



Agrogeologie s.r.o.
Duchoslávka 6, 160 00, Praha 6
tel:737686306, www.grogeologie.cz

ZABRUŠANY

GEOLOGICKÝ A GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM V TRASE POLNÍ CESTY
„DC38-R“ NA POZEMKU P.Č. 627 A V PROSTORU NAVRHOVANÉ TŮNĚ NA
POZEMKU P.Č. 629, VŠE K.Ú. ZABRUŠANY



V PRAZE V ZÁŘÍ 2024

OBSAH

1	ÚVOD	2
2	METODIKA.....	2
3	STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA SOUVISEJÍCÍCH PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK.....	3
3.1	TOPOGRAFIE, GEOMORFOLOGIE A KLIMATICKÉ PODMÍNKY	3
3.2	OBECNÉ GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY OBLASTI	3
4	POLNÍ CESTA DC38-R.....	4
4.1	DOKUMENTACE KOPANÝCH SOND	4
4.2	URČENÍ POUŽITELNOSTI ZEMIN DO AKTIVNÍ ZÓNY A OBVYKLÉ HODNOTY CBR A E_{def2} NEUPRAVENÝCH ZEMIN PODLE JEJICH KLASIFIKACE DLE DODATKU TP170, 2010	4
4.3	RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY	5
4.4	POLNÍ CESTA DC38-R - ZÁVĚR	6
5	TŮŇ NA P.Č. 629.....	7
5.1	DOKUMENTACE KOPANÝCH SOND	7
5.2	KONSTRUKČNÍ POUŽITELNOST MÍSTNÍCH ZEMIN	8
5.3	TĚŽITELNOST	8
5.4	HUTNĚNÍ	8
5.5	ZALOŽENÍ VALU (HRÁZE)	9
5.6	ZALOŽENÍ VÝPUSTI.....	9
5.7	VODNÍ REŽIM - PRŮSAKY DNEM	10
5.8	STANOVISKO K ZÁMĚRU.....	10

Příloha:

- situace sond
- protokoly zkoušek LDD

ZABRUŠANY

GEOLOGICKÝ A GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM V TRASE POLNÍ CESTY „DC38-R“ NA POZEMKU P.Č. 627 A V PROSTORU NAVRHOVANÉ TŮNĚ NA POZEMKU P.Č. 629, VŠE K.Ú. ZABRUŠANY

OBJEDNATEL: AGROPLAN, SPOL. S R.O. JEREMENKOVA 411/9, PODOLÍ, 14700 PRAHA 4

1 ÚVOD

Cílem průzkumu bylo zjistit geologickou skladbu a posoudit geotechnické vlastnosti podloží pro plánovanou realizaci polní cesty a dále skladbu a konstrukční použitelnost zemin a hydrogeologické podmínky v prostoru navrhované tůně.

Jako podklad pro provedení průzkumu nám objednatel poskytl celkovou situaci lokality. Rozsah posuzovaného území, resp. trasy cesty DC38-R a prostor tůně je vyznačen na podkladu katastrální mapy k.ú. Zabuřany v lokalizační mapce na titulní straně.

2 METODIKA

Terénní práce proběhly dne 21.8.2024. Pro dokumentaci charakteru a skladby podloží bylo v zájmovém prostoru trasy PC a tůně provedeno 6 strojně kopaných sond. Horniny (zeminy) zastížené v sondách byly klasifikovány podle makroskopického posouzení v terénu. Laboratorní rozbory a zkoušky požadovány nebyly. Dále pro ověření vlastností podloží byly v trase PC provedeny 4 rázové zatěžovací zkoušky LDD100.

Pozice všech sond je schematicky vyznačena v přiložené situaci.

Vyhodnocení a zpracování je provedeno s využitím následující literatury a norem:

- Geologická mapa ČR 1:50 000, list 03-44
- ČSN 73 6133 *návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*
- ČSN P 73 1005 *inženýrsko geologický průzkum*
- ČSN EN ISO 14688-1-2 *geotechnický průzkum a zkoušení*
- TP 170 *navrhování vozovek pozemních komunikací*
- ČSN 72 1002 *klasifikace zemin pro dopravní stavby*
- ČSN 72 1006 *kontrola zhutnění zemin a sypanin*
- ČSN 73 3050 *zemní práce* (neplatná – nadále ale zvykově užívaná)
- Modul přetvárnosti a jeho předvídatelnost, Ing. Karel Pospíšil, Centrum dopravního výzkumu, 2004

Výstup průzkumných prací je zpracován se společnou stručnou charakteristikou přírodních podmínek a dále vzhledem k rozdílnosti požadovaného hodnocení je rozdělen do samostatných tematických celků.

3 STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA SOUVISEJÍCÍCH PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK

3.1 TOPOGRAFIE, GEOMORFOLOGIE A KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Podle detailního Geomorfologického členění reliéfu Čech (Demek,J.) náleží lokalita okrsku Duchcovská pánev, kód IIIB-3B-f. Nadmořská výška relativně členitého terénu činí cca 210 - 223 m n.m.

Podle členění dle Quitta území spadá do teplé klimatické oblasti W2 s $\bar{\theta}$ roční teplotou 9° C a \bar{O} ročním úhrnem srážek 500 - 600 mm. Mrazový index pro výškové pásmo 200 - 300 m n.m. činí $I_{mk} = 375^{\circ}\text{C}$ a hloubka promrzání 97 cm.

3.2 OBECNÉ GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY OBLASTI

Z regionálně geologického hlediska náleží území soustavě terciérních podkrušnohorských pánví a přilehlých vulkanických hornatin. Přirozené geologické podloží širší zájmové oblasti je tvořeno jezerními uloženinami neogenního stáří (miocén - eggenburg), převážně v podobě pestrých souvrství písků, štěrků a jílu s uhelnými vložkami, lokálně proniknutých synsedimentárními bazickými vulkanity.

Kvartérní pokryv v přirozeném uložení je reprezentován převážně přeplavenými jíly s genetickou vazbou k podložním horninám a eolickými sprašovými hlínami a sprašemi. V zájmovém prostoru resp. jeho západní části, lze dále očekávat výskyt navážek odvalových zemin z blízkých okolních dobývacích prostorů.

Z hydrogeologického hlediska náleží území rajónu 6133 Teplický ryolit, číslo hydrologického pořadí 1-14-01-0670, název toku: Bouřlivec. V zájmovém území není vyhlášeno ochranné pásmo vodního zdroje I. nebo II. stupně. Zájmové území není součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV). Zdroj: HEIS VUV.

4 POLNÍ CESTA DC38-R

4.1 DOKUMENTACE KOPANÝCH SOND

K1	popis	klasifikace			těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
		ČSN 73 6133		ČSN EN ISO 14688-1-2	
0,00 – 0,05 m	drn	-	-	-	2./I.
0,05 – 0,60 m	červenohnědý, drobně úlomkovitý štěrk s výplní hlinitého písku	pevný	G4/GMY G3/G-FY	clsaGr	3./I.
hladina podzemní vody nezastižena					

K2	popis	klasifikace			těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
		ČSN 73 6133		ČSN EN ISO 14688-1-2	
0,00 – 0,10 m	drn	-	-	-	1./I.
0,10 – 0,40 m	červenohnědý, hrubě písčitý, hlinitý štěrk	pevný	G4/GMY	clsaGr	3./I.
0,40 – 0,70 m	černá písčitá a jílovitá hlína s četnými úlomky, kameny a kusy vypáleného jílovce	silně tuhá	F3/MSY+cb F6/CI+cb	saCl	2./I
hladina podzemní vody nezastižena					

K3	popis	klasifikace			těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
		ČSN 73 6133		ČSN EN ISO 14688-1-2	
0,00 – 0,50 m	černý jíl, hroudovitě rozpadavý	silně tuhý	F6/CI	CI	2./I.
0,50 – 1,00 m	hnědý jíl, pseudokamenitě rozpadavý	pevný	F6/CL	sicl	3./I.
hladina podzemní vody nezastižena					

4.2 URČENÍ POUŽITELNOSTI ZEMIN DO AKTIVNÍ ZÓNY A OBVYKLÉ HODNOTY CBR A E_{def2} NEUPRAVENÝCH ZEMIN PODLE JEJICH KLASIFIKACE DLE DODATKU TP170, 2010

tab. 1

	vhodnost pro podloží		CBR %		modul přetvárnosti E_{def2} [MPa]
	ČSN 73 6133	ČSN 72 1002	W_{opt}	W_{sat}	
G4/GM	PODMÍNEČNĚ VHODNÝ	I-III	7 - 40	5 - 30	25 - 60
G3/G-F	VHODNÝ	I-III	10 - 60	5 - 30	60 - 120
F3/MS	PODMÍNEČNĚ VHODNÁ	III-V	5 - 25	5 - 15	10 - 30
F6/CL	NEVHODNÁ	VIII-X	3 - 15	0 - 7	10 - 20

4.3 RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY

Pro kontrolu „únosnosti“ povrchu stávající PC byly provedeny dynamické rázové zkoušky LDD-100 (zařízení skupiny C podle ČSN 73 6192 a TP Bf-StB teil B8.3).

Zařízení LDD 100 je pro orientační kontrolu konstrukcí vozovek použitelné jako alternativa ke statické zatěžovací zkoušce. Vztah mezi hodnotou deformačního modulu E_{vd} dynamické rázové zkoušky a hodnotou modulu přetvárnosti E_{def2} z 2. cyklu statické zatěžovací zkoušky nemá matematickou závislost.

Podle různých pramenů lze srovnání obou typů zkoušek orientačně vyjádřit:

- u hrubozrnných zemin vztahem: $E_{def2} \approx (E_{vd} \cdot 2,5) - 20$,
- u jemnozrnných zemin s využitím empirického koeficientu 1,5 vztahem:
 $E_{def2} \approx E_{vd} \cdot 1,5$.

Výsledky zkoušek a jejich orientační přepočty dle výše uvedených vztahů uvádí přehledně následující tabulka č.2.

tab.2

ZKOUŠKA LDD	POVRCH A PODLOŽÍ CESTY	měřený E_{vd} [MPa]	orientační přepočet E_{def2} [MPa]
RZ1	hlinitý štěrk G4/GM, G3/G-F - navážka	34,8	\approx 65
RZ2	hlinitý štěrk G4/GM, G3/G-F - navážka	36,2	\approx 70
RZ3	hlinitý štěrk G4/GM - navážka	28,4	\approx 50
RZ4	jíl F6/CI - přirozený terén	8,5	\approx 13

4.4 POLNÍ CESTA DC38-R - ZÁVĚR

Polní cesta se nachází na pozemku p.č. 627 k.ú. Zabuřany. Z hlediska provedení a podmínek navrhované rekonstrukce lze trasu cesty rozdělit do 2 kvalitativně zásadně rozdílných úseků:

- V první „západní“ části od začátku úseku od sběrného dvora do cca 1/2 trasy se jedná o občasné používanou PC, konstrukčně provedenou z vrstev **navážky** odvalových zemin charakteru hlinitých štěrků, písčitých hlín a kamenitých jílu, převažujícího klasifikačního určení:

- G4/GM štěrk *hlinitý*,
- G3/G-F štěrk *s příměsí jemnozrnné zeminy*.

Z hlediska použitelnosti do podloží komunikací se jedná o zeminy principiálně **vhodné**, při zhutnění umožňující spolehlivé dosažení parametru modulu přetvárnosti $E_{def2} \geq 45$ MPa.

Rázovými zkouškami LDD provedenými na povrchu stávajících konstrukčních vrstev tohoto úseku RZ1, RZ2 a RZ3 byla potvrzena reálná „únosnost“ štěrkové vozovky PC, odpovídající přibližně hodnotám $E_{def2} \approx 50 - 70$ MPa.

Po očištění a upravení do požadované nivelety **doporučujeme** stávající konstrukční souvrství PC „západního úseku“ jako podloží nových konstrukčních vrstev **ponechat bez zásahu**, nebo případně pouze doplnit zrnitostně obdobnou hutněnou sypaninou.

- Dále na východ od cca 1/2 trasy ke konci úseku u tůně na p.č. 629 je cesta v terénu již prakticky nezřetelná a je vedena bez jakéhokoliv zpevnění na povrchu zatravněného terénu. Přirozené podloží PC (aktivní zóna) je tvořena černým jílem klasifikačního určení:

- F6/CI,CL *jíl se střední a nízkou plasticitou*

Z hlediska použitelnosti do podloží komunikací se jedná o zeminu principiálně **nevhodnou**. Zemina očekávatelnými hodnotami poměru únosnosti CBR_{sat} a modulu přetvárnosti E_{def2} nesplňuje kritéria přímé použitelnosti do podloží komunikací, pro komunikace nejnižší třídy dopravního zatížení obvykle vyjádřená požadavkem na dosažení poměru únosnosti $CBR_{sat} \geq 15\%$ a kontrolního modulu přetvárnosti $E_{def2} \geq 30$ MPa (optimálně 45 MPa), což zcela koresponduje s výsledkem RZ4 $E_{def2} \approx 13$ MPa. Sumárně platí, že aby bylo možno na povrchu pláň aktivní zóny plošně a spolehlivě dosáhnout potřebné únosnosti, resp. vlastností zvoleného typu podloží, **je nutno** zeminu aktivní zóny „východního úseku“ PC **vyměnit** nebo **upravit** v tloušťce úpravy nebo výměny minimálně 300 mm.

5 TŮŇ NA P.Č.629

5.1 DOKUMENTACE KOPANÝCH SOND

K4	popis	klasifikace			těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
		ČSN 73 6133		ČSN EN ISO 14688-1-2	
0,00 – 0,40 m	jílovitá hlína s úlomky cihel - navážka		-	-	2./I.
0,40 – 1,10 m	hnědý jíl	silně tuhá	F6/CI	CI	2./I.
1,10 – 1,80 m	dtto, vlhká	tuhá	F6/CI	CI	2./I.
podzemní voda zastižena ve formě silných přítoků v hloubce od 1,80 m					

K5	popis	klasifikace			těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
		ČSN 73 6133		ČSN EN ISO 14688-1-2	
0,00 – 0,80 m	černá, jílovitá hlína s úlomky cihel - navážka		-	-	2./I.
0,80 – 1,30 m	hnědý jíl	silně tuhá	F6/CI	CI	2./I.
1,30 – 1,80 m	hnědý, písčitý jíl až jílovitý písek, vlhký	měkký	F4/CS S5/SC	saCl clSa	2./I.
podzemní voda zastižena ve formě silných přítoků v hloubce od 1,60 m					

K6	popis	klasifikace			těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
		ČSN 73 6133		ČSN EN ISO 14688-1-2	
0,00 – 0,30 m	černá, jílovitá hlína s úlomky cihel - navážka		-	-	2./I.
0,30 – 1,80 m	hnědý a šedý jíl, vlhký	měkký	F6/CI	CI	2./I.
podzemní voda zastižena ve formě silných přítoků v hloubce od 1,70 m					

Foto 1:

ilustrativní foto výkopu K6, víceméně charakterizuje
vzhled všech provedených sond



5.2 KONSTRUKČNÍ POUŽITELNOST MÍSTNÍCH ZEMIN

Po odstranění horizontu navážek o mocnosti vrstvy cca 30 – 80 cm bude prostředím pro zahloubení tůně a konstrukčním materiálem pro zhotovení ochranného valu hnědá a hnědočerná zemina, makroskopicky definovaná jako:

- F6/CI *jíl se střední plasticitou*

Použitelnost zeminy ke konstrukčním účelům dle normy ČSN 75 2410 *malé vodní nádrže* a její obvyklé hydraulické vlastnosti (propustnost) uvádí následující tabulka č.3.

tab.3

klasifikace ČSN 75 2410 ČSN 73 6133	vhodnost pro různé zóny hutnění hrází dle ČSN 75 2410		součinitel filtrace k_f [m/s]
	homogenní hráz	těsnicí část	
F6/CI <i>Jíl se střední plasticitou</i>	VHODNÁ	VELMI VHODNÁ	$1 \cdot 10^{-8}$ až $1 \cdot 10^{-10}$

5.3 TĚŽITELNOST

Dle již neplatné, nadále ale v oboru zvykově užívané normy ČSN 73 3050 *zemní práce*, je obtížnost těžby (konstrukční zeminy) jednotně hodnocena 2. třídou těžitelnosti. Zemní práce bude možno provádět běžnou stavební technikou.

5.4 HUTNĚNÍ

Z hlediska klasifikačního určení se v celém zájmovém prostoru tůně jedná o zeminy geotypu F6/CI, k danému účelu principiálně **vhodné**.

Zároveň je ale nutno upozornit, že z hlediska praktické použitelnosti se jedná o zeminy poměrně obtížně zpracovatelné (zhutnitelné) z důvodu jemnozrnné skladby bez podpůrné hrubozrnné struktury, kde pro dosažení minimální požadované míry zhutnění $D \geq 95\%$ $\rho_{d \max}$. Proctor standard musí být striktně dodržena optimální vlhkost zeminy v intervalu $w_{\text{opt}} \pm 3\%$ Proctor standard.

Limitujícím faktorem použitelnosti přírozně uložených zemin v prostoru tůně na p.č. 629 je s hloubkou se rychle zvyšující vlhkost zemin, v praxi de-facto **vylučující** jejich reálnou zpracovatelnost (zhutnitelnost). Za daných podmínek aktuální vysoké přírozené vlhkosti zeminu ke konstrukčním účelům **nelze** přímo použít.

Pro možnost použití zeminy ke konstrukčním účelům je nutno v předstihu realizovat opatření vedoucí k zásadnímu snížení vlhkosti. Podle okolností lze navrhnout:

- Plošnou těžbu (shrnování) po tenkých max 5 -10 cm silných vrstvách s dostatečnými časovými prodlevami a výhradně za příznivého počasí, a dlouhodobém deponování zemin (v řádu měsíců) ve formě menších, ale vysokých figur, umožňujících přirozené prosýchání zemin.
- Vytvoření systému rovnoběžných rýh hlubokých min. 1,5 m, vzájemně vzdálených max. 2 m, kdy vytěžená zemina bude ukládána na povrch terénu mezi rýhami nebo deponována dle předchozí odrážky. Podmínkou této efektivnější, ale pracnější varianty, je zajištění gravitačního odvodnění dna rýh.

5.5 ZALOŽENÍ VALU (HRÁZE)

Konstrukci valu v podmínkách lokality je možno řešit jako stavbu na **nepropustném podloží**. Vlastní homogenní zemní těleso valu může být po odstranění navážky založeno přímo na očištěném povrchu konstrukčních zemin. Pro zavázání valu doporučujeme navrhnout zavazovací zářez o hloubce cca 0,5 až 0,7 m a šíři cca 3 m, přičemž primárním smyslem provedení zářezu je zejména zajistit, aby mezi plání (základovou spárou) a zemním tělesem valu nevznikla planární styčná plocha, jež se může stát kolektorem průsaků vody z nádrže.

5.6 ZALOŽENÍ VÝPUSTI

Pokud bude navrhována výpust, je možno ji založit na konstrukčně obvyklém, plošném čtvercovém základu, s využitím plošně spolehlivé hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti **$R_{dt} = 30 \text{ kPa}$** , (ve smyslu dříve užívané ČSN 73 1001). Zdácnivě velmi nízká hodnota R_{dt} v praxi umožňuje zatížení 3 t/m^2 , což pro založení prefabrikátu výpusti je možno považovat za zcela dostatečné.

5.7 VODNÍ REŽIM - PRŮSAKY DNEM

Tůň bude zahloubena do prostředí souhrnně jílovitých zemin fluviálního kvartéru, kde úplné zvodnění sedimentu bylo dokumentováno od 1,6 až 1,8 m p. ter. s tendencí mírného tlakového vzestupu.

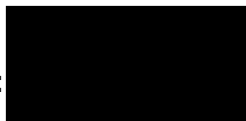
V součtu uvedeného s velmi nízkou propustností zemin $k_f < 1 \cdot 10^{-8}$ m/s lze tedy předpokládat faktickou nepropustnost dna tůně.

5.8 STANOVISKO K ZÁMĚRU

S ohledem ke zjištěným geologicko-geotechnickým a hydrogeologickým podmínkám lokality lze navržený záměr realizace tůně považovat za proveditelný s využitím místně příslušných zemin a s předpokladem celoročního udržení stálého vodního režimu v tůni.

V Praze 4.9.2024

zpracoval:



příloha 1 – situace sond



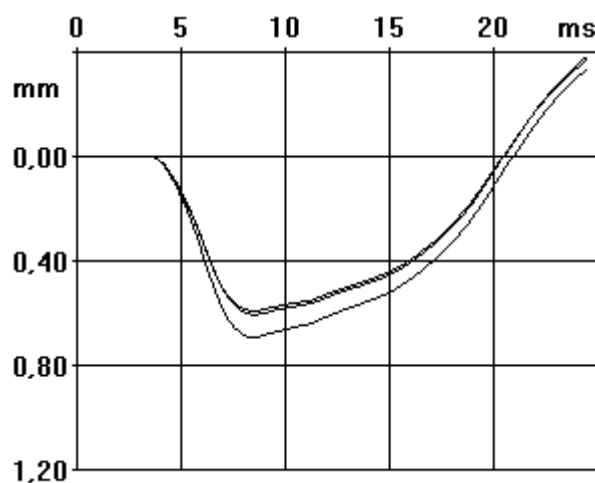
kopaná sonda



rázová zkouška LDD

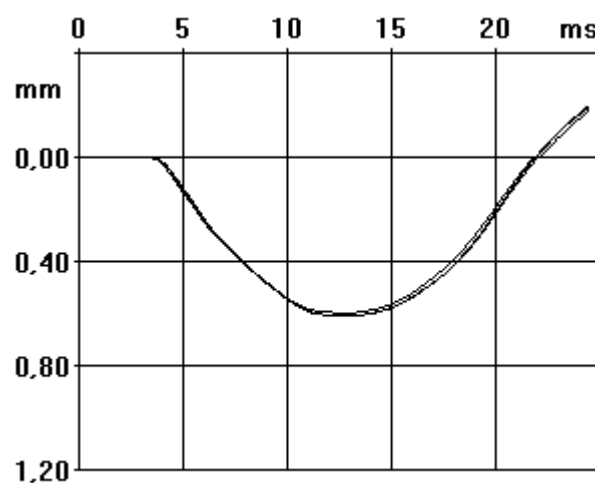
RZ1 (štěrk - navážka)

Výsledky měření		
1. ráz	0,697	mm
2. ráz	0,610	mm
3. ráz	0,596	mm
stř. vých	0,634	mm
Mvd	34,8	MPa



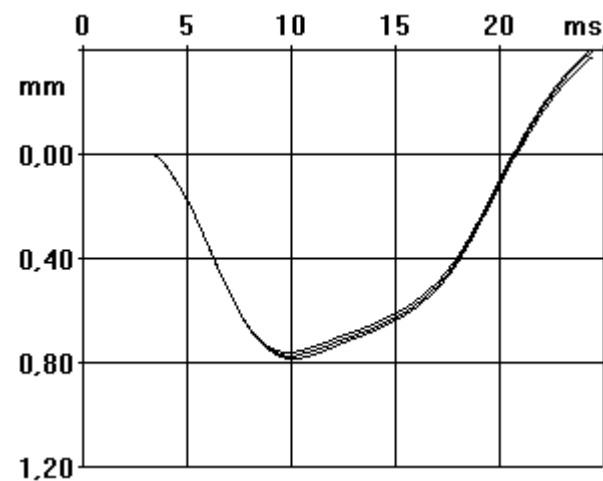
RZ2 (štěrk - navážka)

Výsledky měření		
1. ráz	0,614	mm
2. ráz	0,614	mm
3. ráz	0,602	mm
stř. vých	0,610	mm
Mvd	36,2	MPa



RZ3 (štěrk - navážka)

Výsledky měření		
1. ráz	0,790	mm
2. ráz	0,780	mm
3. ráz	0,767	mm
stř. vých	0,779	mm
Mvd	28,4	MPa



RZ4 (jíl – přirozené podloží)

Výsledky měření		
1. ráz	3,005	mm
2. ráz	2,400	mm
3. ráz	2,206	mm
<hr/>		
stř. vých	2,537	mm
Mvd	8,5	MPa

