



Inženýrskogeologický průzkum a hydrogeologické posouzení

Skladová hala (lokalita Slaný)

v Příbrami: březen 2024

vypracoval: RNDr. Miloš Čeleda

1. ÚVOD

V lednu 2024 objednal Středočeský kraj (se sídlem Zborovská 81/11, Smíchov, Praha 5, 150 00), zastoupený Ing. Lukášem Petrem inženýrsko - geologický průzkum v lokalitě Slaný.

Průzkum je zaměřen na posouzení vhodnosti podloží pro projektovanou stavbu skladové haly na posypovou sůl na parcele p. č. 2924, k. ú. Slaný.

Lokalita se nachází ve městě Slaný (okres Kladno, Středočeský kraj) cca 1000 metrů jihovýchodně od budovy městského úřadu.

Průzkum hodnotí:

- geologické poměry zájmového území
- těžitelnost zemin a hornin
- geotechnické vlastnosti zemin v podloží stavby
- možné přítoky do stavební jámy
- možnost likvidace srážkových vod na pozemku

Použité podklady:

- rekognoskace terénu
- geol. mapa 1 : 50 000 a vysvětlivky (list 12 - 21, Kralupy nad Vltavou)
- situace lokality v měřítku 1 : 200
- dvě průzkumné strojně vrtané sondy
- zkušenosti s průzkumnými pracemi v blízkém okolí lokality

2. GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z regionálně-geologického hlediska je zájmové území tvořeno horninami soustavy Českého masívu - pokryvnými útvary a postvariskými magmatity a soustavy krystalinikum a prevariské paleozoikum středočeské oblasti (bohemikum). Horniny pokryvných útvarů jsou dále řazeny do oblasti křída → region česká křídová pánev → jednotky vltavo-berounský a orlicko-žďárský vývoj.

Přímo na lokalitě se pod poměrně mocným kvartérním pokryvem nacházejí souvrství marinních písčitých slínovců až spongilitických jílovců, místy silicifikovaných do formy opuk (stáří svrchní křída - stupeň spodní a střední turon; souvrství bělohorské - pásma IIIb). V jejich podloží se potom vyskytují jílovce, prachovce, pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické, slepence (cenoman).

Reliéf terénu je poměrně členitý a svažité a hloubka nezvětralého horninového podloží je závislá na charakteru a stupni zvětrání. Podložní horniny jsou v těchto poměrech navětrány převážně do mocnosti 6 - 8 metrů pod kvartérním pokryvem. Pod touto mocností bývají podložní horniny již většinou zdravé, slabě navětralé mohou být pouze v okolí otevřenějších puklinových systémů. Písčité slínovce jsou rozpuštěny; na odlučných plochách je pak místy možno pozorovat limonitické (železitě) případně manganitické povlaky.

Kvartérní pokryv je představován zejména sprašemi, sprašovými hlínami, deluviálními jíly a rovněž reality deluviofluviálních sedimentů štěrkovitého a písčitého zrnitostního složení. Mocnost kvartérních zemin zde činí cca do 6 metrů, ale je variabilní dle morfologické pozice v terénu.

Přímo v místě stavby skalní podloží až do hloubky 5 metrů pod terénem nebylo zastiženo (ověřeno průzkumnými pracemi).

Až v okolí Červeného potoka se vyskytují aluviální náplavy, které jsou tvořeny zrnitostně proměnlivým materiálem (převažují písčito-hlinité a štěrkovité zeminy). Jedná se převážně o splachové nevytříděné sedimenty. V souvislosti se změnami unášecí schopnosti toku (i jeho průběhu) je tato sedimentace poměrně chaotická.

V průběhu průzkumných prací byly získány postačující podklady k návrhu založení.

3. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

- **hydrogeologický rajón:** 4510 - Křída severně od Prahy
- **útvár podzemních vod:** 45100 - Křída severně od Prahy

Z hydrogeologického hlediska se jedná o území pouze méně až průměrně vhodné pro získání vyššího množství podzemní vody. Můžeme zde rozlišit dva typy hydrogeologických kolektorů - puklinový v podložních skalních horninách (slínovce) a průlinový v kvartérních sedimentech.

1) Kolektor puklinový

Horniny, které budují geologické podloží zájmové oblasti, se vyznačují pomalejším oběhem podzemní vody. Přírodní doplňování zásob podzemní vody je přímo závislé na atmosférických srážkách. V závislosti na litologickém charakteru hornin se podzemní voda vyskytuje pouze jako voda puklinová. Oběh podzemní vody je vázán převážně na pásmo povrchového rozvolnění puklin, případně na hlubší průběžné pukliny tektonického původu. Množství puklinové vody je závislé na stupni rozpukání a navětrání hornin a na délce, rozvětvenosti, výplni a hloubkovém dosahu puklin. Vzhledem k méně členitému reliéfu se přímé pramenní vývěry téměř nevyskytují, uplatňuje se zejména plynulé odvodňování prostřednictvím deluviálních sedimentů.

2) Kolektor průlinový

V pokryvných útvarech se vytvářejí v příznivých podmínkách pouze dočasné zvodně. Ve svažitéjším terénu voda stéká po skalním podkladu, přičemž místy vyvěrá na povrch ve formě periodických pramenů. Podmínky pro vytvoření zvodní v případě kvartérních svahových sedimentů nízké mocnosti a současně i propustnosti jsou většinou málo vhodné a zvodnění je ve velké většině pouze nevýznamné. Množství podzemní vody v těchto kolektorech postačuje většinou pouze k domovnímu zásobování. Vyšší stupeň zvodnění může být zastiženo v okolí větších vodních toků, a to zejména v případě výskytu zemin s příznivým zrnitostním složením aluviálních náplavů.

4. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Dle dispozice (podrobná situace v měřítku 1 : 200) byly na lokalitě vyhloubeny celkem 2 průzkumné vrtané sondy, využito bylo vrtné soupravy firmy GeSP s.r.o., se sídlem 28. pluku 36/881, Praha 10 - Vršovice, 100 00.

Sondy byly v souladu s požadavkem investora a geologa realizovány na vyznačených místech.

Průzkumné práce byly provedeny v únoru 2024. Bezprostředně poté, co byl proveden popis geologických profilů, byly sondy likvidovány prostým zásypem. Topografická situace průzkumných sond je součástí přílohy části (číslo 2).

Popis geologického profilu průzkumných sond:

Sonda V1 (295,40 m n. m)

0,00 - 0,10 m	asfalt
0,10 - 0,30 m	jemnozrnný štěrk hlinitý s úlomky cihel, tmavošedý, konsolidovaný, třída G4, symbol GMY, navážka
0,30 - 1,90 m	písek jemnozrnný s jemnozrnnou příměsí s polohami hlinitého písku (měkký až tuhý) a občasnými úlomky pískovců do 2 cm, světle zelenošedý, kyprý, od 1 metru středně ulehlý, třída S3, symbol S-F, GT Ia
1,90 - 2,40 m	písek jemnozrnný hlinitý, světle hnědý, tuhý, třída S4, symbol SM, GT II
2,40 - 3,30 m	jíl, jemně písčité, šedý, tuhý, třída F4, symbol CS, GT III
3,30 - 4,20 m	jíl, tmavě šedý, tuhý až pevný, středně plastický až s vysokou plasticitou, třída F8, symbol CH, GT IVa
4,20 - 5,00 m	jíl s vysokou plasticitou, jemně slídnatý, tmavě šedý až černý, pevný, třída F8, symbol CH, GT IVb

kvartér

Hladina podzemní vody ustálena 3,4 metru od terénem

Sonda V2 (295,05 m n. m)

0,00 - 0,10 m	asfalt
0,10 - 0,30 m	jemnozrnný štěrk hlinitý s úlomky cihel, tmavošedý, konsolidovaný, třída G4, symbol GMY, navážka
0,30 - 0,50 m	jíl, jemně písčité, šedohnědý, tuhý, třída F4, symbol CS, GT III
0,50 - 0,90 m	jemnozrnný štěrk písčité, rezavě hnědý, vlhký, středně ulehlý, třída G1, symbol GW, GT Ib
0,90 - 2,20 m	písek jemnozrnný s jemnozrnnou příměsí, s polohami hlinitého písku (měkký až tuhý) a občasnými úlomky pískovců do 0,5 cm, světle zelenošedý, vlhký, středně ulehlý, třída S3, symbol S-F, GT Ia
2,20 - 4,20 m	písek jemnozrnný s jemnozrnnou příměsí s polohami hlinitého či jílovitého písku (tuhý) a občasnými úlomky pískovců do 1,0 cm, světle zelenošedý, mokrá, středně ulehlý, třída S3, symbol S-F, GT Ia
4,20 - 5,00 m	jíl s vysokou plasticitou, tmavě šedý až černý, pevný, třída F8, symbol CH, GT IVb

kvartér

Hladina podzemní vody nezměřena (sonda zavalena v hloubce 2,20 m)

5. VYHODNOCENÍ IG PRŮZKUMU

5.1. Těžitelnost zemin a hornin

Zeminy zastižené na tomto staveništi lze dle ČSN 73 30 50 Zemní práce zatřídit takto:

<u>Zemina (hornina)</u>	<u>Třída těžitelnosti</u>
Štěrkovité a jiné navážky	3-4
Jíl písčitý, tuhá konzistence	3
Štěrk písčitý, středně ulehlý	3
Písek s jemnozrnnou příměsí	3
Písek hlinitý, světle hnědý, tuhá konzistence	3
Jíl s vysokou plasticitou, tuhá a pevná konzistence	3
Jíl s vysokou plasticitou, pevná konzistence	4

5.2. Geotechnické závěry

Průzkumnými pracemi byl dostatečným způsobem ověřen geologický profil v místě projektované stavby.

Zeminy, které byly zastiženy sondážními pracemi, je možno dle ČSN 731004 Základová půda pod plošnými základy zatřídit převážně mezi zeminy písčité, hlubší část profilu již potom tvoří poněkud únosnější podloží, jedná se o jíly s vysokou plasticitou tuhé až pevné a postupně až pevné konzistence.

S ohledem na charakter stavby a skutečnost, že zpracovateli jsou známy vlastnosti zemin, které se vyskytují v zájmové lokalitě a v jejím blízkém okolí, byly zeminy zatříděny do příslušných geotechnických tříd na základě makroskopického popisu vzorků zemin a hornin přímo v terénu.

Označení vrstev v následujícím textu, v tabulce č. 1 a v geologickém řezu je shodné. Výsledky průzkumných prací jsou názorně interpretovány v geologickém řezu, který je součástí přílohy č. 3.

V následujícím textu uvádíme popis zemin, které byly zastiženy průzkumnými díly a které jsou rozlišeny ve schematickém geologickém řezu jako **samostatné geologické vrstvy - geotechnické kategorie**.

S3 (S-F) písek (se štěrkem) s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, GT Ia. Jedná se o poměrně mocnou polohu deluviofluviálních uloženin, vrstva byla zastižena oběma sondami. Plasticitu jemnozrnné příměsi je možno označit za nízkou. Jako základová půda jsou méně až průměrně vhodné, únosnost je možno označit spíše za nízkou.

G1 (GW) jemnozrnný štěrk písčitý, středně ulehlý GT Ib. Jedná se o méně mocnou polohu deluviofluviálních uloženin, vrstva byla zastižena sondou V2. Plasticitu jemnozrnné příměsi je možno označit za nízkou. Jako základová půda jsou méně až průměrně vhodné, únosnost je možno označit spíše za nízkou až střední.

SM (S4) - písek hlinitý, tuhý, GT II - jedná se o zeminy deluviofluviálního původu. Tyto zeminy byly zastiženy pouze sondou V2 v intervalu 1,90 až 2,40 m. Barva těchto zemin je nejčastěji světle hnědá. Jako základová půda jsou méně vhodné, únosnost je možno označit spíše za nízkou. Tyto zeminy nejsou odolné proti klimatickým vlivům.

CS (F4) - jíl písčitý, tuhá konzistence, GT III - jedná se o polohu v intervalu 2,40 - 3,30 m u sondy V1. Barva těchto zemin je nejčastěji šedá případně zelenošedá, konzistence je tuhá. Jako základová půda jsou méně vhodné, únosnost je možno označit spíše za nízkou. Tyto zeminy nejsou odolné proti klimatickým vlivům.

CH (F8) jíl s vysokou plasticitou, tuhá až pevná konzistence, GT IVa, rovněž zde dosahuje ověřených mocností cca do 1 metru (sonda V1). Barva těchto zemin je nejčastěji tmavě šedá. Jako základová půda jsou též méně vhodné s ohledem na nižší únosnost (pro běžné typy jednoduchých staveb však naprosto postačující). Tyto zeminy nejsou odolné proti klimatickým vlivům. **Při konzistenci pevné se rovněž patřičně zvyšuje únosnost, tzn. se jedná o kategorii GT IVb.**

Při průzkumných pracích byly na lokalitě zjištěny spíše jednoduché geologické poměry, viz výše uvedené popisy a geotechnický řez.

Základy stavby je zde jednoznačně vhodné umístit do homogenního prostředí, případně je nutné ověřit velikost rozdílného sednutí.

V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty doporučených směrných normových charakteristik základových půd a tabulkové výpočtové únosnosti základových půd R_{dt} pro jednotlivé typy zastižených zemin.

Tabulka číslo 1:

číslo vrstvy	ČSN 731001	R_{dt} (kPa)	γ (kN.m ⁻³)	φ_{ef} (°)	c_{ef} (kPa)	φ_u (°)	c_u (kPa)	E_{def} (MPa)	ν	β	ČSN 73 3050
Ia ⁴⁾	S3/S-F	175	17,5	29	0	-	-	15	0,30	0,74	3
Ib ⁴⁾	G1/GW	200	21,0	36	0	-	-	50	0,20	0,90	3-4
II ¹⁾	S4/SM	175	18,0	28	5	-	-	10	0,30	0,74	3
III ¹⁾	F4/CS	150	18,5	24	18	0	50	6	0,35	0,62	3
IVa ²⁾	F8/CH	140	20,5	16	12	2	70	6	0,42	0,37	3
IVb ³⁾	F8/CH	160	20,5	17	16	8	80	8	0,42	0,37	4

Poznámky :

- ¹⁾ hodnoty jsou uváděny pro tuhou konzistenci
- ²⁾ hodnoty jsou uváděny pro tuhou až pevnou konzistenci
- ³⁾ hodnoty jsou uváděny pro pevnou konzistenci
- ⁴⁾ hodnoty jsou uváděny pro středně uhlělé zeminy

6. Z Á V Ě R

Průzkumnými pracemi, které byly provedeny v zájmové lokalitě, byly ověřeny inženýrsko-geologické poměry v místě projektované stavby skladové haly v k. ú. Slaný, p.č. 2924. Byly zjištěny spíše jen jednoduché základové poměry (čl. 20 ČSN 73 1004).

Nejdůležitější závěry jsou uvedeny v předchozích kapitolách a jsou patrné zejména z geotechnického řezu.

Směrné normové charakteristiky jednotlivých vrstev pro statický výpočet jsou uvedeny v předchozí kapitole. Stavbu je možno založit v prostředí deluviofluviálních zemín třídy S3 minimálně středně ulehých.

V případě požadavku na vyšší únosnost je možno příslušně zvětšit hloubku založení (se vzrůstající hloubkou postupně roste i únosnost zemín.

Minimální hloubka založení s ohledem na klimatické vlivy a geotechnické poměry je možno stanovit na 1,0 m pod stávajícím povrchem terénu.

V případě, že se při výstavbě vyskytnou jiné skutečnosti než jsou uvedeny v této zprávě, vyhrazuje si zpracovatel právo jejich posouzení.

Srážkové vody

Podloží na zájmové lokalitě je možno hodnotit spíše jako velmi málo vhodné až nevhodné pro zasakování srážkových vod.

Likvidaci srážkových vod, které spadnou na střechu projektované stavby, je jednoznačně nutno řešit stávajícím způsobem (dešťová kanalizace).

V Příbrami, březen 2024

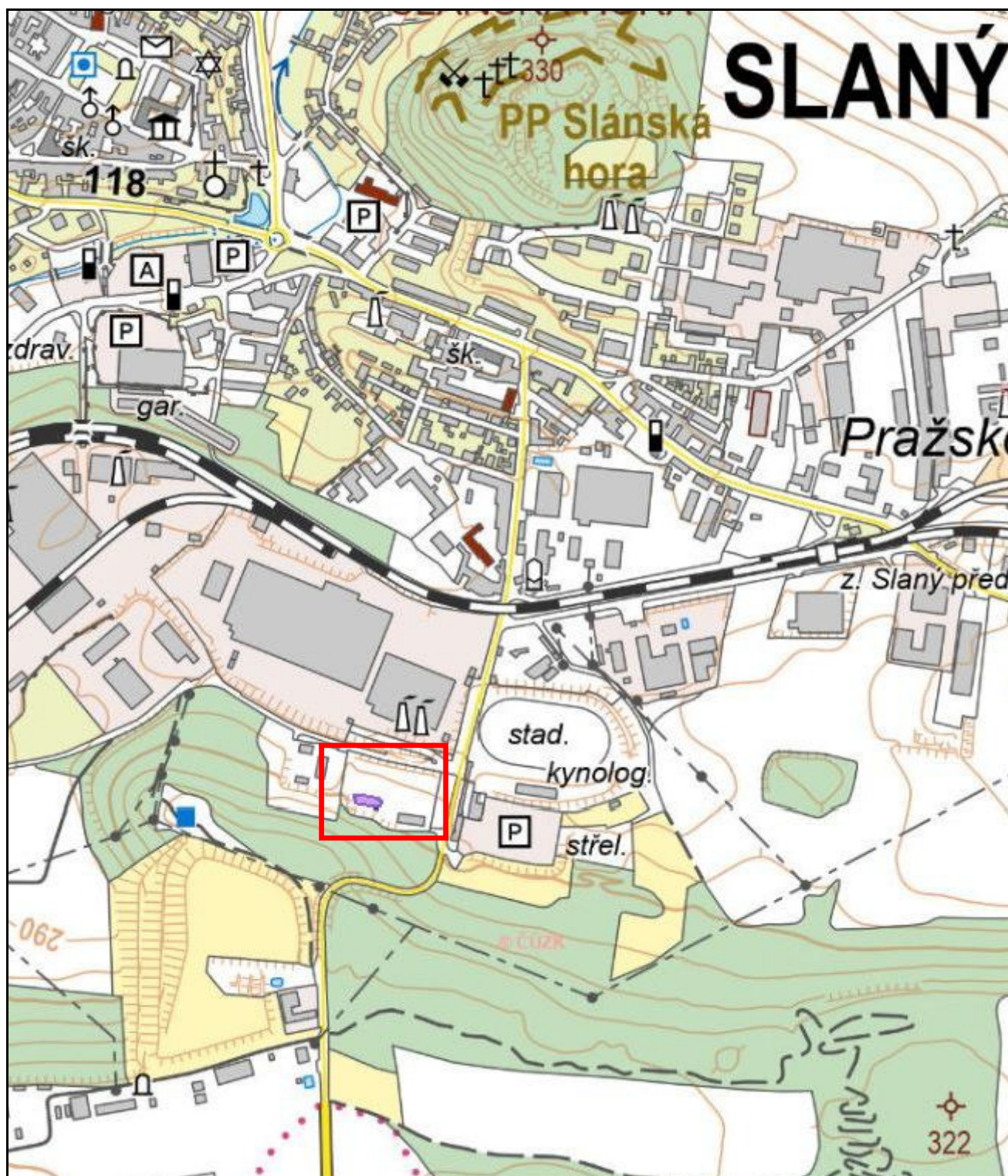


Vypracoval: RNDr. Miloš Čeleda

RNDr. Miloš Čeleda
Na Planinách 402
Příbram 5
261 01

mobil 739 312 282
mail milosceleda@volny.cz

Situace v měřítku 1 : 8000 - lokalita Slaný

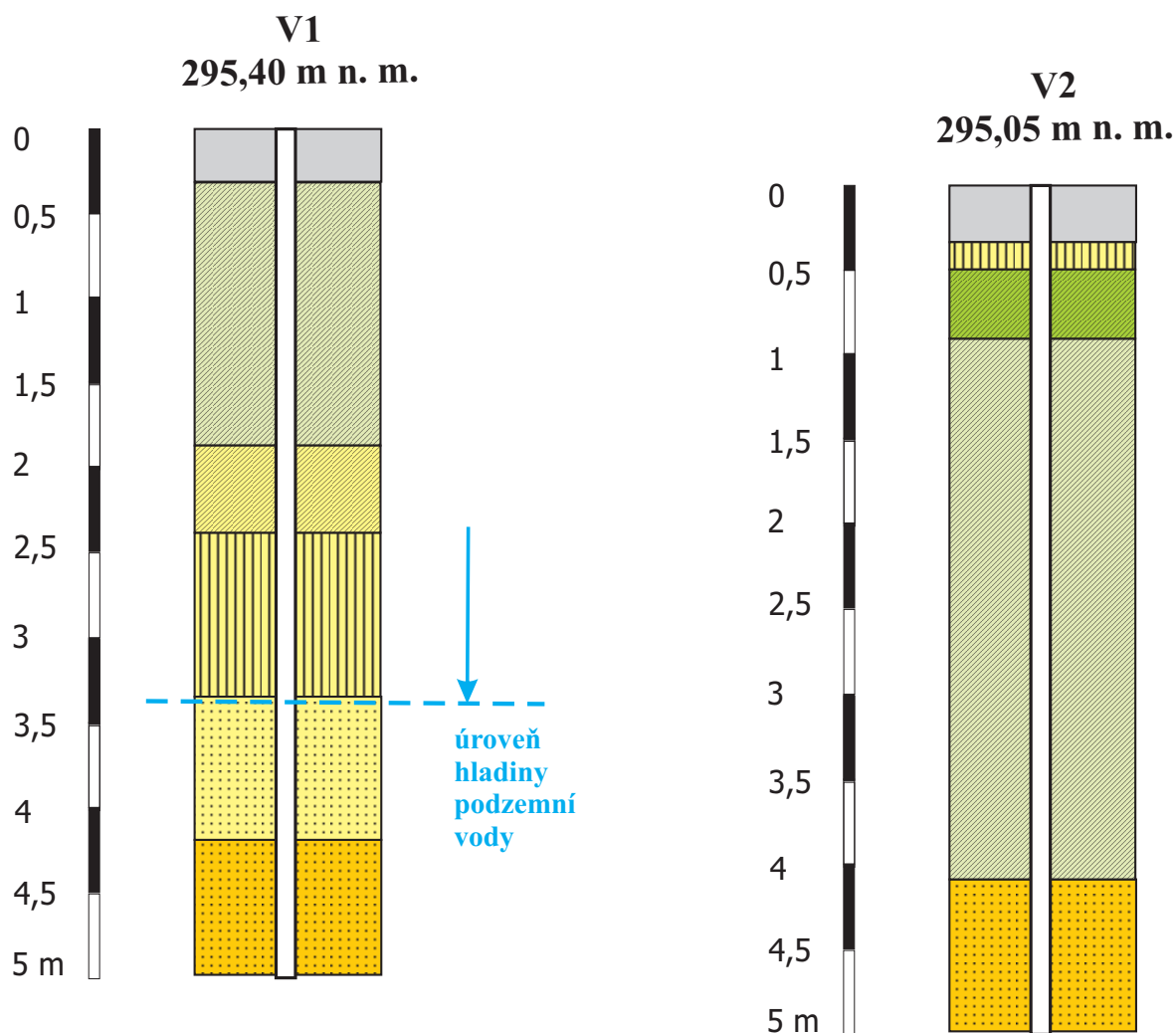







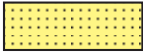

Širší zájmové území

průzkumné vrtané sondy

Schematický geologický profil

lokalita Slaný



- | | |
|---|--|
|  | asfalt, konstrukční vrstva |
|  | písek s příměsí jemnozrnné zeminy, kyprý, od 1 m středně ulehlý (S3 - S-F) GT Ia |
|  | jemnozrnný štěrk, středně ulehlý (G1 - GW) GT Ib |
|  | písek hlinitý, tuhá konzistence (S4 - SM) GT II |
|  | jíl písčité, tuhá konzistence (F4 - CS) GT III |
|  | jíl s vysokou plasticitou, tuhá až pevná konzistence (F8 - CH) GT IVa |
|  | jíl s vysokou plasticitou, pevná konzistence (F8 - CH) GT IVb |

Fotodokumentace vrtného jádra



Sonda V1 (interval 0 - 5,00 m)



Sonda V2 (interval 0 - 5,00 m)

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel	:	RNDr. Miloš eleda, Na Planinách 402, 261 01 P íbram 5	
Název akce	# :	SÚS Slaný	
Objekt	# :	Hala	
Ozna ení vzorku	# :	S1 3,40 m	
Popis vzorku	:	voda	.protokolu : 60/24
Datum odb ru	# :	22.2.2024	.zakázky : 3051/24
Odebral	:	zadavatel	.vzorku : 92
Datum dodání	:	22.2.2024	Strana : 1/2
Analýzy provedeny	:	22.2.2024 - 29.2.2024	

VÝSLEDKY ZKOUŠEK

pH	:	6,7	Vzhled vody :	nažloutlá	mén pr hledná
Konduktivita	mS/m :	889	Pach :	žádný	
KNK _{4,5}	mmol/l :	12,7	Sediment :	velmi silný	
Langelier v index	:	0,2	hn dý		
Oxid uhli itý agresivní	mg/l :	<2			

Kationty	mg/l	Anionty	mg/l
Amonné ionty	4,6	Chloridy	2060
Vápník	651	Hydrogenuhli itany	775
Ho ík	60,8	Sírany	809

Suma Ca+Mg mmol/l : 18,8

VÝROK O SHOD

(Provedl Ing. Jan Manda . Ve výroku o shod nejsou zapo teny nejistoty m ení.)

**Stupe agresivity podle SN EN 206+A2 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda: X A2
sírany (X A2)****Stupe agresivity podle SN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v p d nebo ve vod proti korozi:
velmi nízká I. (pH), velmi vysoká IV. (konduktivita, chloridy + sírany)**

Informace dodané zadavatelem jsou ozna eny symbolem #.

Zkušební laborato neodpovídá za informace dodané zadavatelem, které mohou mít vliv na platnost výsledk zkoušek.

Výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl p íjat.

Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušeným položkám.

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laborato e reprodukován jinak než celý.

Pozn. k metodám

Ukazatel	Metoda	Norma	Nejistota	Statut zk.
Vzhled vody	SOP V30	-	-	N
Prhlednost vody	SOP V30	-	-	N
Pach	SOP V30	-	-	N
Charakteristika pachu	SOP V30	-	-	N
Množství sedimentu	SOP V30	-	-	N
Barva sedimentu	SOP V30	-	-	N
pH	SOP V08	SN ISO 10523	2%	A
Konduktivita	SOP V09	SN EN 27888	5%	A
Langelier v index	SOP V11	TNV 75 7121	10%	A
Suma Ca+Mg	SOP V29	SN ISO 6059	10%	A
KNK _{4,5}	SOP V07	SN EN ISO 9963-1	5%	A
Oxid uhličitý agresivní	SOP V11	TNV 75 7121	-	A
Amonné ionty	SOP V01	SN ISO 7150-1	10%	A
Hydrogenuhličitany	SOP V31	SN 75 7373	5%	N
Chloridy	SOP V15 A	SN ISO 9297	10%	A
Síraný	SOP V14 B	ASTM D 516-88	10%	A
Hořčík	SOP V29	SN ISO 6059	10%	A
Vápník	SOP V10	SN ISO 6058	5%	A

Rozšířená nejistota jednotlivých stanovení je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %. Tato nejistota nezahrnuje případně z odberu vzorků a neuvádí se u výsledků pod mezí stanovitelnosti.

Místo provedení zkoušek: Dr. Janského 954, 252 28 Černošice

Zkratky:

A - zkouška v rozsahu akreditace

N - zkouška mimo rozsah akreditace

SA - subdodávka v rozsahu akreditace



Vydal v Černošicích 29.2.2024

Ing. Jan Manda
zástupce vedoucího laboratoře