostní třídu nižší.

### 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
nosná konstrukce (klenba)	destruktivní	27,3*	21,3*	32,7*	15,4%*	beton je nehomogenní
spodní stavba opěra Vlkov	destruktivní	25,5**	5,7**	39,2**	45,4%**	beton je silně nehomogenní

\* - vyhodnoceno ze souboru 6ti dílčích vzorků, žádný vzorek vyloučen

\*\* - vyhodnoceno ze souboru 6ti dílčích vzorků, žádný vzorek vyloučen

### Odhad pevnostních tříd betonu

#### NOSNÁ KONSTRUKCE - klenba

**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  $n = 6$  (0 vzorků vyloučeno). Krajiní mez k malému počtu zkoušek (v závislosti na  $n$ ): 7

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

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k = 27,3 - 7 = \mathbf{20,3 \text{ MPa}} \quad f_{ck, is} = f_{is, min} + 4 = 21,3 + 4 = \mathbf{25,3 \text{ MPa}}$$

Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791

$$f_{ck, is, cube} = \mathbf{20,3 > 17,0 \text{ MPa}} = f_{ck, is, min, cube} \text{ (pro beton pevnostní třídy C 16/20)}$$

#### SPODNÍ STAVBA - opěra Vlkov

**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  $n = 6$  (0 vzorků vyloučeno). Krajiní mez k malému počtu zkoušek (v závislosti na  $n$ ): 7

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

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k = 25,5 - 7 = \mathbf{18,7 \text{ MPa}} \quad f_{ck, is} = f_{is, min} + 4 = 5,7 + 4 = \mathbf{9,4 \text{ MPa}}$$

Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791

$$f_{ck, is, cube} = \mathbf{9,4 > 9,0 \text{ MPa}} = f_{ck, is, min, cube} \text{ (pro beton pevnostní třídy C 8/10)}$$

Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnostní třída betonu	
		třída dle výsledků zkoušek	poznámka
nosná konstrukce (klenba)	destruktivně z vývrtů	<b>C 16/20</b> (ČSN EN 206) <b>B 20</b> (dle ČSN 73 1201)	zatřídění betonu je orientační vzhledem k jeho nehomogenitě
spodní stavba opěra Vlkov	destruktivně z vývrtů	<b>C 8/10</b> (ČSN EN 206) <b>B 10</b> (dle ČSN 73 1201)	zatřídění betonu je orientační vzhledem k jeho nehomogenitě

#### 4. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Informace o objektu:

- stávající jednopolový most přes trvalou vodoteč. Nosnou konstrukci tvoří betonová klenba, spodní stavba obou opěr je z prostého betonu krytého v lici kamenným řádkovým zdivem
- dle objednatele se u objektu uvažuje s odvedením vody z prostorů za římsami, se sanacemi povrchů a opravou říms

Stavebnětechnický průzkum:

- výsledky průzkumu jsou podrobně prezentovány v předchozích kapitolách předkládané zprávy

Doporučení pro další etapu průzkumu:

- v rámci další etapy průzkumu bude vhodné
  - provést stavebnětechnický průzkum SS opěry Křižanov, zejména za účelem odběru vzorků betonu a zpřesnění jeho pevnostních charakteristik
  - zvážit doplňkové odběry vzorků betonu z konstrukce SS opěry Vlkov pro upřesnění pevnostních charakteristik

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****TÚ Vlkov u Tišnova - Křižanov, Most v km 54,579**

## Obsah:

Situace objektu

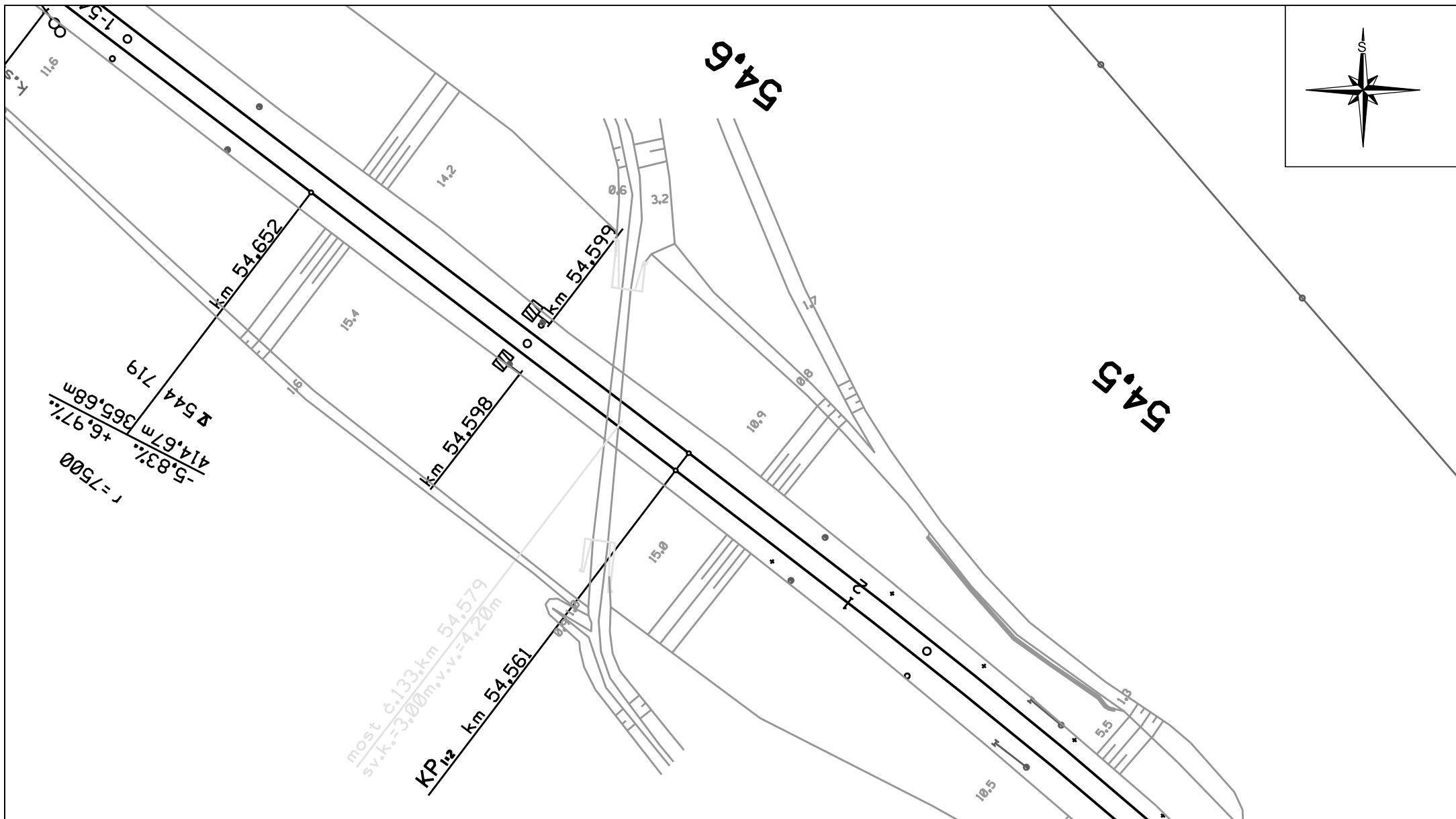
Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

Dokumentace diagnostických vrtů

Fotodokumentace

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

Název zakázky:	Vlkov u Tišnova - Křižanov, průzkum		
Číslo zakázky :	2015 - 266	Objednatel :	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.
Datum :	06/2016	Zpracoval :	Mgr. Vojtěch Novák
Počet stran :	9	Schválil :	Mgr. Filip Dudík



## SITUACE OBJEKTU, MĚŘÍTKO 1 : 1000

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

**TÚ VLKOV U TIŠNOVA - KŘIŽANOV**  
**MOST V KM 54,579**  
Vlkov u Tišnova - Křižanov, průzkum

Vypracoval:

Mgr. V. Novák

Odpovědný řešitel:

Ing. J. Hrabánek

Zak. číslo:

2015-266

Příloha:

1.



# TÚ Vlkov u Tišnova - Křižanov, Most v km 54,579

## Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

Pohled

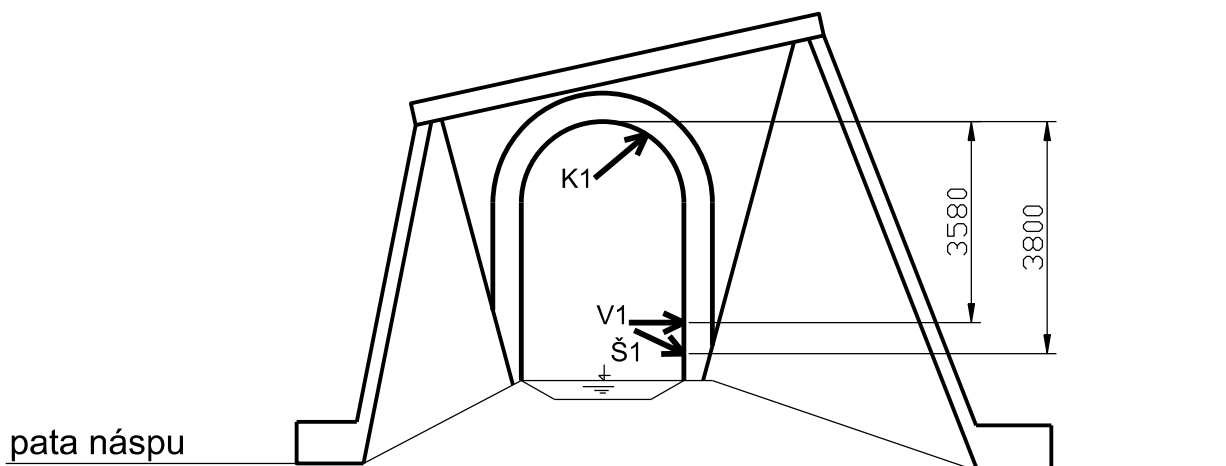
Směr Křižanov



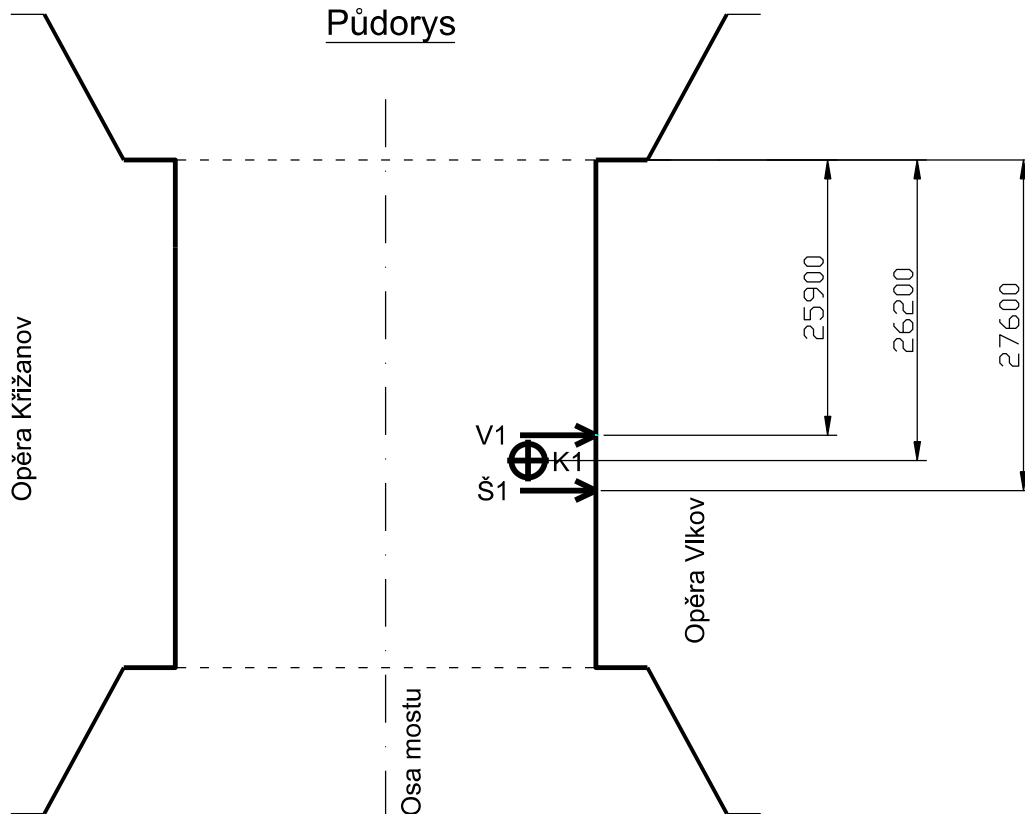
Směr Vlkov



horní hrana náspu



Půdorys



### Vysvětlivky:



Š1

- diagnostický vrt do konstrukce

Název zakázky: Vlkov u Tišnova - Křižanov, průzkum

Číslo zakázky:

2015 - 266

Poznámka: rozměry jsou uváděny v mm

**Objekt: Most v km 54,579****Sonda : Š1**

Lokalizace vrtu : opěra Vlkov  
 Výška ústí vrtu : 3,80 m pod vrcholem klenby  
 Úklon vrtu od svislé : 20°

Hloubeno dne : 15.12.2015  
 Souprava : HILTI DD200 / 80  
 Dokumentoval : M. Záruba

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	- 0,35	<b>Zdivo kamenné, lícové</b> - v líci řádkové, pojené maltou <u>kámen</u> : granit, zdravý, tvrdý, šedý <u>pojivo</u> : malta, ve vrtu nezastižena - vrtáno kompaktním blokem kamene <u>výnos</u> : v podobě celého kusu jádra délky 35 cm (jádro lámáno), výnos 100 %
0,35	- 4,30	<b>Beton</b> - nehomogenní, málo pevný, převážně s nízkým obsahem pojiva, šedé až písčité barvy, hrubozrnný, pórovitý a silně mezerovitý, nedostatečně hutněný, převážně rozvrtaný na úlomky o vel. do 5 cm <u>kamenivo</u> : drcené, o velikosti do 3 cm, lokálně velikosti přes průměr vrtu (80 mm) <u>výnos</u> : v podobě kusů jader délky 5 - 20 cm (40%) a rozvrtaných úlomků betonu o vel. do cca 5 cm (60%), výnos 100%
4,30	- <u>4,90</u>	<b>Kameny a balvany</b> - uloženy úlomky ruly o vel. 5-10 cm, průměru > 8 cm, rula je zdravá, šedá, lokálně na plochách odlučnosti limonitizovaná, může se jednat o sanaci základové půdy (kamenito-balvanitý polštář)
Odebrané vzorky : J (beton) - 0,35 - 4,30 m (kompaktní kusy), jádro sloučeno s jádrem z vrtu V1		
Vodní tlaková zkouška : -		
Poznámka : základová spára zastižena v hloubce cca 4,30 m		

**Objekt: Most v km 54,579****Sonda : V1**

Lokalizace vrtu : opěra Vlkov  
 Výška ústí vrtu : 3,58 m pod vrcholem klenby  
 Úklon vrtu od svislé : 90°

Hloubeno dne : 15.12.2015  
 Souprava : HILTI DD200 / 80  
 Dokumentoval : M. Záruba

Hloubka [m] ve směru vrtu		
od	do	
0,00	- 0,40	<b>Zdivo kamenné, lícové</b> - v líci řádkové, pojené maltou <u>kámen</u> : granit, zdravý, tvrdý, šedý <u>pojivo</u> : malta, zdravá až slabě degradovaná, pevná, šedá, hrubozrnná <u>výnos</u> : v podobě celého kusu jádra délky 40 cm, výnos 100 %
0,40	- 1,93	<b>Beton</b> - nehomogenní, pevný, s dostatečným obsahem pojiva, šedý, hrubozrnný, pórovitý - v int. 1,50-1,75 m - s nízkým obsahem pojiva, křehký, pravděpodobně silně mezerovitý a nedostatečně hutněný, rozvrtaný na úlomky o vel. do 5 cm <u>kamenivo</u> : drcené, o velikosti do 3 cm <u>výnos</u> : v podobě kusů jader délky 5 - 30 cm (80%) a rozvrtaných úlomků betonu do vel. cca 5 cm (20%), výnos 100%
1,93	- <u>2,00</u>	<b>Zásyp opěry</b> - šterkovitá zemina, úlomky hornin o vel. do cca 1 cm, jemnozrnná vyplň vrtáním částečně vyplavena, výnos cca 30%
Odebrané vzorky : J (beton) - 0,40 - 1,93 m (kompaktní kusy), jádro sloučeno s jádrem z vrtu Š1		
Vodní tlaková zkouška : -		
Poznámka : rub opěry zastižena v hloubce cca 1,93 m		

**Objekt: Most v km 54,579****Sonda : K1**

Lokalizace vrtu : vrt do klenby ve směru Vlkov

Hloubeno dne : 15.12.2015

Výška ústí vrtu : cca v ¼ délky oblouku klenby

Souprava : HILTI DD200 / 80

Úklon vrtu od svislé : 45°

Dokumentoval : M. Záruba

**Hloubka [m]**

ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,81

**Beton** - spíše nehomogenní, pevný, s dostatečným obsahem pojiva, světle šedý, hrubozrnný, nerovnoměrně pórovitý (dutinky o vel. do 4 mm)kamenivo: drcené, o velikosti do cca 3 cm, ojediněle až 4 cmvýnos: v podobě kusů jader délky 30-50 cm, výnos 100%

0,81 - 0,82

**Hydroizolace** - tl. cca 10 mm

0,82 - 0,87

**Cementový potěr**0,87 - 1,00**Zásyp klenby** - štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, světle hnědý, vrtáním částečně rozplavený, výnos cca 5%

Odebrané vzorky : J (beton) - 0,00 - 0,81 m

Vodní tlaková zkouška : -

Poznámka : rub klenby zastižen v hloubce cca 0,81 m



**Obr. č. 1** - diagnostický vrt V1



**Obr. č. 2** - diagnostický vrt Š1



**Obr. č. 3** - diagnostický vrt K1





**Obr. č. 4** - pohled na objekt zleva

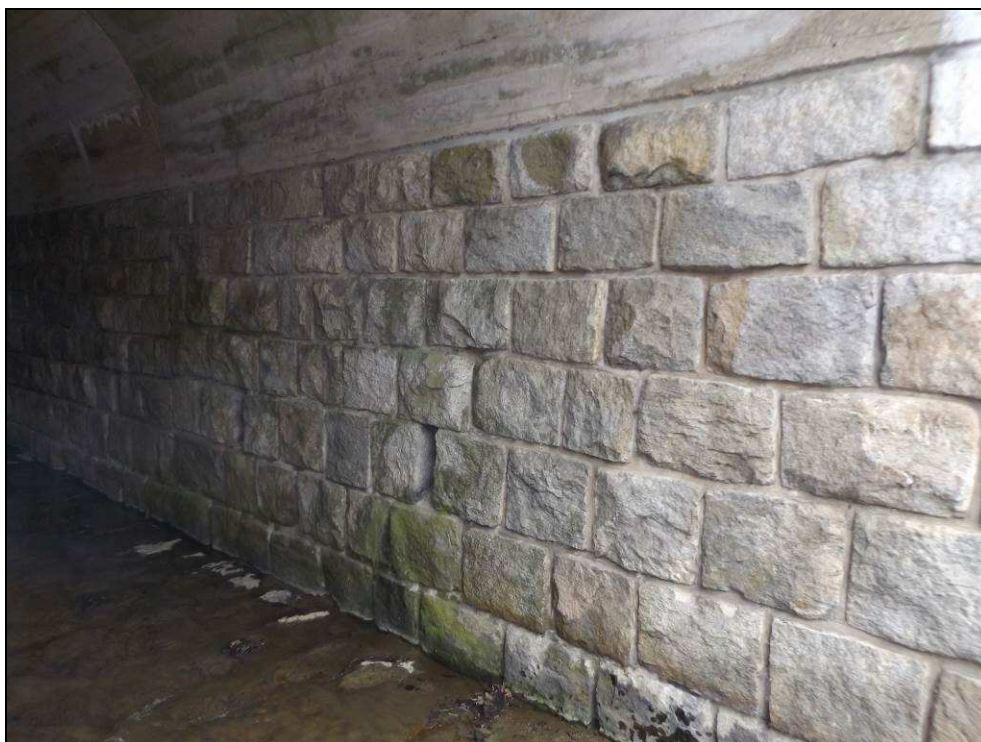


**Obr. č. 5** - pohled na objekt zprava





**Obr. č. 6** - pohled na nosnou konstrukci objektu



**Obr. č. 7** - pohled vybranou opěru objektu





**Obr. č. 8** - pohled rozvolněné kamenivo v horní části vybraného křídla objektu



**Obr. č. 9** - pohled na lokální průsaky vody skrze NK



## PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **559-04-16** Celkový počet listů: 3 List číslo: 1/3

Název zakázky	<b>VLKOV U TIŠNOVA-KŘIŽANOV, průzkum</b>
Objekt	<b>Most v km 54,579</b>
Název a adresa zadavatele	GEOTEC-GS, A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10
Číslo zakázky zadavatele	2015-266
Laboratorní čísla vzorků	4900-4901
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků in situ	15.12.2016
Datum dodání do laboratoře	20.12.2015

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 laboratoří, 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 poznámka na 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: 20.1.2016

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře



MECHANIKA ZEMIN

20.1.2016

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK BETONU

NÁZEV ÚKOLU : **VLKOV U TIŠNOVA-KŘÍŽANOV, průzkum**

OBJEKT: **Most v km 54,579**

ČÍSLO ÚKOLU : **2015-266**

SONDA	Š1+V1/54,579	K1/54,579		
HLOUBKA [m]	0,35 - 2,0	0,0 - 0,81		
LAB. Č.	4900	4901		
DRUH VZORKU	BETON	BETON		
PEVNOST BETONU V TLAKU [MPa]	26,48	27,74		

### 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 <sup>3</sup> ]	[MPa]	[MPa]	[MPa]		
4900	Š1+V1/54,579	0,35 - 2,0	p1	7,55x8,86	9,53	2259	24,79	22,59	28,24	⊥	1,26
			p2	7,51x8,89	9,47	2307	37,47	34,14	42,42	⊥	1,26
			1 p3	7,49x9,91	9,53	1974	17,25	15,74	19,71	⊥	1,27
			1 p4	7,48x8,86	9,46	1959	5,01	4,56	5,71	⊥	1,26
			p5	7,49x8,83	9,48	2256	29,05	26,49	33,06	⊥	1,27
			p6	7,43x8,90	9,51	2104	26,06	23,82	29,77	⊥	1,28
			Ø			2143	23,27	21,22	26,48		
4901	K1/54,579	0,0 - 0,81	p1	7,42x8,57	9,28	2181	24,05	21,87	27,34	⊥	1,25
			p2	7,42x8,57	9,23	2214	30,06	27,30	34,06	⊥	1,24
			p3	7,43x8,59	9,22	2231	24,45	22,19	27,73	⊥	1,24
			p4	7,44x8,53	9,14	2250	18,86	17,07	21,37	⊥	1,23
			p5	7,44x8,61	8,89	2234	28,52	25,64	32,02	⊥	1,19
			p6	7,44x8,58	9,05	2242	21,16	19,11	23,91	⊥	1,22
			Ø			2225	24,52	22,20	27,74		

\*) Poznámka:

1 - zkušební těleso vyloučeno 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