

O B S A H :

1. Základní údaje	2
2. Zadání úkolu, cíl prací a metodika zpracování	2
3. Excerpce a použití archivních údajů	3
4. Souhrnná dokumentace prací	3
4.1. Aktuální terénní vrtné a dokumentační průzkumné práce	3
4.2. Odběr vzorků zemin, hornin, podzemní a povrchové vody	4
4.3. Doplnující měření terénní dokumentace a doplňující polní zkoušky	4
4.4. Geodetické vytyčení, zaměření a zpracování průzkumných objektů	4
5. Regionální charakteristiky území	5
5.1. Klimatické poměry území	5
5.2. Hydrologické poměry a ochranný režim vod	5
5.3. Stabilita území, důlní vlivy a surovinové zdroje	6
5.4. Pedologické poměry	6
5.5. Regionální morfologické, geologické a hydrogeologické poměry	6
6. Vyhodnocení podkladů a aktuálních prací	7
6.1. Vyhodnocení laboratorních rozborů aktuálních vzorků zemin	7
6.2. Vyhodnocení laboratorních rozborů archivních a aktuálních vzorků podzemní vody	8
6.3. Vyhodnocení doplňujících dokumentačních měření a polních zkoušek	9
6.4. Lokální morfologické, geologické a hydrogeologické poměry v místě stavby	10
6.5. Označení a klasifikace zdejších zemin a hornin	11
6.6. Zatřídění zemin a hornin s ohledem na těžitelnost, rozpojitelnost a vrtatelnost	11
7. Geotechnické zhodnocení stavebních poměrů	13
7.1. Základní stavebně – geologické poměry a jejich klasifikace	13
7.2. Směrné geotechnické charakteristiky a údaje o únosnosti zdejšího prostředí	14
7.3. Geotechnická problematika objektů pozemního a průmyslového stavitelství	15
7.4. Geotechnická problematika objektů inženýrského stavitelství	16
7.5. Geotechnická problematika objektů dopravního stavitelství	17
7.6. Geotechnická problematika objektů vodohospodářského stavitelství	18
7.6.1. Souhrnná klasifikace zdejších vrstev z hlediska hydraulické vodivosti	18
7.6.2. Zhodnocení a podklady pro návrh likvidace odpadních srážkových vod	18
7.6.3. Zhodnocení a podklady pro návrh likvidace odpadních splaškových vod	20
8. Závěr	20

SEZNAM PŘÍLOH :

1. Přehledná geologická mapa zájmového území v měřítku 1: 50 000
2. Přehledná vodohospodářská situace zájmového území v měřítku 1: 50 000
3. Podrobná ortofotomapa zájmového území v měřítku 1: 1 000
4. Detailní koordinační situace zájmového prostoru v měřítku 1: 500
5. Dokumentační listy aktuálních průzkumných vrtů
6. Dokumentační listy převzatých archivních průzkumných geologických objektů
7. Rozvinutý geologický profil zájmovým prostorem v měřítku 1:500/100
8. Vysvětlivky k rozvinutému geologickému profilu
9. Certifikáty laboratorních rozborů aktuálních vzorků zemin a podzemní vody
10. Přehledná tabulka indexových vlastností aktuálních vzorků zemin
11. Přehledná tabulka chemismu a agresivity vzorků povrchové a podzemní vody
12. Fotodokumentace

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název akce	: Svitavy – Moravský Lačnov – SÚS PAK – výstavba haly skladu soli – jednostupňový geologický průzkum
Zakázkové číslo	: 191042
Katastrální území	: 760 994 Moravský Lačnov
Region	: CZ 0533 – Pardubický kraj, oblast Svitavsko, okres 3611
Úkol	: Provedení a vyhodnocení jednostupňového geologického průzkumu
Objednavatel	: APOLO CZ s.r.o., Tyršova 155, 572 01 Polička
Investor	: Správa a údržba silnic Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice
Řešitel úkolu	: Ing. Petr Čihák – ŽL e.č. 361103-4203-13169 a 361100-30830- 00, rozhodnutí MŽP ČR č.j.650.13975/96,6304/630/33279/01 a 2316/660/31829/ENV/05, oprávnění OBÚ č.j. 3192/97 a 1354/02
Datum zpracování	: říjen – listopad 2019

2. ZADÁNÍ ÚKOLU, CÍL PRACÍ A METODIKA ZPRACOVÁNÍ

Prvotní konzultace a poptávka na zajištění stavebně – geologických podkladů pro daný záměr byla provedena zástupcem vybraného zhotovitele projektové dokumentace (APOLO CZ Polička – projekční a investiční společnost) již ke dni 4.7.2019 spolu se zasláním prvotního situačního zákresu záměru. Vzhledem ke kapacitním možnostem byl předložen možný termín terénních prací na období 09-10.20019, s tím že nejprve bude prověřen centrální archiv ČGS – Geofondu Praha, zda se v daném prostoru záměru nedochovaly výsledky některých dříve prováděných průzkumných geologických prací, jejichž archivované údaje by bylo možné využít. Vzhledem ke skutečnosti, že toto archivní šetření neposkytlo dostatečné množství použitelných archivovaných údajů o geologické skladbě, o čemž byl zpracovatel PD informován, byla ke dni 15.8.2019 zpracována věcná a cenová nabídka, zahrnující nutný minimální rozsah doplňujících aktuálních terénních průzkumných prací. Tato nabídka byla objednatelem akceptována a ke dni 17.9.2019 jím potom byla vystavena závazná objednávka na zajištění geologického průzkumu potřebného rozsahu a současně jím byly postupně doplňovány potřebné podklady pro realizaci a vyhodnocení těchto průzkumných prací.

Cílem prací tak dle požadavku objednatele bylo ověření inž. – geologických, hydrogeologických a geotechnických poměrů především pro stanovení únosnosti základového prostředí a dále potom pro statický návrh a vlastní realizaci základových konstrukcí novostavby skladové haly na posypovou sůl a dalších doprovodných objektů (vnitřní podlahy haly, vnějších zpevněných ploch a opěrných stěn, tvořících jednotlivé boxy na posypové materiály a kamenivo), jakož i zajištění podkladů pro návrh způsobu nakládání s odpadními vodami z těchto nově realizovaných objektů uvnitř areálu SÚS Pardubického kraje pro oblast Svitavska, na pozemcích p.č. 342/3, 343/3 a st. 838/2 v k.ú. Moravský Lačnov, v S části města Svitavy, ulici Hlavní (silnice I/43) – region Pardubický kraj. Dle věcné nabídky metodika realizace a zpracování průzkumných prací spočívala v dokumentaci aktuálně vyhloubených vrtů, doplněných o vybrané údaje z archivních průzkumných prací z daného prostoru stavby a z blízkého okolí projektovaného stavebního záměru. Dle dohody byly předběžné popisy provedených aktuálních vrtů a převzatých archivních sond poskytnuty projektantovi a statikovi stavby v předstihu dne 18.10.2019.

3. EXCERPCE A POUŽITÍ ARCHIVNÍCH ÚDAJŮ

Vzhledem k nutnosti získání celkového přehledu o geologických a hydrogeologických poměrech jak v místě stavebního záměru, tak i v blízkém okolí, bylo nutné aktuálně ověřené poznatky přímo z místa stavby ještě doplnit o údaje okolních archivovaných průzkumných objektů. Za tímto účelem byl ke dni 15.8.2019 prověřen jak síťový registr vrtné prozkoumanosti centrálního archivu ČGS – Geofondu Praha, tak i soukromý archiv zpracovatele tohoto průzkumu. Bylo zjištěno, že v širším okolí daného záměru byly prováděny a zůstaly archivovány tyto níže uvedené práce, jejichž kopie byly z uvedeného centrálního archivu získány dne 4.9.2019:

autor	rok	název akce	organizace	max hl.	ev. číslo
Ševčík:	1959	Svitavy – urbanistický výzkum města – geologický průzkum pro směrný územní plán města	GP SG Praha z. Gottwaldov	7,00	P 10256
Šafář:	1976	Svitavy – Lačnov – PÚP – stavebně – geologický průzkum	Stavoprojekt Pardubice	6,00	V 74024
Medřík:	2003	Svitavy – Lačnov – dva poldry a přeložka Lačnovského potoka – geologický průzkum	RNDr. Medřík Pardubice	4,50	P 105244
Čihák:	2016	Moravský Lačnov – ul. Hlavní – transformace Domova na rozcestí Svitavy – geologický průzkum	Ing. Čihák Choceň	2,00	-

Z těchto archivních průzkumných prací byly převzaty údaje o petrografické skladbě, zastižené celkem 8 m ks archivovaných průzkumných sond, prováděných v letech 1959 a 1976, o celkové délce 33,70 m. Jejich podrobný výčet spolu s jejich hloubkou je uveden v kapitole 4.4. této zprávy.

Kromě uvedených archivovaných údajů o průzkumných geologických pracích byly používány tyto následující mapové a textové podklady:

- SÚS Pardubického kraje – areál cestmistrovství Svitavy – ortofotomapa investičního záměru v měřítku 1:1000 (APOLO CZ s.r.o. Polička – 07.2019)
- SÚS PAK – Hala soli ve Svitavách – dokumentace bouracích prací – příloha C.2. – katastrální situační výkres v měřítku 1: 1000 (APOLO CZ s.r.o. Polička – 08.2019)
- SÚS PAK – Hala soli ve Svitavách – zaměření mapového podkladu pro projekt – situace polohopisu a výškopisu v měřítku 1:500, seznam souřadnic a technická zpráva (GEODÉZIE Svitavy – 08.2019)
- SÚS PAK – Výstavba haly soli ve Svitavách – studie investičního záměru – příloha C.3. – koordinační situační výkres v měřítku 1:250 (APOLO CZ s.r.o. Polička – 08.2019)
- SÚS PAK – Hala soli ve Svitavách – vyjádření a zákresy správců inženýrských sítí (APOLO CZ s.r.o. Polička – 09.2019)
- podrobná geologická mapa zájmového území v měřítku 1:50 000 (www.geology.cz – CGS – CUZK)
- soubor interaktivních geologických map ČR v měřítku 1:25 000 (ČGS Praha – 2003)
- geologická mapa ČR – mapa předčtvrtohorních útvarů v měřítku 1: 200 000 – list Česká Třebová (J. Svoboda a kol. – ÚÚG Praha - 1990)
- soubor účelových map ČR – geologické a hydrogeologické mapy 1: 50 000 – listy 14-34 Svitavy (ČGÚ Praha – 1996)
- základní vodohospodářská mapa ČR v měřítku 1:50 000 – list 14-34 Svitavy (ČÚGK, VÚV Praha – 1999)
- M. Olmer, J. Kessl a kol. - Hydrogeologické rajony ČR (VÚV Praha – 1990)
- J. Demek, V. Novák a kol. – Vlastivěda moravská – svazek 1 – neživá příroda (Muzejní a vlastivědní společnost Brno – 1992)

4. SOUHRNNÁ DOKUMENTACE PRACÍ

4.1. Aktuální terénní vrtné a dokumentační průzkumné práce

Pro doplnění archivních údajů a ověření geologické skladby, přímo v zájmovém prostoru projektované halové stavby, byly dne 19.9.2019 provedeny 3 ks aktuálních, strojně hloubených průzkumných vrtů, označených jako J1 – J3. Tyto jádrové vrty o hloubkách 3,50 – 7,00 m (celkem 17,50 bm) o průměru 156 – 195 mm, realizované jádrovou technologií vrtání na sucho, případně v kombinaci s náběrovou technologií, provedla vrtná četa firmy GEOKRTEK Pardubice pod vedením vrtmistra M. Lípy pomocí strojní mobilní soupravy WIRTH B0, bez použití manipulačního pažení. Po dokumentaci souvislých vrtných výnosů, odběru vzorků zemin a podzemní vody, byly vrtné výnosy skartovány a vrty byly likvidovány hutněným záhozem vytěženým materiálem v přirozeném vrstevním sledu. Zához a opětovná úprava povrchu terénu byly součástí dodávky souboru vrtných prací výše uvedenou firmou.

4.2. Odběr vzorků zemin a hornin, podzemní a povrchové vody

Pro potřebu ověření indexových vlastností zdejších zemin byly odebrány 4 ks porušených vzorků zemin, přičemž 1 ks z těchto vzorků byl odebrán jako velkoobjemový – technologický. Vzorky zemin, jejichž úroveň odběru byla volena výhradně z významných partií geologických vrstev, byly z důvodu zachování přirozené vlhkosti okamžitě zabaleny do igelitových sáčků. Výsledky laboratorních analýz vzorků zemin a hornin charakterizují fyzikálně – mechanické parametry příslušného geotechnického typu zeminy a horniny a umožňují další geotechnické výpočty. Ze zastižené podzemní vody ve vrtu J3 byl potom do 1 l PE vzorkovnice odebrán i 1 ks vzorku podzemní vody na zkrácený fyzikálně – chemický rozbor vody. Odebrané vzorky zemin a podzemní vody byly dopraveny a následně analyzovány v laboratoru mechaniky zemin a stavebních vod firmy Blanka Lahučká Pardubice.

4.3. Doplnující měření terénní dokumentace a doplňující polní zkoušky

Pro nejpresnější stanovení zejména konzistenčních mezí soudržných a směsných soudržných zemin a přímých hodnot neodvodněných pevností těchto zemin in – situ bylo na vrtných výnosech vrtů J1 až J3, bezprostředně po jejich vytěžení, prováděno i měření pomocí ručního penetrometru typu GEOSPOL se základním krokem měření 0,25 m. Toto měření prováděl zpracovatel této zprávy dne 19.9.2019 v rámci terénních dokumentačních prací. Další doplňující polní zkoušky nebyly požadovány, ani nebyly realizovány.

4.4. Geodetické vytýčení, zaměření a zpracování průzkumných objektů

Polohy aktuálních jádrových vrtů byly vytýčeny, za přítomnosti zástupců investora stavby, ortonogonální metodou pomocí pásma od okolních charakteristických bodů terénu, mimo prostor podzemních inženýrských sítí. Po realizaci vrtů byly jejich polohy v terénu zaměřeny pomocí přístroje GPS map 62s. Po transformaci získaných souřadnic ze systému WGS84 do systému JTSK byly polohy aktuálně dokumentovaných průzkumných objektů vyneseny jak do získané podrobné ortofotomapy zájmového území v měřítku 1:1000, tak i do poskytnuté detailní koordinační situace stavebního záměru v měřítku 1:500 – viz. přílohy č. 3 a 4. Z mapového situačního podkladu geodetického zaměření byly potom ústím aktuálních vrtů určeny i v nadmořské výšce jejich ústí v absolutním výškovém systému. Za účelem využití údajů archivních průzkumných objektů byly potom jejich polohy vyneseny i do výseku mapy SMO Litomyšl 0-7. Z tohoto mapového podkladu byly všem archivním průzkumným objektům odsazeny jak směrové souřadnice JTSK, tak i z uvedené vrstevnicové sítě i lineární interpolací určeny výškové údaje jejich ústí. Na základě takto určených směrových souřadnic byly potom polohy těchto archivních průzkumných sond vyneseny i do uvedených aktuálních situačních podkladů. Je ale nutno uvést, že zejména výškové údaje těchto převzatých archivních objektů mají pouze orientační vypovídající schopnost. Veškeré polohové údaje uváděné v této zprávě jsou tak v systému JTSK, veškeré výškové údaje potom v absolutním výškovém systému B.p.v. Určující údaje v rámci této zprávy použitých průzkumných objektů lze shrnout do následujících přehledů:

údaje aktuálně dokumentovaných průzkumných objektů

objekt číslo:	umístění	X (JTSK)	Y (JTSK)	Z (m.n.m.)	hloubka (m)
J1	při J okraji haly	1 096 585,56	600 816,38	438,51	7,00
J2	při S okraji haly	1 096 553,06	600 813,09	438,55	7,00
J3	styk opěrných stěn	1 096 568,91	600 839,71	437,29	3,50

údaje převzatých archivovaných průzkumných objektů

objekt číslo:	umístění *		X (JTSK)	Y (JTSK)	Z (m.n.m.)	hloubka (m)
VS111/59	100 m	SV	1 096 495	600 750	442,10	3,20
VS115/59	120 m	JJZ	1 096 665	600 895	438,50	2,50
VS116/59	při SV okraji haly		1 096 565	600 805	438,30	4,00
VS117/59	145 m	SZ	1 096 485	600 930	435,50	4,00
VS118/59	220 m	ZSZ	1 096 515	601 050	438,50	4,00
VS174/59	180 m	JZ	1 096 640	600 985	435,00	4,00
S2/76	230 m	SZ	1 096 488	601 037	438,10	6,00
S3/76	150 m	SZ	1 096 485	600 941	435,50	6,00

POZN.: * vzdálenosti jsou uvedeny od předpokládaného středu projektovaného SO D1-02 – haly skladu posypové soli

5. REGIONÁLNÍ CHARAKTERISTIKY ÚZEMÍ

5.1. Klimatické poměry území

Dle Quittova Atlasu podnebí České republiky (Studio Geografia ČSAV Brno 2007) se zájmové území města Svitavy a obce Moravský Lačnov nachází v mírně teplé klimatické oblasti, v klimatickém okrsku MT3 s těmito klimatickými návrhovými parametry:

PRŮMĚRNÉ MĚSÍČNÍ A ROČNÍ TEPLOTY VZDUCHU (STANICE SVITAVY)													
1901 – 1950	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	celkem
(°C)	-3,1	-1,9	2,3	7,1	12,6	15,3	16,7	16,1	12,6	7,5	2,4	-1,2	7,2°

PRŮMĚRNÉ MĚSÍČNÍ A ROČNÍ TEPLOTY VZDUCHU (STANICE KOCLÍŘOV)													
1961 – 1990	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	celkem
(°C)	-3,3	-1,6	2,2	7,1	12,2	15,2	16,5	16,0	12,5	7,7	2,4	-1,6	7,1°

PARAMETR	ZDROJ	HODNOTA
sněhová oblast:	(ČSN EN 1991: Z1-2006)	III
zatížení sněhem:	(ČSN EN 1991: Z1-2006)	1,5 kPa
seismická oblast:	(ČSN P ENV 1998)	do 5° MSK 64
	(ČSN 73 0036)	do 6° M.C.S.
	(ČSN EN 1998: Z4-2015)	$a_{gR} = 0,00$ g
ohrožení seismicitou:	(ČSN 73 0036)	území seismicky neohrožené
	(ČSN EN 1998: Z4-2015)	území seismicky neohrožené
výškové pásmo:	(geodetický podklad)	435 – 445 m.n.m.
charakteristická hodnota indexu mrazu:	(ČSN 73 6114)	$I_{mk} = 400 - 500$ °C/den
index mrazu pro $n = 10$ let:	(ČSN 73 6114)	$I_{m0,1} = 475$ °C
součinitel chladných poloh:	(ČSN 73 6114)	$\gamma_m = 1$
součinitel výškové zástavby:	(ČSN 73 6114)	$\gamma_n = 1$
upravený index mrazu $n = 10$ let	(ČSN 73 6114)	$I_{md0,1} = (475) \cdot 1 \cdot 1 = 475$
max. hloubka promrzání (pro $I_{m0,1}$):	(ČSN 73 6114)	$d_{pr} = 0,178 \cdot (475)^{0,30} = 1,13$ m
	(TP 77)	$d_{pr} = 0,05 \cdot (475)^{0,50} = 1,09$ m
směr převládajících větrů:	(Atlas podnebí ČR - 2007)	Z, JZ, SZ
max. síla větru:	(Atlas podnebí ČR - 2007)	nad 5° Beauforta
podíl bezvětří:	(Atlas podnebí ČR - 2007)	6,6 % (stanice Moravská Třebová)

5.2. Hydrologické poměry a ochranný režim vod

Zájmový prostor investičního záměru se nachází v území s těmito parametry:

PRŮMĚRNÁ SOUHRNNÁ MĚSÍČNÍ DEŠŤOVÁ DOTACE (STANICE MIKULEČ)													
1901 – 1950	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	celkem
(mm)	53	47	49	61	73	81	94	88	60	66	56	53	781

PRŮMĚRNÁ SOUHRNNÁ MĚSÍČNÍ DEŠŤOVÁ DOTACE (STANICE KOCLÍŘOV)													
1931 – 1990	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	celkem
(mm)	54	46	45	48	81	92	84	98	58	48	58	58	770

POVRCHOVÉ VODY	
ochranný režim krajiny:	bez ochrany
hydrologické pořadí a příslušnost povodí:	4 - 15 - 02 - 002 – povodí Lačnovského potoka
příslušnost, řád a průběh toku:	Lačnovský potok – VI, Svitava – V, Svratka – IV, Dyje – III, Morava – II, Dunaj – I
plocha dílčího povodí:	9,044 km ²
celková plocha povodí s předchozími:	9,044 km ²
ohrožení území náporovými vodami:	mimo zátopové území – dle údajů vodohospodářské mapy
ochranný režim povrchových vod:	bez ochrany
oblast hygienické ochrany:	bez ochrany

PODZEMNÍ VODY PROSTĚ	
ochranný režim krajiny:	bez ochrany
bilancované hydrogeologické kolektory:	A (Kc), B (Kt ₁), C (Kt ₂), D (Kcn – Q)

ochranný režim podzemních vod:	CHOPAV – Východočeská křída
oblast hygienické ochrany:	bez ochrany

PODZEMNÍ VODY MINERÁLNÍ	
ochranný režim krajiny:	bez ochrany
ochranný režim podzemních vod:	bez ochrany
oblast hygienické ochrany:	bez ochrany

5.3. Stabilita území, důlní vlivy a surovinové zdroje

Do této kapitoly lze řadit území postižená potencionálními či aktivními geodynamickými jevy, poddolovaná území s výskyty prostorů využívajících aktivní i evidovaná stará opuštěná důlní díla a dále území určená pro těžbu přírodních surovin – CHLÚ (chráněná ložisková území). Zájmový prostor stavebního záměru se nachází v zastavěném intravilánu S části města Svitavy a žádného z takto postižených a Českou geologickou službou evidovaných území se daný záměr nedotýká.

5.4. Pedologické poměry

Zájmový prostor stavebního záměru tvoří pozemky p.č. 342/3, 343/3 a 838/2 ve vlastnictví investora stavby – Pardubického kraje, resp. pověřeného správce Správy a údržby silnic Pardubického kraje. Pozemky p.č. 342/3 a 343/3 jsou příslušným katastrálním úřadem vedeny jako ostatní plochy se způsobem využití jako manipulační plochy. Pozemek p.č. 838/2 je veden jako zastavěná plocha a nádvoří. Jde tak o stavební pozemek, který zahrnuje jinou stavbu – stávající objekt skladu posypové soli, který bude v rámci předloženého stavebního záměru zcela demolován. Záměr tak nebude klást nároky na vynětí zemědělské půdy v režimu ZPF.

5.5. Regionální morfologické, geologické a hydrogeologické poměry

Podle regionálního geomorfologického členění reliéfu republiky (B.Balatka a kol. - GÚ ČSAV Brno 1971) se zájmové území severní části města Svitavy nachází v soustavě České křídové tabule, podsoustavě pahorkatiny České tabule, v regionálním celku Svitavská pahorkatina a dílčím podcelku Českořebovská vrchovina s označením VIA-3A.

Z regionálně – geologického hlediska se území města Svitavy nachází v oblasti východního okraje české křídové pánve v tzv. orlicko – žďárské faciální oblasti křídý a ve strukturně geologické jednotce zvané ústecká synklinála, resp. detailněji v dílčí jednotce svitavsko – březovská pánev s brachysynklinálním uzávěrem při J až JV okraji, jejíž výplň zde tvoří sedimenty cenomanského až svrchně – turonského až coniackého stáří. Obecně jsou sedimenty cenomanu zastoupeny pískovci, slepenci a jílovci i s uhelnou substancí, vývoj sedimentů spodního a středního turonu je litologicky rozmanitý jak ve vertikálním, tak i horizontálním směru, globálně však představují inverzní cykly v jejichž spodní a střední části jsou vyvinuty prachovitě – slinité sedimenty, ve svrchních částech pak prachovitě – písčité sedimenty. Výskyt nadložních sedimentů svrchního turonu – coniaku zastoupený slínovci a vápnitými jílovci je však omezen. Na současném rozsahu a mocnosti dílčích křídových vrstev se, v širší zájmové oblasti města Svitav, podílela zejména tektonická činnost. Kromě starší tektoniky byl nejvýraznější vliv tektoniky saxonské, počínajíc fází subhercinskou, kdy dochází k vytvoření nápadných elevací a koryt, plochých a nesymetrických vrás s flexurami a ke vzniku četných radiálních zlomů s nulovým, ale i významným poklesem (či výzdvihem) dílčích ker. Nejvýznamnější zlom v oblasti Svitav je pokračováním tzv. Semanínského zlomu a má S – J směr. Sleduje silnici Opatovec – Lačnov, dále tok Lačnovského potoka a horní tok Svitavy. Jeho existence jednoznačně vyplývá z prací Novákové (1973), Šafáře (1976), Teyschla (1985) a Ivanové (1994). Podél tohoto zlomu došlo k relativnímu výzdvihu V kry, resp. k poklesu Z kry cca o 10 – 50 m. Výskyt nadložních sedimentů svrchního turonu – coniaku, zastoupený slínovci a vápnitými jílovci je tak zde omezen na území Z od této tektonické linie, zatímco na kře V od této linie jsou tyto horniny již zcela denudovány a povrch skalního podkladu tvoří především horniny svrchních vrstev středního turonu. Existenci uvedeného zlomu potvrzují i údaje z hlubinných strukturních vrťů (např. ložiskový průzkum pro CHLÚ Opatov – těžba žáruvzdorných surovin), kdy celková mocnost křídových sedimentů v Z kře (tj. i v centru města Svitav) dosahuje mocnosti okolo 300 m, zatímco mocnost křídových sedimentů ve V kře se pohybuje okolo 200 – 250 m. Kvartérní pokryv je potom tvořen polygenetickými sedimenty převážně hlinité – jílovitého charakteru, místy s písčitou příměsí.

Z globálně hydrogeologického hlediska a dle hydrogeologické rajonizace ČR (dle M. Olmer, J. Kessler a kol. – 1990) je území součástí hydrogeologického rajonu č. 423 - Ústecká synklinála, což je protáhlá artézská pánev, vyplněná horninami křídového stáří v orlicko – žďárské faciální oblasti křídý, mezi potštejnskou a litickou antiklinálou. Propustnost křídové výplně je vázána na čtyři vrstevní kolektory A,B,C a D oddělené izolátory. Kolektor A v klastikách perucko – korycanského souvrství (cenoman) není vyvinut souvisle. Kolektory B a C vytvářejí prachovitě – písčité členy horní části inverzních sedimentačních cyklů bělohorského (spodní turon) a jizerského souvrství (střední turon). Oba kolektory obsahují puklinové systémy s vysokou průtočností. Zvodnění kolektorů B a C má zásadní význam pro vodohospodářské využití. Kolektor D tvoří písčité facie březenského souvrství (coniak), vyskytující se pouze SZ a JZ od centra města. Zvodnění kolektorů B a C není v ploše jednotné, na strukturních elevacích vzniká oblast stoku s časově a prostorově nesouvislým zvodněním. Podél osy synklinály se vyskytuje oblast hydraulicky spojitě nádrže podzemní vody. Od rozvodí u Opatova část vod uvedených kolektorů sestupuje na jih, kde vyvěrá v údolí Svitavy v pramenech Petrových, Banínských, Sulkových o vydatnosti až i stovek l/sec. Tyto vody se tak podílejí na vodohospodářském zásobování mj. jak města Svitavy, tak i Brna.

6. VYHODNOCENÍ PODKLADŮ A AKTUÁLNÍCH PRACÍ

6.1. Vyhodnocení laboratorních rozborů aktuálních vzorků zemin

Pro doložení indexových vlastností a granulometrické skladby zemin v zájmovém prostoru stavebního záměru byly, z významných geotechnických typů zdejších zemin, aktuálně odebrány 4 ks porušených vzorků zemin. Výsledky analýz vzorků zemin charakterizují lokální půdně – mechanické parametry jednotlivých významných geologických vrstev jak z hlediska klasifikace základových poměrů, tak i jako podklad pro potřeby výpočtů ve vyšších geotechnických kategoriích. Úplné výsledky laboratorních rozborů zde aktuálně odebraných a laboratorně zkoušených vzorků zemin jsou součástí přílohy č. 9, ověřené indexové vlastnosti byly pro přehlednost shrnuty do tabulkového přehledu samostatné přílohy č. 10.

Tyto vzorky byly odebírány z těchto zdejších geologických vrstev (geotechnických typů) zemin a hornin takto:

- | | |
|---|--|
| • geologickou vrstvu Q3 charakterizuje vzorek | č. 505 z vrtu J1 z hloubky 1,50 – 2,00 m |
| • geologickou vrstvu Q4 charakterizují vzorky | č. 506 z vrtu J1 z hloubky 4,30 – 4,50 m
č. 508 z vrtu J3 z hloubky 1,60 – 1,80 m |
| • geologickou vrstvu E1 charakterizuje vzorek | č. 507 z vrtu J2 z hloubky 5,00 – 5,20 m |

Detailněji lze vlastnosti těchto geologických vrstev (geotechnických typů) specifikovat takto:

geologická vrstva č. Q3

Jedná se o vrstvu primárně a sekundárně sedimentovaných eolických sprašových hlín v přípovrchové svrchní zóně zdejšího kvartérního pokryvu. Uvedeným vzorkem byl prokázán jíl středně plastický (F6-CI) – ($w_L = 35,50 \%$), jílovitého charakteru ($A = 0,73 (35,50 - 20) = 11,31 < I_p = 14,40$). Při přirozené vlhkosti ($w_n = 22,10 \%$), tento vzorek vykázal tuhou konzistenci ($I_c = 0,930$). Jde o nestejnozrnnou zeminu s číslem nestejnozrnnosti ($C_u = 21$), při čísle křivosti ($C_c = 1,190$), při indexu koloidní aktivity ($K_A = 1,11$), který odpovídá Ca montmorillonitu. Jedná se o zeminu s genetickým koeficientem filtrace, stanoveným nepřímými metodami na $k_f = 3,0$ až $4,6 \cdot 10^{-8}$ m/sec – **v průměru $3,80 \cdot 10^{-8}$ m/sec**, který odpovídá velmi slabě až nepatrně propustným zeminám – třída VII, s přibližnou hodnotou indexu propustnosti $Z = 1,38$, při střední výšce kapilární vztlínivosti okolo $h_s = 2,2$ m. Z hlediska granulometrické skladby převažuje složka aleuritická ($m = 56 \%$), kterou doplňuje zejména složka psamitická ($s = 30 \%$). Výrazně méně je zastoupena složka pelitická ($c = 13 \%$) a zcela ojediněle i složka pefitická ($g = 1 \%$). Ve smyslu normy ČSN EN ISO 14688-1 jde o zeminu typu **sacISi – písčité – jílovitý prach**.

geologická vrstva č. Q4

Jedná se o vrstvu směsných zemin, která se zde vyskytuje především ve středních partiích kvartérního pokryvu. Jde o směs eolických hlín a podložních eluviálních písčitých zemin. Uvedenými vzorky byl prokázán jíl písčitý (F4-CS) s nízkou plasticitou – ($w_L = 28,50$ až $34,20 \%$), jílovitého charakteru ($A = 0,73 (28,50$ až $34,20 - 20) = 6,20$ až $10,37 < I_p = 11,70$ až $16,10$), s nízkým obsahem organických

příměsí ($I_{om} = 2,10 \%$). Při přirozené vlhkosti ($w_n = 19,70$ až $26,00 \%$), tyto vzorky vykázaly tuhou až měkkou konzistenci ($I_c = 0,750$ až $0,510$). Jde o značně nestejnozrnnou zeminu s číslem nestejnozrnnosti ($C_u = 82$ až 85), při číslu křivosti ($C_c = 2,390$ až $2,647$), při indexu koloidní aktivity ($KA = 0,836$ až $1,073$), který odpovídá illitu. Jedná se o zeminu s genetickým koeficientem filtrace, stanoveným nepřímými metodami na $k_f = 4,5 \cdot 10^{-8}$ až $1,2 \cdot 10^{-9}$ m/sec – **v průměru $1,90 \cdot 10^{-8}$ m/sec**, který odpovídá velmi slabě až nepatrně propustným zeminám – třída VII, s přibližnou hodnotou indexu propustnosti $Z = 1,19$, při střední výšce kapilární vztlácnosti okolo $h_s = 2,0$ m. Zrnitostní skladbě těchto zemin dominují dvě frakce: aleuritická ($m = 37$ až 42%) a psamitická ($s = 43 \%$). Tyto frakce podstatně v menším zastoupení doplňuje složka pelitická ($c = 14$ až 15%) a pouze ojediněle i složka psefitická ($g = 1$ až 5%). Ve smyslu normy ČSN EN ISO 14688-1 jde o zeminu typu **sasiCl – písčité – prachovitý jíl**.

geologická vrstva č. E1

Vzorek z této vrstvy dokládá charakter povrchové eluviálně rozvětralé zóny při povrchu podloží křídových hornin – vápnitých pískovců středního turonu. Vzorkem zeminy z této vrstvy byl prokázán písek hlinitý (S4-SM). Jednalo se o zeminu s přirozenou vlhkostí ($w_n = 8,40 \%$), jen velmi mírně nestejnozrnnou, s číslem nestejnozrnnosti ($C_u = 8$), při číslu křivosti ($C_c = 3,559$). Genetický koeficient filtrace, stanovený nepřímými metodami na $k_f = 4,6 \cdot 10^{-6}$ až $1,1 \cdot 10^{-5}$ m/sec – **v průměru $7,80 \cdot 10^{-6}$ m/sec**, odpovídá dosti slabě propustným zeminám – třída V, s přibližnou hodnotou indexu propustnosti $Z = 3,78$, při střední výšce kapilární vztlácnosti okolo $h_s = 0,8$ m. Z hlediska granulometrické skladby u zeminy výrazně dominuje složka psamitická ($s = 79 \%$), kterou poměrně rovnoměrně doplňují všechny další zrnitostní složky: pelitická ($c = 7 \%$), aleuritická ($m = 9 \%$) a psefitická ($g = 5 \%$). Ve smyslu normy ČSN EN ISO 14688-1 jde o zeminu typu **clSa – jílovitý písek**.

Uvedené vzorky zemin byly zkoušeny zejména na základní indexové vlastnosti, na základě, kterých je možné zeminy přesně klasifikovat. Kromě tohoto základního analyzování byl, s ohledem na postup návrhu konstrukčních vrstev podlahy skladu haly a vozovek nových částí zpevněných ploch, a s ohledem na zpracovatelnost zemin při hutnění v oblasti jejich předpokládané zemní pláně, tzn. z vrstvy rostlých zemin pod současnými povrchovými náležitostmi, odebrán i 1 ks velkoobjemového technologického vzorku, u kterého byly provedeny i nadstandartní analýzy, jejichž cílem bylo ověření:

Zhutnitelnosti PCS (Proctor standard):

materiál	vrstva č.	počet zkoušek	max. objemová tíha (kN/m ³)		optimální vlhkost (%)	
			rozsah	průměr	rozsah	průměr
jíl prachovitý, středně plastický – F6-Cl	Q3	1	17,86	-	13,40	-
průměr	Q3	1	-	17,86	-	13,40

6.2. Vyhodnocení laboratorních rozborů archivních a aktuálních vzorků vody

Přítomnost podzemní vody byla aktuálně v daném zájmovém prostoru zaznamenána pouze ve vrtu J3, který byl proveden v blízkosti odvodňovacího příkopu při J okraji areálu. Tento plošně omezený výskyt podzemní vody zde byl ověřen v kvartérním pokryvu (Q) a to jak v povrchové vrstvě značně propustných recentních navážek, tak i při povrchu původního rostlého terénu. I když uvedený zachytý odvodňovací příkop byl v době provádění aktuálních terénních prací zcela suchý, jeho koryto odvádí povrchové vody do nedalekého Lačnovského potoka a následně tak i do řeky Svitavy. Pro porovnání chemismu zde se vyskytujících vod tak byly převzaty i výsledky laboratorních rozborů vzorků povrchové vody (p) právě z tohoto Lačnovského potoka, a to jak nad (N) zaústěním, tak i pod (P) zaústěním koryta příkopu do tohoto potoka. Toto porovnání prostřednictvím tabulkového přehledu obsahuje příloha č. 11 této zprávy.

Z tohoto porovnání je zřejmé, že chemismus těchto vod se značně liší. Zatímco povrchová voda Lačnovského potoka (p), byla středně tvrdá až tvrdá ($t_c = 14,56$ °N), mírně alkalická ($pH = 7,46$ – $7,88$), se střední vápenatou reakcí ($Ca_2 = 62$ – 87 mg/l) a nízkým obsahem agresivních síranů ($SO_4 = 29$ – 65 mg/l), aktuálně zastižená podzemní voda v kvartérním pokryvu (Q) areálu SÚS vykazovala extrémní tvrdost ($t_c = 63,28$ °N), prakticky neutrální reakci ($pH = 7,07$) a mírně zvýšený obsah agresivních síranů ($SO_4 = 249$ mg/l), ale extrémní vápenatou reakci ($Ca_2 = 357$ mg/l) a extrémní obsah chloridových iontů ($Cl = 760$ mg/l).

Z hlediska agresivity byly výsledky laboratorních rozborů porovnány a vyhodnoceny pro stavební účely s ohledem na agresivitu na betonové konstrukce jak dle aktuálně platné normy ČSN EN 206-1, respektující požadavky EU, tak i dříve platné národní normy ČSN 73 1215 a s ohledem na použitelnost do betonu jako vody záměsové a ošetřovací dle ČSN 73 2028. Z uvedeného přehledu potom vyplývá, že zastižená podzemní voda vrtem J3 v areálu SÚS je, dle kritérií aktuální normy ČSN EN 206-1, slabě agresivní (stupeň XA1), vlivem zvýšeného obsahu síranových iontů ($\text{SO}_4 = 249 \text{ mg/l}$ $> 200 \text{ mg/l}$), zatímco dle kritérií normy ČSN 73 1215 agresivitu nevykazuje. Agresivní není ani porovnávaná povrchová voda Lačnovského potoka. A zatímco povrchová voda Lačnovského potoka rovněž splňovala kritéria normy ČSN 73 2028, jakož i kritéria současného znění této normy ČSN EN 1008 – Voda pro výrobu betonu a je plně použitelná pro betonáž všech druhů betonů bez omezení, podzemní voda zastižená vrtem J3 v areálu SÚS pro betonáž vhodná není, pro vysoký obsah chloridů ($\text{Cl} = 760 \text{ mg/l} > 500 \text{ mg/l}$).

Z provedeného porovnání jednoznačně vyplývá, že podzemní voda zastižená vrtem J3 v areálu SÚS je značně ovlivněna výluhy ze skladovaných posypových solí (vysoká tvrdost vody, vysoké obsahy chloridů, vápenných, hořečnatých a síranových iontů). Naopak povrchová voda Lačnovského potoka byla patrně ovlivněna organickými látkami nebo fekáliemi (vysoká hodnota chemické spotřeby kyslíku).

6.3. Vyhodnocení doplňujících dokumentačních měření a polních zkoušek

Pro zvýšení dokumentační hodnoty, resp. i pro účely nejvýstižnějšího ověření konzistenčních mezi soudržných a směsných zemin se soudržnou výplní a orientačních hodnot neodvodněné pevnosti těchto zemin in – situ byl, pomocí ručního penetrometru, u aktuálně provedených průzkumných vrtů získán tento průběh hodnot neodvodněné pevnosti:

MĚŘENÍ NEODVODNĚNÉ PEVNOSTI SOUDRŽNÝCH ZEMIN IN – SITU RUČNÍM PENETROMETREM													
J 1 - hloubka	m	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75
pevnost Su	kPa	-	-	300	200	220	200	180	150	100	50	80	60
hloubka	m	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75
pevnost Su	kPa	20	80	90	60	200	80	40	200	300	500	-	-
hloubka	m	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00							
pevnost Su	kPa	-	>500	>500	>500	>500							

MĚŘENÍ NEODVODNĚNÉ PEVNOSTI SOUDRŽNÝCH ZEMIN IN – SITU RUČNÍM PENETROMETREM													
J 2 - hloubka	m	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75
pevnost Su	kPa	-	-	-	500	400	250	190	180	100	100	100	70
hloubka	m	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75
pevnost Su	kPa	100	80	150	150	120	150	130	100	250	-	-	-
hloubka	m	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00							
pevnost Su	kPa	>500	>500	>500	>500	>500							

MĚŘENÍ NEODVODNĚNÉ PEVNOSTI SOUDRŽNÝCH ZEMIN IN – SITU RUČNÍM PENETROMETREM													
J 3 - hloubka	m	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75
pevnost Su	kPa	-	-	-	-	-	120	140	5	5	5	10	40
hloubka	m	3,00	3,25	3,50									
pevnost Su	kPa	50	50	80									

Průběhy hodnot neodvodněné pevnosti u aktuálně provedených vrtů jsou uvedeny i v rámci jejich dokumentačních listů – viz. příloha č. 5 a v grafické podobě i v rámci rozvinutého geologického profilu – viz. příloha č. 7. Při hodnocení konzistenčních mezi soudržných zemin lze zcela orientačně uvažovat s těmito odpovídajícími kritérii:

kašovitá	měkká	tuhá	pevná	tvrdá
0 - 5 kPa	5 - 50 kPa	50 - 150 kPa	150 - 350 kPa	nad 350 kPa

POZN.: Někteří autoři doporučují pro rozhraní mezi tuhou a pevnou konzistencí uvažovat spíše pevnost $S_u = 200 \text{ kPa}$

Evropská norma EN ISO 14688 v kap.5.3. potom hodnotí takto zjištěnou neodvodněnou smykovou pevnost jemnozrnných (soudržných) zemin takto:

extrémně nízká	velmi nízká	nízká	střední	vysoká	velmi vysoká	extrémně vysoká
0 - 10 kPa	10 - 20 kPa	20 - 40 kPa	40 - 75 kPa	75 - 150 kPa	150 - 300 kPa	> 300 kPa

Kromě tohoto porovnání má dané terénní měření i bezprostřední význam pro návrh základových konstrukcí, neboť pomocí empirického vztahu umožňuje přímé, ale orientační stanovení únosnosti daných soudržných zemin. Nejčastěji se používá převodní vztah podle J. Fedy (1984), dle kterého je únosnost zemin $in - situ$ daná vztahem $q_u = 0,8 \cdot S_u$ (kPa).

6.4. Lokální morfologické, geologické a hydrogeologické poměry v místě stavby

Areál SÚS Svitavy se nachází v S části města, v místní části Lačnov, v ulici Hlavní, kterou zde tvoří průtahová část silnice I/43 (Kuřim – Svitavy – Lanškroun – hranice ČR/Polsko).

Z geologického hlediska jde o území bezprostředně V od linie zlomové struktury procházející městem Svitavy od S k J. Detailněji lze v dané části města tuto zlomovou strukturu očekávat přibližně v linii Lačnovského potoka. A tak na rozdíl od prostoru převzatých průzkumných objektů VS118/59 a S2/76, bezprostřední skalní horninové podloží v prostoru všech dalších průzkumných sond a vrtů (viz. S3/76, J1 a J2), a tedy v celém prostoru areálu SÚS, tvoří křídové horniny jizerských vrstev středně – turonského stáří. Jedná se o jemnozrnné, glaukonitické a značně vápnité pískovce – viz. fotodokumentace příloha č. 12. Jejich zvětralý povrch (R6,5) – geologická vrstva K1, zde byl ověřen v hloubce 5,90 – 6,20 m pod povrchem terénu. Pevnější, navětralé (R4,3) – geologická vrstva K2 až zdravé (R3,2) – geologická vrstva K3, partie těchto hornin se nacházejí hlouběji. Místy je zde však povrch těchto podložních pískovců ještě překryt přechodovou zónou, reprezentovanou nepřemístěnými, téměř zcela rozvětralými (eluviálními) partiemi těchto podložních hornin s jejich zachovalou strukturou, ale charakteru zemin. V daném případě se jedná o ulehý, hlinitý písek s proměnlivou příměsí méně rozvětralých úlomků podložních pískovců (R6 (S4-SM)) – geologická vrstva E1. Vlastní kvartérní pokryv zde potom dosahuje mocnosti 5,00 – 6,20 m. Ve spodních partiích je tvořen deluviálně – fluviálními hlinitými štěrky (G4-GM) a hlinitě – jílovitými písky (S4,5-SM,SC) – geologické vrstvy Q5 a Q6, které jsou z velké části tvořeny přemístěnými produkty rozkladu z povrchu podložních pískovců. Tyto štěrkovité – písčité zeminy postupně směrem k povrchu (v daném případě od hloubky 1,60 do 3,30 m) přechází do vrstvy písčitých jílů, místy s malým a proměnlivým obsahem štěrkové frakce (F4-CS) – geologická vrstva Q4. Na složení této vrstvy se již (převážně v přeplavené formě) podílí eolické prachovité zeminy, které zde tvoří svrchní partie přirozené rostlé geologické skladby. Jde o tzv. sprašové hlíny, které zde vykazují charakter prachovitých, středně a nízké plastických jílů (F6-CI,CL) – geologická vrstva Q3. Přirozenou rostlou geologickou skladbu zde potom uzavírají vrstvy nízké plastické prachovité hlíny až jílu s obsahem organických příměsí, ať již ve formě podorniční nebo povrchové orníční – vegetační vrstvy (F5,6-ML,CL resp. F5-O (ML)) – geologické vrstvy Q2 a Q1. Do současné podoby areálu SÚS byl v minulosti povrch terénu upraven různorodými recentními sypaninami – navážkami (Y) – geologické vrstvy N1 – N4 a konstrukčními vrstvami zdejších zpevněných ploch, prakticky výhradně štěrkovitého charakteru s obsahem zbytků živičných krytů vozovek (Y,Z) – geologické vrstvy KV1 – KV4. Tyto vrstvy jsou zde místy uzavřeny tuhým tělesem – živičným krytem zpevněných ploch – geologická vrstva TT. Celková mocnost těchto povrchových recentních navážek a zpevněných konstrukcí zde byla ověřena v rozsahu 0,50 – 1,30 m.

Z hlediska lokálních hydrogeologických poměrů, a tedy i výskytu podzemní vody lze uvést, že celkově lze areál SÚS podkládat za výrazně deficitní. Jedinou výjimku představoval prostor vrtu J3, kde byla zastížena podzemní voda při povrchu původního rostlého terénu, v hloubce okolo 1,50 m. S vysokou mírou pravděpodobnosti se jedná o tzv. zavěšený horizont plošně omezeného rozsahu, vzniklý průsakem srážkových vod přes stávající propustné štěrkovité konstrukční vrstvy, který se akumuloval na naopak málo propustných jílovitých zeminách při povrchu původní přirozeně rostlé geologické skladby. Tyto skutečnosti potvrzuje i ověřený chemismus této podzemní vody, na němž se podílí i rozpuštěné soli. S ohledem na charakter tohoto zvodnění nelze vyloučit, že v případě intenzivního, časově delšího srážkově nadnormálního období, se plošný rozsah tohoto zvodnění může rozšířit, a to i s ohledem že při J části areálu se vyskytuje koryto občasné povrchové vodoteče, které sem může přivádět povrchové vody z poměrně rozsáhlého, přilehlého povodí. K proudění této mělké podzemní vody zde dochází konformně s reliéfem zdejšího terénu, tedy od V k Z až JZ, tedy jak směrem ke korytu občasné vodoteče při J okraji areálu, tak i ke korytu Lačnovského potoka, který zde

tvoří drenážní bázi širšímu území. Plošně souvislé zvodnění zde lze očekávat až podstatně hlouběji – v rozevřených puklinových systémech podložních křídových hornin.

Názorně lze lokální geologické a hydrogeologické poměry v daném zájmovém prostoru a v jeho bezprostředním okolí, ve směru od SZ k JV, shrnout do následujícího přehledu:

sonda vrt číslo	ústí objektu	báze navážek		báze jílu – povrch písků		křídové podloží		HPV naražená		HPV ustálená		vzestup
	m.n.m.	m	m.n.m.	m	m.n.m.	m	m.n.m.	m	m.n.m.	m	m.n.m.	m
VS111/59	442,10	-	-	2,60	439,50	-	-	-	-	-	-	-
VS115/59	438,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VS116/59	438,95	0,65	438,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
J1	438,51	0,50	438,01	5,00	433,51	6,20	432,31	-	-	-	-	-
J2	438,55	0,75	437,76	4,70	433,81	5,00	433,51	-	-	-	-	-
J3	437,29	1,30	435,99	-	-	-	-	0,50	436,79	1,50	435,79	- 1,00
VS117/59	435,50	-	-	-	-	-	-	-	-	2,80	432,70	-
S3/76	435,50	0,60	434,40	2,60	432,40	5,40	429,60	4,30	430,70	4,30	430,70	0
VS174/59	435,00	-	-	3,40	431,60	-	-	-	-	-	-	-
S2/76	438,10	-	-	2,60	435,50	3,50	434,60	5,00	433,10	4,70	433,40	0,30
VS118/59	438,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6.5. Označení a klasifikace zdejších zemin a hornin

V zájmovém prostoru stavebního záměru a bezprostředním okolí byl ověřen výskyt těchto geologických vrstev (geotechnických typů) konstrukčních vrstev, navážek, zemin a hornin:

vrstva	zahrnuje tyto zeminy a horniny	ČSN 73 6133	EN ISO 14688-9
TT	tuhé těleso – živčinný kryt zpevněných ploch	Z	-
KV1	DK převážně 16/32, téměř bez příměsí jímz, U	G2-Y (GP)	(Gr)
KV2	šterkodrt' 0/8 s výsivkou a oj. šterky DK, SU-U	G3-Y (G-F)	(saGr)
KV3	živčinný recyklát – předrcený živčinný kryt, SU-U	G2,3-Z (GP,G-F)	(sagrMg)
KV4	směs úlomků živice, DK 16/32-63 a hlíny, SU-U (P)	G3,4-Y,Z (G-F,GM)	(sagrMg, sigrMg)
N1	hlína prachovitá, s ojedinělými šterky, U (H)	F5-Y (ML)	(sacSi)
N2	hlína s kameny – šterkovitá, U (H-P)	F1-Y (MG)	(grsaSi)
N3	DK s jílem prachovitým a úlomky živice, U (P)	G3,4-Y,Z (G-F,GM)	(sacGr)
N4	kameny lomového kamene, U	Cb-Y	(coGr)
Q1	hlína prachovitá, s org. příměsí, vegetační, H-P	F5-O (ML)	(siOr)
Q2	hlína jílovitě – prachovitá, slabě organická, P	F5,6 (ML,CL)	clSi
Q3	jíl prachovitý, místy jemně písčité, H-P	F6-CL,CI	sasiCl, clSi, sacSi
Q4	jíl prachovitě – písčité, místy se šterky, MK-H, H-P	F6,4-CL,CS	sasiCl, sacSi
Q5	písek hlinitě – jílovitý, místy s úlomky, SU (P)	S4,5-SM,SC	clSa, grclSa
Q6	šterk hlinitě – písčité, s úlomky pískovce, U (P)	G4-GM	sasiGr
E1	písek hlinitý s úlomky pískovce, U (P) – eluvium	R6 (S4-SM)	(clSa, grclSa)
E2	slín se střípkami a úlomky slínovce, H-P – eluvium	R6 (F8-CH)	(Cl, siCl)
K1	pískovec jemnozrnný, slabě glaukonitický, zvětralý	R6,5	-
K2	pískovec jemnozrnný, slabě vápnitý, navětralý	R4,3	-
K3	pískovec jemnozrnný, silně vápnitý, zdravý	R3,2	-
K4	slínovec, zvětralý	R6,5	-

POZN.: označení konzistencí soudržných zemin: KAŠ - kašovitá, MK - měkká, H - tuhá, P - pevná, TV – tvrdá
 označení ulehlosti nesoudržných zemin: K - kyprý, SU - středně ulehlý, U - ulehlý

6.6. Zatřídění zemin a hornin s ohledem na těžitelnost, rozpojitelnost a vrtatelnost

Klasifikaci těžitelnosti a rozpojitelnosti zemin a hornin ve výkopech stavebních konstrukcí dlouhodobě (od 1.9.1987) řešila norma ČSN 73 3050 – Zemné práce, která klasifikovala zeminy a horniny v tomto smyslu do 7 mi tříd označených arabskými číslicemi (1-7). Platnost této normy byla ukončena k 1.1.2010. V této době byla schválena nová jednotná klasifikace těžitelnosti a rozpojitelnosti zemních a horninových výkopů, která rozděluje rozpojované materiály pouze do 3. tříd označených římskými číslicemi (I-III). Tuto klasifikaci převzaly potom nově vydávané České

technické normy (ČSN) a Technické kvalitativní podmínky (TKP) pro dílčí obory stavebnictví. Pro silniční stavby to je ČSN 73 6133 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací a TKP 4 – Zemní práce vydané MD ČR. Pro vodohospodářské stavby to je ČSN 77 6114 (EN 1610) – Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení se změnou Z1 z 1.9.2010 a TKP 3 – Zemní práce vydané ŘVC ČR. Tyto normativy pro vodohospodářské stavby sice přejímají nové třídy těžitelnosti (I-III), ale současně ponechávají v platnosti i původní klasifikaci (1-7), kterou ale nazývají skupinami těžitelnosti.

Vzájemný převod mezi původní klasifikací normy ČSN 73 3050 a novou klasifikací těžitelnosti a rozpojitelnosti potom ČSN 73 6133 uvádí takto:

rozpojitelnost a těžitelnost dle:			
nově platných ČSN 73 6133 a TKP		dříve platné normy ČSN 73 3050	
rozpojování a těžení mohou provádět	třída	zahrnuje třídy	v odstavci
běžné výkopové mechanismy (ručně, buldozery, rypadla)	I	1,2,3,4	1,2,3 – 4a,b,c,f
speciální mechanismy (rozrývače, skalní lžíce, kladiva)	II	4,5	4d,e – 5a,b,c,d,e,f
nejtěžší rozrývače, hydraulická kladiva a trhací práce	III	6,7	6a,b,c – 7a,b

Vzájemný převod mezi původní klasifikací normy ČSN 73 3050 a novou klasifikací těžitelnosti a rozpojitelnosti potom ČSN 77 6114 (EN 1610 – Z1) uvádí takto:

rozpojitelnost a těžitelnost dle:			
nově platných ČSN 77 6114 – EN 1610/Z1 a TKP		dříve platné normy ČSN 73 3050	
rozpojování a těžení mohou provádět	třída	zahrnuje skupiny	v odstavci
běžné výkopové mechanismy (ručně, buldozery, rypadla)	I	1,2,3	1,2,3
speciální mechanismy (rozrývače, skalní lžíce, kladiva)	II	4,5	4a-f, 5a-f
nejtěžší rozrývače, hydraulická kladiva a trhací práce	III	6,7	6a,b,c – 7a,b

Klasifikace těžitelnosti a rozpojitelnosti zemin a hornin je pro jednotlivé zastižené geologické vrstvy uvedena v dokumentačních listech jak aktuálně dokumentovaných průzkumných vrtů, tak i u dalších převzatých archivních průzkumných objektů, s odkazem na přílohu D novelizované normy ČSN 73 6133, tzn. současně i na tabulku NA.3 normy ČSN EN 1610/Z1 – viz přílohy č. 5 a 6 této zprávy. Souhrnně lze tuto klasifikaci pro navážky, zeminy a horniny, zastižené v rozsahu všech použitých průzkumných objektů, jak v prostoru areálu SÚS, tak i v blízkém okolí shrnout do následujícího tabulového přehledu takto:

vrstva č.	třída rozpojitelnosti	vrstva č.	třída rozpojitelnosti	vrstva č.	třída rozpojitelnosti
TT	I – II	N3	I	Q6	I
KV1	I	N4	I – II	E1	I
KV2	I	Q1	I	E2	I
KV3	I	Q2	I	K1	I – II
KV4	I	Q3	I	K2	II – III
N1	I	Q4	I	K3	III
N2	I	Q5	I	K4	I – II

Pro potřeby rozpočtového ocenění stavebních prací je nutné ještě uvést klasifikaci zemin a hornin do skupin těžitelnosti dle EN 1610/Z1 resp. dle dnes již neplatné normy ČSN 73 3050. Toto zařazení pro každou z výše uvedených geologických vrstev lze přehledně uvést takto:

vrstva č.	skupina těžitelnosti	vrstva č.	skupina těžitelnosti	vrstva č.	skupina těžitelnosti
TT	3 – 4	N3	3	Q6	3
KV1	3	N4	3 – 4	E1	2 – 3
KV2	3	Q1	2 – 3	E2	3
KV3	3	Q2	3	K1	4 – 5
KV4	3	Q3	3	K2	5
N1	3	Q4	2 – 3	K3	5 – 6
N2	3	Q5	2	K4	4 – 5

Ve smyslu čl. 67 této uvedené normy bylo možné přiznat příplatek na lepivost pouze u zemin soudržných, výrazněji plastických, ale pouze při jejich kašovitě, měkké a tuhé konzistenci. Soudržné zeminy, s nízkou až střední plasticitou, a to i při uvedených snížených konzistencích se v zájmovém prostoru mohou vyskytovat především v geologických vrstvách N1, N2, Q3 a Q4. Je ale nutné uvést že platnost uvedené normy, která přiznání příplatku na lepivost zemin při takto ztížených zemních pracích umožňovala, již byla ukončena.

Jednou z variant zakládání objektu skladové haly a opěrných stěn, je i hlubinné zakládání na vrtaných pilotách S ohledem na tuto skutečnost lze pro případnou realizaci těchto vrtných technologií uvést následující přehled o třídách vrtatelnosti dle TP 76, případně katalogu směrných cen pro zvláštní zakládání objektů C- 800-2 z roku 1999 jednotlivých dotčených geologických vrstev takto:

vrstva č.	třída vrtatelnosti	vrstva č.	třída vrtatelnosti	vrstva č.	třída vrtatelnosti
TT	I – II	N3	I	Q6	I
KV1	I – II	N4	II	E1	I
KV2	I	Q1	I	E2	I
KV3	I – II	Q2	I	K1	I
KV4	I – II	Q3	I	K2	II
N1	I	Q4	I	K3	III
N2	I	Q5	I	K4	I

V souvislosti s realizační fází stavby je při zemních pracích nutné dodržovat jak např. dříve používané normy a bezpečnostní předpisy (např. ČSN 73 3050, předpis B4), tak ale i např. současnou normu ČSN 75 6114 (EN 1610/Z1), které uvádějí bezpečné dočasné sklony svahů otevřených stavebních jam a rýh pro jednotlivé typy výkopových zemin. Je nutno uvést, že u strmějších svahů, než jak je pro daný typ zemin uveden a zejména potom v případech, kdy do výkopů budou vstupovat osoby, je při hloubkách výkopů větších jak 1,2 m (v zastavěném terénu) resp. 1,5 m (v nezastavěném terénu) nutné vždy provádět pažení těchto výkopů (viz. např. ČSN EN 1610/Z1 z 09/2010).

7. GEOTECHNICKÉ ZHODNOCENÍ STAVEBNÍCH POMĚRŮ

7.1. Základní stavebně – geologické poměry a jejich klasifikace

Technický popis objektů:

MODERNIZACE AREÁLU SÚS VE SVITAVÁCH – v rámci předloženého záměru se má především jednat výstavbu nové haly skladu soli, dále o realizaci opěrných stěn pro venkovní boxy sypkých materiálů a realizaci nových, či opravy stávajících pojezdových a zpevněných ploch v areálu. Součástí nové areálové výstavby má být i realizace objektů pro nakládání s odpadními srážkovými vodami ve formě nové dešťové kanalizace s retenčním objektem.

SO D1-02 – HALA SKLADU SOLI – jde o přízemní, nepodsklepený objekt o půdorysných rozměrech cca 18 x 24 m (zastavěná plocha cca 430 m²), situovaný do prostoru stávajícího objektu skladu soli (objekt D1-01), který bude v předstihu demolován. Objekt bude zahrnovat dvě lodě – hlavní pro skladování 1200 t posypové soli a vedlejší pro 600 t inertního posypového materiálu. Konstrukčně půjde o ocelovou rámovou konstrukci s monolitickými žb stěnami tl. 0,30 m o celkové výšce 4,55 m. Opláštění nad stěnami a zastřešení bude provedeno z lehkých trapézových plechů. Střeška nad hlavní lodí je navržena sedlová, s hřebenem ve výšce 9,15 m, nad boční lodí potom pultová, s výškou hřebene okolo 5,40 m. Sklon všech částí střechy se předpokládá 9,4°. Kryt podlahové konstrukce bude zajišťovat drátkobetonová deska tloušťky 0,18 m. Úroveň 00,00 objektu je navržena na kótě 438,70 m.n.m., zakládání haly se předpokládá plošné na základové desce s úrovní ZS cca -1,20 m (cca 437,50 m.n.m.).

SO D1-03 – VENKOVNÍ OPĚRNÉ STĚNY – představují částečnou obvodovou ochranu navršených deponií sypkých inertních materiálů (písků a štěrků) jak v horní (v JV rohu), tak i dolní (při J okraji) části areálu SÚS.

V horní části se předpokládá délka stěny okolo 51 m pro 1400 m³ směsi písku a štěrku. V dolní části se potom uvažuje celková délka stěn okolo 72 m, včetně střední příčky oddělující cca 1000 m³ písku od 1000 m³ štěrku. Konstrukčně se předpokládá použití montované konstrukce ze žb úhlových stěnových prvků typu GREFA, šířky 1,5 m, při výšce 4,5 m. Zakládání stěn se předpokládá plošné, s uložením patních částí prvků cca 0,5 – 1,0 m pod povrch současného terénu, u dolní stěny odstupňovaně s upadajícím reliéfem terénu. U střední dělicí příčky dolní stěny je navržena úroveň ZS v úrovni – 1,947 m = cca 436,75 m.n.m.

SO D1-04 – OBSLUŽNÉ KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ MANIPULAČNÍ PLOCHY – záměr zahrnuje opravu a doplnění celkem 887 m² asfaltových ploch s živичným krytem a cca 880 + 487 m² ploch s krytem z mechanicky zpevněného kameniva na stávajících asfaltových nebo štěrkových plochách. Součástí těchto ploch bude povrchové odvodnění, které bude zajišťovat především podélné a příčné vyspádování těchto ploch.

NAKLÁDÁNÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI – RETENČNÍ OBJEKT – jedná se nakládání s odpadní srážkovou vodou, zachycenou střešní konstrukcí nového objektu skladu soli. Projekčně jsou zvažovány dvě varianty řešení, a to buď zasakování těchto vod do vod podzemních nebo odvod těchto vod do občasné vodoteče při J okraji areálu pomocí dešťové kanalizace s realizací retenčního objektu – podzemní retenční nádrže, která by zachycovala vody z náporových dešťů. Nádrž o objemu 75 m³ je navržena do střední části areálu, na rozhraní venkovních deponií písku a štěrku o půdorysných rozměrech cca 3,5 x 6,5 m. Objekt bude opatřen přepadem s regulátorem odtoku. Odtok z nádrže bude potom napojen na stávající vývod dešťové kanalizace do koryta uvedené občasné vodoteče, které je zpevněné žb příkopovými tvárnici.

Staveniště: **vhodné až podmínečně vhodné** – základové prostředí tvořené jednak ne zcela homogenními a zcela konsolidovanými navážkami a hlouběji potom soudržnými jílovitými zeminami, které jsou lokálně zvodněné vysokou HPV, při výrazně snížené únosnosti

Geologické poměry: v dokumentačních listech průzkumných objektů – viz. přílohy č. 5 a 6, souhrn v kap. 5.5. a 6.4.

Základové poměry: **složitě** (kap. 2 ČSN EN 1997-1, příloha E ČSN P 73 1005, čl. 20b ČSN 73 1001 a kap. 5.2. ČSN 73 6133)

Stavební konstrukce: **náročné** (kap. 2 ČSN EN 1997-1, příloha E ČSN P 73 1005, čl. 21b ČSN 73 1001) – rámová konstrukce hlavního objektu D1-02
nenáročné (kap. 2 ČSN EN 1997-1, příloha E ČSN P 73 1005, kap. 5.2. ČSN 73 6133) – montované opěrné stěny, zpevněné plochy a retenční nádrž

Návrh a posouzení základů: **podle 2. – 3. geotechnické kategorie** (kap. 2 ČSN EN 1997-1, příloha E ČSN P 73 1005, čl. 24 ČSN 73 1001) – hlavní objekt skladu soli – D1-02
podle 1. – 2. geotechnické kategorie (kap. 2 ČSN EN 1997-1, příloha E ČSN P 73 1005, kap. 5.2. ČSN 73 6133) – montované opěrné stěny, zpevněné plochy a retenční nádrž

7.2. Směrné geotechnické charakteristiky a údaje o únosnosti zdejšího prostředí

Geotechnické parametry jednotlivých geologických vrstev (geotechnických typů) zemin a hornin jsou jedním z hlavních vstupních údajů pro jakékoliv geotechnické výpočty (zemních tlaků, stability svahů i únosnosti a stlačitelnosti základového prostředí), které se uplatňují při výpočtech podle mezních stavů dle 2. a 3. geotechnické kategorie, ale i pro jakékoliv výpočty dle normativů EUROKÓDU 7. Pro tyto výpočty lze uvést tento přehled doporučených směrných normových charakteristik zdejších geotechnických typů (GT) navážek, zemin a hornin:

GT	zahrnuje tyto navážky, zeminy a horniny	ČSN P 73 1005 ČSN 73 6133	EN ISO 14688-9
KV1	DK převážně 16/32, téměř bez příměsí jnz, U	G2-Y (GP)	(Gr)
KV2	šterkodrt' 0/8 s výsivkou a oj. šterky DK, SU-U	G3-Y (G-F)	(saGr)
KV3	živičný recyklát – předrcený živičný kryt, SU-U	G2,3-Z (GP,G-F)	(sagrMg)
KV4	směs úlomků živice, DK 16/32-63 a hlíny, SU-U (P)	G3,4-Y,Z (G-F,GM)	(sagrMg, sigrMg)
N1	hlína prachovitá, s ojedinělými šterky, U (H)	F5-Y (ML)	(sacISi)
N2	hlína s kameny – šterkovitá, U (H-P)	F1-Y (MG)	(grsaSi)
N3	DK s jílem prachovitým a úlomky živice, U (P)	G3,4-Y,Z (G-F,GM)	(sacISi)
N4	kameny lomového kamene, U	Cb-Y	(coGr)
Q1	hlína prachovitá, s org. příměsí, vegetační, H-P	F5-O (ML)	(siOr)
Q2	hlína jílovitě – prachovitá, slabě organická, P	F5,6 (ML,CL)	clSi
Q3	jíl prachovitý, místy jemně písčité, H-P	F6-CL,CI	sasiCl, clSi, sacISi
Q4	jíl prachovitě – písčité, místy se šterky, MK-H, H-P	F6,4-CL,CS	sasiCl, sacISi
Q5	písek hlinitě – jílovitý, místy s úlomky, SU (P)	S4,5-SM,SC	clSa, grclSa
Q6	šterk hlinitě – písčité, s úlomky pískovce, U (P)	G4-GM	sasiGr
E1	písek hlinitý s úlomky pískovce, U (P) – eluvium	R6 (S4-SM)	(clSa, grclSa)
K1	pískovec jemnozrnný, slabě glaukonitický, zvětralý	R6,5	-
K2	pískovec jemnozrnný, slabě vápnitý, navětralý	R4,3	-
K3	pískovec jemnozrnný, silně vápnitý, zdravý	R3,2	-

GT	konzistence ulehlost	m -	v -	γ kN/m ³	γ_{sat} kN/m ³	E _{def} MPa	ϕ_u °	ϕ_{ef} °	c _u kPa	c _{ef} kPa	R _{dt} MPa
KV1	U ***	0,10	0,20	19,5	20,0	100	-	36	-	0	0,250
KV2	SU-U ***	0,10	0,25	19,0	19,5	80	-	32	-	0	0,200
KV3	SU-U ***	0,10	0,25	18,0	18,5	70	-	29	-	0	0,180
KV4	SU-U (P)***	0,10	0,25	18,5	19,0	75	-	30	-	0	0,200
N1	U (H)	0,10	0,40	19,5	20,0	5	0	20	55	15	0,125
N2	U (H-P)	0,10	0,35	18,5	19,0	15	0	26	60	10	0,175
N3	U (P)	0,10	0,27	19,0	19,5	50	-	30	-	1	0,175
N4	U	0,10	0,20	20,5	21,0	150	-	42	-	0	0,225
Q1	H-P	0,15	0,40	19,0	19,5	pro ohumusování a zemědělské účely					-
Q2	P	0,20	0,40	20,5	21,0	8	3	21	75	20	0,225
Q3	H-P	0,20	0,40	21,0	21,5	6	0	20	55	15	0,150
Q4	MK-H	0,10	0,35	18,5	19,0	3	0	22	30	10	0,080
	H-P	0,20	0,35	18,8	19,0	6	0	24	50	15	0,150
Q5	SU (P)	0,30	0,35	18,0	18,5	10	-	28	-	5	0,200 *
Q6	U (P)	0,30	0,30	19,0	19,5	50	-	32	-	2	0,300 *
E1	U (P)	0,40	0,30	18,5	19,0	25	-	30	-	3	0,225 *
K1	-	0,30	0,35	21,5	21,8	50	-	30**	-	20	0,350
K2	-	0,25	0,25	22,8	23,0	130	-	38**	-	75	0,500
K3	-	0,15	0,15	23,7	24,0	500	-	45**	-	300	1,000

POZN.: označení konzistencí soudržných zemin: KAŠ – kašovitá, MK – měkká, H – tuhá, P – pevná, TV – tvrdá

označení ulehlosti nesoudržných zemin a navážek: K – kyprý, SU – středně ulehlý, U – ulehlý

* - platí pro šířku základu b = 1 m, ** - rozhodující je úklon ploch vrstevnatosti a puklinových systémů

*** - uvedené hodnoty včetně R_{dt} platí po přehutnění resp. po zhutnění celé geologické vrstvy

7.3. Geotechnická problematika objektů pozemního a průmyslového stavitelství

V daném případě se jedná o založení hlavního stavebního objektu D1-02 – haly na skladování posypové soli a sypkých posypových materiálů. Prvotní předběžný návrh zakládání objektu pracoval se dvěma variantami – a to buď zakládání plošné na základových patkách a pasech nebo hlubinné na vrtaných velkoprofilových pilotách. V konečném návrhu zakládání objektu bylo upřednostněno zakládání plošné na plošně rozsáhlých základových deskách případně jediné celoplošné desce.

Základové poměry v prostoru situování tohoto objektu názorně přibližují údaje archivní průzkumné sondy VS116/59 a zejména potom aktuálních jádrových vrtů J1 a J2. Přehledně takto ověřené poměry přibližuje geologický profil A-A'. Do tohoto profilu je vyznačena jak úroveň podlahy

haly (00,00) tak i projekčně předpokládaná úroveň jejího založení. Z konfrontace předpokládané úrovně zakládání a ověřené geologické skladby vyplývá, že v základové spáře objektu se bude nacházet především geologická vrstva Q3 – nízce až středně plastický, prachovitý, místy slabě jemnozrnně písčité, jílu tuhé až pevné konzistence (F6-CL,CI). S ohledem na mírně svažité terén nelze vyloučit že ZS objektu může lokálně (při Z straně objektu) zasahovat i do ještě mělčeji uložených geologických vrstev Q2 nebo do vrstvy navážky N1, obdobné konzistence a zcela obdobného hlinitě – jílovitého charakteru (F5,6 (ML,CL)) resp. (F5-Y (ML)). Zcela orientačně lze tak pro tento typ základového prostředí, i s přihlédnutím k údajům kapitoly 7.2., uvažovat se základní hodnotou tabulkové výpočtové únosnosti v základové spáře v rozsahu $R_{dt} = 125$ až 150 kPa. Tyto hodnoty R_{dt} , které byly získány dle ČSN 73 1001, jsou uvedeny pouze pro orientaci, neboť návrhy základových konstrukcí a výpočty únosnosti základového prostředí dnes již upravuje evropská norma EUROKÓDU 7 - ČSN EN 1997-1 – Navrhování geotechnických konstrukcí – část. 1: Obecná pravidla. Na plošné zakládání se vztahuje kap. 6 a příloha D této normy. Potřebné geotechnické parametry pro tyto výpočty jsou obsaženy v příloze 7.2.

Při navrženém výškovém osazení základových konstrukcí objektu se nepředpokládá, že by základové prostředí tohoto objektu bezprostředně kontaktně ovlivňovala hladina podzemní vody.

7.4. Geotechnická problematika objektů inženýrského stavitelství

Jde o montované opěrné stěny pro ohraničení a zajištění boxů jednotlivých deponií sypkých materiálů (písku a šterku), sestavené z prefabrikovaných žb dílců, určených pro výstavbu montovaných úhlových zdí. Vzhledem k nutnosti variability těchto konstrukcí, která se může měnit i v poměrně krátkých časových obdobích a s ohledem na zvýšenou vlhkost zemin a jejich sníženou únosnost v hloubkové zóně mezi 2 – 3 m pod terénem (při výskytu podzemní vody i mělčeji), bylo zvoleno poměrně mělké osazení pat montovaných prvků stěn v hloubce okolo 0,5 – 1 m pod současným terénem, s tím že při mělčím osazením bude okolní terén mírně navýšen nízkým násypem. Základové poměry dolní části opěrné stěny, při pravém břehu koryta občasné vodoteče, při J okraji areálu, přibližují především údaje aktuálních jádrových vrtů J1 a J3. Přehledně takto ověřené poměry přibližuje geologický profil A-A'. Do tohoto profilu je vyznačena předpokládaná úroveň ZS stěny v místě napojení příčkové stěny mezi deponií písku a deponií šterku – viz. vrt J3. Vzhledem k mírné svažitosti území budou ale základové spáry (ZS), zejména dolní stěny, výškově odstupňovány. V ZS těchto stěn tak lze očekávat jak zdejší povrchové konstrukční vrstvy vesměs šterkovitého charakteru (G2,3,4-Y,Z(GP,G-F,GM)) – vrstvy KV1 – KV4 a navážky hlinitě – šterkovitého až kamenitého charakteru (F5,1-Y(ML,MG), G3,4,Cb-Y (G-F,GM,Cb)) – vrstvy N1 – N4, tak i povrchovou zónu podloží prachovitě – hlinitých až prachovitě – jílovitých zemin, převážně pevné, případně pevné až tuhé konzistence (F5-O(ML), F5,6-ML,CL,CI) – vrstvy Q1 – Q3. Zcela orientačně lze, pro takto široké spektrum základového prostředí, uvést základní hodnotou tabulkové výpočtové únosností v základové spáře v rozsahu $R_{dt} = 125$ až 250 kPa. Opět je ale nutné uvést, že uvedený rozptyl hodnot R_{dt} , které byly získány dle ČSN 73 1001, je uveden pouze pro orientaci, neboť na návrhy základových konstrukcí a výpočty únosnosti základového prostředí dnes již upravuje evropská norma EUROKÓDU 7 – ČSN EN 1997-1 – Navrhování geotechnických konstrukcí – část. 1: Obecná pravidla. Na plošné zakládání se vztahuje kap. 6 a příloha D této normy. Potřebné geotechnické parametry pro tyto výpočty jsou obsaženy v příloze 7.2. V rámci aktuálních terénních prací bylo zjištěno, že zdejší povrchové konstrukční vrstvy, tvořené jak šterkovitými zeminami, tak i drenými živičnými recykláty a úlomky živice šterkovitého charakteru, byly v naprosté převaze pouze středně ulehlé. Jak hodnoty R_{dt} , tak i další geotechnické parametry těchto vrstev uvedené v tabulce kap. 7.2. platí pro zeminy ulehlé, tedy řádným způsobem zhutněné. V případě výskytu těchto konstrukčních vrstev v ZS je tedy nutné oblast základové spáry a aktivní zóny podzákladí důkladně přehutnit.

Při poměrně mělkém založení jednotlivých prvků opěrných stěn se nepředpokládá trvalý kontakt s podzemní vodou, a to ani v nejvíce zavodněném prostoru v oblasti vrtu J3.

Vzhledem k montovanému konstrukčnímu systému, uvedené předpokládané nehomogenitě základového prostředí, tvořeného výše uvedenými rozdílnými sypaninami a rostlými zeminami, jakož i vzhledem k nestejnoměrnému zatěžování jednotlivých montovaných prvků, při proměnlivě se měnících mocnostech deponií sypkých materiálů se, pro zajištění vzájemného spolupůsobení jednotlivých dílčích prefabrikátových dílců, doporučuje jejich vzájemné propojení např. pomocí horizontálně osazené a vzájemně provázané ocelové pásnice apod.

7.5. Geotechnická problematika objektů dopravního stavitelství

Jedná se o podklady pro návrh konstrukční skladby podlahy skladové haly a dále vozovek zpevněných a manipulačních ploch. Předpokládá se, že jak přechodné zatížení těchto ploch skladovanými sypkými materiály, tak i jejich dopravní zatížení bude poměrně značné.

Bezprostřední rostlé podloží všem těmto konstrukcím zde tvoří prachovitě – hlinité až prachovitě – jílovité zeminy (F5,6-ML,CLCI) z geologických vrstev Q2 a Q3. Posouzení vhodnosti zemin pro podloží vozovek komunikací a zpevněných ploch se provádí dle normy ČSN 73 6133 – Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, prostřednictvím tabulky A.1. Dle této tabulky se jedná o zeminy vedené pod pořadovými čísly 5,7 a 8, tedy zeminy klasifikované jako **nevhodné pro podloží** vozovek komunikací a zpevněných ploch. Vzhledem k převažujícímu objemu a plasticitě jemnozrnné frakce těchto zemin, jde nutno uvést, že jde o zeminy minimálně propustné, nebezpečně namrzavé a při napojení vodou výrazně nestabilní. Dané zeminy jsou značně náchylné na změny vodního režimu a v souvislosti s ním mohou vykazovat značné objemové změny. Nutností realizace vozovek v těchto poměrech je zajištění dokonalého odvodnění jejich zemní pláně. Pro nejčastější rozsah konzistencí výše uvedených zemin (tuhá – pevná) lze očekávat jejich hodnoty modulu přetvárnosti v rozptylu $E_{\text{def}} = 5 - 15 \text{ MPa}$ a hodnotu kalifornského poměru únosnosti (California Bearing Ratio) v rozsahu $\text{CBR} = 5 - 15\%$, ale po nasycení těchto zemin vodou, tj. při jejich tuhé až měkké konzistenci ale tyto hodnoty klesají až na $E_{\text{def}} = 1 - 10 \text{ MPa}$ a $\text{CBR} = 1 - 7\%$. I když jsou tyto zeminy klasifikovány jako nevhodné pro podloží, pro svůj dominantní plošný rozsah, je nutné tyto zeminy často využívat. Jejich využití se, v bezprostředně zatěžované aktivní zóně komunikací a zpevněných ploch, zajišťuje prostřednictvím úpravy jejich nepříznivých vlastností. Za optimální způsob úpravy těchto zemin se pokládá použití příměsí hydraulických pojiv, v daném případě především příměsí vápna (SV) dle ČSN EN 14227-11 – viz. kap. 4.3.2. normy. Jako optimální množství příměsí se ukazuje příměs okolo 1,5% - 3,5% CaO použitím přípravku PROVICAL. Ne vždy je ale tato úprava vlastností těchto zemin možná. V těchto případech se dostatečná únosnost aktivní zóny podloží pro tyto plochy zajišťuje **výměnou těchto nevhodných prachovitě – hlinitě – jílovitých zemin v aktivní zóně, s náhradou kvalitnějších externích zemin** (např. použití drceného kameniva, šterku úzké frakce, šterkodrti široké frakce, výzisku železničního šterku, kvalitního šterkopísku, případně i kvalitního certifikovaného betonového drceného recyklátu apod.). V případě výměny zemin je ale nutné posoudit tzv. Terzaghiho penetrační kritérium, aby nedocházelo k protlačení nově dovezených, kvalitních, odlišně zrněných sanačních vrstev do původního méně vhodného přirozeného podloží. V případě, že toto penetrační kritérium není splněno, obvykle se takto vzájemně odlišné vrstvy oddělují separační geotextilií.

Tyto výše uvedené údaje je možné využít pro aktivní zónu podlahy objektu D1-02 (haly skladu soli) v případě, že tato bude realizována do bezprostředního rostlého podloží. V případě že tento objekt bude realizován na celoplošné základové desce, bude kontakt s rostlým podložím zajišťovat právě tato základová deska a konstrukci podlahy bude nutné navrhovat ve vztahu ke konstrukci této desky.

Z hlediska všech dalších objektů dopravního stavitelství D1-04 – vnějších zpevněných a manipulačních ploch, lze uvést, že v naprosté převaze půjde o rekonstrukci a doplnění již existující skladby. Zvýšení únosnosti aktivní zóny pro tyto stávající konstrukce již bylo zajištěno v rámci jejich stavby, a to výhradně variantou výměny rostlých zemin, resp. v daném případě spíše jejich překrytím vhodnějšími a únosnějšími zeminami, s vyvýšením původního terénu. Za tímto účelem zde byly použity prakticky výhradně šterkovité zeminy ať již ve formě různě zrněného drceného kameniva (DK) a šterkodrti, tak i úlomků živice, či recyklované (předrcené) živice ze starých krytů silničních vozovek, tak různé směsi těchto materiálů (G2,3,4-Y,Z(GP,G-F,GM)), které jsou v rámci dokumentace aktuálních vrtů klasifikovány jako konstrukční vrstvy KV1 – KV4. Povrch těchto konstrukčních vrstev v podstatné části plochy je zde ukončen tuhým tělesem – slabou vrstvou stávajícího živického krytu – vrstva TT. Celková mocnost této takto upravené povrchové skladby se zde pohybuje v rozsahu 0,45 – 1,20 m. V rámci realizace stavebního objektu D1-04 tak lze předpokládat, že konstrukční vrstvy, jak nových částí těchto ploch, tak i zesilování konstrukční skladby navyšováním stávající nivelety, u jejich stávajících částí, bude řešeno obdobným způsobem – doplněním šterkovitých materiálů obdobných vlastností.

Důležitým faktorem pro posuzování celkové mocnosti konstrukční skladby vozovek silničních komunikací a zpevněných ploch je i údaj o místním vodním režimu. Tento režim ovlivňuje především

úroveň HPV, vliv kapilárních sil zemin na kontaktu s HPV a hloubka promrzání z povrchu plochy. Vzhledem k tomu, že v převážné části sledovaného prostoru nebyla HPV zastižena ani do hloubky sedmi m, lze v naprosté převaze uvažovat s příznivým (difúzním) vodním režimem. V prostoru, kde byla podzemní voda zastižena, nebo ji lze očekávat (okolí vrtu J3 a přilehlá dolní – Z část areálu), je možné uvažovat s proměnlivým vodním režimem na rozhraní příznivého a nepříznivého (difúzního a pendulárního). To v závislosti jak na sezónním výskytu této podzemní vody, na kolísání její hladiny, a především potom v závislosti na celkové konečné mocnosti povrchových vrstev navážek a konstrukčních vrstev zemin šterkovitého charakteru, které vliv kapilární vzlinavosti z tohoto zvodnělého podloží do konstrukce zpevněných ploch mohou výrazně eliminovat.

7.6. Geotechnická problematika objektů vodohospodářského stavitelství

V hydrogeologické části průzkumných prací projektanti vodohospodářských profesí zpracovávaných projektů staveb dnes především požadují posouzení možnosti likvidace odpadních srážkových a případně i přečištěných splaškových vod zasakováním do zemního a horninového prostředí a následně do podzemních vod, a to, pokud možno přímo v místě nebo v bezprostředním okolí projektovaného stavebního záměru.

7.6.1. Souhrnná klasifikace zdejších vrstev z hlediska hydraulické vodivosti

Pro geologické vrstvy navážek, zemin a hornin zastižené v daném zájmovém prostoru lze uvést základní genetické hodnoty koeficientu propustnosti (filtrace) a následně i klasifikaci jednotlivých geologických vrstev z hlediska vhodnosti pro zasakování dle tab. E.1. a případně E.2. přílohy E normy ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod takto:

ORIENTAČNÍ HODNOTY HYDRAULICKÉ VODIVOSTI – KOEFICIENTU FILTRACE k_f (m/sec)							
geologická vrstva	KV1	KV2	KV3	KV4	N1	N2	N3
zařazení vrstvy	G2-Y (GP)	G3-Y (G-F)	G2,3-Z (GP,G-F)	G3,4-Y,Z (G-F,GM)	F5-Y (ML)	F1-Y (MG)	G3,4-Y,Z (G-F,GM)
k_f (m/sec)	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$
skupina vhodnosti dle tab. E.1. ČSN 759010	V1	V1	V1	V1-2	V3	V2	V1-2

ORIENTAČNÍ HODNOTY HYDRAULICKÉ VODIVOSTI – KOEFICIENTU FILTRACE k_f (m/sec)							
geologická vrstva	N4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
zařazení vrstvy	Cb-Y	F5-O (ML)	F5,6- ML,CL	F6- CL,CI	F6,4- CL,CS	S4,5- SM,SC	G4- GM
k_f (m/sec)	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$3,80 \cdot 10^{-8}^*$	$1,90 \cdot 10^{-8}^*$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$
skupina vhodnosti dle tab. E.1. ČSN 759010	V1	V2-3	V3	V3	V3	V2	V2

ORIENTAČNÍ HODNOTY HYDRAULICKÉ VODIVOSTI – KOEFICIENTU FILTRACE k_f (m/sec)							
geologická vrstva	E1	K1	K2	K3		E2	K4
zařazení vrstvy	R6 (S4-SM)	R6,5	R4,3	R3,2		R6 (F8-CH)	R6,5
k_f (m/sec)	$7,80 \cdot 10^{-6}^*$	$2,0 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$		$5,0 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
skupina vhodnosti dle tab. E.1. ČSN 759010	V2	V4	V4	V4-5		V3	V5

POZN.: * hodnoty ověřené laboratorně

Hodnoty koeficientu filtrace označené hvězdičkou byly získány na základě nepřímých metod z křivek zrnitosti převzatých archivních vzorků zemin, odebraných z příslušné geologické vrstvy. Zbývající takto neoznačené hodnoty byly převzaty z univerzálních hodnot geneticky shodných materiálů, vyskytujících se v rámci celé ČR a prezentovaných J. Seitlovou (1988).

7.6.2. Zhodnocení a podklady pro návrh likvidace odpadních srážkových vod

Ve stávajícím stavu srážkové vody ze střechy dosavadního skladu soli neřízeně zasakují v jeho bezprostředním okolí, a to prostřednictvím porušených dešťových žlabů a svodů. Srážkové vody zachycené na zpevněné ploše s nepropustným povrchovým krytem jsou prostřednictvím spádových

poměrů odváděny k Z části plochy, kde jsou zachycovány příčným liniovým žlabem a následně odvedeny dešťovou kanalizací ke korytu občasné vodoteče při J okraji areálu.

V rámci výstavby nové skladové haly (objekt D1-02) byly zvažovány dvě varianty likvidace srážkových vod, a to buď řízené zasakování těchto vod prostřednictvím vsakovacího objektu (VSO) v některé ze zelených ploch v blízkosti haly, anebo odvod těchto vod do nejbližšího recipientu – tedy převážně zpevněného koryta občasné vodoteče, procházejícího J okrajem areálu. Z výsledků aktuálně provedených průzkumných vrtů ale vyplývá, že daný prostor areálu, kde by bylo možné situovat vsakovací objekt **neposkytuje příliš vhodné podmínky pro zasakování vod.** V běžné hloubkové zóně používané pro zasakování se zde vyskytují převážně prachovitě – jílovité zeminy z geologických vrstev Q2 – Q4, u nichž byl ověřen velmi nízký koeficient hydraulické vodivosti, reprezentovaný koeficientem filtrace v rozsahu $k_f = 1,9 - 5,0 \cdot 10^{-8}$ m/sec, který odpovídá zeminám řazeným z hlediska vhodnosti pro zasakování do skupiny V3 – zeminy pro zasakování nevhodné. Mocnost těchto málo propustných vrstev zemin je zde značná, když sahají až do hloubky okolo 5 ti m pod povrch terénu. Teprve v této hloubce se vyskytují zeminy s příznivějšími parametry hydraulické vodivosti hlinitě – jílovité písky a hlinité štěrky z geologických vrstev Q5 a Q6, případně obdobné zeminy eluviálního původu z geologické vrstvy E1. Ještě větší míru propustnosti v této části areálu SÚS ale vykazují povrchové vrstvy navážek, a to zejména potom konstrukční vrstvy šterkovitého charakteru – geologické vrstvy KV1 – KV4. Tyto značně propustné vrstvy mají ale omezenou mocnost, a především se vyskytují na výše uvedeném mocném souvrství minimálně propustných prachovitě – jílovitých zemin. Důsledek tohoto procesu zde odhalil vrt J3, kdy uvedené jílovité zeminy vytvořily dnový izolátor, kterým z povrchu prosáklá srážková voda může obtížně zasakovat a akumuluje se při dně uvedených konstrukčních vrstev. Výsledkem je vysoká míra nasycení podložních jílovitých zemin, s výrazným snížením jejich únosnosti, a tedy i s negativním vlivem na únosnost zpevněných ploch a v této oblasti zakládaných stavebních konstrukcí. Vsakování do této povrchové zóny, resp. do konstrukčních vrstev zpevněných ploch tak v žádném případě nelze doporučit. Jedinou přijatelnou možností zasakování srážkových vod v daném prostoru areálu by tak bylo zasakování hlubinné, prostřednictvím několika bodových vsakovacích prvků – vertikálních drénů (vsakovacích vrtů nebo vsakovacích studní). V případě, že by byla zvolena tato varianta vsakování je nutné intenzitu vsakovacího procesu navrhnout a posoudit na hodnotu hydraulické vodivosti pro prostředí písčitých a šterkovitých zemin z geologických vrstev Q5, Q6 a E1, pro které lze (s ohledem na tabulkový přehled kap. 7.6.1.) doporučit reprezentativní hodnotu koeficientu hydraulické vodivosti reprezentovanou koeficientem vsaku: **$k_v = 5 \cdot 10^{-6}$ m/sec.** Detailněji a technické požadavky na tento způsob likvidace vod řeší normy TNV 75 9011 – Hospodaření se srážkovými vodami z roku 2013 a především ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod z roku 2012, včetně její změny Z1 z 08/2017. Je zřejmé, že dle kap. 5 této normy, by se v daném případě (např. ve vztahu k celkové ploše střechy objektu okolo 430 m²) jednalo o vody podmíněčně přípustné pro zasakování, s nutností jejich předčištění.

Celkově vhodnější variantu pro likvidaci srážkových vod zde ale představuje jejich odvod do blízkého koryta uvedené občasné vodoteče. S ohledem na kapacitní možnosti tohoto koryta a dále např. s ohledem na průtokové možnosti propustku pod silnicí I/43, je nutné redukovat intenzitu přítoku do tohoto koryta. Pro tento účel projekt stavby předpokládá realizaci podzemní retenční nádrže, s předběžně stanoveným objemem okolo 75 m³. Tento výrazný objem nádrže lze spojit i se skutečností, že takto akumulovanou vodu bude možné využívat pro potřeby areálu (např. na zkrápění prašných povrchů, zálivku zelených ploch apod.). Uvedený objem nádrže bude patrně znamenat nutnost jejího zahloubení min. 2,5 – 3 m pod povrch terénu. Nádrž je předběžně situována do střední části upravovaného areálu, v prostoru mezi provedenými průzkumnými vrty J2 a J3. S ohledem na geologickou skladbu, zastiženou vrtem J3 nelze vyloučit, že ve výkopu pro tuto nádrž se nebude vyskytovat podzemní voda, jejíž hladina v tomto vrtu byla ověřena již v hloubce okolo 1,5 m pod terénem. I když okamžitá vydatnost tohoto zavodnění zde patrně nebude výrazná a bude možné ji dočasně odčerpávat, je nutné upozornit na ověřenou mírnou agresivitu této podzemní vody. Betonovou konstrukci nádrže by tak bylo nutné chránit příslušným stupněm ochrany proti síranové agresivitě kontaktní vody. Odtok z nádrže bude realizován prostřednictvím nové stoky areálové dešťové kanalizace, do které bude nadržovaná voda postupně přepouštěna prostřednictvím regulátoru odtoku. V souvislosti s projektovanou nádrží je nutné upozornit na skutečnost, že její objem je nutné navrhnout a posoudit dle ČSN 75 9010 na nejméně příznivou kapacitu náporového deště dle údajů nejbližší srážkoměrné stanice dle přílohy A výše uvedené normy. Nejbližší srážkoměrnou stanicí, uvedenou v této normě, je stanice Polička s těmito hodnotami náporového deště:

NÁVRHOVÉ ÚHRNY SRÁŽEK h_d (mm) ZA DOBU TRVÁNÍ t_c (min) - ČSN 75 9010 - ST. POLIČKA																
t_c	5	10	15	20	30	40	60	120	240	360	480	600	720	1080	1440	2880
h_d	9,7	13,7	16,0	17,8	20,2	21,7	24,1	28,2	34,1	39,9	41,7	42,7	43,7	46,8	49,0	64,3
																73,9

Z hlediska objektu D1-04 (zpevněné plochy areálu) se ve vztahu ke způsobu likvidace zachycených srážkových vod neuvažuje se změnou současného stavu, neboť v naprosté převaze půjde pouze o opravu a doplnění porušených okrajových částí těchto ploch.

7.6.3. Zhodnocení a podklady pro návrh likvidace odpadních splaškových vod

V rámci daného projekčně zpracovávaného záměru nejsou tyto vody produkovány, a tedy nebude docházet k nakládání s těmito vodami.

8. ZÁVĚR

Předložená zpráva poskytuje souhrn zjištěných údajů v oblasti komplexních průzkumných prací inž. – geologického a hydrogeologického průzkumu pro záměr stavebních úprav stávajícího areálu SÚS na pozemcích p.č. 342/3, 343/3 a st. 838/2 v k.ú. Moravský Lačnov, v S části města Svitavy, ulici Hlavní (silnice I/43) – region Pardubický kraj.

Tyto stavební úpravy zahrnují především novostavbu haly skladu soli v místě stávajícího, již nevyhovujícího skladu, který bude demolován, novostavby venkovních opěrných stěn skladových boxů pro výrazně zvýšenou kapacitu deponií skladovaných sypkých materiálů, rekonstrukci a doplnění stávajících zpevněných ploch a objekty vztahující se k problematice nakládání s odpadními srážkovými vodami z rekonstruované části areálu SÚS. Uvedené geologické a hydrogeologické údaje shrnují jednak poznatky dřívějších archivovaných průzkumných prací, prováděných jak přímo v areálu SÚS, tak v jeho bezprostředním okolí a zejména potom poznatky z doplňujících, aktuálních strojně hloubených vrtů, provedených přímo v prostoru projektovaného investičního záměru, tzn. zejména v prostoru nově navržené skladové haly. S ohledem na takto ověřenou geologickou skladbu se konstatuje, že zájmový prostor poskytuje vhodné až podmínečně vhodné poměry pro daný stavební záměr, které ale budou umožňovat poměrně mělké plošné zakládání základových konstrukcí, převážně v prachovitých středně až nízce plastických zeminách hlinitého nebo jílovitého charakteru, případně ještě i v povrchových navážkách. V těchto mělkých zónách lze očekávat větší únosnost základového prostředí, než v hloubkách okolo 2 – 3 m pod terénem, kde únosnost těchto zemin ovlivňuje prosakující povrchová voda nebo jsou přímo ve styku s lokálně se vyskytující HPV. Z hlediska dopravního stavitelství tak zpráva poskytuje podklady pro návrh konstrukční skladby podlahy haly a vozovek zpevněných ploch, přičemž předpokládá, že pro dosažení potřebné konstrukční skladby, jak stávajících zpevněných ploch, tak i v nově doplňovaných prostorech, budou použity obdobně šterkové materiály, které jsou použity na konstrukce zpevněných ploch stávajících. Ve vztahu k hydrogeologické problematice stavby se konstatuje, že likvidace odpadních srážkových vod z celé představované plochy daného záměru je problematická, neboť v běžných hloubkách zasakovacích objektů zde naprosto převládá prostředí tvořené masivním souvrstvím málo propustných, hlinitě – jílovitých zemin, přičemž více propustné písčité zeminy se vyskytují až ve značné hloubce okolo 5 ti m pod povrchem terénu. Optimálním řešením tak je využití nejbližšího povrchového recipientu, tedy koryta občasné vodoteče při J okraji areálu, kam jsou odváděny dosud zachycené srážkové vody z tohoto prostoru. Pro zajištění plynulosti plnění a dodržení přípustné kapacity odtokového koryta této občasné vodoteče při intenzivních náporových deštích, potom projekt stavby navrhuje, zachycené srážkové vody ze střechy nového halového objektu, akumulovat v podzemní retenční nádrži. Lze předpokládat, že takto zachycené srážkové vody budou využívány i v rámci provozu areálu (zkrápění prašných povrchů, zálivku zelených ploch apod.).