

BRNO-MALOMĚŘICE ST. 6 - ADAMOV, BC

**SO 04-19-35**  
**Obkladní zed' od km 169,852-169,958**

**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: Brno-Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP  
Zakázkové číslo zhotovitele: 2018 - 365

OBSAH:

## **SO 04-19-35**

**Obkladní zeď od km 169,852-169,958**

### **Stavebnětechnický pasport**

PŘÍLOHY:

Situace průzkumných sond M 1:1000  
Schéma umístění diagnostických návrů a zkoušek v rámci konstrukce  
Dokumentace diagnostických jádrových návrů  
Stanovení přilnavosti vrstev a pevnosti v tahu povrchových vrstev  
Výsledky laboratorních zkoušek  
Fotodokumentace

Praha, červen 2019

Zpracovali: Ing. Kateřina Panáková  
  
Ing. Jan Hrabánek  
  
Ing. Milan Větrovský  
odpovědný řešitel zakázky  
  
Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

## SO 04-19-35

## Obkladní zeď od km 169,852-169,958

## Stavebnětechnický pasport:

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

<u>Základní údaje o objektu:</u>	Jedná se o třítážovou obkladní zeď (dále jen ObZ) o délce cca 106 m ze stříkaného betonu, nacházející se ve směru rostoucího staničení vpravo od trati.
<u>Cíl průzkumu:</u>	Vizuální ověření technického stavu přístupných částí konstrukce s důrazem na její případné poruchy, ověření pevnostních charakteristik betonu.

## 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 návrtý:	N1-N5 - hl. 0,00-0,45 m - návrtý do stříkaného betonu obkladní zdi
Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu:	6x odtrhová zkouška
Fotodokumentace:	uvedena v příloze, zahrnuje profil diagnostických jádrových návrtů a výstup z vizuální prohlídky
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>	
Jádro - beton:	N1+N5 - hl. 0,00-0,25 m, 1x pevnost v prostém tlaku

## 3. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Stavebnětechnický průzkum lze v souladu se zadáním a cílem průzkumu (viz kap.1) rozdělit na následující tematické okruhy:	
a) vizuální prohlídka	d) pevnost povrchových vrstev betonu v tahu
b) diagnostické jádrové návrtý	
c) pevnost betonu v tlaku	
<b>a) vizuální prohlídka</b> V rámci vizuální prohlídky a při dokumentaci vrtných prací bylo souhrnně zjištěno: <ul style="list-style-type: none"> <li>- obkladní zeď ze stříkaného betonu se nachází vedle trati, vpravo po směru rostoucího staničení v km 169,852 – 169,958.</li> <li>- schématický řez zdi je uveden v příloze za textem zprávy</li> </ul> <b>Obkladní zeď (ObZ):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obkladní zeď je třítážová z vyztuženého stříkaného betonu, rozdělena dilatačními spárami, DS jsou průběžné přes celou výšku zdi.</li> <li>- v líci je beton pevný, zachovalý, avšak na cca 50-60 % oddělený od podkladu, či mezi jednotlivými vrstvami (zjištěno ATM), v místech porušení výskyt vlasových trhlin, lokálně rozevřené na šířku 2-3 cm.</li> </ul>	

- jednotlivé lavice a koruna ObZ jsou porostlé náletovou vegetací.
- lavice obkladní zdi jsou opatřeny ocelovým zábradlím, v dolní části s pletivem proti pádu kamenů. Protikorozi ochrana zábradlí, resp. nátěr je v současnosti zcela degradován, většina plochy zábradlí a pletiva je postižena povrchovou korozí, na pletivu přechází do koroze hloubkové. Zábradlí je pevné a plní svou funkci, pletivo je degradované.
- mezi betonovou zídou vedoucí pod kolejovým ložem a patou zdi vede příkop proměnlivé šířky od cca 1,5 do 3 m. V zídce a v patě obkladní zdi jsou zabudovány ocelové odvodňovací trubky.
- na konci obkladní zdi ve směru staničení – v úrovni spodní etáže se nachází nezakrytý svah při horní hraně s polohou svahových sedimentů (viz. obr. č. 5 fotodokumentace), z tohoto svahu může docházet k opadávání úlomků do koleje č. 2. Obkladní zeď – stříkaný beton by zde bylo vhodné rozšířit i na tento nezakrytý svah a svahoviny před instalací stříkaného betonu částečně odtěžit.

*Fotodokumentace z vizuální prohlídky je uvedena v příloze za textem zprávy.*

### b) diagnostické jádrové návrtvy

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- tloušťka stříkaného betonu obkladní zdi je v místě návrtů N1-N5 cca **0,15-0,30 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:

- na základě výsledků destruktivních zkoušek lze beton orientačně zařadit takto:

#### Obkladní zeď

- dle ČSN 731201 jako **B 30**, dle ČSN EN 206 pak jako **C25/30**

*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
Obkladní zeď <sup>1)</sup>	destruktivní	30,5	26,1	37,1	16,4 %	beton je nehomogenní

*Poznámka:*

<sup>1)</sup> vyhodnoceno ze souboru 4 dílčích vzorků

#### Odhad pevnostních tříd betonu

##### Obkladní zeď

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

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

Počet zkoušek  $n = 4$  (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:

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k = 30,5 - 7 = 23,5 \text{ MPa} \quad f_{ck, is} = f_{is, min} + 4 = 26,1 + 4 = 30,1 \text{ MPa}$$

Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791

$$f_{ck, is, cube} = 30,1 > 26,0 \text{ MPa} = f_{ck, is, min, cube} \text{ (pro beton pevnostní třídy C 25/30)}$$

Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnostní třída betonu	
		třída dle výsledků zkoušek	poznámka
Obkladní zeď	destruktivní	<b>C 25/30</b> (ČSN EN 206) <b>B 30</b> (dle ČSN 73 1201)	ověřovaný beton je nehomogenní

**d) pevnost povrchových vrstev betonu v tahu**

Stanovení pevnosti povrchových vrstev betonu v prostém tahu bylo provedeno pomocí zkoušek Stanovení přilnavosti vrstev a pevnosti v tahu povrchových vrstev dle ČSN 73 6242, příl. B, které byly provedeny přímo na ověřované konstrukci.

Ověření bylo provedeno na:

- na povrchu obkladní zdi v km cca 169,890 a 169,925

Zkušební místa byla po obvodu předvrtána a následně připravena přebroušením a odstraněním prachu z povrchu. Na srovnaný povrch byly lepidlem nalepeny kovové terčíky a po vytvrzení lepidla byly terčíky odtrženy přístrojem Proceq DY/2. O provedení zkoušek byl proveden protokol, včetně fotodokumentace.

Komentář k výsledkům:

- jako orientační hodnotící kritérium se používá hodnota požadované minimální pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu (*pro beton třídy C 25/30*) min. 1,5 MPa dle ČSN 73 62 42. Finální zhodnocení výsledků zkoušek provede objednatel.
- pět zkoušek ze šesti splňují výše uvedené kritérium
- z měření byla vyloučena 1 zkouška (v tabulce uvedeny kurzívou) pro současnou nadměrnou plochu nevhodného porušení (více jak 25% plochy při lomové ploše skupiny -/Y, Y, Y/Z) a nízkou hodnotu  $R_t$  (nižší než požadované kritérium, např. 1,5 MPa) - viz ČSN 73 6242, čl. B.6.4

Diagnostikovaný prvek konstrukce	číslo zkoušky	typ zkoušek	Pevnost v tahu [MPa]		poznámka
			dílčí $R_{ti}$	průměr za prvek $R_{t, \text{prum}}$	
Obkladní zeď	P1	destruktivní	0,51 <sup>v)</sup>	2,14 <sup>1)</sup>	Povrch ObZ je převážně pevný a zachovalý, na zhruba 50% plochy povrchu se vyskytují vlasové trhliny, povrch je na 50-60% dutý na poklep, což značí oddělení od podkladu nebo mezi jednotlivými vrstvami
	P2		0,56		
	P3		1,94		
	P4		1,77		
	P5		2,72		
	P6		2,14		

Poznámka:

<sup>1)</sup> vyhodnoceno ze souboru 6 dílčích zkoušek, s vyloučením 1 dílčí vstupní hodnoty

<sup>v)</sup> hodnota vyloučena z měření a dalšího zpracování pro současnou nadměrnou plochu nevhodného porušení a nízkou hodnotu  $R_t$

Protokol o provedení výše uvedených zkoušek a grafické schéma umístění jednotlivých zkoušek v rámci konstrukce jsou uvedeny v přílohách za textem zprávy.

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****SO 04-19-35 Zárubní zeď od km 169,852 do km 169,958****Obsah:**

Situace průzkumných sond M 1:1000

Schéma umístění diagnostických návrů a zkoušek v rámci konstrukce

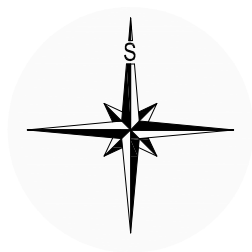
Dokumentace diagnostických jádrových návrů

Stanovení přilnavosti vrstev a pevnosti v tahu povrchových vrstev

Výsledky laboratorních zkoušek

Fotodokumentace

Název zakázky:	Brno-Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP		
Číslo zakázky:	2018-365	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol s r. o.
Datum:	06/2019	Zpracoval:	Ing. Milan Větrovský
Počet stran:	8	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



KM 169.953398  
konec příkop.zídky

KM 169.967025  
konec příkop.zídky

KM 169.853979  
zač.příkop.zídky

KM 169.856345  
zač.příkop.zídky

N1-N5

169.9

169.8

Legenda:

← N1-5 ..návrty pro stanovení pevnosti

## SITUACE PROVEDENÝCH PRŮZKUMNÝCH SOND 1 : 1000

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

SO 04-19-34  
Obkladní zeď od km 169,852 do km 169,958  
Brno - Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP

Vypracoval: Ing. K. Panáková  
Odpovědný řešitel: Ing. M. Větrovský

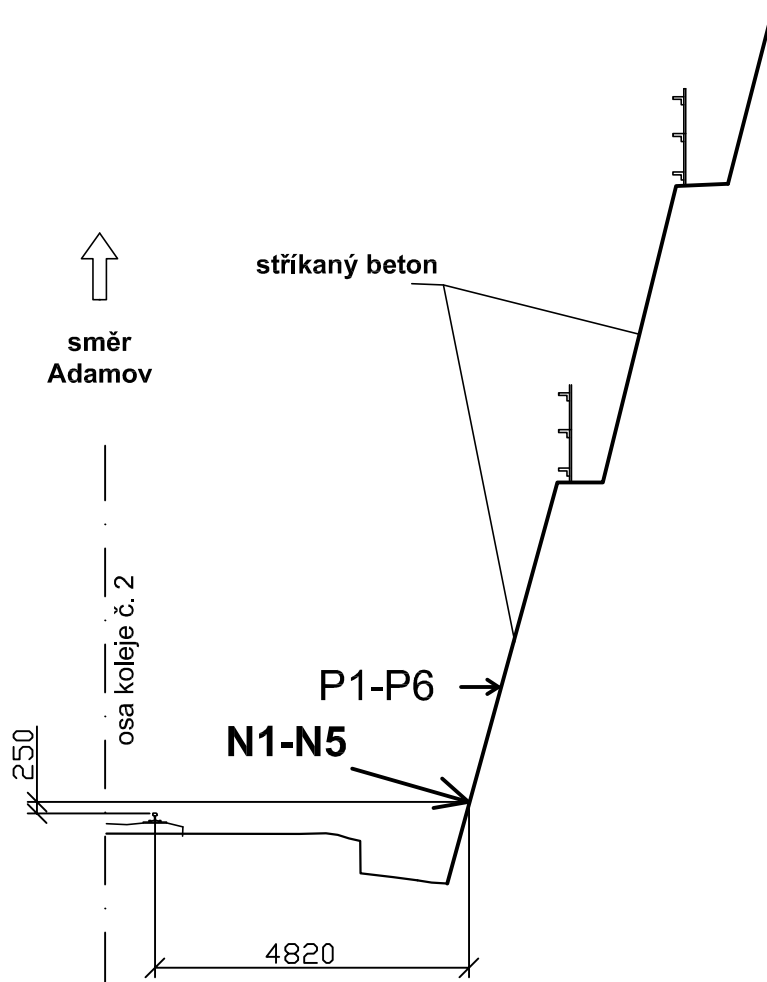
Zak. číslo:  
2018-365

Příloha:  
1.

# TÚ: Brno Maloměřice - Adamov, obkladní zed' v km 169,852-169,958

Schéma umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce

Řez obkladní zdí v km cca 169,898



## Vysvětlivky:

- ← N1 - diagnostický návrť do konstrukce
- ← P1 - odtrhová zkouška

Název zakázky: Brno-Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP  
Číslo zakázky: 2018 - 365



**Objekt: Obkladní zeď v km 169,852 – 169,958**

**Sonda**

**N1-N5**

Lokalizace vrtu : návrty do obkladní zdi v km 169,898

Hloubeno dne : 15. 3. 2019

Výška ústí vrtu : 0,25 m nad temenem přilehlého kolejového pásu koleje č.2

Souprava : HILTI DD500

Úklon vrtu od svislé : 90°

Dokumentoval : Ing. K. Panáková

Hloubka [m]

ve směru vrtu

od do

0,00 - 0,15  
(0,00) (0,30)

**Stříkaný beton** – v návrtech proměnlivé tloušťky v rozmezí 0,00-0,30m, kompaktní, pevný, nehomogenní, pórovitý a mezerovitý, mezery do 1 cm, místy s nízkým obsahem pojiva, šterková hnízda, střídání béžového a modrého zabarvení po vrstvách

výztuž: zastižena v některých návrtech – v hloubce 0,10 m; ø 3 mm, bez koroze

kamenivo: drcené do velikosti 0,5 cm

výnos: v podobě souvislých kusů jader délky 10-30 cm a úlomky – 100%

0,15 - 0,45

**Granodiorit** – navětralý, šedé a růžové barvy, N1-N3 rozvrtán na ostrohranné úlomky do velikosti 2-3cm, N4-N5 úlomky velikosti 2-8 cm, výnos cca 60-70%

Odebrané vzorky : N1-N5 - J - beton – 0,00 - 0,25 m

Vodní tlaková zkouška : - - -

Poznámka :  
- v rámci zárubní zdi bylo provedeno několik návrtů pro stanovení průměrné tloušťky stříkaného betonu, pro odběr vzorků na stanovení pevnosti betonu v tlaku  
- makroskopicky se kvalita stříkaného betonu a skalního podkladu výrazně neměnila, proto byl popis sloučen do jednoho  
- v návrtech byly zastiženy pracovní spáry mezi jednotlivými vrstvami, viz fotodokumentace

# **PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH**

**Stanovení přilnavosti vrstev a pevnosti v tahu povrchových vrstev dle ČSN 73 62 42, příloha B**

Název zakázky:	Brno-Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP
Číslo zakázky:	2018-365
Objekt:	Obkladní zeď od km 169,852 do km 169,958
Zhotovitel zkoušek:	GeoTec - GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Objednatel zkoušek:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Zkušební zařízení:	Proseq DY/2
Rozměr terče, průměr:	50mm
Druh lepidla:	HILTI HIT 500

## **Identifikace měřeného místa a příprava zkoušek**

Označení zkoušky	Měřené místo, část konstrukce	Datum přípravy místa a lepení terče	Hloubka návrtu	Teplota ovzduší	Teplota povrchu konstrukce	Pracovník provádějící zkoušky
-	-	-	[mm]	[°C]	[°C]	-
P1	dřík ObZ v km cca 169.890	02.05.2019	10	10°C	10°C	Ing. Patrik Suza, Ph.D.
P2	dřík ObZ v km cca 169.890	02.05.2019	10	10°C	10°C	Ing. Patrik Suza, Ph.D.
P3	dřík ObZ v km cca 169.890	02.05.2019	10	10°C	10°C	Ing. Patrik Suza, Ph.D.
P4	dřík ObZ v km cca 169.925	02.05.2019	10	10°C	10°C	Ing. Patrik Suza, Ph.D.
P5	dřík ObZ v km cca 169.925	02.05.2019	10	10°C	10°C	Ing. Patrik Suza, Ph.D.
P6	dřík ObZ v km cca 169.925	02.05.2019	10	10°C	10°C	Ing. Patrik Suza, Ph.D.

## **Výsledky zkoušek:**

Označení zkoušky	Měřené místo, část konstrukce	Rychlost zatěžování	Pevnost v tahu $R_t$	Popis druhu a plochy lomové plochy	Datum zkoušky
-	-	[Mpa / s]	[MPa]	-	-
P1	dřík ObZ v km cca 169.890	0.014	0.51	60% Y/Z, 40% A/Y	05.05.2019
P2	dřík ObZ v km cca 169.890	0.087	0.56	85% Y/Z, 15% A/Y	05.05.2019
P3	dřík ObZ v km cca 169.890	0.217	1.94	25% Y/Z, 75% A/Y	05.05.2019
P4	dřík ObZ v km cca 169.925	0.167	1.77	100 % A/Y	05.05.2019
P5	dřík ObZ v km cca 169.925	0.229	2.72	50% Y/Z, 50% A/Y	05.05.2019
P6	dřík ObZ v km cca 169.925	0.216	2.14	70% Y/Z, 30% A/Y	05.05.2019

## **Střední hodnota pevnosti v tahu:**

Celek	Vymezení celku	Počet hodnot v celku	Průměrná pevnost v tahu $R_{t,prum}$	Poznámka k vyhodnocení:
1	P1 - P6, ObZ	5	1.83	Celek zahrnuje celou lícovou plochu ObZ

Poznámky: zatřídění lomových ploch dle ČSN 73 6242, Tabulky B.2 :

A - kohezní porucha podkladu

Y - kohezní porucha lepidla

A/Y - porušení odheze mezi poslední vrstvou (betonem) a lepidlem terče

Y/Z - porušení adheze mezi lepidlem a terčem

Zkušební místo P1 bylo vyloučeno z vyhodnocení z důvodu > 25% lomové plochy skupiny -Y; Y nebo Y/Z při současně  $R_t < 1.5$  MPa

## **Prohlášení :**

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušeného předmětu v příslušném místě a reprezentují jeho stav v době provádění zkoušky.

Bez písemného souhlasu zhotovitele zkoušek se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



## PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH



Č. protokolu: **64-23-2019**

Celkový počet listů: 2

List číslo: 1/2

Název zakázky *)	<b>Brno Maloměřice-Adamov-Blansko,GTP</b>
Objekt *)	<b>Obkladní zeď od km 169,852do km 169,958</b>
Název a adresa zadavatele	GEOTEC-GS,A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10
Číslo zakázky zadavatele *)	2018-360
Laboratorní čísla vzorků	744
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků *)	25.03.2019
Datum dodání do laboratoře	29.03.2019
Místo provedení zkoušek	Laboratoř geomechaniky Praha

### 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, jak byly přijaty do laboratoře. 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 poznámky 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



Protokol o zkoušce vystavil a schválil:

Datum vystavení: 14.5.2019

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

14.5.2019

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK BETONU

NÁZEV ÚKOLU : **Brno Maloměřice-Adamov-Blansko,GTP**  
ČÍSLO ÚKOLU : **2018-360**

SONDA	N1+N5/OZ169,8			
HLOUBKA [m]	52-169,			
LAB. Č.	0,0 - 0,25			
DRUH VZORKU	744			
	BETON			
PEVNOST BETONU V TLAKU [MPa]	31,57			

### 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]		
744	N1+N5	0,0 - 0,25	3	p1	7,39x8,22	8,98	2207	35,67	32,21	40,07	⊥ 1,22
				p2	7,40x8,20	8,80	2188	23,25	20,88	26,11	⊥ 1,19
				p3	7,36x8,18	9,12	2235	23,97	21,75	27,19	⊥ 1,24
				p4	7,39x8,17	9,05	2203	29,14	26,36	32,90	⊥ 1,22
				Ø			2208	28,01	25,30	31,57	

\*) 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



Obr. č. 1 - návrtky N1-N5



Obr. č. 2 – pohled na ObZ zprava





**Obr. č. 3** – příkop vedoucí mezi patou ObZ a betonovu zídkou  
s ocelovými odvodňovacími trubkami



**Obr. č. 4** – pohled na třítážovou obkladní zed' zprava





**Obr. č. 5** – konec obkladní zdi v km 169,965, obkladní zeď - stříkaný beton by bylo vhodné rozšířit i na nezakrytý svah vlevo – označený červenou čarou, svahoviny předtím částečně odtěžit