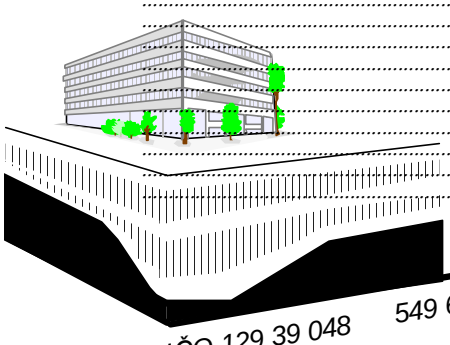
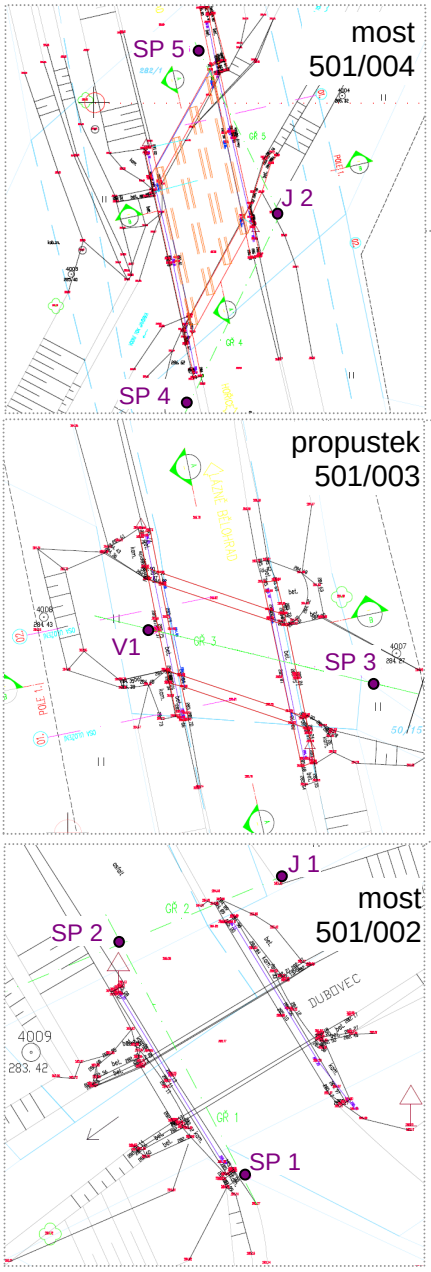
Λ ζ ν ∫ Β ∫ λ ο η ρ α δ

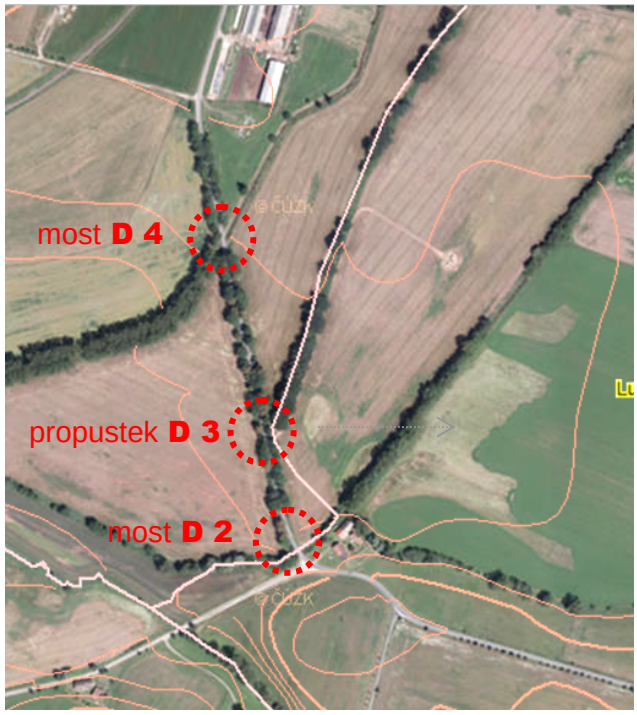
Mosty **501/002**, **501/003** a **501/004**, na silnici **II/501**
v úseku Hamerský Mlýn - Nová Ves

zakázka č. 6962014
březen 2014



RNDr Stanislav Vacek
☎ / fax 491 547 188
549 63 Machov
IČO 129 39 048





Obsah:

	str.
Základní údaje	3
Vlastnosti vrstev	8
Technické údaje	12
Závěr	24

Dokumentace sond
Výsledky laboratorních zkoušek
Geologické řezy
Situace

ROZDĚLOVNÍK:

výtisk č. 1 - 4 **M.I.S. a. s.**, úsek projekce, Husova 1697, 53003 Pardubice.

výtisk č. 5 **ČGS - Geofond**, Praha 7
výtisk č. 6 autorský archiv

ZHOTOVITEL PRŮZKUMU: RNDr STANISLAV VACEK
odborná způsobilost v oboru inženýrská geologie: MŽP ČR, č. 1989/2005
IČO: 12939048
MACHOV 549 31, tel./fax 491 547 188
e-meil: geo.vacek@tiscali.cz

549 01 Nové Město nad Metují, Na Skalce 1360

Objednatel: **M.I.S. a. s.**, úsek projekce, Husova 1697, 53003 Pardubice.

Předmět objednávky: Inženýrsko-geologické ověření a vyhodnocení podmínek pro stavbu nových mostů na silnici II/501, pozemky k. č. 272/3 a 272/3, katastrální území Dolní Nová Ves, okres Jičín.

Předané podklady: Mapa projektu, měř. 1 : 500.

Práce byly provedeny a vyhodnoceny podle ČSN: EN 1997-2, ČSN EN ISO 14688-2, ČSN EN ISO 14689-1, ČSN 736133.

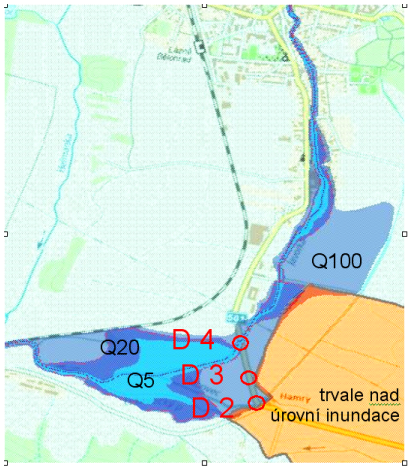
ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Geomorfologie: orografický celek - jičínská pahorkatina, podcelek - bělohradská pahorkatina, *okrsek* - miletínský úval = *západní část, v úrovni erozní báze. Erozně-akumulační morfologie mírných svahů a širokých údolních niv. Mosty jsou navrhovány v rovině údolní nivy. Je 1,7 km široká a silnice II/501 vede napříč, po násypu cca 1,5 m vysokém. Celý zájmový prostor je inundační* [1]*:*

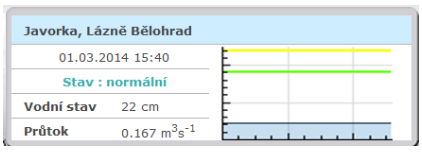
Most **D501/002***: přes potok Dubovec, mezi jižním okrajem nivy a vyšší obvodovou plošinou (285,5-286,0 m n. m.). Vodoteč odvádí vodu z území lázeňských slatin a rybníků za východním obvodem města. Akumulaci snosových zemin tvoří jemný písek zvětralin skalního podloží a povodňová jílovitá hlína.*

Propustek **D501/003***: mírně snížený střed nivy (284,3 m n. m.), 100-130 m široký. Suchý terén je místem občasného odtoku vody povrchové i povodňových přelivů z Javorky.*

Most **D501/004***: přes říčku Javorka, v severní části nivy (284,5-285,5 m n. m.). Přitéká z území permokarbonu a naspodu akumulace náplavových zemin je zvodnělý štěrkopísek.*



Záplavy v místě mostů
Povodňová mapa - HYDROSOFT Praha



[1] Královéhradecký kraj, POVODŇOVÁ MAPA. Hydrosoft Praha

Povrchová voda srážková, v orientačním rozmezí hodnot pro stanici Hořice a Nová Paka (průměry HMU z let 1901-1950, ATLAS PODNEBÍ ČSR, 1956) :

	μ⌈σ⌉χε	I	II	III	Iς	ς	ςI	ςII	ςIII	IΞ	Ξ	ΞI	ΞII	πρ⌉μ⌈ρ ζα ροκ
Ho⌋ιχε	μμ	57	46	42	50	52	74	78	80	59	55	53	52	700
Noϖ⟨ Πακα	μμ	68	56	47	53	58	75	80	85	59	61	66	66	774

Mrazový index území: Imk = 375 (TP 77, MDČR, 1995), kód MT9.

Z hlediska účinků seismických se na území vztahují klasifikační parametry ČSN EN 1998-1, NA.2.5., čl. 3.1.2:

- *referenční zrychlení podloží:* a_{gR} = 0,00 *až* 0,04 *g*
- *základová půda ;* typ = **A**

Situace seizmického ohrožení podle ***ČSN EN 1998-1***:

- *oblasti se seizmicitou větší než malou, v nichž je návrhové zrychlení větší než 0,08 g a kde by se tedy mělo počítat podle této normy, zahrnují 10 okresů (Ostrava, Náchod, Tachov atd.);*
- *oblasti s malou seizmicitou, se zrychlením 0,04 až 0,08 g, a kde lze seizmicitu řešit zjednodušeně, zasahují 30 dalších okresů, podle seznamu, který bude uveden v Národní příloze k ČSN EN 1998-1;*

na zbytku území ČR, asi na 50 % území, včetně Prahy, Brna, Olomouce = seizmicita se v normálních případech neuvažuje. [2]

ČSN EN 1998-1

Národní příloha NA (informativní)

NA.2.6. Článek 3.2.1 Seizmické oblasti, odstavce (1), (2) a (3)

Mapa seizmických oblastí ČR, rozlišených podle velikosti referenčního špičkového zrychlení podloží a_{gR}, odpovídajícího podloží typu A, je na obrázku NA1. Podle této mapy se uvažuje zrychlení o velikosti:

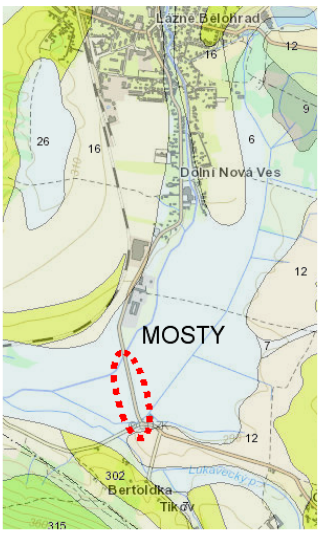
a) (0,10 až 0,12)*g* v okresech Frýdek-Místek, Cheb, Karviná, Ostrava-město;

b) (0,08 až 0,10)*g* v okresech Bruntál, Náchod, Nový Jičín, Opava, Sokolov, Tachov;

c) (0,06 až 0,08)*g* v okresech Česká Lípa, Hradec Králové, Jablonec nad Nisou, Jeseník, Liberec, Most, Šumperk, Teplice, Trutnov, Ústí nad Labem, Uherské Hradiště, Vsetín, Zlín;

d) 0,04*g* až 0,06*g* v okresech Břeclav, České Budějovice, Český Krumlov, Děčín, Domažlice, Jindřichův Hradec, Karlovy Vary, Kroměříž, Litoměřice, Prachatice, Přerov, Rychnov nad Kněžnou, Semily, Třebíč, Ústí nad Orlicí, Znojmo.

1.1 Geologická charakteristika



SITUACE - ZÁKLADNÍ GEOLOGICKÁ MAPA

ID: 6	nivní sedimenty - hlíny a jíly, zčásti písčité, nezpevněné, za vyšších vodních stavů inundované , kvartér - holocén
ID: 7	smíšené sedimenty hlinito-písčité, nezpevněné kvartér
ID: 9	slatina, rašelina, hnilokal, nezpevněné, kvartér
ID: 12	hlinité písky a písčité hlíny, nezpevněné kvartér
ID: 16	spraše, sprašová hlína, nezpevněné kvartér
ID: 26	štěrkopísek nezpevněný - vyšší terasa kvartér
ID: 302	slínovec, vápnitý jílovec, zpevněný křída, souvrství bělohorské až jizerské (spodní část)
ID: 315	pískovec glaukonitický, zpevnění jílovito- křemenné křída - cenoman, souvrství perucko - korycanské

[2] Prof. Ing. Ondřej Fischer, DrSc.: Nová norma pro navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení. Http://www.casopisstavebnictvi.cz/, 03/2009.

Základní geologickou stavbu tvoří sedimentární horniny svrchnokřídové, ze západní části miletínské synklinály.
Skalním podložím je litologicky jednotný a stálý slínovec*, stáří spodní až střední turon, spodní část jizerského souvrství.*
Podle místních hydrogeologických vrtů (GEOFOND: 93845, 93960, 568039) je 14-30 m mocný. Má technické vlastnosti vodorovně deskovité poloskalní horniny prachovito-jílové, nízké pevnosti, nasákavé, nemrazuvzdorné a silně rozpukané. Na povrchu je do hloubky ~3 m nestejně zvětralý. Stavba masivu je tabulovitá, vrstvy vodorovné.

vrt J 1 3,20 - 4,70	**slínovec zvětralý** zelenošedý, vodorovně tence destičkovitě rozvolněný, střídání poloh drobivých a polotvrdých (lze lámat rukou), souvisle s vyšší příměsí pevného zvětralinového jílu těsnícího, na vzorcích bez průsaku vody
4,70 - 5,80	**slínovec mírně zvětralý** šedý, vodorovně tence destičkovitý, převážně polotvrdý (lze lámat rukou) a prokládaný polohami tvrdými, menší podíl těsnícího jílu, suchý
5,80 - 7,20	**slínovec navětralý** - **zdravý** šedý, vodorovně deskovitý a lavicovitý, tvrdý (nelze lámat rukou, vryp hluboký), diskontinuity sevřené, vzdálenost malá, bez mezerního jílu, suchý, tlustě deskovité polohy převažují v hl. 6,8 - 7,2 m

Spodní vrstvou předčtvrtohorního podloží jsou pískovce *a* jílovce *cenomanu, celkem >30 m mocné.*

V období čtvrtohor bylo území prostorem fluviálních tabulovitých erozí a akumulací. Vzniklo vodorovné dno údolí a na něm 3-4 m mocný náplavov zemin rozdílného původu i složení:

- *Z období větší transportní mobility - mladý pleistocén (würm) a z provenience krkonošského krystalinika, je bazální* štěrkopísek = skeletový štěrk*. S kvalitou základové půdy stabilní, únosné, velmi málo stlačitelné a zvodnělé. U mostu přes Javorku je **1,1** - **2,9** m mocný.*

vrt J 2 1,80 - 3,90	**štěrkopísek** - **štěrk** červenohnědý, středně jílovitý - jen místy slabě soudržný: 50-60 % skeletového bimodálního štěrku: 1-5/7-10 cm, polymikt. vysoké pevnosti; v mezerní výplni písek středně ulehlý, dosti silně propustný = tř. 3, zvodnělý

- *Ke straně jižní je v úrovni štěrkopísku* stejnozrnný jemný písek*, **1,1** - **1,4** m mocný. S kvalitou základové půdy stabilní, středně únosné, nižší deformační pevnosti a zvodnělé.*

vrt J 1 1,90 - 2,30	**písek** šedohnědý, náplavový, nestejnozrnný jemný, středně ulehlý, s přechody do plastického jílovitého písku, konzistence **tuhá**, RP 130 kPa, silně vlhký, dosti silně propustný = tř. 4, zvodnělý

- *Povrchovou vrstvou údolní nivy je* středně plastický jíl *červenohnědý. Tvoří souvislý pokryvnou vrstvu, do hloubky **1,4** - **1,8** m pod terén. Je velmi málo propustný, konzistence tuhá, dospodu měkká. V celé délce je na něm pláň násypu silnice a bude ve stěnách výkopů pro základy plošné.*

1.2 **Hydrogeologická charakteristika**

Území rajónu " 5151 - Podkrkonošský permokarbon *" a rajónu* " 1121 -kvartér Labe po Hradec Králové*". Pro oběh podzemních vod je rovina aluvia prostorem akumu-*

lačním. Území je v oblasti chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) Východočeská křída, vyhlášené nařízením vlády ČSR č.85/1981 Sb.

Útvary předčtvrtohorní jsou svrchnokřídovým komplexem dvoukolektorovým, s bazálním obzorem pískovců cenomanu a vyšším obzorem slínovců. Puklinová propustnost bývá omezena na pásmo připovrchového rozpojení hornin a strukturní zóny, hladina podzemní vody je volná, nebo jen mírně napjatá, stupeň transmisivity hornin je nízký:
$T < 1.10^{-4}$ m^2./s, q < 0,1 l/m.s, Y = 6-7 log 10^6q.

Mělká podzemní voda čtvrtohorních zemin je vázána na kolektorové vrstvy štěrkopísku a písku, celoplošně přítomné od hloubky 1,0 - 1,6 m. Hladina je volná, nebo mírně napjatá, zvodeň povahy velmi pozvolného proudu mělké podzemní vody poříční. Součinitel propustnosti, odvozený z laboratorní granulometrie štěrkopísku (vrt J2, 1,8-3,9 m): k = ***1,6.10^{-3}*** *m.sec^{-1} - dosti silně až silně propustný, tř. 2-3. Předpoklad propustnosti pro vrstvy písku: k =* ***x.10^{-4}*** *m.sec^{-1} = mírně - dosti slabě propustný, tř. 4-5 (ATV-DVWK A 138).*

Hladina mělké podzemní vody má přímý depresní vztah ke hladinám vodotečí:

		terén m n. m.	voda naražená m	hladina ustálená m	hladina ustálená m n. m.
most D2	vrt J 1	283,52	1,50	1,50	**282,02**
	penetrace SP 1	285,28		3,00	**282,28**
	penetrace SP 2	285,06		2,91	**282,15**
propustek D3	vrt V 1	283,29	0,4	0,44	**282,85**
	penetrace SP 3	284,11		0,70	**283,41**
most D2	vrt J 2	285,16	1,8	1,80	**283,36**
	penetrace SP 4	285,20		1,20	**284,00**
	penetrace SP 5	286,96		3,60	**283,36**

1.3 **Průzkumné práce**

Dosavadní prozkoumanost: centrální registr: ČGS-Geofond *nemá vrty, které by projekt mohl použít.*

PRÁCE HODNOCENÉHO PRŮZKUMU

Byly provedeny podle konceptu objednavatele: pro každý z mostů požadoval jádrový vrt a dvě sondy dynamické penetrace; pro místo propustku D3 jednu sondu dynamické penetrace. Nabídka prací, ze 21.1.2014, rozsah prací dodržela s tím, že dynamická penetrace byla nahrazena penetrací statickou.

Práce provedeného průzkumu:

	nabídka průzkumu (21.1.2014)	práce provedené
strojní jádrové vrty	20 m	15,2 m
penetrační měření	50 m	32,2 m
laboratorní rozbor klasifikační	2 x	2 x
laboratorní krychlová pevnost	1 x	1 x
laboratorní rozbor vody	2 x	2 x

Vrtné práce

Provedeny ve dnech 28. 1. 2013, do hloubek: J 1 = 7,2 m, J 2 = 8,0 m. Dodavatel: ***VELÍNSKÝ*** *Chrudim, IČO: 73669962. Technologie: vrtná souprava UGB, rotační jádrové vrtání bezvýplachové. Počáteční / konečný průměr = 219 mm/ 156 mm. Pažení*

170 mm, výnos jádra 90 - 100 %. Geologická dokumentace průběžná, včetně fotodokumentace. Likvidace zásypem.
Přenosným zařízením G10 byl proveden vrt V 1, dne 25. 2. 2014 a do hloubky 1,8 m, pro doplňující ověření základové půdy propustku.

Měření statické penetrace

Dne 2. 2. 2001 provedeno 5 sond do hloubky 5,2 - 7,8 m = vždy 2-2,5 m pod povrch skalního podloží, kde se zastaviky na hornině s pevností v tlaku: sc = ~15 MPa.
*Dodavatel: **TERRATEST s.r.o.** z Prahy, měřeno těžkou soupravou GOUDA HOLLAND, s tlačnou silou 200 kN. Měřeno mechanickým hrotem, s digitální registrací odporu na hrotu a plášti. Přepočty na měrné charakteristiky QST, FS a Rf provedl TERRATEST s.r.o., včetně korekcí na vliv tíhy soutyčí. Geotechnickou interpretaci provedl zpracovatel průzkumu, s použitím: LUNE, ROBERTSON, POWEL: Cone Penetration Testing in Geotechnical Praktice. Vol.1, str. 106-231,1989, slovenská STN 72 1033 "STATICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA" a s přihlédnutím k ověřeným korelačním vztahům místním.*

Měřící kamion statické penetrace v místě SP 1

Práce laboratorní

Mechanika zemin:

*Dodavatel **SUDOP Praha a.s**., laboratoř Pardubice provedl zkoušky:*

sonda	J 1	J 1	J 2
hloubka vzorku (m)	2,5-2,6 m	5,5 - 7,2	1,8 - 3,9
DRUH VZORKU	pevný jíl - slín základová půda	skalní hornina základová půda pilot	štěrkopísek základová půda + propustnost

Rozbory vody - agresivita:

*Dodavatel **AGRO CS a.s.**, Říkov 268, 55203 Česká Skalice.*
Rozbory podzemní vody z vrtů: J1, J2. Uhličitá agresivita je analyticky stanovena přímo (metoda Heyer), na vzorcích stabilizovaných mramorem.

Práce geologické

Souvislý geologický sled a řízení technických prací. Průběžnou geologickou dokumentaci prováděl zpracovatel průzkumu. Na neporušených plastických zeminách byla měřena pevnost v prostém tlaku, ručním penetrometrem (zn. GEOTEST), výsledky měření jsou v dokumentaci vrtů, konzistence určeny podle vztahů:

konzist. měkká: RP = <100 kPa konzist. tuhá: RP=100 - 200 kPa konzist. pevná: RP=200 - 400 kPa.

Zaměření sond

Polohové staničení pásmem, z něho souřadnice odečteny v mapě projektu (cad, JTSK). Výšky zaměřeny technickou nivelací, k pevným bodům mapy projektu (BPV):

J 1	1 018 504,58	655 894,00	283,38
J 2	1 018 107,29	655 987,33	285,16
SP1	1 018 517,72	655 892,82	285,28
SP2	1 018 507,13	655 898,85	285,06
SP 4	1 015 123,27	655 995,42	285,20
SP 5	1 018 096,63	655 993,15	286,96
V 1	1 018 340,34	655 946,07	283,73

2 VLASTNOSTI VRSTEV

Výsledky provedeného geologického ověření jsou zpracovány do geologických řezů v příloze zprávy. Geologické podloží je vodorovně vrstevnaté, litologická i technická kvalita vrstev rámcově jednotná a stálá, vrstvy vodorovné.

Technickou kvalitu vrstev nejlépe měření statické penetrace v následující tabulce. Obsahuje:

- hodnoty qc (MPa): digitálně měřený tlak na podloží ve směru normálovém, průměrem pro vrstvu;

- hodnoty Rf %: poměr odporu na hrotu a odporu na plášti, udává kohesi zemního prostředí;

- smykovou i deformační pevnost vrstev a jejich rozdílnost, podle penetračního měření.

vrstvy	SP 1	SP 2	SP 3	SP 4	SP 5	úhel vnitř. tření ϕ°	soudržnost c kPa	Edef MPa	ný
A jíly	0,6-2,3 m 0,8/14,6	1,2-2,6 m 1,5 / 9,1	0,0-1,4 m 1,3 / 7,8	0,0-1,6 m 1,4 / 5,7	1,8-3,6 m 1,8 / 5,2	0	25	2,4 - 5	0,40
B písky	2,3-3,4 m 0,6 / 5,3	2,6-3,8 m 1,0 / 5,4	1,4-2,8 m 3,8 / 2,8	1,6-3,0 m 4,8 / 1,8		26 - 29	0 - 4	3 - 20	0,30
C štěrk				3,0-4,0 m 17,0/ ,1	3,6-6,2 m 14,2/ ,2	31 - 34	0	30 - 40	0,25
D jíl-slín	3,4-3,6 m 8,6 / 3,1	3,8-4,0 m 3,3 / 7,0	2,8-3,6 m 3,5 / 4,0	4,8-5,2 m 7,1 / 3,9	6,2-7,0 m 9,2 / 3,5	0 - 5	80 - 120	11 - 25	0,40
E slínovec zvt.	3,6-4,0 m 11,6/ 4,1	4,0-4,6 m 27,0/5,6	3,6-4,0 m 21,3/2,1	5,2-6,0 m 13,2/1,8	7,0-7,6 m 16,0/3,6		pevnost v tlaku 1,4 - 2,5 MPa	40	0,30
F sc. navětr.	4,0-4,4 m 36,0/ 2,6	4,6-5,4 m 45,7/ 2,2	4,0-5,2 m 38,0/ 2,2	6,0-7,4 m 32,7/ 3,6	7,6-7,8 m 33,1/4,8		4,0 - 7 MPa	60 - 130	0,30
G sc. zdravý	4,4-5,2 m 63,0/1,4	5,4-5,8 m 67,0/0,9	5,2-5,6 m 74,2/1,5	7,4-7,8 m 62,0/1,8			5 - 15 MPa	250	0,25

4,4-5,2 m = hloubka vrstvy
63,0 = qc (MPa) měrný odpor normálový, na hrotu sondy
1,4 = Rf (%) poměr odporu na hrotu a odporu na plášti

vrstva **A** *Červenohnědá* jílovitá hlína *povodňového původu, pod povrchem údolní nivy do hloubky **1,4** - **2,0** m. S výjimkou vložek jílu písčitého má v území jednotné vlastnosti středně plastického jílu:*

třída zeminy: ČSN EN ISO 14688-1 ČSN 73 6133
clSi(sa) F6CL-CI-(CS)

*Je plně saturovaná, v dosahu povrchového vysýchání má konzistenci tuhou, ve spodní části vrstvy je většinou měkká. Málo propustná a v místech nespádovaných dává vznik terénům měkkým a neúnosným. Je nebezpečně namrzavá a nestabilní - podmočením ztrácí pevnost i pod 40 % stavu rostlého. Mezi mosty tvoří pláň násypu silnice. Pro aktivní hloubku komunikace je zeminou nevhodnou k přímému použití bez úpravy. Poměr únosnosti: CBR_{sat} ~**2** %, kdy pod vrstvou konstrukce by mělo být ≥0,5 m vrstvy ochranné, s kvalitou ≥15 %CBR. Pro přestavbu mostů bude ve stěnách výkopů, nad hladinou vodo-*

teče, jako nepropustná vrstva soudržná a ve spodní části tlačivá - výkopy zakládání plošného třeba pažit.

vrstva **B** Náplavový písek ***0,4*** - ***1,4*** *m mocný, místy stejnozrnný jemný, místy nestejnozrnný a s příměsí štěrčíku. Je nestejně jílovitý, nesoudržný i soudržný:*

třída zeminy: ČSN EN ISO 14688-1 ČSN 73 6133
Sasi - siSagr S3s-F -S5SC

Podle penetračního měření je neulehlý, v jižní části kyprý: [3]

Klasifikácia hutnosti piesku (NGI)

Odpor na hrote q_{st} (MPa)	Hutnosť	Stupeň hutnosti I_D
< 2,5	veľmi kyprý	< 0,15
2,5 až 5,0	kyprý	0,15 až 0,35
5,0 až 10,0	stredne hutný	0,35 až 0,65
10,0 až 20,0	hutný	0,65 až 0,85
> 20,0	veľmi hutný	> 0,85

Nedostatečná ulehlost se může projevit zvýšeným vyplavováním písku při odvodňování stavebních jam. Konsolidace základu po zatížení bude rychlá.

vrstva **C** Štěrkopísek
Na severní straně zájmového prostoru 2,1 m mocný, zvodnělý a od hloubky 1,8 m.

1,80 - 3,90	**štěrkopísek** - **štěrk** červenohnědý, středně jílovitý - jen místy slabě soudržný: 50-60 % skeletového bimodálního štěrku: 1-5/7-10 cm, polymikt. vysoké pevnosti, v mezerní výplni písek, středně ulehlý, dosti silně propustný = tř. 3, zvodnělý

laboratorní zkouška	vlhkost %	zrnitostní složení %			
		jíl	prach	písek	štěrk
vrt J 2, 1,8-3,9 m	10,9	0	5	32	63

Součinitel propustnosti podle granulometrie: k = 1,6.10^{-3} m.sec^{-1} = dobře propustný.

třída zeminy: ČSN EN ISO 14688-1 ČSN 73 6133
vrstva **c** **saGr** **G3G-F**

Ulehlost vrstvy, podle penetračního měření: štěrk středně ulehlý: ID ≥ 0,50 [4]

vrstva **D** Zvětralinový jíl eluvia - slín
*Vodotěsný **0,2** - **0,9** m mocný, stejnorodý, středně až vysoce plastický, s výztužnou příměsí drobně úlomkovitého zvětralinového rezidua. Konzistence pevná až polotvrdá. IC: 1,2-1,4, konsolidace dlouhodobá.*

třída zeminy: ČSN EN ISO 14688-1 ČSN 73 6133
clSigr F6-F8

vrstva **E** Slínovec zvětralý
*Eluviálně zvětralý povrch masivu, do hloubky **0,4** - **0,8** m. Drobivý, s tence destičkovitě rozvolněnou vodorovnou vrstevnatostí horniny rostlé. Podstatný podíl pevného mezerního zvětralinového jílu. Extrémně velká hustota diskontinuit převážně otevřených, způsob přetváření plastický.*

[3] Matys et all.: Polné skúšky zemin. ALFA Bratislava 1990.
[4] Obert, str. 99 - in Matys et all.: Polné skušky zemín. ALFA, Bratislava 1990.

vrt J 1 3,20 - 4,70	**slínovec zvětralý** zelenošedý, vodorovně tence destičkovitě rozvolněný, střídání poloh drobivých a polotvrdých (lze lámat rukou), souvisle s vyšší příměsí pevného zvětralinového jílu těsnícího, na vzorcích bez průsaku vody

pevnost v tlaku ČSN EN ISO 14688-1 ČSN 73 6133
1,4 - 2,5 MPa **R6 - R5**

vrstva **F** Slínovec mírně zvětralý

*Vrstva **0,4** - **1,4** m mocná. Litologie: rytmické střídání vodorovně deskovitých poloh polotvrdých (lze lámat rukou), prokládaných menším podílem tence deskovitých poloh tvrdých (vryp hluboký). S uvolněnou vrstevní dělitelností tence deskovitou (2-3 cm), diskontinuity zčásti otevřené (rezavé povlaky), vzdálenost malá.*

vrt J 1 4,70 - 5,80	**slínovec mírně zvětralý** šedý, vodorovně tence destičkovitý, převážně polotvrdý (lze lámat rukou) a prokládaný polohami tvrdými, menší podíl těsnícího jílu, suchý

pevnost v tlaku ČSN EN ISO 14688-1 ČSN 73 6133
3 - 5 MPa **R5**

Charakteristiky:	g (kNm^{-3})	sc (MPa)	f °	c (kPa)	Edef (MPa)	ný
směrné hodnoty:	**23**	**5**	**30** *	**100** *	**90**	**0,30**

* efektivní hodnoty odhadem (= zdánlivé)

způsob přetváření	plastický
součinitel kvality (r), diskontinuit (p)	r = 6 p = 3,0
propustnost:	x.10^{-6} m.sec^{-1}, v místech utěsněných jílem = x.10^{-8} m.sec^{-1} ,
kritéria namrzavosti:	není mrazuvzdorný, v mezerní výplni nebezpečně namrzavý jíl
třída vrtatelnosti [5]	II.

vrstva **G** Slínovec navětralý - zdravý

*Povrch určen mezi hloubkami **4,4** - **7,4** m:*

Litologie: vodorovně deskovitý slínovec tvrdý (vryp střední, nelze lámat rukou). Diskontinuity sevřené, vzdálenost malá.

vrt J 1 5,80 - 7,20	**slínovec navětralý** - **zdravý** šedý, vodorovně deskovitý a lavicovitý, tvrdý (nelze lámat rukou, vryp hluboký), diskontinuity sevřené, vzdálenost malá, bez mezerního jílu, suchý, tlustě deskovité polohy převažují od hl. 6,8 m

Charakteristiky:	g (kNm^{-3})	sc (MPa)	f °	c (kPa)	Edef (MPa)	ný	
směrné hodnoty:	**23**	**5**	**35** *	**180** *	**250**	**0,25**	
	* efektivní hodnoty odhadem (= zdánlivé)						
způsob přetváření	střední						
součinitel kvality (r), diskontinuit (p)	r = 6-8 p = 1,8						
propustnost:	x.10$^{-7 \text{ až } -8}$ m.sec^{-1},						
kritéria namrzavosti:	není mrazuvzdorný						
třída vrtatelnosti	II. - III.						

[5] Katalog popisů a směrných cen stavebních prací 800-2. Zvláštní zakládání objektů. URS Praha 1999.

SUDOP PRAHA a.s. – laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod, držitel Certifikátu jakosti ČSN EN ISO 9001: 2009
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3, mobil: 777 715 530,e-mail: laborator@sudop-pardubice.cz

Pevnost hornin v jednoosém tlaku
(krychle)

NÁZEV ÚKOLU : ***II/501 HAMERSKÝ MLÝN – NOVÁ VES, VČETNĚ 501-002, 500-003, 500-004***

ČÍSLO ÚKOLU : *14-042.217*

VZOREK	SONDA	HLOUBKY [m]		Rozměry [cm]	Def. [%]	Objemová hmotnost vlhká [kg/m^3]	Objemová hmotnost suchá [kg/m^3]	Pór. [%]	Sat. [%]	Pev-nost [MPa]	Sí-la	ŠP
28	J 1	5,5 - 7,2	p1	3,04x3,01x3,20		2330	2156	18,8	92,5	2,76	⊥	1,06
			p2	3,26x3,10x3,16		2280	2110	20,6	82,9	2,96	⊥	1,02
			p3	3,20x3,01x3,23		2220	2054	22,7	73,3	4,73	⊥	1,07
			p4	3,13x3,08x3,20		2315	2142	19,4	89,5	5,74	⊥	1,04
			p5	3,16x3,09x3,08		2307	2134	19,6	87,9	5,11	⊥	1
			Ø			2290	2119	20,2	85,2	4,26		

Přepočet pevnosti v tlaku pro vrstvu **G** *z měření statické penetrace je proveden v dokumentaci, výsledné hodnocení:*

pevnost v tlaku ČSN EN ISO 14688-1 ČSN 73 6133
5-10 MPa **R4**

SMĚRNÉ HODNOTY VRSTEV

vrstva	Pro statické výpočty třeba tabulkové hodnoty upravit součiniteli spolehlivosti základové půdy	třída zeminy ČSN 73 6133 73 1001	objemová tíha g kNm^{-3}	úhel vnitřního tření totální. fu °	úhel vnitřního tření efekt. fef °	soudržnost totální cu kPa	soudržnost efekt. cef kPa	modul přetvárnosti Edef MPa	Poissonovo číslo ný
A	jílovitá hlína tuhá, měkká	**F6Cl**	**21**	**0**	**17**	**50** = tuhá **25** = měkká	**10** **8**	**3**	**0,40**
B	písek neulehlý, středně jílovitý	**S3-S5**	**17,5**	**0**	**30**	**n**	**0-4**	**4**	**0,30**
C	písčitý štěrk středně ulehlý	**G3**	**19**	**n**	**32**	**n**	**0**	**40**	**0,25**
D	jíl eluvia pevný - slín	**F6-F8**	**21**	**5**	**20**	**80**	**16**	**10**	**0,40**
E	slínovec zvětralý	**R6-R5**	**22**	σc = **1,5** MPa, r = 2,5 p = 3,0, f = 28° *, c = 80 kPa *				**30**	**0,30**
F	slínovec mírně zvětralý	**R5**	**23**	σc = **4** MPa, r = 5 p = 1,8, f = 33° *, c = 100 kPa *				**100**	**0,30**
G	slínovec navětralý - zdravý	**R4**	**23**	σc = **5** MPa, r = 6, p = 1,8, f = 36° *, c = 150 kPa *				**250**	**0,25**

* efektivní hodnoty odhadem (= zdánlivé)

Agresivita podzemní vody

Výsledky laboratorních zkoušek:

	vrt J 1	vrt J 3
vzorky odebrány rozbory ukončeny	30.1.2014 13.2.2014	
pH	7,68	8,07
tvrdost celková T°	22,9	25,8
tvrdost přechodná T°	15,9	12,9
amoniak, amon. ionty mg/l	<0,1	<0,1
sírany mg/l	54,3	110
Mg mg/l	21,3	30,7
CO_2 agres. mg/l	5,06	<2

Klasifikační limity ČSN EN 206-1 pro hodnocení agresivity:

Chemická charakteristika	XA1 slabě agresivní	XA2 středně agresivní	XA3 vysoce agresivní
SO_4^{2-} (mg l^{-1})	≥ 200 a ≤ 600	> 600 a ≤ 3000	> 3000 a ≤ 6000
pH	≤ 6,5 a ≥ 5,5	< 5,5 a ≥ 4,5	< 4,5 a ≥ 4,0
CO_2 (mg l^{-1}) agresivní	≥ 15 a ≤ 40	> 40 a ≤ 100	> 100 až do nasycení
NH_4^+ mg/l	≥ 15 a ≤ 30	> 30 a ≤ 60	> 60 a ≤ 100
MG^{2+} mg/l	≥ 300 a ≤ 1000	> 1000 a ≤ 3000	> 3000 až do nasycení
Doporučené mezní hodnoty pro složení a vlastnosti betonu			
Max. vodní součinitel	0,55	0,5	0,45
Min. pevnostní třída	C30/37	C30/37	C35/45
Min. obsah cementu	300	320	360
Jiné požadavky		síranovzdorný cement pro síranovou XA2, XA3	

Podzemní voda je alkalická, středně tvrdá, s větším podílem tvrdosti neutralizační. Určená přítomnost útočného CO_2 byla v provedených zkouškách nepodstatná, koncentrace ostatních útočných složek zanedbatelné. V zeminách bude působit velmi zpomaleným proudem ve směru Z - V, ve skalním podloží v otevřených puklinách, propustnost: k = x.$10^{-4 až -6}$m.sec^{-1}.

Podle dříve platné ČSN 73 1215 (zrušena k 1.1.2004):

- *je stanovená koncentrace: $CO_{2\ agres}$ = 5,06 mg/l na spodní hranici prostředí slabě agresivního, stupeň "la" (zrušená ČSN vymezovala obsahem $CO_{2\ agres}$ 4 - 15 mg.l^{-1}).*

Nově platná ČSN EN 206-1:

- *při stanovené koncentraci: $CO_{2\ agres}$. = 5,06 mg/l podzemní voda pozemku na betonové konstrukce není hodnocena jako agresivní.*

3 TECHNICKÉ ÚDAJE

MOST 501/002 - Hamerský mlýn

Dnes klenutý, z opracovaných kvádrů pískovce, 3,3 m široký, šířka vodoteče před mostem 2,6 m, hladina 2,93 m pod niveletou mostu, dno vodoteče v hl. 3,5 m. Od základové spáry není porušený. K jižní straně mostu se terén zvedá, na obvodové náplavy pleistocénu.

Kóty vrstev, dno vodoteče = 281,63 m n. m. (odměřeno pásmem):

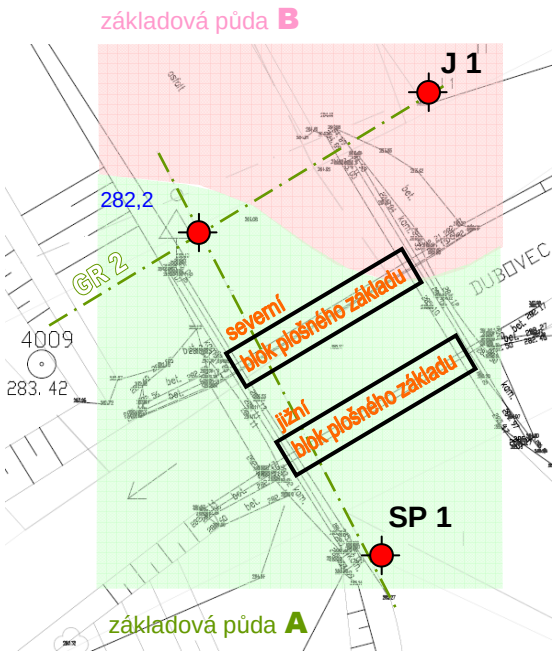
	původní terén	**B** povrch písku	**D** povrch slínu	**E** povrch slínov. zvt.	**F** povrch slínov. nvt.	**G** povrch slínovce	základová půda
sonda SP 1	**284,7**	**282,4**	**281,9**		**281,3**	**280,9**	základová půda **A**
sonda SP 2	**283,9**	**282,5**	**281,3**		**280,9**	**280,1**	
vrt J 1	**283,5**	**282,6**	**281,2**	**280,3**	**278,8**	**277,8**	základová půda **B**

Základ plošný:

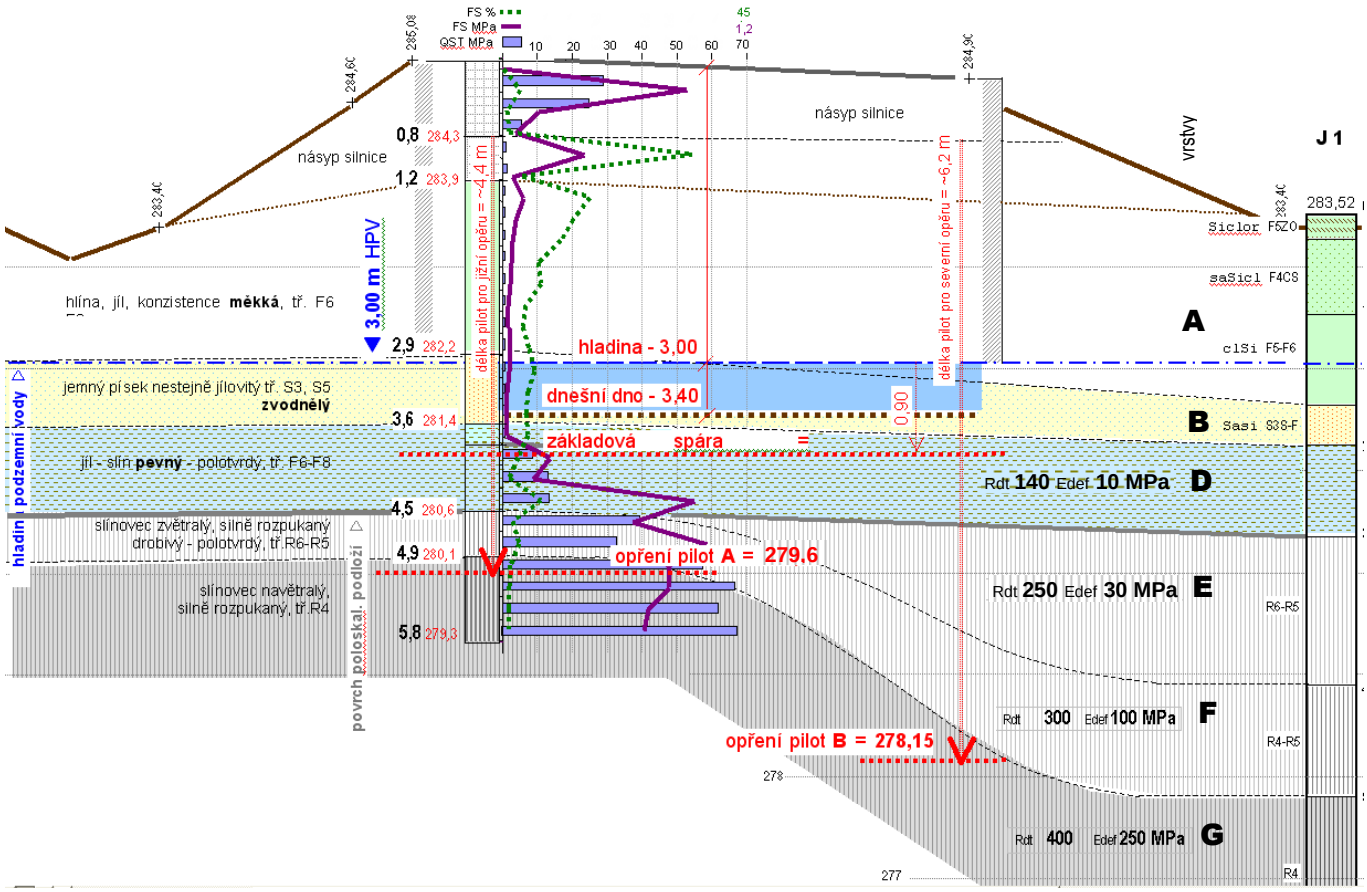
- *Vrstvy zemin jsou pravidelné a téměř rovné, podmínky pro základ obou mostních opěr přibližně stejné.*
- *Základová spára: od kóty **282,2** m n. m. = **0,9** m pod hladinou vodoteče, se zpřesněním podle předpisu protierozní ochrany.*
- *Základová půda: zvětralinový jíl pevné konzistence, s příměsí drobně úlomkového rezidua slínovce. Vizuálně málo plastický - drobivý, hutný, prakticky vodotěsný, ve vrstvě 0,7-0,9 m mocné. Pod ním je skalní podloží.*
- *Povrch základové půdy (282,2) je 0,9 m pod hladinou vodoteče, i pod hladinou vody podzemní.*
- *Přítok by byl z jemného a neulehlého písku ve vrstvě ~**0,7** m mocné, ze všech stěn výkopu, hladina podzemní voda volná. Spodní část stěn výkopu, do výšky 0,3 m, i celé dno výkopu, budou v pevném a nepropustném jílu = bez přítoku do výkopu. Vyplavování neulehlého jemného písku lze čekat při čerpání z výkopu nezajištěného. Písek se při čerpání může ze stěn vyplavovat. Stěna výkopu na straně násypu silnice by byla 3,8 m vysoká, pod násypem a 1,7 m mocnou vrstvou hlíny měkké konzistence.*
- *Pažení beraněné bude místy možno zarazit jen 0,3-0,4 m pod dno výkopu - mělké skalní podloží = bude je třeba rozepřít.*

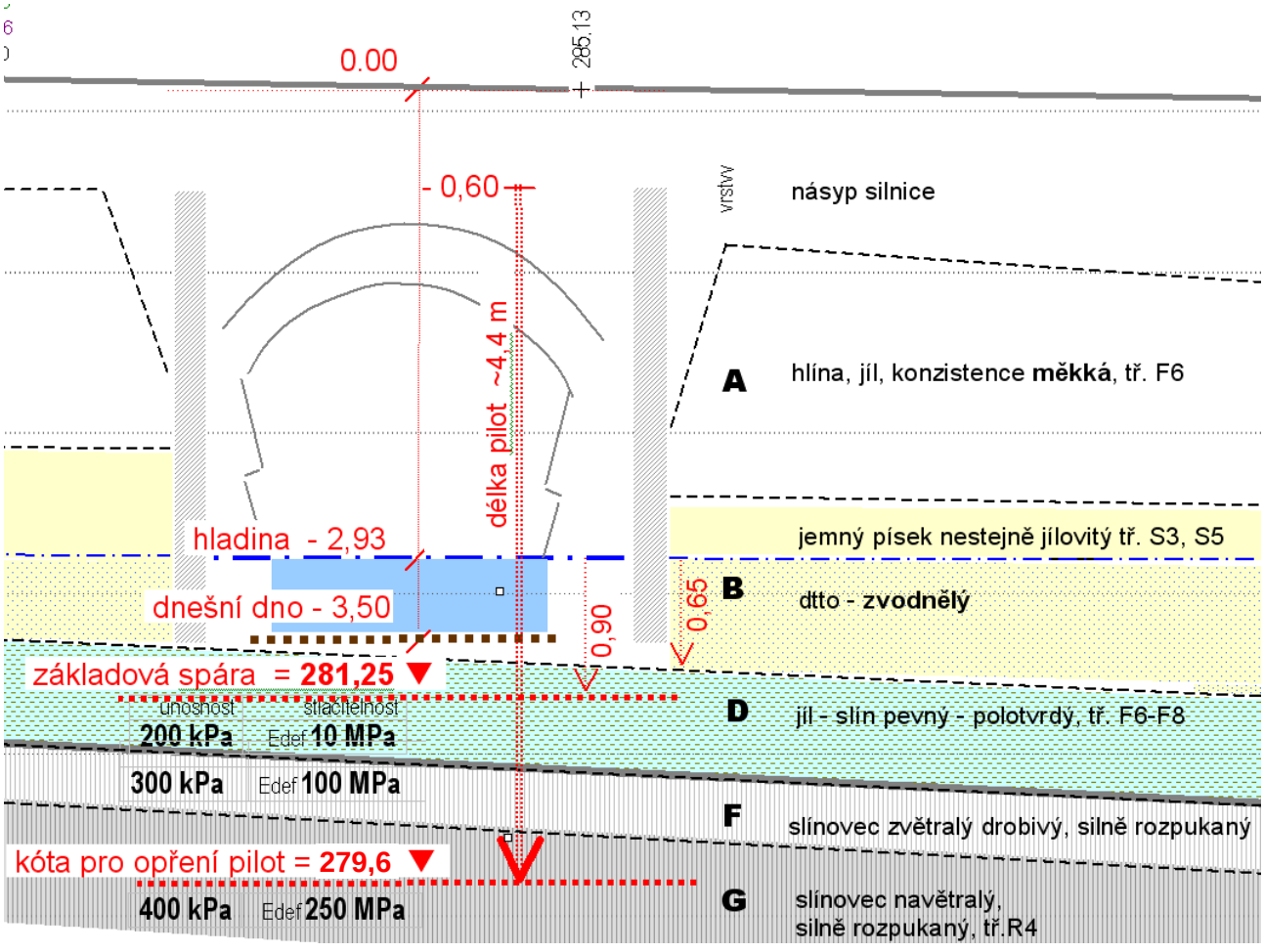
Základ hlubinný:

- *Povrch zvětralého skalního podloží je pro celý most mezi kótami 280,3 - 281,3 m n. m. a ke kraji údolí se mírně zvedá. Pro půdorys mostu lze z geologických řezů odečíst povrch mezi kótami: **280,5** - **281,0** m n. m. Při bezpečnostním vetknutí nejméně 0,5 m pod povrch (280,0) a od úrovně 0,6 m pod niveletou (285,1) vychází průměrná návrhová délka **5,1** m. Zde by byly piloty opřeny na slínovci nestejně zvětralém, velmi silně rozpukaném a s větší příměsí mezerního jílu = plastický průběh přetváření. Průměrná pevnost v tlaku: **1,5** MPa.*
- *Technicky stejnorodý slínovec navětralý je sondami SP 1 a SP 2 určen od úrovně 280,1 - 280,9 m n. m. Ve vrtu J 1 je až od kóty 278,1 m n. m. Délka pilot se stanovuje alternativně:*
  - pro základovou půdu **A** *= opření pilot na kótu **280,1** m n. m.*
  - pro základovou půdu **B** *= opření pilot na kótu **278,1** m n. m.*



*Průměrná pevnost v tlaku = **5** MPa velká hustota diskontinuit, přetváření střední.*


FS %
FS MPa
QST MPa
násyp silnice
hlína, jíl, konzistence **měkká**, tř. F6
3,00 m HPV
hladina - 3,00
dnešní dno - 3,40
základová spára =
jemný písek nestejně jílovitý tř. S3, S5
zvodnělý
jíl - slín **pevný** - polotvrdý, tř. F6-F8
slínovec zvětralý, silně rozpukaný drobivý - polotvrdý, tř.R6-R5
slínovec navětralý, silně rozpukaný, tř.R4
opření pilot A = 279,6
opření pilot B = 278,15
délka pilot pro jižní opěru = ~4,4 m
délka pilot pro severní opěru = ~6,2 m
povrch poloskal. podloží
podzemní vody hladina
vrstvy
J 1
Rdt 140 Edef 10 MPa
Rdt 250 Edef 30 MPa
Rdt 300 Edef 100 MPa
Rdt 400 Edef 250 MPa


0.00
285.13
- 0,60
vrstvy
násyp silnice
hlína, jíl, konzistence **měkká**, tř. F6
délka pilot ~4,4 m
hladina - 2,93
jemný písek nestejně jílovitý tř. S3, S5
dnešní dno - 3,50
dtto - **zvodnělý**
0,65
0,90
základová spára = **281,25**
únosnost
stlačitelnost
200 kPa Edef **10 MPa**
jíl - slín pevný - polotvrdý, tř. F6-F8
300 kPa Edef **100 MPa**
slínovec zvětralý drobivý, silně rozpukaný
kóta pro opření pilot = **279,6**
400 kPa Edef **250 MPa**
slínovec navětralý, silně rozpukaný, tř.R4

Únosnost vrstev pro založení plošné

Informativní tabulková Rdt, podle dřívější ČSN 731001:

vrstvy		tabulková únosnost
D	jíl tř. F6 až F6-F2 konzistence pevná zařazeno podle klasifikačního laboratorního rozboru: vrt J 1, hl. 2,5-2,8 m	Rdt = **140** kPa Edef = 10 MPa
E	mírně zvětralý slínovec tř. R5, velmi velká hustota diskontinuit	Rdt = **250** kPa Edef = 50 MPa
F	zvětralý slínovec tř. R5, velmi velká hustota diskontinuit	Rdt = **300** kPa Edef = 100 MPa
G	slínovec navětralý, tř. R4 velká hustota diskontinuit	Rdt = **400** kPa Edef = 250 MPa

MEZNÍ ÚNOSNOST základu na vrstvě **D**, kóta 281,2 m n. m.:
informativně podle vzorce

$$R_d = c_d \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + \gamma_1 \cdot d \cdot N_d \cdot s_d \cdot d_d \cdot i_d + \gamma_2 \cdot \frac{b}{2} \cdot N_b \cdot s_b \cdot d_b \cdot i_b$$

pro základový blok: lef = 7 m, bef = 1,0 m, *založený v hloubce* 0,6 m *pod dnem vodoteče, hladina podzemní vody v niveletě výpočtu:* hpv = 0,0 m, *nestlačitelné podloží* od hl. 1,6 m:

Rd = **239** kPa

Výpočet neuvažuje s excentricitou zatížení, při kterém se využitelné zatížení zmenší.

Orientační únosnost velkoprůměrových pilot

Návrhová délka pilot, od kóty 284,3:

	povrch horniny stejnorodé	návrhová délka piloty	délky vetknutí			
			neúnosné 284,3 - 281,4	tř. F6 IC 1,2	tř. R5	tř. R4
základová půda **A**	280,1 4,2 m	**4,7** m	2,9 m	0,8 m	0,5 m	0,5 m
základová půda **B**	278,1 6,2 m	**6,7** m	2,9 m	0,8 m	2,0 m	0,5 m

Pro pilotování vetknutí třeba použít techniku schopnou práce v hornině s vrtatelností tř. 2 a 3.

Směrné hodnoty pro stanovení únosnosti pilot:

vrstva	mocnosti (m) pro část **A**	mocnosti (m) pro část **B**	IC	ID	sc MPa	Edef MPa	hustota diskontinuit	třída vrtatelnosti [6]
A, B, vrstvy neúnosné	2,9	2,9	≤ 0,5	<0,33		1		**I**
Δ, pevný jíl - slín	0,8	0,8	1,2-1,4		0,3-0,5	10		**I**
E, slínovec silně zvětralý		1,0			1,5 MPa	30	velmi velká	**I-II**
Φ, slínovec zvětralý	0,5	1,0			4 MPa	100	velmi velká	**II**
Γ, slínovec navětralý	0,5	0,5			≥ 5 MPa	250	velká	**II-III**

[6] Klasifikace hornin podle vrtatelnost pro vrty pro piloty. Katalog popisů a směrných cen stavebních prací 800-2. Zvláštní zakládání objektů. URS Praha 1999.

Informativní únosnost pilot pro mostní opěru jižní, případně i západní stranu opěry severní (str. 13) = základová půda **A**, *délka piloty* **4,7** *m = 0,5 m pod povrch vrstvy* **G**, *výpočet - příl. 1:*

program ČENEK-JEŽEK
výpočet: "CSN 731004"
Zatíženi odpovídající sednutí 10 mm s(10) = **477** kN
výpočet: METODA NELINEARNI
Zatíženi odpovídající sednutí 10 mm s(105) = **775** kN

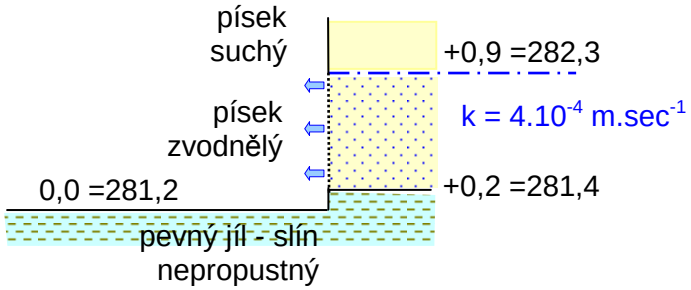
Informativní únosnost pilot pro mostní opěru jižní (východní část) = základová půda **B**, *délka piloty* **6,2** *m = 0,5 m pod povrch vrstvy* **G**, *výpočet - příl. 2:*

výsledky:
METODA "CSN 731004"
Zatíženi odpovídající sedání 10 mm s(10) = **747** kN
METODA NELINEARNI
Zatizeni odpovidajici sedani 10 mm s(105) = **1128** kN

Vodoteč pod mostem odvádí vodu z území bělohradských rašelin a slatin - z prostoru hydrochemicky anomálního a s možností sezónního zvyšování koncentrace vodíkových iontů pH. Vodostavební beton se proto doporučuje použít, i když agresivita vody podzemní stanovena nebyla (str. 10).

Odhad přítoku podzemní vody do stavební jámy

Ze všech stěn výkopu bude ze zvodnělé vrstvy 0,7 m mocné, v hloubce 0,2 až 0,9 m nad dnem výkopu = z vodorovné vrstvy stejnozrnného jemného písku :



přítok do jámy
šířka 1,5 m délka 6,3 m: = 10,08 m
přepočet na rovnoplochý kruh r = 1,74 m
stanovení dosahu deprese

vstupní údaje

r	1,74 m
pi =	3,14
k =	9,00E-04
H =	0,9 m
R =	
ro =	1,73 m
ho =	0,2 m

Stavební jáma na obr. 10.22 se uvažuje jako hydraulicky neúplná studně. Přítok Q bude složen z přítoku svahy

V případě vody s volnou hladinou je podle vzorce (10.14) přítok svahy

$$Q_1 = \pi k \frac{H^2 - h_o^2}{\ln \frac{r_s + R}{r_s}} \qquad (10.33)$$

dosah deprese

podle Sichardta

$$R = 3000\,(H - h_o)\sqrt{k}$$

nebo podle Kusakina

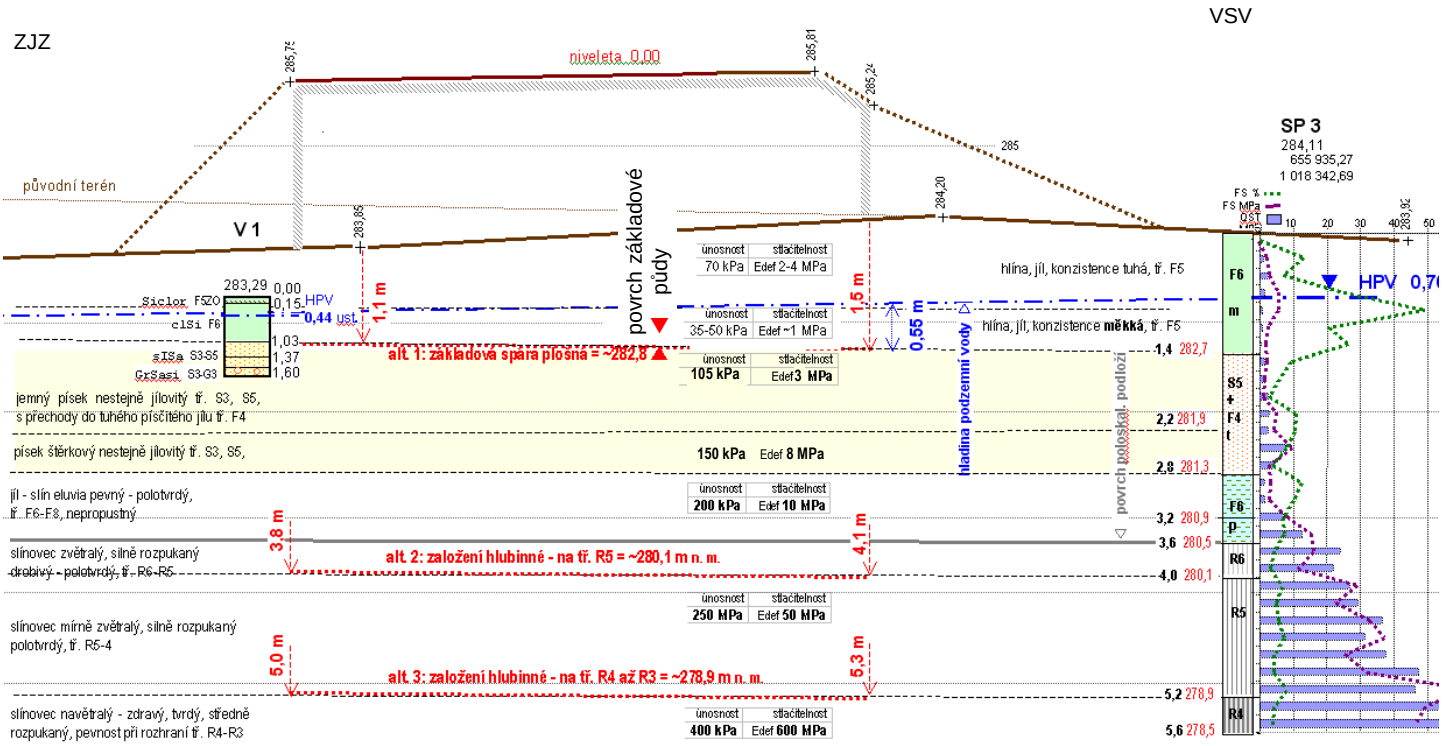
$$R = 575\,(H - h_o)\sqrt{kH}$$

dosah deprese podle:	Kusakina R = 1,15 m	Sicharta R = 6,30 m
přítok do výkopu stavební jámy severní:	**Q =** **0,00429** m3/sec = **4,29** l/sec	**Q =** **0,00142** m3/sec = **1,42** l/sec

Skutečnost lze očekávat v rozmezí výpočtu a přítok do stavební jámy jižní pravděpodobně menší.

PROPUSTEK 501/003

Podloží v délce propustku, ve směru ZJZ-VSV:



Kóty vrstev:

	původní terén	**B** povrch písku	**C** povrch slínu	**D** povrch slínov. zvt.	**E** povrch slínov. nvt.	**F** povrch slínovce
sonda SP 3	**284,1**	**282,7**	**281,3**	**280,5**	**280,1**	**278,9**
vrt V 1	**283,3**	**282,3**				

- *Povrchovou vrstvou je plastická hlína, ve spodní části měkké konzistence. Je nestabilní a v území inundace pro zakládání nevhodná.*
- *Pro plošný základ lze **po úpravě** využít písek aluvia. Pod západním obvodem propustku je od hloubky **1,1** m (282,7), pod východním od hl. **1,5** m (282,3) pod terénem. Vrstva je 1,4 m mocná. Do hloubky 2,2 m je měrný penetrační odpor nízký, dospodu se zvyšuje:*

Charakteristiky:	Qst MPa	neulehlý ID:	g (kNm^{-3})	f °	c (kPa)	Edef (MPa)	ný
do hl. 2,2 m	~ 2,5	0,15 - 0,20	**17**	**26**	**0**	**4**	**0,30**
2,2 - 2,8 m	5,8	0,40	**18**	**33**	**4**	**12**	**0,30**

Vrstva **B***, informativní tabulková únosnost* Rdt*, podle dřívější ČSN 731001:*

Qst MPa	tabulková **únosnost Rdt** (kPa)
~ 2,5	$(\frac{175+225}{2}) * 0{,}65 * 0{,}7 =$ **105** kPa $_{\text{pro bef = 2 m}}$

Pod pískem je nepropustný pevný jíl - slín. Mezi povrchem základové půdy a nestlačitelným skalním podložím je mezivrstva zemin 2,2 m mocná, zde po zatížení konsolidace rychlá.

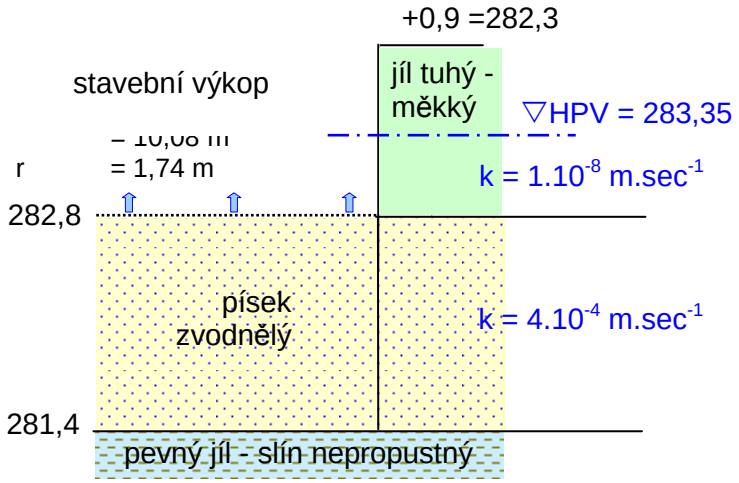
- *Písek základové půdy je mírně tlakově zvodnělý, s výtlakem podzemní vody **0,55** m nad povrchem vrstvy* **B** *= základové půdy. Podzemní vodu třeba před odkrytím základové spáry snížit, studnami mimo stavební výkop - před jeho východní a západní stranou.*
- *Štětovnice - vhodná alternativa uzavření přítoku do stavební jámy. Bude možno je zarazit do hl. 3,5-3,8 m = **2,3** m pod základovou spáru. Přítok uzavřou v délce 2,8-3,5 m v nepropustném a pevném jílu, s kvalitou drobivého slínu.*
- *Technická kvalita písku pod základovou spárou bude do hl. 2,2 m nedostatečná. s potřebou podkladní úpravy: provedení výztužné skeletové desky zemní, pod betonovou desku segmentů propustku, nebo monolit. Bude nezbytná i pro vyrovnání rozdílu kóty základové spáry s niveletou odtoku.*
- *Po zemní konstrukci třeba předepsat stabilní a s vodou stabilní materiál, s kvalitou ≥ 15 % CBR. S tím, že pro vyztužení jemného, zvodnělého a málo ulehlého písku může být pro bazální vrstvu vhodný způsob úpravy: hrubý, až kamenito-balvanitý - štěrk úlomkový, zavibrovat těžkou technikou do zvodnělé základové spáry.*
- *Do hl. 0,8 m pod základovou spáru (282,2 m n. m.) stanovilo penetrační měření návrhovou pružnost nízkou:*

hl. m	Qt kN	Qst MPa	FS MPA		RF %	CBR %	Edef2 MPa
1,4	1,92	1,52	0,056		3,69		
1,6	2,36	1,6	1,26	0,036	0,08	2,25	7,75
1,8	2,58	2,48	0,027		1,08		
2	5,66	2,66	0,115		4,31		
2,2	4,6	2,36	0,099		4,18		
2,4	9,6	7,46	0,231		3,09		

Odhad přítoku podzemní vody do stavební jámy

Bude jen ze dna, od kóty kótě 282,8 m n. m., kde výkop pod hlínou narazí vodorovnou vrstvu zvodnělého jemného písku, s výtlakem vody 0,5 m nad dno výkopu:

přítok do jámy
šířka 2 (?) m, délka 6,5 m:
přepočet na rovnoplochý kruh A:
2 x 6,5 = 13 m^2
r = $\sqrt{13/3{,}14}$ = 2,03 m



stanovení dosahu deprese

dosah deprese

podle Sichardta

$$R = 3000\,(H - h_o)\sqrt{k}$$

nebo podle Kusakina

$$R = 575\,(H - h_o)\sqrt{kH}$$

Pro přítok dnem se používá vzorec

$$Q_2 = \pi k \frac{2(H - h_o).r_s}{\frac{\pi}{2} + 2\,\mathrm{arcsinh}\frac{r_s}{h_o + \sqrt{h_o^2 + r_s^2}} + 0{,}515\frac{r_s}{h_o}\ln\frac{r_s + R}{4h_o}}$$

vstupní údaje

r	2,03 m
pi =	3,14
k =	9,00E-04
H =	0,5 m
R =	4,5 m
ro =	2,03 m
ho =	0,0 m

Výsledky výpočtu:

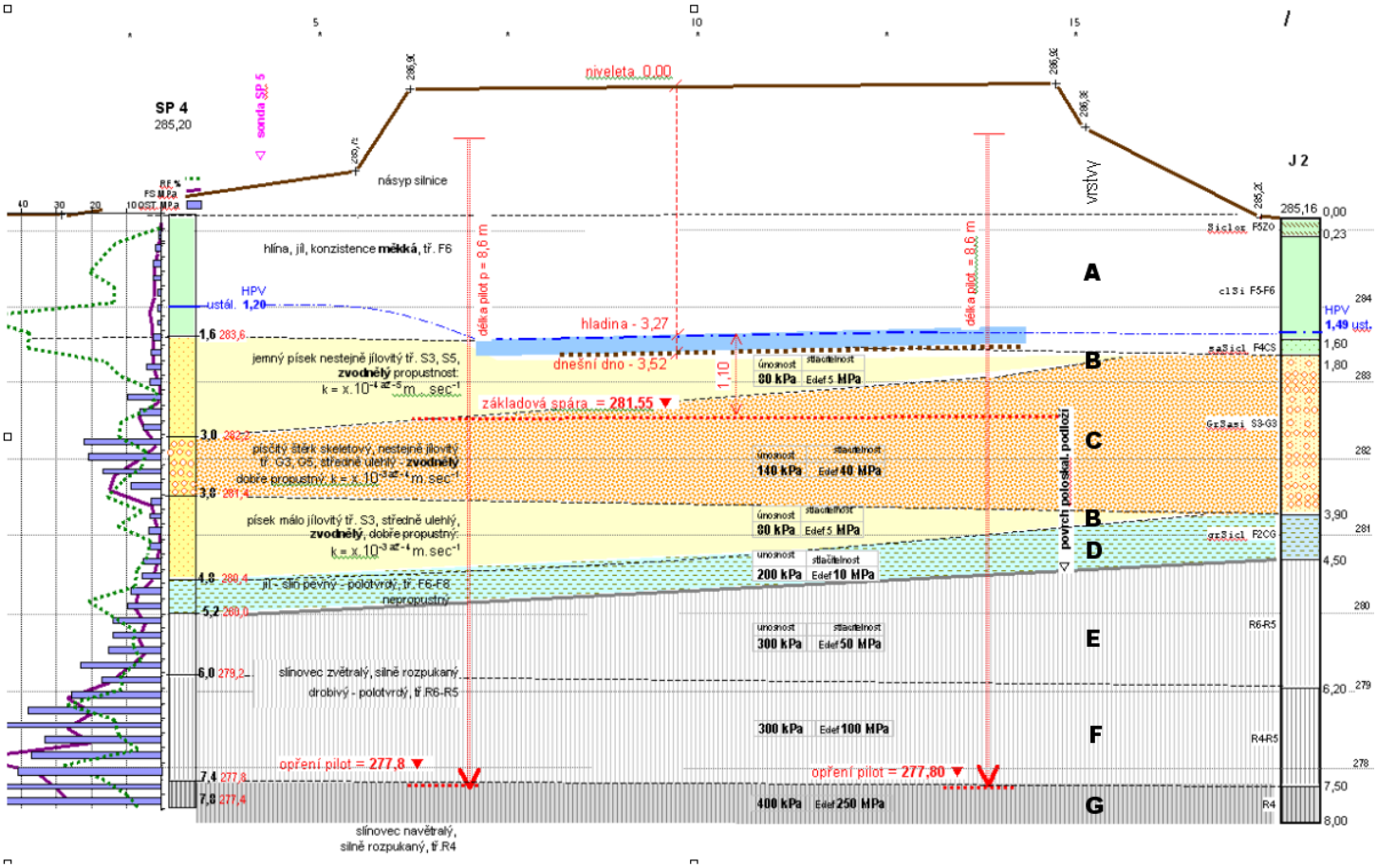
deprese podle:	Kusakina		Sicharta	
výpočet	R = 4,5 m		R = 6,10 m	
přítok do stavební jámy 2 x 6,5 m	**Q = 2,78E-3** m3/sec	= **2,78** l/sec	**Q = 2,34E-3** m3/sec	= **2,34** l/sec

.

MOST 501/005 - Javorka

Kóty vrstev, hladina vodoteče -3,27 m pod niveletou, dno -3,52 m = 283,46 m n. m. (odměřeno pásmem):

	původní terén	**B** povrch písku	**C** povrch štěrkopísku	**D** povrch slínu	**E** povrch slínov. zvt.	**F** povrch slínov. nvt.	**G** povrch slínovce
sonda SP 4	**285,2**	**283,6**	**282,2**	**280,4**	**280,0**	**279,2**	**277,6**
sonda J 2	**285,2**		**283,4**	**281,3**	**280,7**	**279,0**	**277,7**



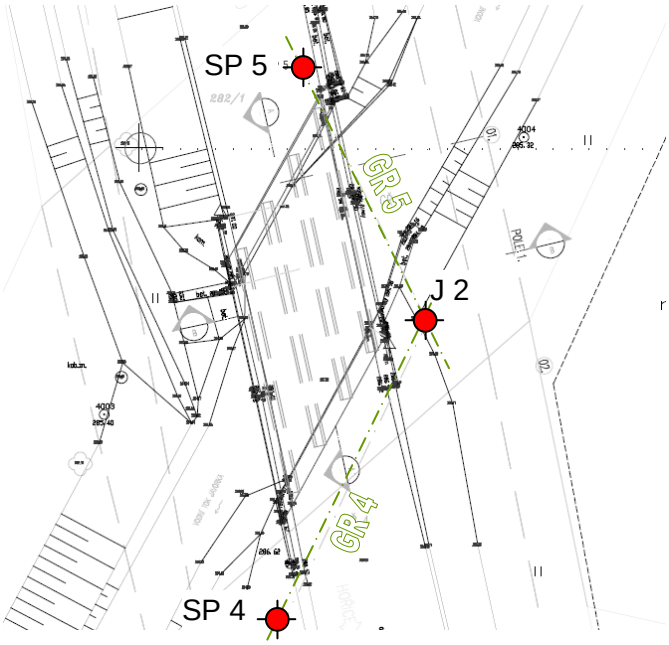
Základ plošný:

- *Dno vodoteče je na středně ulehlém zvodnělém písku. Pod ním je kvalitní skeletový štěrk středně ulehlý. Na straně východní od hloubky **0,6** m pod hladinou vodoteče, ke straně západní se snižuje na **1** - **1,1** m pod hladinu. Zakládat plošně na štěrku by zde bylo optimální, ale odvodnění stavebních výkopů v dobře propustném štěrku může být nesnadné.*
- *Kvalitu štěrku, jako základové půdy, průzkum stanovil laboratorní klasifikační zkouškou = vrt J2, hl. 1,8-3,9 m: určila neplastický skeletový štěrk slabě jílovitý, tř. G3.*

- *Laboratorní granulometrie pro štěrk stanovila součinitel propustnosti:* **k**: **1,6.10^{-3}** = *silně propustná zemina tř. 2 (*ATV-DVWK A 128*). Pod stavebním výkopem tvoří vrstvu 1,2 m mocnou.*
- *Reálnou alternativou může být uzavření přítoku vody do stavby beraněnými štětovnicemi. Návrhová délka **3,4** - **4,0** m. Vodu by uzavřely v pevném jílu - slínu eluvia (vrstva **D**), zde 0,4-0,6 m mocném. S možností zvětšit účinnost vetknutím do jílovitě zvětralého povrchu slínovce poloskalního podloží. Vysoká smyková i deformační pevnost štěrku pravděpodobně postačí i pro štětovnice nerozepřené.*
- *Hloubku předběžné základové spáry = **282,2** m n. m. třeba zpřesnit podle předpisu protierozní ochrany.*

Základ hlubinný:

*Rozhraní vrstev zvětralého skalního podloží jsou v místě prakticky vodorovná. Povrch technicky stejnorodého slínovce navětralého je pro celý most v jednotné úrovni = kóta **277,8** m n. m. Při bezpečnostním vetknutí nejméně 0,5 m pod povrch (277,3) a od úrovně 0,6 m pod niveletou (285,1) vychází průměrná návrhová délka **9,0** m. Technická kvalita: pevnost v tlaku = ≥**5** MPa, velká hustota diskontinuit, přetváření střední.*



Únosnost pro základ plošný

- *Písčitý štěrk vrstvy **C** smyková a deformační charakteristika podle měření SP5:*

Charakteristiky:	Qst MPa	ID	g (kNm^{-3})	f °	c (kPa)	Edef (MPa)	ný
hl. (m) 3,6-3,8	14,96						
3,8-4,0	25,12						
4,0-4,2	31,54						
4,2-4,4	25,20	≥0,6	**19**	**35**	**0**	**80**	**0,25**
4,4-4,6	35,94						
4,6-4,8	30,00						
4,8-5,0	27,60						
5,0-5,2	32,88						

*Vrstva **C**, informativní tabulková únosnost* Rdt*, podle dřívější ČSN 731001:*

ID ~ 0,6 — tabulková **únosnost Rdt** (kPa)

$$(\frac{700-450}{4}+450)*0,65*0,7 = \mathbf{261}\ \text{kPa}$$ pro bef = **1,5** m

MEZNÍ ÚNOSNOST základu na vrstvě **C**, kóta 281,55 m n. m.:
informativně podle vzorce

$$R_d = c_d \,.\, N_c \,.\, s_c \,.\, d_c \,.\, i_c + \gamma_1 \,.\, d \,.\, N_d \,.\, s_d \,.\, d_d \,.\, i_d + \gamma_2 \,.\, \frac{b}{2} \,.\, N_b \,.\, s_b \,.\, d_b \,.\, i_b$$

pro základový blok: lef = 6,3 m, bef = 1,5 m, *založený v hloubce* 0,6 m *pod dnem vodoteče, hladina podzemní vody v niveletě výpočtu:* hpv = 0,0 m, *nestlačitelné podloží* od hl. 3,2 m:

Rd = **261** kPa

Výpočet neuvažuje s excentricitou zatížení, při kterém se využitelné zatížení zmenší.

Orientační únosnost velkoprůměrových pilot

Návrhová délka pilot, od kóty 286,2, opřených na navětralém slínovci vrstvy **G***:*

povrch horniny stejnorodé	návrhová délka piloty	délky vetknutí					
		neúnosné 286,2 - 283,0	tř. C	tř. F6 IC 1,2	tř. R6	tř. R4	tř. R4
277,6 m	**9,0** m	4,3 m	1,3 m	0,6 m	1,4 m	1,4 m	0,5 m

Pro piloty třeba použít techniku schopnou práce v hornině s vrtatelností tř. 2 a 3.

Směrné hodnoty pro stanovení únosnosti pilot:

vrstva	mocnosti	IC	ID	sc MPa	Edef MPa	hustota diskontinuit	třída vrtatelnosti [7]
ν, B, vrstvy neúnosné	3,3	≤ 0,5	<0,33		1		**I**
X, štěrk	2,0		0,6		1		**I**
Δ, pevný jíl - slín	0,5	1,2-1,4		0,3-0,5	10		**I**
E, slínovec silně zvětralý	1,5			1,5 MPa	30	velmi velká	**I-II**
Φ, slínovec zvětralý	1,3			4 MPa	100	velmi velká	**II**
Γ, slínovec navětralý	0,5			≥ 5 MPa	250	velká	**II-III**

Informativní únosnost pilot průměru 0,63 m, opřenou 0,5 m pod povrch vrstvy **G***,* výpočet - příl. 4*:*

program ČENEK-JEŽEK
výpočet: "CSN 731004"
Zatíženi odpovídající sednutí 10 mm s(10) = **852** kN
výpočet: METODA NELINEARNI
Zatíženi odpovídající sednutí 10 mm s(105) = **866** kN

Přítomnost agresivní podzemní vody provedená laboratorní zkouška pro místo mostu nestanovila. Územím bělohradských rašelin a slatin vodoteč před mostem neprotéká. Předpoklad sezónního zvyšování kyselosti - <5,5 pH - vody povrchové, uvedený pro most 502, zde není důvodné předpokládat.

TECHNOLOGIE PŘEDRÁŽENÝCH PILOT FRANKI

Dodávají se v průměru 400 - 600 mm. V patě je lze beraněním rozšířit o ~20 % nad průměr piloty. Beraněním se zemina kolem piloty komprimuje - dosahují větší únosnosti než piloty

[7] Klasifikace hornin podle vrtatelnost pro vrty pro piloty. Katalog popisů a směrných cen stavebních prací 800-2. Zvláštní zakládání objektů. URS Praha 1999.

vrtané. Lze je zarazit jen na povrch skalního masivu - jsou kratší a mohou být nákladově výhodnější.

Svislá tabulková únosnost beraněných pilot, podle ČSN 73 1002, tab. I:

Délka piloty m	Průměr piloty v m	Uv,Tab kN
3 až 5 m	0,40	350
	0,50	450
>5 až 10 m	0,40	500
	0,50	600

Firma FRANKI s.r.o. Praha pro piloty FRANKI udává:

průměr	dosahovaná únosnost
420 mm	900 kN
520 mm	1200 kN
609 mm	1400 - 1600 kN

Jejich provádění provázejí silné otřesy a z toho důvodu bývají nevhodné v sousedství budov. To v místě není. V ověřeném prostoru jejich použití lze uvážit právě pro most D 501005*, na Javorce. Proveditelné by byly jen k povrchu skalního podloží = na vrstvu G a do předpokládané hloubky 4,7-5,0 m. Zde s opřením na silně zvětralém slínovci s příměsí zvětralinového jílu = masiv s plastickým způsobem přetváření, pevnost v tlaku 0,5-2,5 MPa, dříve tř. R6 - R5. Vrstva písku a skeletového štěrku by působila jako zemní masiv s mobilizací významné pevnosti a tuhostí pro zatížení mimostředná a provozní.*
Málo vhodné by FRANKI piloty byly pro most D 501002 *(Hamerský mlýn): Zde se mělké skalní podloží v jižním obvodovém břehu zvedá a Franki piloty by byly zaráženy jen cca 0,7 m pod dno vodoteče = bez hlubšího vetknutí do masivu a zajištění proti zatížení mimostředným a dynamickým.*

Informativní odhad přítoku podzemní vody, pro alternativu stavební jámu v dobře propustném štěrku - most D 501005

Byl by z celého dna i stěn, hladina podzemní vody volná.

stavební jáma
šířka 1,5 m délka 6,3 m: = 10,08 m^2
přepočet na rovnoplochý kruh r = 1,74 m
stanovení dosahu deprese

vstupní údaje

r 1,74 m
k = 1,6,00E-03
H = 2,9 m
ro = 1,73 m
ho = 1,8 m

	Kusakina	Sicharta
dosah deprese podle:	R = 4,31E+01	R = 1,32E+02 m
přítok do výkopu stavební jámy	**8,52E-03** m3/sec = 8,5 l /sec^{-1}	**6,36E-03** m3/sec = 6,4 l /sec

ZÁVĚR

- *Hladina podzemní vody je v celém území nad povrchem využitelné základové půdy = základové poměry složité.*

- *Základové půdy vhodné pro založení plošné průzkum určil ve všech ověřených místech a v hloubkách pro plošné zakládání obvyklých. Ale vždy až pod hladinou komplikující podzemní vody. Dnešní mosty byly založeny plošně a žádné porušení od základů nemají.*

MOST D 501002 Hamerský mlýn

Je situován na hraně údolí a mocnost zemin čtvrtohorního pokryvu zde je menší.
Hladina potoku = 282,23 m n. m., dnešní dno = 281,70 m n. m.

	opěra jižní (SP 1)	opěra severní (J 1)
povrch vrstvy propustného písku	282,7	281,6
povrch pevné vrstvy zvětralinového jílu	281,7	281,2
mocnost zvodnělé vrstvy v hloubce výkopu	0,5 m	1,0 m
povrch zvětralého skalního podloží	281,3	280,3
základová spára	281,3 = 0,93 m pod hladinou potoka	280,9 = ≤ 1,33 m pod hladinou potoka

V aktivní hloubce mostních opěr je určen pevný, drobivý zvětralinový jíl - slín. Na něm lze plošně založit opěru severní. Jižní mostní opěru případně i pod ním, na slínovci skalního podloží = 0,7 m pod dnem potoka. Základovou spáru na jílu nutno při stavbě odvodnit a po odkrytí ihned betonovat.
Odvodnění stavebního výkopu může být reálné: pro severní stavební jámu je odhadován přítok do 5 l/sec, pro jižní opěru příp. i nižší.
Neproblémové a bez čerpání podzemní vody by bylo založení hlubinné: pro větší část mostu s pilotami délky = 4,7 m, ke straně JV = 6,7 m.

PROPUSTEK D 501003

Střední část údolí s větší mocností zemin čtvrtohorního pokryvu, terén při průzkumu suchý.
Povrchovou vrstvou je náplavový jíl aluvia, do hl 1 - 1,4 m, ve spodní části měkký. Hladina podzemní vody je v hloubce 0,7 m, periodické zvedání ve vlhkých obdobích lze předpokládat.
Pro založení plošné může být optimální podkladní deska, na výztužné zemní konstrukci. Budovaná z rostlé pláně na jemném, zvodnělém a <u>neulehlém</u> písku, v hloubce 1 - 1,4 m pod dnešním terénem. Kdy optimálním podkladním vyztužením může být kamenitý skelet, vibrovaný těžkou technikou do rostlého podloží.

MOST D 501004 Javorka

Střed údolí s větší mocností zemin čtvrtohorního pokryvu.
Hladina potoku = 283,58 m n. m., dnešní dno = 283,24 m n. m.

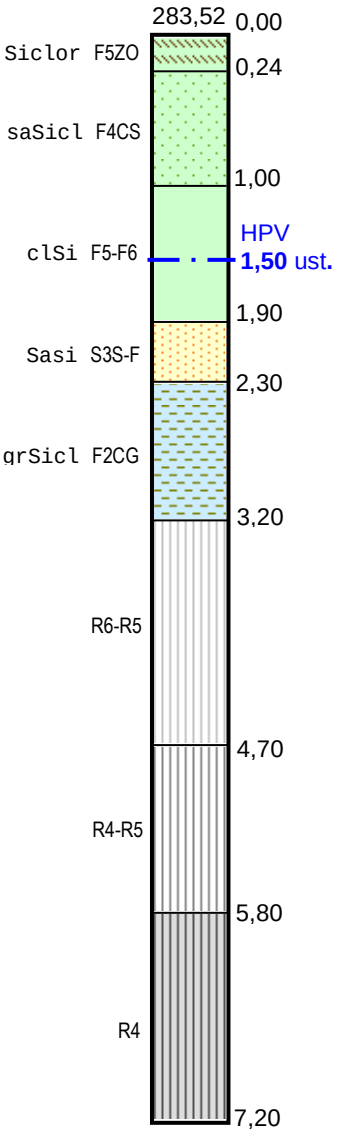
	opěra jižní (SP 4, J 2)	opěra severní (SP 5
povrch vrstvy propustného písku	283,4 - 283,6	282,2
povrch pevné vrstvy zvětralinového jílu	281,3 - 281,7	279,6
mocnost zvodnělé vrstvy v hloubce výkopu	celá hloubka (1,1 m)	celá hloubka (1,1 m)
povrch zvětralého skalního podloží	281,3	280,0 - 280,7
základová spára	281,55 = 1,10 m pod hladinou potoka	281,55 = 1,10 m pod hladinou potoka

Podmínky pro obě opěry prakticky stejné.
V celé hloubce založení plošného je písek s vrstvou skeletového štěrku. Zemina v hloubce plošného základu vhodná - velmi vhodná. Ale souvisle zvodnělá a dobře propustná, kdy k získání protierozní ochrany by bylo třeba podzemní vodu snížit o ~1 m. Laboratorně je stanovena propustnost v řádu: $k = x.10^{-3}$ $m.sec^{-1}$, kdy přítok do každého z výkopů může být 5-10 l/sec - na hranici reálného odvodnění. Z toho důvodu zde může být optimální mělká základová deska, nebo základ hlubinný.

Pro alternativu hlubinného základu lze uvažovat s vrtanými velkoprůměrovými pilotami, opřenými na kótu 277 až 277,8 m n. m., na technicky stejnorodém slínovci tř. R4, pevnost v tlaku: sc ~15 MPa. Délka pilot ~9 m. agresivitu podzemní vody průzkum nestanovil.

17. 3. 2014

J 1



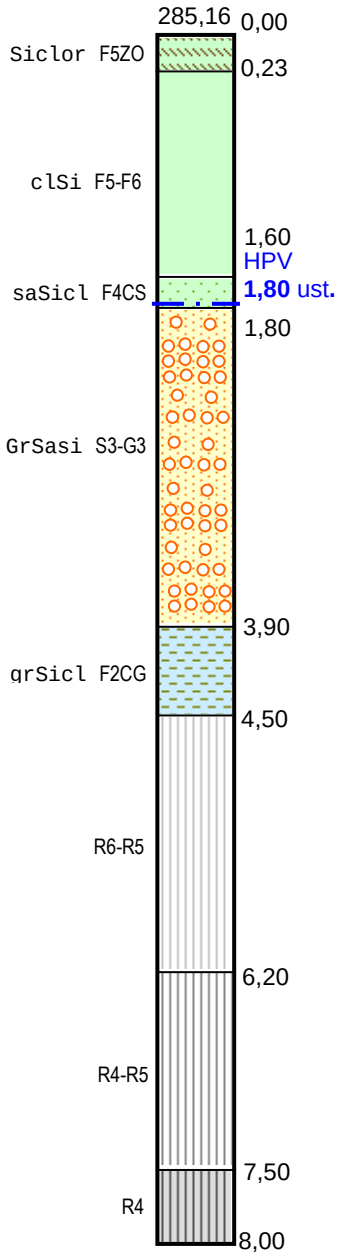
vrt **J 1**	x: 655 894,00	z: 283,52
	y: 1 018 504,58	
	jádrový vrt, průměr 195 mm, dne 28. 1. 2014	dokumentoval: S. Vacek
	zapaženo do hl.:	

hl. m	l i t o l o g i e	**ČSN EN ISO 14688**	**ČSN 73 6133 příl. A,1**	**ČSN 73 6133 příl. D,1**	ČSN 73 3050
0,00 - 0,24	**jílovitá hlína hnědá** 0-0,10 m tmavohnědá, nevýrazně strukturní, organická příměs 4-6 % 0,10-0,24 m jílovitá hlína hnědá, slabě humusová (<1,5 %), celistvá - nestrukturní, konzistence **pevná**, vlhká, málo propustná = tř. 7-8	**Siclor**	F5Ml	I	2-3
0,24 - 1,00	**jíl písčitý** červenohnědý, plastický, náplavový, konzistence **měkká**, RP 80 kPa, silně vlhký - plně saturovaný, mírně propustný = tř. 6-7	**saSi**	F4CS	I	2
1,00 - 1,90	**jíl prachovitý** červenohnědý - kalového náplavu, středně plastický, konzistence **měkká**: v hl. 1,0-1,4m RP ~20 kPa = velmi měkký, v hl. 1,4-1,9 m RP 70 kPa = měkký, velmi málo propustná = tř. 7-8, silně vlhký	**Sicl**	F6Cl	I.	3
1,90 - 2,30	**písek** šedohnědý, náplavový, nestejnozrnný jemný, středně ulehlý, s přechody do plastického jílovitého písku, konzistence **tuhá**, RP 130 kPa, silně vlhký, dosti silně propustný = tř. 4, zvodnělý	Sasi	S3S-F	I.	2
2,30 - 3,20	**jíl** eluvia zelenošedý, s příměsí 30-40 % drobně úlomkovitého rezidua polotvrdého, do hl. 2,45 m plastický, dospodu drobivý, nepropustný = tř. 8	grSicl	F6-F8	I	4
	KVARTÉR				
3,20 - 4,70	**slínovec zvětralý** zelenošedý, vodorovně tence destičkovitě rozvolněný, střídání poloh drobivých a polotvrdých (lze lámat rukou), souvisle s vyšší příměsí pevného zvětralinového jílu těsnícího, na vzorcích bez průsaku vody		R6-R5	I	4-5
4,70 - 5,80	**slínovec mírně zvětralý** šedý, vodorovně tence destičkovitý, převážně polotvrdý (lze lámat rukou) a prokládaný polohami tvrdými, menší podíl těsnícího jílu, suchý		R4-R5	II	5
5,80 - 7,20	**slínovec navětralý - zdravý** šedý, vodorovně deskovitý a lavicovitý, tvrdý (nelze lámat rukou, vryp hluboký), diskontinuity sevřené, vzdálenost malá, bez mezerního jílu, suchý, tlustě deskovité polohy převažují v hl. 6,8 - 7,2 m		R4-	II	5
	KŘÍDA - STŘEDNÍ TURON				
podzemní voda naražena v hl. 1,5 m, hladina ustálená					

ϖρτ J

1

J 2



vrt **J 2**	x: 655 987,33	z: 285,16
	y: 1 018 107,29	
	jádrový vrt, průměr 195 mm, dne 28. 1. 2014	dokumentoval: S. Vacek
	zapaženo do hl.:	

hl. m	l i t o l o g i e	ČSN EN ISO 14688	ČSN 73 6133 příl. A,1	ČSN 73 6133 příl. D,1	ČSN 73 3050
0,00 - 0,23	**humusová hlína** tmavohnědá, nevýrazně strukturní, organická příměs střední = ~5 %, kyprá, vlhká, slabě soudržná, konzistence **tuhá**, vlhká, slabě propustná = tř. 5-6	Siclor	F5ZO	I	1-2
0,23 - 1,80	**jíl** červenohnědý, prachovitý, náplavový, od hl. 1,5 m rezavě okrový, středně plastický, konzistence **tuhá**, RP 140 kPa, saturovaný - silně vlhký, mírně propustný = tř. 6-7 v hl. 1,6-1,8 m silně písčitý	clSi	F6Cl	I	3
1,80 - 3,90	**štěrkopísek** - **štěrk** červenohnědý, středně jílovitý - jen místy slabě soudržný: 50-60 % skeletového bimodálního štěrku: 1-5/7-10 cm, polymikt. vysoké pevnosti, v mezerní výplni písek, středně ulehlý, dosti silně propustný = tř. 3, zvodnělý	saGrsi	S3-G3	I.	2-3
3,90 - 4,50	**jíl** eluvia zelenošedý, s příměsí 30-40 % drobně úlomkovitého rezidua polotvrdého, do hl. 4,0 m plastický, dospodu drobivý, nepropustný = tř. 8	grSicl	F6-F8	I	4
	KVARTÉR				
4,50 - 6,20	**slínovec zvětralý** zelenošedý, vodorovně tence destičkovitě rozvolněný, převážně drobivý (tř. 6-5), s malým podílem poloh polotvrdých (lze lámat rukou), souvisle vyšší příměs pevného zvětralinového jílu těsnícího, na vzorcích bez průsaku vody v hl. 5,70-5,95 m souvisle rozvětráno na plastický jíl tuhé konzistence, RP 150 kPa = poloha silně tlačivá, vrt bylo nutno zapažit: tektonický mylonit ?		R6-R5	I	4-5
6,20 - 7,50	**slínovec mírně zvětralý** šedý, vodorovně tence destičkovitý, polotvrdý (lze lámat rukou) s polohami tvrdými, menší podíl těsnícího jílu, suchý		R4-R5	II	5
7,50 - 8,00	**slínovec navětralý** - **zdravý** šedý, vodorovně deskovitý až tlustě deskovitý, středně tvrdý (nelze lámat rukou, vryp hluboký), diskontinuity sevřené, vzdálenost malá, bez mezerního jílu, suchý,		R4-	II	5
	KŘÍDA - STŘEDNÍ TURON				
podzemní voda naražena v hl. 1,8 m, hladina ustálená					

ϖρτ **J**

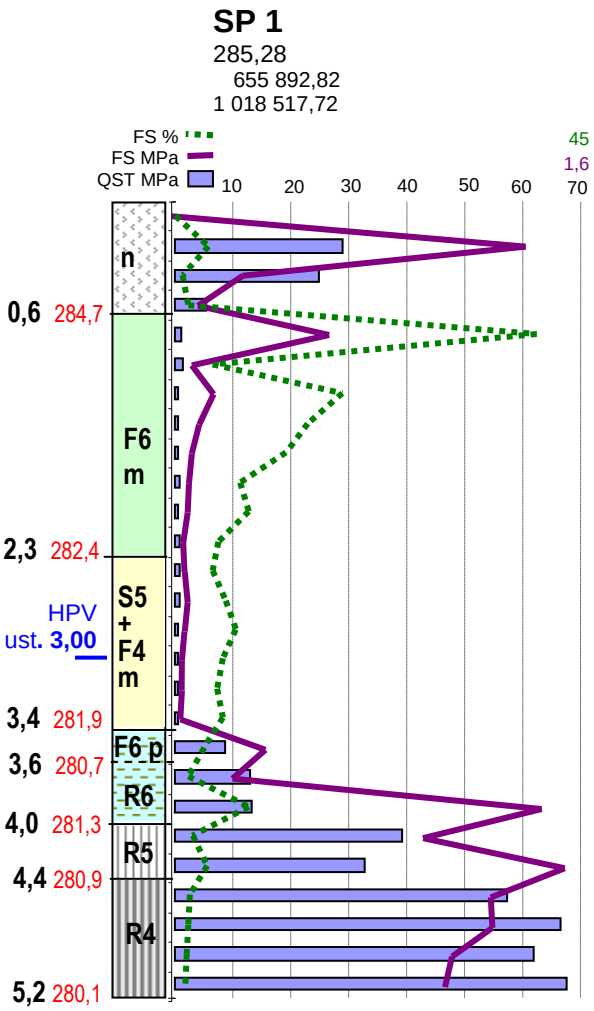
2

ηλουβκα

0 μ
1 μ
2 μ
3 μ
4 μ
5 μ
6 μ
7 μ

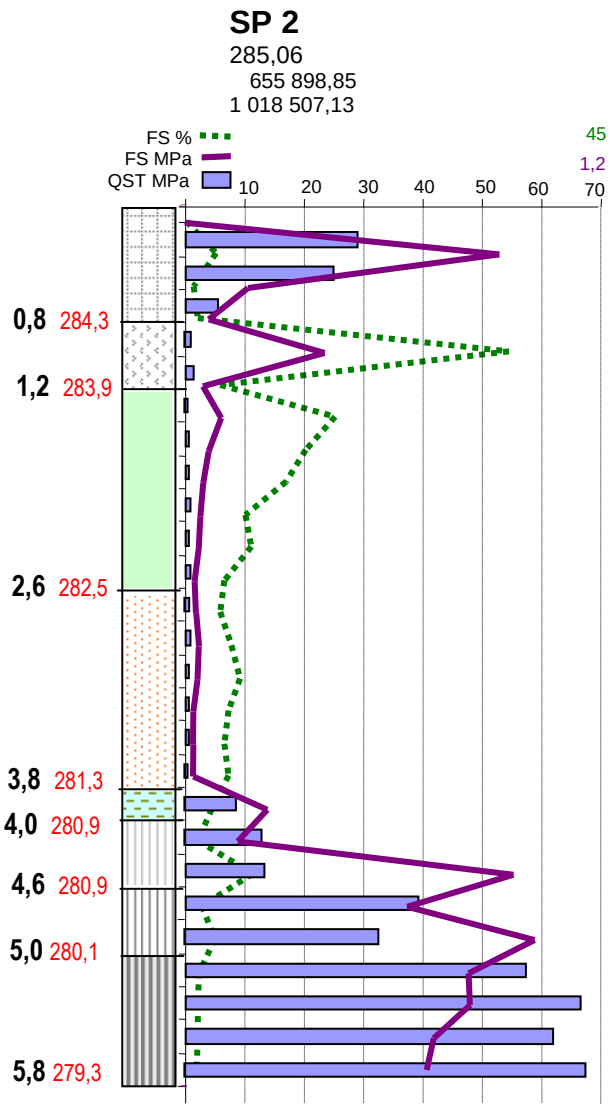
ηλουβκα

1 μ
2 μ
3 μ
4 μ
5 μ
6 μ
7 μ
8 μ



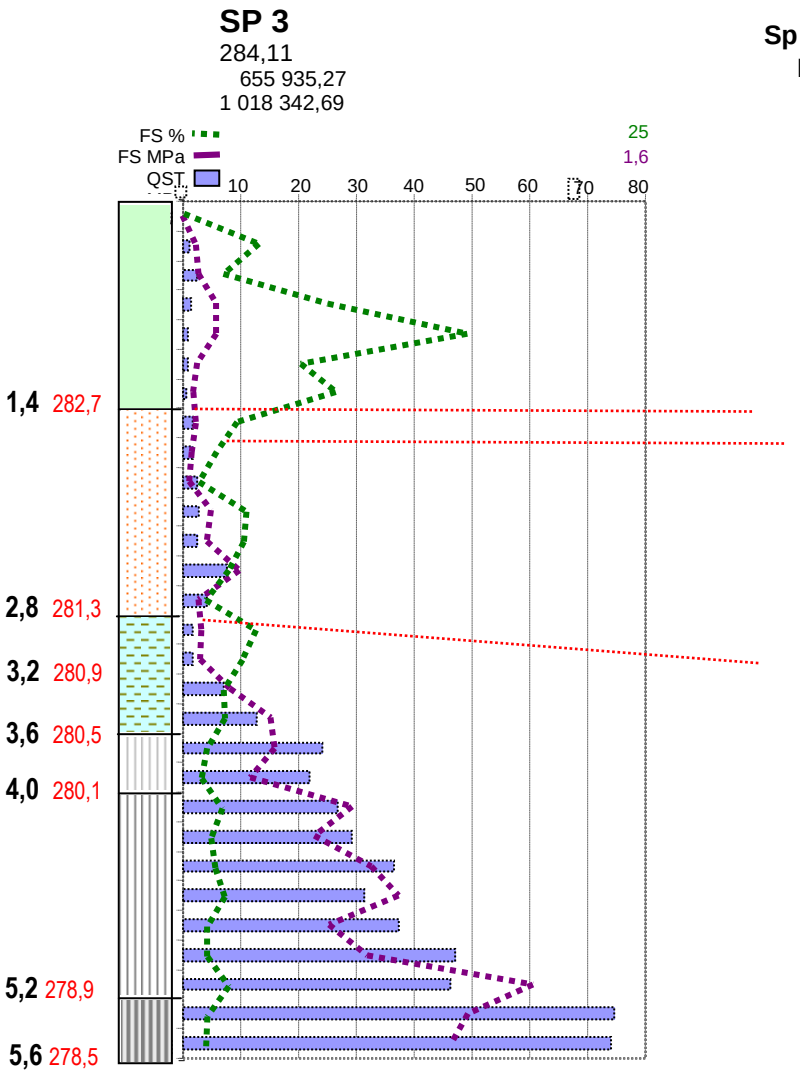
Sp 1

Hl. m	QT_KN	QST MPA		FS MPA		RF %	
0,0	0,00	0,00		0,000		0,00	
0,2	54,80	29,00		1,015		3,50	
0,4	22,56	24,90		0,204		0,82	
0,6	54,16	5,48	19,79	0,076	0,43	1,39	1,90
0,8	28,14	1,16		0,452		38,99	
1,0	14,76	1,40		0,057		4,10	
1,2	4,98	0,66		0,119		17,99	
1,4	3,36	0,54		0,077		14,33	
1,6	3,18	0,50		0,060		12,01	
1,8	2,84	0,68		0,048		7,06	
2,0	2,84	0,56	0,79	0,044	0,12	7,86	14,62
2,2	2,44	0,72		0,033		4,63	
2,4	2,66	0,88		0,036		4,09	
2,6	2,70	0,82		0,044		5,37	
2,8	3,24	0,60		0,039		6,45	
3,0	3,72	0,58		0,029		5,06	
3,2	4,02	0,62		0,028		4,52	
3,4	4,34	0,50	0,67	0,025	0,03	5,07	5,03
3,6	6,32	8,60		0,267		3,10	
3,8	17,04	12,88		0,173		1,35	
4,0	22,74	13,26	11,58	1,059	0,50	7,99	4,15
4,2	61,56	39,20		0,718		1,83	
4,4	59,80	32,72	35,96	1,126	0,92	3,44	2,64
4,6	80,52	57,26		0,916		1,60	
4,8	116,88	66,48		0,919		1,38	
5,0	128,76	61,78		0,802		1,30	
5,2	154,22	67,60	63,28	0,782	0,85	1,16	1,36



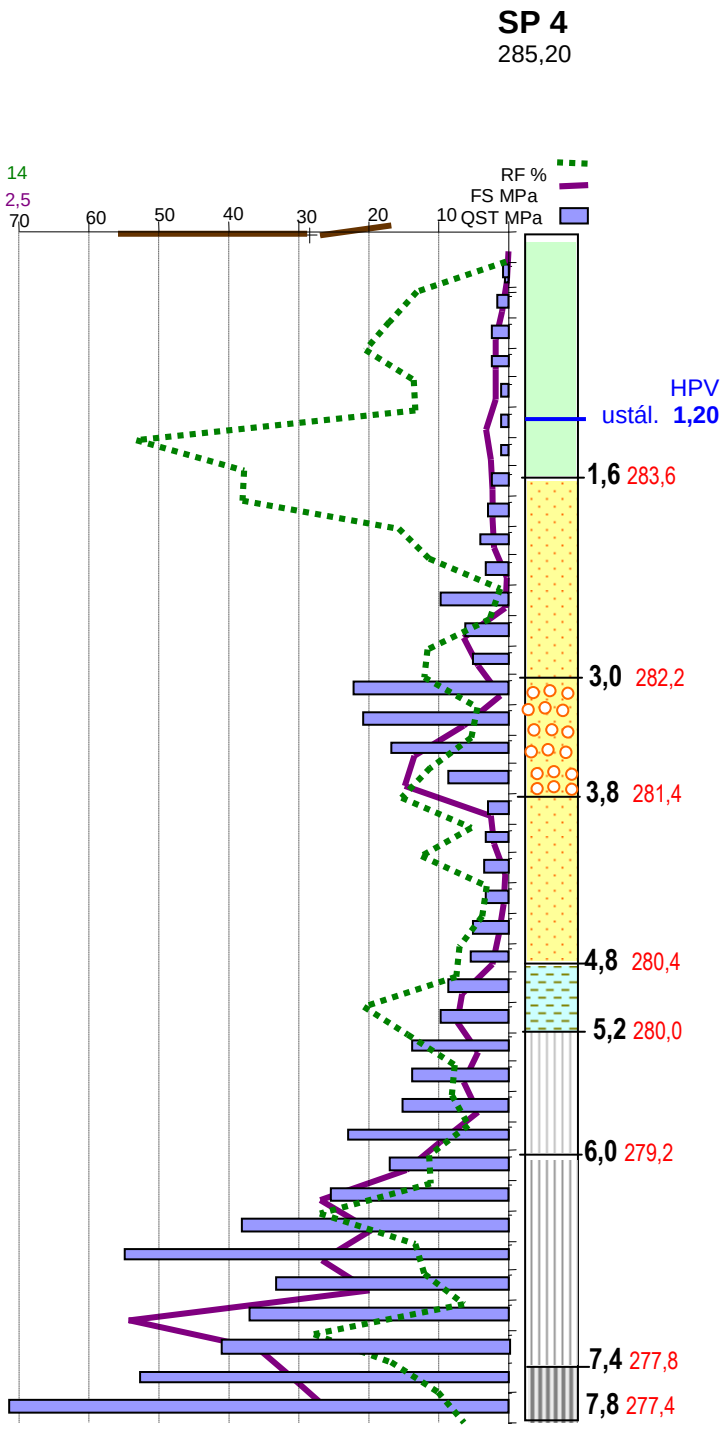
Sp 2

Hl. m	QT_KN	QST MPA		FS MPA		RF %	
0,2	93,6	60,38		0,918		1,52	
0,4	115,36	36,86		0,296		0,8	
0,6	94,9	17,98	38,41	0,748	0,65	4,16	2,16
0,8	44,34	3,72		0,173		4,66	
1	20,92	1,56		0,161		10,35	
1,2	13,56	1,56	2,28	0,103	0,15	6,58	7,20
1,4	7,36	1,44		0,12		8,34	
1,6	6,14	1,64		0,053		3,25	
1,8	5,12	1,38		0,08		5,8	
2	5,3	0,3		0,096		32,02	
2,2	5,7	2,3		0,033		1,45	
2,4	5,78	1,78	1,47	0,068	0,08	3,82	9,11
2,6	4,34	0,58		0,072		12,42	
2,8	3	0,42		0,021		5,08	
3	2,4	0,38		0,011		2,81	
3,2	1,32	0,96		0,057		5,98	
3,4	2,58	2,06		0,067		3,24	
3,6	3,24	1,24		0,028		2,26	
3,8	4,12	1,26	0,99	0,076	0,05	6,03	5,40
4	6,04	3,32		0,566		17,04	
4,2	25,42	27,14		0,335		1,23	
4,4	44,26	34,4		0,492		1,43	
4,6	58,68	42,9	26,94	1,19	0,64575	2,77	5,6175
4,8	100,12	67,06		0,908		1,35	
5	98,24	56,54		1,231		2,18	
5,2	118,44	55,1		1,202		2,18	
5,4	113,06	36,74	45,70	1,475	0,98	4,02	2,17
5,6	135,2	67,02		0,891		1,33	
5,8	141,94	68,38	67,7	0,852	0,87	1,25	1,29



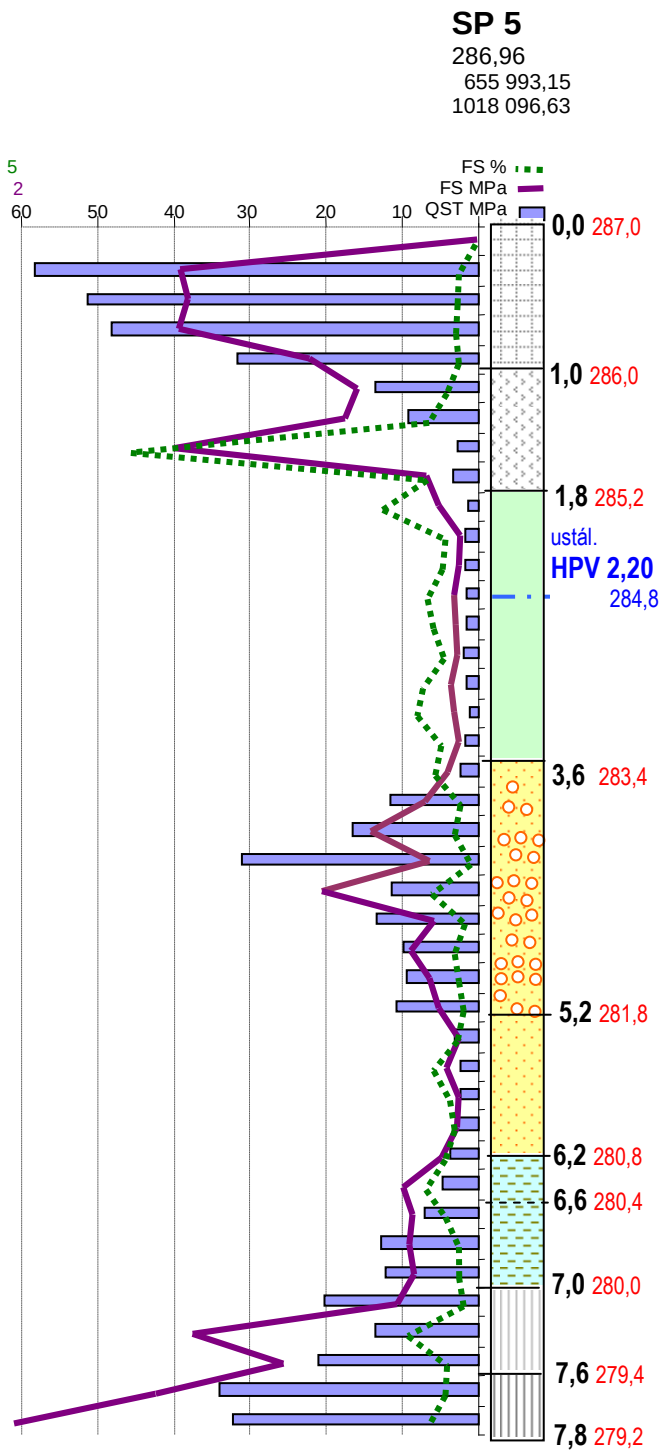
Sp 3

Hl m	QT KN	QST MPA		FS MPA		RF %	
0	0	0		0		0	
0,2	1,22	1,08		0,056		5,19	
0,4	5,12	2,52		0,068		2,7	
0,6	5,6	1,42		0,141		9,96	
0,8	6,22	0,72		0,141		19,64	
1	5,7	0,76		0,061		8,07	
1,2	2,52	0,42		0,044		10,48	
1,4	1,92	1,52		0,056		3,69	
1,6	2,36	1,6	1,26	0,036	0,08	2,25	7,75
1,8	2,58	2,48		0,027		1,08	
2	5,66	2,66		0,115		4,31	
2,2	4,6	2,36		0,099		4,18	
2,4	9,6	7,46		0,231		3,09	
2,6	11,06	4,16	3,82	0,064	0,11	1,54	2,84
2,8	7,64	1,54		0,077		5,02	
3	6,22	1,74		0,071		4,06	
3,2	6,54	7,1	3,46	0,196	0,11	2,76	3,95
3,4	14,7	12,58		0,359		2,85	
3,6	22,94	23,96		0,379		1,58	
3,8	31,26	21,92		0,276		1,26	
4	35,88	26,72	21,30	0,691	0,43	2,59	2,07
4,2	40,02	29,2		0,538		1,84	
4,4	50,78	36,44		0,772		2,12	
4,6	52,4	31,36		0,883		2,82	
4,8	57,58	37,24		0,599		1,61	
5	66,3	46,94		0,752		1,6	
5,2	62,38	46,22	37,9	1,429	0,83	3,09	2,18
5,4	104,6	74,46		1,161		1,56	
5,6	124,98	73,96	74,21	1,097	1,13	1,48	1,52



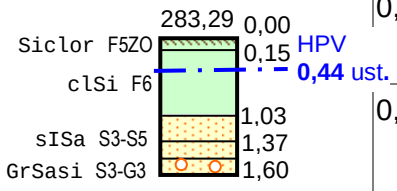
Sp 4 655 995,42 1 108 123,27

Hl. m	QT_KN	QST MPA	FS MPA		RF %	
0	0	0	0		0	
0,2	0,72	0,42	0,012		2,86	
0,4	1,18	0,86	0,032		3,72	
0,6	2,84	1,54	0,069		4,5	
0,8	4,46	2,48	0,073		2,96	
1	5,48	2,44	0,071		2,9	
1,2	6,48	1,04	0,123		11,8	
1,4	6,84	1,1	0,092		8,37	
1,6	4,5	1,06	1,37	0,089	0,07	8,43	5,69
1,8	5,22	2,46	0,084		3,42	
2	3,4	3	0,075		2,49	
2,2	5,44	4,02	0,007		0,17	
2,4	6,48	3,16	0,016		0,51	
2,6	15,08	9,6	0,24		2,5	
2,8	13,12	6,32	0,164		2,6	
3	11,44	5,12	4,81	0,047	0,09	0,91	1,80
3,2	28,82	22,24	0,244		1,1	
3,4	32,06	20,8	0,508		2,44	
3,6	36,58	16,7	0,562		3,36	
3,8	40,84	8,52	17,07	0,093	0,35	1,1	2
4	21,26	2,96	0,08		2,7	
4,2	13,74	3,14	0,02		0,64	
4,4	5,96	3,5	0,027		0,76	
4,6	6,36	3,18	0,048		1,51	
4,8	8,12	5,2	3,60	0,083	0,05	1,59	1,44
5	11,54	5,44	0,247		4,54	
5,2	16,9	8,72	7,08	0,275	0,26	3,15	3,85
5,4	21,4	9,86	0,164		1,66	
5,6	22,44	13,82	0,239		1,73	
5,8	26,48	13,9	0,165		1,19	
6	26,88	15,16	13,19	0,372	0,24	2,46	1,76
6,2	35,4	23,08	0,555		2,4	
6,4	38,26	17	1,014		5,96	
6,6	50,72	25,34	0,74		2,92	
6,8	56,92	38,16	1,007		2,64	
7	78,44	54,84	0,746		1,36	
7,2	80,06	33,3	2,053		6,17	
7,4	89,94	36,92	32,66	1,354	1,07	3,67	3,59
7,6	96,68	52,76	1,162		2,2	
7,8	110,32	71,3	62,03	0,987	1,07	1,38	1,79



sp 5	655 993,14	1 018 096,65					
H. m	QT_KN	QST MPA		FS MPA		RF %	
0,0	0,00	0,00		0,000		0,00	
0,2	86,92	58,14		1,182		2,03	
0,4	67,92	51,40		1,153		2,24	
0,6	148,92	48,20		1,189		2,47	
0,8	91,02	31,58		0,668		2,12	
1,0	67,28	13,52	31,10	0,479	0,78	3,54	2,71
1,2	51,32	9,22		0,530		5,74	
1,4	18,30	2,80		1,211		43,26	
1,6	17,06	3,32		0,200		6,03	
1,8	12,56	1,30	4,16	0,152	0,52	11,70	16,68
2,0	14,50	1,82		0,068		3,74	
2,2	6,44	1,82		0,076		4,18	
2,4	6,26	1,52		0,091		5,97	
2,6	6,92	1,62		0,087		5,35	
2,8	7,54	2,00		0,079		3,94	
3,0	7,94	1,60		0,105		6,59	
3,2	8,30	1,26		0,093		7,41	
3,4	8,30	1,74		0,076		4,37	
3,6	9,68	2,38	1,75	0,119	0,09	4,99	5,17
3,8	14,96	11,52		0,211		1,83	
4,0	25,12	16,52		0,424		2,57	
4,2	31,54	31,00		0,191		0,62	
4,4	25,20	11,32		0,619		5,47	
4,6	35,94	13,32		0,169		1,27	
4,8	30,00	9,84		0,264		2,68	
5,0	27,60	9,42		0,192		2,04	
5,2	32,88	10,74	14,21	0,153	0,28	1,43	2,24
5,4	15,48	3,22		0,075		2,32	
5,6	10,90	2,36		0,125		5,31	
5,8	9,32	2,36		0,073		3,11	
6,0	7,72	2,96		0,077		2,61	
6,2	8,78	3,80	2,94	0,141	0,10	3,72	3,41
6,4	11,06	4,78		0,292		6,11	
6,6	17,06	7,02		0,259		3,69	
6,8	20,92	12,78		0,269		2,11	
7,0	20,24	12,12	9,18	0,253	0,27	2,09	3,50
7,2	33,36	20,24		0,321		1,59	
7,4	33,24	13,56		1,135		8,37	
7,6	43,94	21,12	15,96	0,772	0,55	3,66	3,56
7,8	63,24	34,00		1,282		3,77	
8,0	74,16	32,18	33,09	1,848	1,57	5,74	4,76

V 1



vrt **V 1**	x: 655 945,30	z: 283,29
	y: 1 018 340,14	
	G10, průměr 75 mm, dne 28. 1. 2014	dokumentoval: S. Vacek
	zapaženo do hl.:	

hl. m	l i t o l o g i e	**ČSN EN ISO 14688**	**ČSN 73 6133 příl. A,1**	**ČSN 73 6133 příl. D,1**	ČSN 73 3050
0,00 - 0,15	**humusová hlína** tmavohnědá, s navážkovou příměsí, organická příměs střední = ~5 %, konzistence **měkká**, vlhká	**Siclor**	F5ZO	I	1-2
0,15 - 1,03	**jílovitá hlína** rezavě červenohnědá, stejnorodá náplavová, konzistence **měkká**, RP 70 kPa, saturovaná, silně vlhká, velmi málo propustná = tř. 7-8	**clSi**	F6Cl	I	3
1,03 - 1,37	**písek** šedohnědý, středně jílovitý - slabě soudržný, stejnozrnný jemný, středně ulehlý, propustný - mírně propustný = tř. 5, nasycený vodou	**siSa**	S3-S5	I.	2
1,37 - 1,60	**písek** okrově hnědý, nestejnozrnný a s podstatnou příměsí drobně štěrčíkovou, slabě jílovitý - nesoudržný, středně ulehlý, propustný = tř. 4, nasycený vodou	grSasi	S3+G	I	2
1,60 - 1,80	**štěrkový písek** okrově hnědý, s podstatnou příměsí drobně štěrčíkovou, slabě jílovitý - nesoudržný, středně ulehlý, propustný = tř. 4, nasycený vodou	grSasi	S3-G3	I	2

KVARTÉR

podzemní voda naražena v hl. 1,0 m, hladina ustálená 0,44 m