

# HODNOCENÍ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝCH A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ PRO DOSTAVBU A STAVEBNÍ ÚPRAVY OBJEKTU DENNÍHO STACIONÁŘE JASNĚNKA, UNIČOV

## „STŘEŠNÍ DOSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY OBJEKTU DENNÍHO STACIONÁŘE JASNĚNKA, UNIČOV“

Zpracovatel zprávy:

**Ing. Vojtěch Dudík**

bydliště: Soběchleby 149, 753 54

IČO: 73045799

tel: 776 666 827



Vypracoval: Ing. Vojtěch Dudík

Podpis :

Datum : 14.6.2019

Odsouhlasil: Ing. Vojtěch Dudík

Podpis :

Datum : 14.6.2019

## Obsah:

1. ÚVOD.....	3
2. PŘÍRODNÍ POMĚRY - POSOUZENÍ .....	5
2.1. VYMEZENÍ ÚZEMÍ A ÚDAJE O STAVBĚ .....	5
2.2. GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY .....	5
2.3. HYDROLOGICKÉ POŘADÍ.....	5
2.4. KLIMATICKÉ POMĚRY .....	6
2.5. GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	6
2.6. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	8
2.7. POSOUZENÍ VHODNOSTI ZEMIN K ZASAKOVÁNÍ.....	9
3. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN.....	12
4. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ .....	15
4.1. INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	15
4.2. GEOTECHNICKÉ POMĚRY NA STAVENÍŠTI A TECHNICKÁ DOPORUČENÍ .....	16
5. ZÁVĚR .....	18

## Seznam tabulek:

Tabulka č.1: - Teplotní charakteristika oblasti T 2 .....	6
Tabulka č.2: - Průměrná měsíční teplota vzduchu ve Šternberku.....	6
Tabulka č.3: - Srážková charakteristika oblasti .....	6
Tabulka č.4: - Průměrný měsíční úhrn srážek ve Šternberku .....	6
Tabulka č.5: - Atmosférická cirkulace ovzduší v Olomouci (1971 - 1980).....	6
Tabulka č.6: - Úrovně hladin podzemní vody archivních vrtů a studní .....	9
Tabulka č.7: - Výsledky zasakovací zkoušky - $k_v$ .....	10
Tabulka č.8: - Obecné posouzení vhodnosti zemin k zasakování.....	10
Tabulka č.9: - Vsakovací zařízení - výpočet vsaku.....	11
Tabulka č.10: - Geotechnické charakteristiky základových půd .....	13
Tabulka č.11: - Vlastnosti zemin pro použití v zemním tělese.....	14

## PŘÍLOHY:

1. Přehledná situace M : 1 : 33 300
2. Situace M : 1 : 8 400
3. Situace širších vztahů M : 1 : 1 000
4. Stratigraficky vymezený výpis geologické dokumentace archivních vrtů

## OBRÁZKY:

Výpočet vsaku dle ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod\_obrázek č.1

## Použité zkratky:

ČGS	-	Česká geologická služba
GT	-	geotechnice typ
PV	-	podzemní voda
p.t.	-	pod úrovní terénu
RD	-	rodinný domek

## 1. ÚVOD

### Identifikační údaje

#### Řešitel:

Odpovědný řešitel: Ing. Vojtěch Dudík

Bydliště: Soběchleby 149, 753 54 Soběchleby  
držitel osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět  
a vyhodnocovat geologické práce v oboru inženýrská geologie,  
geologické práce - sanace

IČ: 73045799

DIČ: CZ7101285686

tel: 776 666 827

#### Objednatel posudku:

Projekce: SPZ DESIGN, s.r.o.

Sídlo: Moravská 359/13, 779 00 Olomouc - Holice

IČ: 27831132

DIČ: CZ27831132

tel: 722 980 656

#### Investor:

Základní škola speciální Jasněnka, o.p.s.

Sídlo: Jiráskova 772, 783 91 Uničov

IČ: 25385488

#### Vlastník pozemku a stavby:

Jasněnka z.s.

Sídlo: Jiráskova 772, 783 91 Uničov

IČ: 63729521

### **Místo výstavby:**

Název stavby: „Střešní dostavba a stavební úpravy objektu denního stacionáře Jasněnka, Uničov“  
Lokalita: Uničov, ul. Jirásková 772  
Obec: Uničov (505587)  
Katastrální území: Uničov (774502)  
Parcela č.: st. 1072

Na základě telefonické objednávky objednatele provedl zpracovatel akce posouzení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů v místě projektované střešní dostavby a stavebních úprav objektu denního stacionáře Jasněnka, situovaného na ulici Jiráskova 772 v Uničově, na pozemku p.č. st. 1072 k.ú. Uničov a to především z pohledu zasakování dešťových vod svedených ze střechy objektu.

Cílem posouzení bylo ověření geologických, hydrogeologických a základových poměrů projektované výstavby, určení geotechnických vlastností zemin a tříd rozpojitelosti zemin, informativní určení koeficientu vsaku a koeficientů filtrace. Posouzení bylo provedeno především na základě archivních údajů a terénní prohlídky a dle provedené 1 zasakovací zkoušky v širším okolí zájmové lokality. V zájmovém areálu nebyl proveden podrobný vrtný průzkum, proto je nutno považovat průzkum pouze za informativní (odpovídá spíše orientačnímu průzkumu).

Posudek bude sloužit jako podklad pro projekční práce a pro vlastní výstavbu.

Geologické práce byly prováděny v souladu s § 3 zákona č. 66/2001 Sb., o geologických pracích, tj. pod dozorem odpovědného řešitele - osoby s odbornou způsobilostí projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce.

Podkladem pro zpracování posudku nám bylo:

- katastrální mapa,
- informace objednatele o uvažované stavbě, celkový situační výkres,
- geologický profil archivního vrtu označeného V-1 poskytnutý ČGS, číslo posudku: GF P069331, klíč báze GDO: 302570, X = 1 101 210 m, Y = 554 885 m, Z = 235 m n.m. (vrt situován ve vzdálenosti cca 173 m od projektované výstavby, proto ho upřednostňujeme před ostatními archivními vrtů, vrt proveden v roce 1989,
- geologický profil archivního vrtu V-6 poskytnutý ČGS, číslo posudku: GF V073951, klíč báze GDO: 302124, X = 1 101 416 m, Y = 555 264 m, Z = 225,4 m n.m. (vrt situován ve vzdálenosti cca 238 m od projektované výstavby), vrt proveden v roce 1976,
- úroveň ustálené hladiny podzemní vody zjištěná ve studni č.1 situované na pozemku p.č. 1836/18, u domu č. 729, na ulici Pionýrů, studna vzdálena 84 m od zájmového areálu,
- úroveň ustálené hladiny podzemní vody zjištěná ve studni č.2 situované na pozemku p.č. 1836/18, u domu č. 729, na ulici Pionýrů, studna vzdálena 93 m od zájmového areálu,
- rekognoskace zájmového areálu.

### **Metodika vyhodnocení**

Výsledky průzkumu byly hodnoceny podle následujících legislativních předpisů:

- ČSN 75 9010 - Vsakovací zařízení srážkových vod.
- ČSN 75 1500 - Hydrologické údaje podzemních vod.
- TNV 75 9011 - Hospodaření se srážkovými vodami.
- Zákon 254/2001 Sb. o vodách a změně některých zákonů.
- Vyhláška 5/2011 Sb. o vymezení hydrogeologických rajónů a útvarů podzemních vod.

- ČSN EN 1997 - 1 731000 Eurokód 7 : Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1 : Obecná pravidla.
- ČSN EN ISO 14688 - 1 a 2 „Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin část 1 a 2“
- ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy (norma byla zrušena a nahrazena ČSN EN 1997 - 1, při hodnocení normových charakteristik zemin bylo přihlédnuto k směrným normovým charakteristikám této normy).
- ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa podzemních komunikací (norma nahrazuje ČSN 73 3050, v normě je uvedeno zařazení zemin a hornin i třídy těžitelnosti zemin).
- ČSN 73 3050 - Zemní práce (norma byla zrušena a nahrazena ČSN 73 6133, klasifikace rozpojitelnosti zemin je uváděna pouze informativně).
- Vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- Vyhláška 269/2009 Sb., kterou se mění vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území.

## **2. PŘÍRODNÍ POMĚRY - POSOUZENÍ**

### **2.1. Vymezení území a údaje o stavbě**

Zájmové území projektované střešní dostavby a stavebních úprav objektu denního stacionáře Jasněnka, se nachází na ulici Jiráskova 772 v Uničově, na pozemku p.č. 1072 k.ú. Uničov, v místech zástavby především rodinnými a bytovými domy.

Předmětem stavebního záměru je provedení především střešní dostavby a stavebních úprav objektu denního stacionáře Jasněnka. Stávající objekt bude tedy doplněn o střešní nadstavbu. Plocha denního stacionáře činí 661,46 m<sup>2</sup>.

Bližší údaje o stavbě nebyly objednatelem poskytnuty.

Zájmové území projektované dostavby leží na stavebně využitě ploše - objekty, dvorní prostranství, aj.

### **2.2. Geomorfologické poměry**

Podle regionálního členění reliéfu ČR (orografické členění) spadá zájmový prostor do provincie Západní Karpaty, soustavy Vněkarpatské sníženiny, podsoustavy Západní Vněkarpatské sníženiny, celku Hornomoravský úval, podcelku Uničovská plošina a okrsku Červenecká rovina (označení VIII A - 3D - 4).

Uničovská plošina leží v severovýchodní části Hornomoravského úvalu. Je to plochá nížinná pahorkatina tvořená neogenními a kvartérními usazeninami (náplavy vodních toků z Jeseníků). Má rozlohu 261 km<sup>2</sup>, střední výšku 245,6 m n.m. a střední sklon 0° 56'. Pokrývají ji převážně pole.

Terén vlastního areálu v okolí zájmového objektu je přibližně rovinného charakteru. Nadmořská výška v místě dostavby se pohybuje v rozpětí 235 - 236 m n.m.

### **2.3. Hydrologické pořadí**

Po **stránce hydrologické** náleží zájmové území do povodí řeky Dunaje a Moravy (povodí I. řádu), tj. číslo hydrologického pořadí povodí II. řádu 4-10 - Morava po Bečvu, III. řádu 4-10-03 - Morava od Třebůvky po Bečvu. V rámci užšího hydrologického členění pak k dílčímu povodí IV. řádu 4-10-03-0570-0-00. Hlavním tokem v povodí je říčka Lukavice.

Zájmový prostor je odvodňován říčkou Lukavice a ta je pravostranným přítokem řeky Oskavy.

## 2.4. Klimatické poměry

Z hlediska klimatické klasifikace se řadí zájmové území do rajónu T 2 - teplá klimatická oblast, která je charakterizována dlouhým létem, teplým a suchým, velmi krátkým přechodným obdobím s teplým až mírně teplým jarem i podzimem, krátkou, mírně teplou, suchou až velmi suchou zimou, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky.

Obecná klimatická charakteristika teplé oblasti T 2 je doplněna o konkrétní údaje vztahující se k zájmovému území převzaté z Českého hydrometeorologického ústavu (1951 - 1980).

Tabulka č.1: - Teplotní charakteristika oblasti T 2

Počet letních dnů	50 - 60
Počet dnů s prům. teplotou +10 °C a více	160 - 170
Počet mrazových dnů	100 - 10
Počet ledových dnů	30 - 40
Průměrná roční teplota vzduchu ve Šternberku ve °C	7,9
Průměrná teplota vzduchu ve vegetačním období ve °C (IV - IX)	14,4
Průměrná teplota vzduchu mimo vegetační období ve °C (X - III)	1,4

Tabulka č.2: - Průměrná měsíční teplota vzduchu ve Šternberku

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
°C	-2,9	-1,5	2,9	8,1	13,5	16,1	18,0	17,2	13,5	8,2	2,9	-0,7

Tabulka č.3: - Srážková charakteristika oblasti

Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90 - 100
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40 - 50
Průměrný roční úhrn srážek ve Šternberku v mm	645
Průměrný počet dnů zamračených	120 - 140
Průměrný počet dnů jasných	40 - 50
Průměrný úhrn srážek ve vegetačním období (IV - IX)	404
Průměrný úhrn srážek mimo vegetační období (X - III)	241

Tabulka č.4: - Průměrný měsíční úhrn srážek ve Šternberku

Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
mm	38	29	32	42	60	77	91	79	55	52	48	42

Tabulka č.5: - Atmosférická cirkulace ovzduší v Olomouci (1971 - 1980)

Sv. strana	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Bezvětrí
Četnost %	10,2	8,8	4,8	9,2	7,8	8,4	9,0	15,3	26,5

## 2.5. Geologické poměry

Z geologického hlediska je zájmové území budováno sedimenty karpatské předhlubně - Hornomoravského úvalu. Na geologické stavbě se podílejí **neogenní a kvartérní uloženiny**, jejich podloží je tvořeno paleozoikem moravskoslezské oblasti Českého masívu (karbonské horniny), pod kterým se nachází krystalinikum Českého masívu.

Povrch neogenního podloží byl v kvartéru modelován erozí (soliflukce, aj.), tektonickými pohyby, říční i eolickou sedimentací.

### **Neogenní sedimenty karpatské předhlubně**

Deprese v karbonských horninách jsou plošně vyplněny mořskými a limnickými **neogenními sedimenty** karpatské předhlubně. Neogenní sedimenty jsou reprezentovány **pliocenními písky, štěrky a jíly** proměnlivých mocností, jejichž podloží tvoří **miocenní jíly**.

**Pliocenní sedimentace** je reprezentována pestrým sladkovodním souvrstvím, v němž se střídají pestré, proměnlivě vápnité jíly a písčité jíly a jemně až středně zrnité křemenné písky (jílovité písky), případně i písčité štěrky. Můžeme předpokládat vertikální i horizontální proměnlivost ve složení i výskytu pliocenních sedimentů pestré série.

Pliocenní sedimenty bývají mnohými autory označovány též za „pliopleistocenní“, neboť stratigrafické zařazení daných sedimentů k pliocénu je vzhledem k charakteru nadložních kvartérních fluviálních resp. fluviolakustrinních sedimentů poměrně obtížné. Lze předpokládat, že sedimentace plynule pokračovala z pliocénu do pleistocénu, tudíž nelze jednoznačně vymezit hranici mezi pleistocenními a pliocenními sedimenty, a proto tyto sedimenty (převážně nejsvrchnější část) někteří řadí přímo k pleistocénu (kvartérní sedimenty).

Průzkumnými archivními vrty v okolí zájmového areálu nebyly pliocenní sedimenty pestré série do hloubky cca 8 m zastiženy.

V podloží pliocenních sedimentů se vyskytují mořské **miocenní sedimenty** karpatské předhlubně zastoupené komplexem především šedých až šedozelených vápnitých jílu pevné a tvrdé konzistence (případně až jílovců), s vložkami nebo mocnějšími polohami jemnozrnných písků.

### **Kvartérní sedimenty**

Sedimenty předkvartérního stáří jsou v zájmovém území a jeho okolí překryty kvartérními sedimenty zastoupenými především fluviální sedimentací, ve svrchních polohách byly místy zastiženy i eolické sedimenty, případně i antropogenní sedimenty.

V okolí místa projektované stavební stavby byly archivními vrty ověřeny výskyty fluviálních sedimentů, polohově mohou být zastiženy i polohy eolických sedimentů (sprašových hlín) a navážek. Při hodnocení geologického profilu upřednostňujeme profil archivního vrtu V-1 před profilem archivního vrtu (V-6).

- Nejsvrchnější část vrstevního sledu vytváří vrstva navážky (předpoklad). V případě navážky se jedná především o zásypy výkopů inženýrských sítí původním horninovým materiálem, tj. jíly (předpokládaná mocnost okolo 0,6 m, max. cca 0,8 - 1,5 m), dále o stavební zásypy nebo o zásypy k dorovnání terénních nerovností. V areálu denního stacionáře se vyskytují i zpevněné plochy (především zámková dlažba).
- Pod vrstvou navážek se vyskytují polohy povodňových jílu charakteru jílu se **střední až nízkou** plasticitou, fluviálního původu, konzistence dle archivních údajů (viz V-1) měkké. V případě povodňových jílu se jedná o přeplavené jemnozrnné sedimenty zájmového areálu (především přeplavené sprašové hlíny). Báze polohy jílu nebyla archivními vrty do hloubky 8 m zastižena. Dle ČSN 73 6133 i ČSN 73 1001 se jedná o jíly se střední plasticitou, třídy/symbolu F6/CI (případně i jíly s nízkou plasticitou - F6/CL).
- V širším okolí zájmového areálu je souvrství kvartérního pokryvu tvořeno také souvrstvím písčitých štěrku nebo souvrství písčitých štěrku s proměnlivým obsahem jemnozrnné zeminy a s vložkami písčitých jílu (hlín) a písků. Písčité štěrky jsou především s příměsí jemnozrnné zeminy (G3/G-F), byl ověřen i výskyt jílovitých štěrku (G5/GC). Polohy štěrku jsou středně ulehlé, zvodnělé, s velikostí valounů do 10 cm. Archivními vrty nebyly v areálu projektované stavby a jejím nejbližším okolí polohy štěrku do hloubky 8 m zastiženy.

## 2.6. Hydrogeologické poměry

Zájmové území je součástí základního (základní vrstvy) hydrogeologického rajonu č. 2220 - Hornomoravský úval. V bližším členění pak k útvaru podzemní vody č. 22201 - Hornomoravský úval - severní část. Rajón spadá pod povodí Dunaje a oblasti povodí Morava. Jedná se o skupinu rajonů: neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitrokarpatkých pánví.

Zájmové území je současně součástí svrchní vrstvy hydrogeologického rajonu č. 1621- Pliopleistocén Hornomoravského úvalu - severní část. V bližším členění pak k útvaru podzemní vody č. 16210 - Pliopleistocén Hornomoravského úvalu - severní část.

Obecně zde můžeme rozlišit mělkou zvodně vázanou na zónu polopropustných fluviálních sedimentů kvartérního pokryvu.

Charakteristiku zvodně uvádíme v následujících odstavcích:

### **Mělká zvodně - kvartérní sedimenty:**

Hydrogeologicky poměrně málo významnými sedimenty zájmového území jsou kvartérní jíly, polohově písčité jíly.

Provedenými archivními vrtů byla ověřena poloha relativně nepropustných až slabě propustných soudržných „holocenních až pleistocenních“ sedimentů - **povodňových jílu**, polohově i písčitého jílu. Zvodnění daných jílu je plošně i prostorově nepravidelné. Míra zvodnění jílu je závislá na obsahu jemnozrnných částic, tj. jílovité a prachovité frakce. V polohách s nižším obsahem jílovité frakce se vytváří drobné statické akumulace podzemní vody, zpravidla s volnou až mírně napjatou hladinou.

Koeficient filtrace těchto povodňových jílu můžeme řádově předpokládat na  $n \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  -  $n \cdot 10^{-9} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  - prostředí slabě až nepatrně propustné (klasifikace propustnosti dle J. Jetela). Propustnost se zvyšuje vlivem výskytu trhlin, nakypření (viz navážky, zóny promrzání i vysychání) i organického materiálu.

Hydrogeologicky významnými sedimenty v okolí zájmového území jsou kvartérní (i plioleistocenní) písčité **štěrky a štěrkopísky**, které mají rozhodující význam pro oběh „mělké“ podzemní vody a vyznačují se vysokým stupněm zvodnění. V zájmovém areálu tyto propustné sedimenty nebyly zjištěny, vyskytují se však v okolí, na území města Uničova. Můžeme jejich výskyt předpokládat i v podloží jemnozrnných sedimentů (plioleistocenní štěrky a písky). Netěsnostmi nadložního souvrství převážně aluviálních jílu a hlín je podzemní voda protlačována z propustných poloh štěrkovitých sedimentů do nadložního jílovitého souvrství.

Směr proudění podzemní vody v jílovitých (i štěrkovitých) sedimentech zájmového areálu zpravidla kopíruje úklon terénu, tj. je jihozápadním až jižním směrem.

Na základě archivních údajů z vrtu V-1 i dle úrovně hladiny zjištěné u studní č. 1 a č.2 můžeme úroveň ustálené hladiny podzemní vody v zájmovém areálu předpokládat přibližně v hloubce cca 2,5 m pod povrchem terénu.

Údaje o zastižení hladiny podzemní vody u studní v okolí zájmového areálu (parcela p.č. 1836/18) i u archivních vrtů v okolí zájmového areálu jsou uvedeny v tabulce č. 6.

Můžeme také předpokládat kolísání hladiny podzemní vody. Předpokládané kolísání je cca  $\pm 0,5 \text{ m}$ .



Tabulka č.6: - Úrovně hladin podzemní vody archivních vrtů a studní

Vrt, studna č.	Nadmořská výška vrtu- terénu (m n.m.)	Hloubka vrtu /studny (m p.t.)	Datum měření	Hladina podzemní vody	
				Ustálená (m p.t.)	ustálená (m n.m.)
studna č. 1	cca 235	3,4	8.6.2019	2,42	232,58
studna č. 2	cca 235	3,81	8.6.2019	2,05	232,95
V-1	235	8,0	1989	2,60	232,40
V-6	225,4	2,0	1976	-	-

## 2.7. Posouzení vhodnosti zemin k zasakování

### Obecné předpisy pro zasakování a geologický průzkum pro zasakování

Při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni zajistit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen "srážkové vody") v souladu se stavebním zákonem (§ 5, odstavec 3 zákona č. 254/2001).

Na stavebním pozemku je tedy nutno vyřešit vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jejich jiné využití. Přitom musí být řešeno:

- přednostně jejich vsakování, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, není-li možné vsakování,
- jejich zadržování a regulované odvádění oddílnou kanalizací k odvádění srážkových vod do vod povrchových, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, nebo
- není-li možné oddělené odvádění do vod povrchových, pak jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace (§ 20, odstavec 5 vyhlášky č. 501/2006 Sb.).

V únoru 2012 vyšla norma ČSN 75 9010: Vsakovací zařízení srážkových vod, která specifikuje geologický průzkum pro vsakování, návrh, výstavbu a provoz vsakovacích zařízení. V normě byl stanoven koeficient vsaku  $k_v$ , který charakterizuje rychlost infiltrace srážkové vody do horninového prostředí ve vsakovacím zařízení.

Za účelem ověření  $k_v$  koeficientu vsaku byla v širším okolí zájmového areálu (ve vzdálenosti cca 0,5 km) provedena vsakovací zkouška na zhotoveném ručním vrtu RV a to v její bazální úrovni. Zasakovací zkouškou byl ověřen koeficient vsaku, který je uveden v tabulce č. 7.

### Vyhodnocení zasakování srážkových vod

V následující tabulce je u vybraných typů zeminy obecně uvedena vhodnost zeminy pro zasakování srážkových vod. Vhodnosti jsou určeny orientačně, a to na základě propustnosti zastižených zemin ( $k_f$ ,  $k_v$ ).

- Jako vhodné prostředí pro zasakování srážkových vod můžeme považovat prostředí, jehož koeficient filtrace je v řádu  $n \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  a vyšší. Jako zasakovací prvek může být užito bodových vsakovacích prvků - zasakovacích studní.
- Prostředí s propustností řádu  $n \cdot 10^{-5}$  -  $n \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  hodnotíme jako prostředí mírně vhodné pro zasakování a lze uvažovat s užitím různě dlouhých zasakovacích zářezů.
- Při propustnosti řádu  $n \cdot 10^{-7}$  -  $n \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  orientačně hodnotíme prostředí jako málo vhodné pro zasakování a zpravidla jediným řešením bývá užití dostatečně dlouhého zasakovacího podmoku.
- Prostředí s propustností (koeficientem filtrace, koeficientem vsaku) menším než  $1 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  je pro zasakování nevhodné.

Tabulka č.7: - Výsledky zasakovací zkoušky -  $k_v$ 

zemina	$k_v$ ( $m.s^{-1}$ )	vhodnost zemin pro zasakování (z hlediska propustnosti)
jemnozrnné zeminy - jíly	$8,5 \cdot 10^{-7}$	málo vhodné prostředí

Tabulka č.8: - Obecné posouzení vhodnosti zemin k zasakování

zemina	$k_v$ ( $m.s^{-1}$ )	$k_f$ ( $m.s^{-1}$ )	vhodnost zemin pro zasakování (z hlediska propustnosti)
jíly, hlíny, jíly písčité	$n \cdot 10^{-7} - n \cdot 10^{-8}$ ( $8,5 \cdot 10^{-7}$ )	$n \cdot 10^{-7} - n \cdot 10^{-9}$	prostředí málo vhodné

Po zhodnocení místních geologických, hydrogeologických a morfologických poměrů zájmové lokality uvádíme následující obecné skutečnosti rozhodné pro posouzení vhodnosti k zasakování:

- vsakovací zařízení nesmí způsobovat škody jak na odvodňované ploše, stavbě, tak na sousedních budovách,
- vsakovací zařízení se nesmí nacházet v zásypu výkopu pro základy budovy,
- doba prázdnění vsakovacího zařízení nemá překročit 72 hodin,
- vsakovací objekty by měly splňovat všeobecné doporučení, podle kterého by měla být úroveň základové spáry vsakovacího zařízení situována minimálně 1 m nad maximální úroveň hladiny podzemní vody. Úroveň ustálené hladiny podzemní vody je v zájmovém areálu od hloubky cca 2,5 m p.t. Tato podmínka tedy bude splněna při realizaci zasakovacích prvků do hloubky max. cca 1,5 m p.t. Určitými konstrukčními opatřeními lze také učinit dostatečná opatření k zajištění ochrany kvality podzemní vody.
- Z hlediska propustnosti jsou obecně kvartérní jemnozrnné zeminy - jíly (třídy/symbolu F6/CI) považovány za prostředí málo vhodné k zasakování. Koeficient vsaku zde můžeme předpokládat v hodnotě cca  $n \cdot 10^{-7} - n \cdot 10^{-8} m.s^{-1}$ . Zasakovací zkouškou provedenou v širším okolí zájmového areálu byla ověřena propustnost povodňových jílu  $k_v = 8,5 \cdot 10^{-7} m.s^{-1}$ .

### Zasakování srážkových vod - závěr

Provedeným průzkumem byly v zájmovém areálu ověřeny fluvialní sedimenty charakteru jílu se střední plasticitou (polohově i fluvialní písčité jíly), které vytváří prostředí málo vhodné k zasakování. Zasakovací zkouškou v okolí byl určen koeficient vsaku uvedený v tabulce č. 7.

Zasakovací poměry jsou s ohledem na úroveň hladiny podzemní vody složité. Úroveň ustálené hladiny dosahuje přibližně úrovně 2,5 m p.t.

Minimální rozměr **vsakovací plochy** pro zásak srážkových vod svedených z projektovaných objektů (střech) byl vypočten dle ČSN 759010, výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 9, způsob výpočtu na obrázku č. 1 na konci textové části zprávy. Zde jsou uvedeny výpočty pro zasakování do prostředí jemnozrnných sedimentů, a to výsledky výpočtu minimálního vypočteného rozměru vsakovací plochy  $A_{vsak}$  pro zásak srážkových vod, požadovaného minimálního retenčního objemu vsakovacího objektu vypočteného dle srážek  $V_{vz}$ , volného retenčního objemu vsakovacího objektu tvořeného šterkem nebo vsakovacími bloky AS-NIDAPLAST odpovídajícímu  $V_{vz}$ , celkového objemu navrženého vsakovacího zařízení dle  $V_{vz}$  a počet kusů zasakovacích bloků vytvářející zasakovací objekt nebo rozměr retenčního objektu tvořeného šterky.

Zasakovací objekt bude projektantem určen na základě zvoleného způsobu zasakování dle dispozičního řešení stavby.

Tabulka č.9: - Vsakovací zařízení - výpočet vsaku

Objekt	$k_v$ ( $\text{ms}^{-1}$ )	$A_{\text{vsak}}$ ( $\text{m}^2$ )	$V_{\text{vz}}$ ( $\text{m}^3$ )	$T_{\text{pr}}$ (hod.)	$A_{\text{vs-šterk}}$ ( $\text{m}^2$ )	$V_{\text{cel}}$ ( $\text{m}^3$ )	$V_{\text{vol}}$ ( $\text{m}^3$ )	Rozměr z. prvku	mocnost (m)
objekt šterk	$8,5 \cdot 10^{-7}$	203	<b>22,20</b>	71,5	<b>203</b>	<b>203</b>	<b>50,8</b>	<b>135,3x1,5</b>	<b>1,0</b>
Objekt	$k_v$ ( $\text{ms}^{-1}$ )	$A_{\text{vsak}}$ ( $\text{m}^2$ )	$V_{\text{vz}}$ ( $\text{m}^3$ )	$T_{\text{pr}}$ (hod.)	$A_{\text{vs-blok}}$ ( $\text{m}^2$ )	$V_{\text{cel}}$ ( $\text{m}^3$ )	$V_{\text{vol}}$ ( $\text{m}^3$ )	Rozměr z. prvku, celk. délka	$K_s$ (ks)
objekt blok	$8,5 \cdot 10^{-7}$	203	<b>22,20</b>	71,5	<b>205,32</b>	<b>85</b>	<b>80,7</b>	<b>2,4x1,2x0,5, tj. 141,6 m</b>	<b>59</b>

$k_v$  - koeficient vsaku ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )

$A_{\text{vsak}}$  - minimální vypočtená vsakovací plocha zařízení dle doby prázdnění  $T_{\text{pr}}$  ( $\text{m}^2$ )

$A_{\text{vs-blok}}$  - vypočtená vsakovací plocha pro vsakovací zařízení (bloky) dle vypočteného minimálního retenčního objemu  $V_{\text{vz}}$  vsakovacího objektu ( $\text{m}^2$ )

$A_{\text{vs-šterk}}$  - vypočtená vsakovací plocha pro vsakovací zařízení (vrstva šterků) dle vypočteného minimálního retenčního objemu  $V_{\text{vz}}$  vsakovacího objektu ( $\text{m}^2$ )

$Q_{\text{vsak}}$  - vsakový odtok ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )

$V_{\text{vz}}$  - retenční objem vsak. zařízení dle srážek - max. hodnota = požadovaný minimální retenční objem vsakovacího objektu ( $\text{m}^3$ )

$V_{\text{cel}}$  - celkový objem navrženého vsakovacího zařízení dle vypočteného minimálního retenčního objemu vsakovacího objektu ( $\text{m}^3$ )

$V_{\text{vol}}$  - volný retenční objem navrženého vsakovacího zařízení dle vypočteného minimálního retenčního objemu vsakovacího objektu ( $\text{m}^3$ )

$T_{\text{pr}}$  - doba prázdnění (hod)

$K_s$  - počet kusů zasakovacího zařízení „AS-NIDAPLAST“ (rozměr 1 ks bloku: 2,4 x 1,2 x 0,5 m, do hloubky 1 m, tj. 1 řada zasakovacích bloků za sebou nebo vedle sebe).

Pro výpočet rozměrů zasakovacího objektu bylo počítáno s přibližným množstvím srážkových vod svedených z projektovaného upravovaného objektu (střechy) o ploše cca 661,46  $\text{m}^2$ . Tomu odpovídá vypočtený minimální retenční objem  $V_{\text{vz}}$  vsakovacího objektu dle objemu srážek za 72 hodin 22,2  $\text{m}^3$ . Při výpočtu bylo počítáno s vypočteným vsakovým odtokem  $Q_{\text{vsak}}$  0,086275  $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Po zhodnocení propustnosti zemin zájmového prostoru a úrovně hladiny podzemní vody navrhuji řešit zasakování následujícím způsobem. Variantní řešení zasakování je následující:

Řešením odvodu srážkových vod je vybudování zasakovacího/akumulačního objektu - podmoku (zářezu) splňujícího požadavky na minimální zasakovací plochu a na minimální retenční volný objem, při hloubce vsakovací plochy 1,5 m p.t. pro zasakovací objekt tvořený šterky a 1,0 m pro zasakovací objekt tvořený zasakovacími bloky (hloubka je ovlivněna úrovní hladiny podzemní vody).

Zasakovací/akumulační objekt navrhuji variantně. Rozhodující pro volbu zasakovacího objektu je využitelná plocha zájmového areálu, způsob užití plochy v místě situování zasakovacího objektu - zatížení objektu (pojezdová plocha):

- Zasakovací objekt tvořený **vrstvou šterku** zabírající plochu min. 203  $\text{m}^2$  (rozměr šterkové zasakovací vrstvy - zasakovacího prvku je šířka 1,5 m, délka minimálně 135,3 m, mocnost 1 m nebo šířky 2 m, délky 101,5 m, mocnost 1 m). Objekt má vsakovací plochu/dno v hloubce 1,5 m, strop v hloubce 0,5 m. Jedná

se tedy o bagrovanou jámu vyplněnou štěrkem s centrální infiltrační studnou. V případě jámy vyplněné štěrkem je volný objem (retenční objem) dán otevřenou pórovitostí štěrku (cca 25%). Výhodou objektu je dostatečná únosnost pro pojezdy vozidel, nevýhodou je poměrně velký zábor plochy.

- b) Zasakovací objekt tvořený **zasakovacími bloky**. Vsakovací objekt obvykle má cca 95% volného objemu. Pro zajištění minimálního retenčního objemu zasakovacího objektu je nutno užít 59 ks zasakovacích bloků, tj. celkové délky 141,6 m (rozměr 1 ks bloku je 2,4 x 1,2 x 0,5 m), vsakovací plocha v hloubce 1 m, strop objektu v hloubce 0,5 m. Nevýhodou je, že retenční objekt tvořený zasakovacími bloky není příliš vhodný pro pojezdy motorových vozidel.
- c) Zasakovací objekt (viz varianta a) nebo b)) je vhodné (umožňuje-li to stávající situace - vybavení zájmového areálu) z bezpečnostních důvodů také opatřit bezpečnostním přepadem do kanalizace. V tomto případě pak není nutno vytvářet akumulární nádrž. V případě osazení zasakovacího objektu bezpečnostním přepadem do kanalizace není nutno dodržet vypočtený minimální retenční objem  $V_{vz}$  ani minimální zasakovací plochu zasakovacího objektu  $A_{vsak}$ . Nadbytečná srážková voda bude tedy odváděna přepadem do kanalizace.

Současně doporučujeme vybudovat před vtokem do zasakovacího objektu akumulární nádrž objemu cca 3 m<sup>3</sup> pro zachyt krátkodobých přívalových dešťů a také pro využívání akumulované vody (zalévání zahrady - trávníku, aj.). Zasakovací objekt je nutné také vybavit lapačem nečistot (umístěným před zasakovacím objektem), který bude čistit přiváděné srážkové vody a tím nebude docházet k zanášení zasakovacího objektu.

Jemnozrné zeminy jsou citlivé na účinky vody, tj. podléhají objemovým a konzistenčním změnám, proto daná varianta je využitelná pouze při užití hlubinného způsobu zakládání stávajícího objektu denního stacionáře Jasněnka nebo, pokud by zasakovací objekty byly vzdáleny od základů stávajících nebo projektovaných objektů alespoň 7 - 10 m.

### **Doporučení:**

Pro zasakování srážkových vod doporučuji užít jako nejvhodnější řešení zasakovacího/akumulačního objektu - podmoku (zářezu) tvořeného/vyplněného štěrky s úrovní zasakovací plochy v hloubce 1,5 m p.t. a situovaného ve větší vzdálenosti od stávajících nebo projektovaných objektů.

S ohledem na omezený prostor využitelný pro zasakování doporučuji zasakovací objekt opatřit bezpečnostním přepadem do kanalizace. V případě osazení zasakovacího objektu bezpečnostním přepadem do kanalizace není nutno dodržet vypočtený minimální retenční objem  $V_{vz}$  ani minimální zasakovací plochu zasakovacího objektu  $A_{vsak}$ .

Před nátokem svedených srážkových vod do zasakovacího objektu je nutné vždy instalovat lapač nečistot.

## **3. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZEMIN**

V předkládané zprávě jsou hodnoceny geotechnické vlastnosti zemín zájmového areálu. Základním určujícím prvkem, který do největší míry ovlivňuje fyzikální a technologické vlastnosti zemín (např. plasticitu, namrzavost, kapilární vztlakovost, zhutnitelnost, únosnost), je předpokládaná zrnitost zemín, resp. obsah jemnozrné frakce ("f").

Charakteristiky základové půdy jsou pro jednotlivé geotechnické typy uvedeny v tabulce č. 10. Zároveň v tabulce uvádíme třídy těžitelnosti podle ČSN 73 6133, informativně také rozpojitelnost dle již neplatné ČSN 73 3050. Základní geotechnické vlastnosti zemín pro použití zemín v zemním tělese silničních komunikací jsou informativně

uvedeny v tabulce č. 11 dle ČSN 73 6133. Zároveň v tabulce uvádíme požadavky ČSN 72 1006 na nejmenší míru zhutnění zemin zemního tělesa a vhodnost zemin pro stabilizace podle již neplatné ČSN 73 6125. Informujeme tak o zažitém způsobu-vlastnostech.

Návrh charakteristik geotechnických typů byl proveden tzv. odborným odhadem podle makroskopického popisu archivních vrtů, výsledků laboratorních rozborů (archivních), s přihlédnutím k směrným normovým charakteristikám uvedených v již neplatné ČSN 73 1001. Při návrhu byly zohledněny údaje z archivních vrtů a z provedeného ručního vrtu (v okolí), i zkušenosti místních obyvatel. Byly také zohledněny zkušenosti z obdobných staveb ve srovnatelném geologickém prostředí.

Charakteristiky uvádíme pouze k zeminám, u kterých se předpokládá jejich využití. „Humózní“ vrstvy nebo případné nepřehutněné navážky různorodého složení v dosahu aktivní zóny musí být před zahájením stavebních prací odtěženy, proto jejich geotechnické vlastnosti nejsou uvedeny.

Základní geotechnický typ :

### Kvartér

Q1m - pod vrstvou humózních hlín a navážek byly v zájmovém areálu zastiženy polohy kvartérních jílu charakteru jílu se střední plasticitou (případně i s nízkou plasticitou), konzistence měkké (m). Jíly jsou fluvialního původu. Dle ČSN 73 6133 i ČSN 73 1001 se jedná o jíly se střední plasticitou, třídy F6, symbolu CI. Dle ČSN EN ISO 14688-2 můžeme předpokládat siCI. Zemina je dle ČSN 73 6133 nebezpečně až vysoce namrzavá, podmíněčně vhodná do násypu a nevhodná k přímému použití bez úprav pro podloží vozovky (aktivní zónu). Vodní režim je kapilární.

### Vysvětlivky :

$\gamma$	- objemová tíha zeminy	$\phi_u$	- totální úhel vnitřního tření
$I_c$	- stupeň konzistence	$c_u$	- totální soudržnost
$I_D$	- relativní hutnost (**)	$\phi_{ef}$	- efektivní úhel vnitřního tření
$E_{def}$	- modul přetvárnosti	$c_{ef}$	- efektivní soudržnost
$\nu$	- Poissonovo číslo	$R_{dt}$	- tabulková výpočtová únosnost základových púd

Tabulka č.10: - Geotechnické charakteristiky základových púd

Geotechnický typ	Geologické stáří	Třída / symbol ČSN 73 1001	Objemová tíha $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> ) *)	Relativní hutnost $I_D$	Stupeň konzistence $I_c$	$E_{def}$ (Mpa)	Poissonovo číslo $\nu$	$\phi_{ef}$ (°)	$c_{ef}$ (kPa)	$\phi_u$ (°)	$c_u$ (kPa)	Tabulková výpočtová únosnost $R_{dt}$ (kPa)	Těžitelnost ČSN 73 6133	Rozpojitelnost ČSN 73 3050
Q1m	Q	F6/CI	20,5 <sup>*)</sup>	-	0,3	2,2	0,40	17	8	0	25	50	I.	3.
Q1m	Q	F6/CI	10,5 <sup>*)</sup>	-	0,2	2	0,40	17	8	0	20	35	I.	3.

Poznámka.:

$R_{dt}$  - orientační základní hodnoty dle ČSN 73 1001, bez uvážení vlivů podle pozn. 1 až 3, str. 51 ČSN 73 1001, při hloubce založení 0,8 - 1,5 m a pro šířku základu < 3 m u jemnozrnných zemin.

\*) pod hladinou podzemní vody \*\*) dle analogie s rozbory z okolí

Q - kvartér

Konzistence: m - měkká

Tabulka č.11: - Vlastnosti zemin pro použití v zemním tělese

Geotechnický typ zeminy (GT typ)		Q1m
Geneze zemin		fluviální sedimenty
Symbol		F6/CI
Konzistence (obvyklé rozpětí)		<b>měkká</b>
ČSN 73 6133 (ČSN 72 1002)	Namrzavost	VN, NN
	Kapilární vztlínatost ( $H_s$ )	vysoká (2,5 - 7,5 m)
	Vhodnost pro podloží komunikace (aktivní zóna)	NE
	Vhodnost do násypů	PV
Proctor standard <sup>3)</sup>	$w_{opt.}$ (%)	10 - 30
	$\rho_{dmax.}$ (kg.m <sup>-3</sup> )	1600 - 1950
CBR (za $w_{opt.}$ ) <sup>3)</sup>		3 - 20
CBR (za 95% saturace vodou) <sup>3)</sup>		1 - 8
ČSN 72 1006 (73 6133) - požadovaná nejmenší míra zhutnění	aktivní zóna <sup>1)</sup>	D = 100 %
	v tělese násypu	D = 95 %
	v podloží násypu	D = 92 %
ČSN 73 6133 (ČSN 73 3050 / TKP <sup>4)</sup> )		
Těžitelnost (třída)		I. (3. / I.)
Objemové změny při těžbě <sup>2)</sup>	nakypřené	(135)
	zhutněné	(110)
ČSN 73 6125 - stabilizované podklady (podle zrnitosti)	vhodnost	PV
	mísení	MTF
	kvalitativní třída	SIII
Požadovaná minimální únosnost na zemní pláni		
Podle ČSN 73 6133 i ČSN 72 1006 ( $E_{def,2}$ )		min. 45 (30) <sup>4)</sup> MPa (PIII), min. 60 MPa (PII), min 90 MPa (PI)
Podle ČSN 73 6133 (CBR)		min 15% (PIII), min 30 % (PII), min 50% (PI)

### Poznámky :

- 1) - do hloubky 0,5 m pod plání
- 2) - orientační údaje dle ČSN 73 3050 (v % původního stavu po rozpojení)
- 3) - normové charakteristiky dle ČSN 72 1002
- 4) - pro vozovky s dopravním zatížením třídy VI nebo s návrhovou úrovní porušení D2 platí  $E_{def2}$  min 30 MPa

### Vysvětlivky použitých zkratk :

namrzavost :

NE - nenamrzavá; MN - mírně namrzavá;  
N - namrzavá, NN - nebezpečně namrzavá;  
VN - vysoce namrzavá

vhodnost do násypů,  
nevhodná podloží, aktivní zóny :  
vhodnost  
pro stabilizace :

V - vhodná; PV - podmíněčně vhodná; NE -  
k přímému použití bez úprav, NEP - nepoužitelné  
V - vhodné; PV - podmíněčně vhodné;  
NE - nevhodná; RV - relativně nevhodné

způsob mísení :

MC - mísení v centru; MF - mísení frézou; MTF -  
mísení těžkou frézou

## **4. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ**

### **4.1. Inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry**

Geologické a hydrogeologické poměry zájmového území jsou hodnoceny především na základě popisu archivních vrtů situovaných v okolí projektované stavby a dle terénní rekognoskace, i dle provedené zasakovací zkoušky v okolí. Uváděné údaje je proto nutné považovat za informativní.

#### **Kvartérní pokryv a předkvartérní podklad**

Povrch terénu je v místě projektované výstavby překryt navážkami a zpevněnými plochami (zámková dlažba), případně humózní hlínou, mocnosti cca 0,3 (humózní hlíny) - 0,6 m (navážky), lokálně navážky až 1,5 m.

V podloží humózních hlín nebo navážek se vyskytují polohy povodňových jílu (F6 / CI - jíly se střední plasticitou) měkké konzistence

Uváděné klasifikace zastižených zemin jsou dle ČSN 73 6133.

#### **Podzemní voda**

Na základě provedené terénní rekognoskace a úrovně hladiny zjištěné u okolních studní a archivních vrtů můžeme předpokládat, že hladina podzemní vody v areálu projektované stavby je vázána na polohy jemnozrnných sedimentů - jílu, od hloubky cca 2,5 m p.t. - tj. úroveň ustálené hladiny podzemní vody můžeme předpokládat v hloubce cca 2,5 m p.t.

Na základě výsledků archivních rozborů podzemní vody (z širšího okolí) můžeme podzemní vody zájmového prostoru klasifikovat jako vody s velmi vysokou agresivitou pro kovová potrubí (síranové a chloridové ionty) a jako slabě agresivní na betonové konstrukce (síranové ionty a CO<sub>2</sub>-agres).

## 4.2. Geotechnické poměry na staveništi a technická doporučení

### Geotechnické poměry staveniště

Geotechnické poměry staveniště jsou složité.

### Zakládání objektu

- S ohledem na charakter zemin zájmového areálu předpokládáme, že stávající objekt stacionáře byl založen plošně na základových pasech, pod kterými bylo na zvýšení únosnosti podloží užito hutněného štěrkového podsypu. Únosnost zemin v podzákladí je při užití štěrkového polštáře dostatečná pro provedení uvažované střešní dostavby.
- Hloubku plošného založení případných nových objektů je nutné volit v minimální nezámrzné hloubce a současně v minimální hloubce pro vysychání, která u zastižených povodňových jílu F6/CI je 0,8 m pod úrovní upraveného terénu. Vzhledem k charakteru zastižených zemin doporučuji volit optimální hloubku založení 1,2 m pod upraveným terénem, neboť v jílech může docházet vlivem klimatických poměrů k objemovým změnám. Objemové i konzistenční změny v podzákladí objektu mají nepříznivý vliv na statiku staveb.
- Únosnosti zastiženého typu zeminy jsou uvedeny v tabulce č. 10.
- Povodňové jíly se střední plasticitou o konzistenci měkké jsou pro zakládání málo vhodné až nevhodné, vyžadují úpravu podzákladí. Jíly jsou zeminy s poměrně dlouhou dobou konsolidace, proto pro zvýšení únosnosti a snížení sedání (i k omezení účinků vsáklé srážkové vody nebo účinků kapilárního vztlínání podzemní vody) doporučujeme jíly v úrovni základové spáry základů nových objektů nahradit hutněným štěrkovým polštářem o mocnosti cca 0,4 - 0,6 m. Je však nutno zabránit znehodnocení základové půdy účinky srážkových nebo zasakováných vod. Jíly jsou zeminy s poměrně dlouhou dobou konsolidace.
- Během stavebních prací do hloubky cca 2,0 m bude úroveň základové spáry (tedy výkopu) v dosahu kolísání **souvislé** hladiny podzemní vody nebo kapilárního vztlínání. Může také docházet k výronům vsáklé srážkové vody, i k stahování srážkových a zasakováných vod a vod tzv. hypodermického odtoku do výkopu, zvláště pak v srážkově bohatém období. Stavební konstrukce je tedy nutno adekvátně chránit (izolace, voděodolný beton) před účinky zemní vlhkosti, vsáklé srážkové vody a podzemní vody.
- Také zásypy a obsypy základů bytového domu můžou vytvářet tzv. dren, do kterého se bude stahovat povrchová i mělce přípovrchová voda. Proto doporučuji provést odvodnění tzv. „podzákladí“. Variantně doporučuji zhotovení obvodové drenáže, která zabrání pronikání vsáklých vod pod projektované objekty.

### Ostatní obecná doporučení týkající se terénních úprav na staveništi

- Hutnění použitého materiálu doporučuji provádět po vrstvách o maximální mocnosti cca 0,30 m (mocnost vrstvy je závislá na použitém hutnícím prostředku).
- Jílovité sedimenty jsou sedimenty nerovnoměrně stlačitelné, s dlouhou dobou konsolidace. Případné přehutnění jílovitých sedimentů při působení vody (srážkové) je velmi komplikované.
- Při stavebních pracích je nutné základovou spáru důsledně chránit před nepříznivými atmosférickými změnami a účinky vody. Jemnozrnné sedimenty jsou nebezpečně až vysoce namrzavé, při kontaktu s vodou jíly snadno rozbírají. Při přesušení pak vysychají, přičemž na jejich povrchu vznikají praskliny, které jsou pak primárně nebezpečné pro následnou možnou infiltraci vody.
- Aby nedošlo k provlhlčení zemin ve výkopu doporučujeme zásypy provádět z vhodných materiálů (nejlépe z málo propustných, aby tak nedocházelo k zadržování infiltrované



vody). Rovněž případné kolektory a ostatní inženýrské sítě je nutné navrhnout tak, aby neplnili funkci drenáží a nepřiváděli případné povrchové vody do materiálů zásypu.

- Degradaci mechanických vlastností základové půdy může způsobit i nevhodné provádění zemních prací. Při stavebních pracích bude nutné dodržovat technologickou kázeň, zejména s ohledem na trvalé zajištění ochrany povrchu jednotlivých vrstev před srážkovou vodou.
- Sklony svahů, zářezy a jiné stavební zásahy při stavební výstavbě musí být koncipovány tak, aby nenarušily stabilitu přilehlých stávajících i projektovaných objektů.

### **Zemní plán - doporučená opatření pro výstavbu příjezdových silničních komunikací**

Zemní plán v prostoru projektovaného staveniště bude tvořena jíly se střední plasticitou (F6/CI) GT typu Q1, konzistence měkké. Z charakteru stavby vyplývá, aby minimální modul přetvárnosti na povrchu zemní pláň byl pro vozovky s dopravním zatížením třídy VI nebo s návrhovanou úrovní porušení D2  $E_{def2} = \min. 30 \text{ MPa}$ .

Jíly se střední plasticitou jsou tedy bez úprav nebo jiných (např. konstrukčních) opatření nepoužitelné pro aktivní zónu v podloží vozovky. Variantně tedy navrhujeme následující způsoby „sanace“ - **úpravy zeminy zemní pláň**.

Výběr varianty je závislý na ekonomické náročnosti zvolené metody a na kapacitních možnostech zpracovatele:

- 1) Výměna jemnozrnných zemin geotechnického typu Q1 v „celé“ mocnosti aktivní zóny (0,5 m). Výměnu zeminy doporučujeme provést drceným kamenivem frakce 0 - 90 mm nebo 0 - 123 mm. Z pohledu předkladatele IG průzkumu se jeví tato varianta jako cenově nejnákladnější, z pohledu rychlosti provedení za nejrychlejší.
- 2) Zlepšení zeminy v „celé“ mocnosti aktivní zóny (0,5 m) je možné také vápnem nebo hydraulickými pojivy. V případě užití zlepšování zemin hydraulickými pojivy je nezbytné před zahájením prací provést laboratorní stanovení receptury. Cenově je tato metoda sanace zemní pláň nejlevnější.

### **Třídy těžitelnosti**

Během výkopových prací do hloubky cca 2 m budou rozpojovány zeminy, spadající převážně do 3. třídy rozpojitelnosti podle dnes již neplatné ČSN 73 3050, tj. do třídy těžitelnosti I. dle platné ČSN 73 6133. Dle TKP 4 jde o I. třídu těžitelnosti (TKP4 = Technické kvalitativní podmínky staveb pro pozemní komunikace, kapitola 4 Zemní práce).

### **Sklony svahů stavebních jam a zářezů**

Případné dočasné sklony svahů stavebních jam (do hloubky cca 1,5 m) v prostředí jílu (tedy bez zastižení hladiny podzemní vody) je možné navrhnout ve sklonu cca 1 : 0,33 - 0,5. U hlubších výkopů při zastižení hladiny podzemní vody i s ohledem na omezené prostory doporučujeme stěny pažit.

### **Zasakování srážkových vod a odpadních vod**

V zájmovém areálu můžeme předpokládat výskyt fluvialních sedimentů charakteru jílu, které vytváří prostředí málo vhodné pro zasakování.

Zasakovací poměry jsou s ohledem na úroveň hladiny podzemní vody složité. Úroveň ustálené hladiny dosahuje přibližně úrovně 2,5 m p.t.

Zasakování doporučuji řešit kombinovaným způsobem, tj. kombinací zasakovacího/akumulačního objektu s bezpečnostním přepadem napojeným na stávající kanalizaci. Zasakovací/akumulační objekt doporučuji volit ve větší vzdálenosti od stávajících nebo projektovaných objektů.

Zasakovací objekt musí splňovat požadavky na vypočtený minimální retenční objem  $V_{vz}$  vsakovacího objektu dle objemu srážek za 72 hodin, tj. 22,20 m<sup>3</sup> a požadavek na minimální zasakovací plochu, tj. 203 m<sup>2</sup>. V případě osazení zasakovacího objektu bezpečnostním přepadem do kanalizace není nutno dodržet vypočtený minimální retenční objem  $V_{vz}$  ani minimální zasakovací plochu zasakovacího objektu.

Variantní řešení zasakování je uvedeno v kapitole 2.7 a na obrázcích za textem zprávy. Rozhodující pro volbu způsobu zasakování je výsledná navrhovaná plocha zasakovacího/akumulačního objektu a využitelná plocha zájmového areálu, způsob užití plochy akumulačního objektu - zatížení objektu (pojezdová plocha?), i způsob založení přilehlých stávajících a projektovaných objektů ve vztahu ke vzdálenosti zasakovacího objektu.

### **Střety zájmů**

Zájmové území leží mimo záplavové území místních vodotečí, leží také mimo chráněné území přírodní akumulace vod (CHOPAV). V dosahu zájmové lokality nebyly zjištěny žádné využívané jímací objekty podzemní vody ani nezasahují žádná ochranná pásma zdrojů podzemních vod.

Zájmové území leží ve zranitelné oblasti k.ú. „Uničov“.

## **5. ZÁVĚR**

Předkládaná zpráva inženýrskogeologického a hydrogeologického posudku hodnotí výsledky terénní rekognoskace zájmového areálu a především doposud provedených geologických průzkumů v okolí předmětného území, tj. území v místě projektované střešní dostavby a stavebních úprav objektu denního stacionáře Jasněnka, situovaného na ulici Jiráskova 772 v Uničově, na pozemku p.č. st. 1072 k.ú. Uničov, a to především z pohledu zasakování dešťových vod svedených ze střech zájmového objektu.

V posudku jsou popsány geologické a hydrogeologické poměry, geotechnické charakteristiky zemin, inženýrskogeologické a geotechnické poměry, uvedena technická doporučení a posouzena vhodnost zastižených zemin pro zasakování srážkových vod.

V Soběchlebských dne 14.6.2019



Ing. Vojtěch DUDÍK  
753 54 Soběchleby 149  
Tel. 776 866 827  
IČ 73045799, DIČ CZ710120508

-----  
Ing. Vojtěch Dudík

## Obrázek č. 1 :

### Výpočet vsaku dle ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod

pro zeminu třídy F6 C1

**Název akce:** Střešní dostavba a stavební úpravy objektu denního stacionáře Jasněnka, Uničov  
plocha střechy 661,46 m<sup>2</sup>  
zpevněné plochy - zatravnovací dlaždice m<sup>2</sup>

výpočet pro koeficient vsaku kv =

**8,5 x 10<sup>-7</sup> ms<sup>-1</sup>** - jíly, hlíny

#### Vstupní hodnoty:

Návrh vsakovací plochy:	Avsak (m <sup>2</sup> )	<b>203</b>
Koeficient vsaku:	kv (m/s)	8,50E-07
Součinitel bezpečnosti vsaku:	f	2
Vsakový odtok:	Qvsak (l/s)	0,086275
Vsakový odtok:	Qvsak (m <sup>3</sup> /s)	0,000086275

plocha dle požadované doby prázdnění (nevyhovuje však Vvz)

Odvodňovaná plocha 1:	A (m <sup>2</sup> )	661,46
Odtokový součinitel:	φ	1
Odvodňovaná plocha 2:	A (m <sup>2</sup> )	0
Odtokový součinitel:	φ	0,15
Odvodňovaná plocha 3:	A (m <sup>2</sup> )	0
Odtokový součinitel:	φ	0
Redukovaná plocha:	Ared (m <sup>2</sup> )	661,46

#### Výpočet retenčního objemu:

Doba trvání srážky tc (min)	Doba trvání srážky tc (hod)	stanice Klášterní Hradisko (mm), periodičita 0,2	Povrchový odtok - objem srážek Vd (m <sup>3</sup> )	Vsakový odtok - vsáknutý objem Vvsak (m <sup>3</sup> )	Retenční objem vsak. zařízení Vvz
5		10	6,61	0,0258825	6,59
10		15,4	10,19	0,051765	10,13
15		18,7	12,37	0,0776475	12,29
20		20,9	13,82	0,10353	13,72
30		23,6	15,61	0,155295	15,46
40		25,4	16,80	0,20706	16,59
60	1	27,9	18,45	0,31059	18,14
120	2	31,9	21,10	0,62118	20,48
240	4	33,6	22,23	1,24236	20,98
360	6	34,5	22,82	1,86354	20,96
480	8	35,4	23,42	2,48472	20,93
600	10	36,3	24,01	3,1059	20,91
720	12	37,2	24,61	3,72708	20,88
1080	18	39,9	26,39	5,59062	20,80
1440	24	41,3	27,32	7,45416	19,86
2880	48	56,1	37,11	14,90832	22,20
4320	72	63	41,67	22,36248	19,31

#### Stanovení doby prázdnění:

Retenční objem - max. hodnota:	Vvz (m <sup>3</sup> )	<b>22,20</b>
Vsakový odtok:	Qvsak (m <sup>3</sup> /s)	8,63E-05
Doba prázdnění:	Tpr (s)	257312
Doba prázdnění:	Tpr (hod)	<b>71,5</b>

- požadovaný minimální retenční objem vsakovacího objektu

**Doba prázdnění je menší než 72 hod = vyhovuje**

#### Návrh vsakovacího objektu dle vypočtené minimální plochy A<sub>vsak</sub>:

Podzemní prostor vyplněný štěrkem		
Plocha:	m <sup>2</sup>	<b>203,00</b>
Hloubka vsakovací plochy:	m p.t.	1,5
Strop vsakovacího objektu-štěrku:	m p.t.	0,5
Výška/mocnost - štěrku:	m	1,0
Celkový objem - štěrku:	m <sup>3</sup>	203,0
Volný retenční objem vsakovacího objektu:	m <sup>3</sup>	<b>50,8</b>

**zasakovací nebo retenční objekt**

vypočtená minimální vsakovací plocha dle požadované doby prázdnění (nevyhovuje však Vvz), hloubka vsakování dle úrovně ustálené hladiny

- výplň štěrkem, volná porovitost 25% : **vyhovuje V<sub>vz</sub>**

Podzemní prostor vyplněný vsakovacími bloky		
AS-NIDAPLAST		
Zasakovací plocha:	m <sup>2</sup>	<b>205,32</b>
Hloubka vsakovací plochy:	m p.t.	1,0
Strop vsakovacího objektu:	m p.t.	0,5
Výška:	m	0,5
Celkový objem:	m <sup>3</sup>	85,0
Volný retenční objem vsakovacího objektu:	m <sup>3</sup>	<b>80,7</b>

rozměr bloku 2,4 x 1,2 x 0,5 m

**zasakovací nebo retenční objekt**

zasakovacích prvků: **59 ks**

celkem 59 prvků na 1 vrstvu na plochu

- volný objem bloků 95% : **vyhovuje V<sub>vz</sub>**

Poznámka:

Výpočet zasakovacích objektů pro zásak v hloubce 1 m nebo 1,5 m p.t. do prostředí jemnozrnných sedimentů třídy F6/Cl.

Rozhodující pro výběr akumulčního objektu je navrhovaná plocha akumulčního objektu a využitelná plocha zájmového areálu.

Řešením odvodu srážkových vod je vybudování zasakovacího zařízení viz výše uvedené údaje, a to do hloubky max 1,5 m p.t. Volba způsobu je na způsobu využití zájmové plochy. Např. zasakovací zařízení tvořené zasakovacími bloky není vhodné k pojezdům motorových vozidel, oproti tomu zasakovací zařízení vyplněné štěrkem k pojezdům vhodné je (dle uhuštění). V případě zasakovacího zařízení vyplněného štěrky se jedná o bagrovanou jámu vyplněnou štěrkem s centrální infiltrační studnou. Hloubka zasakovací plochy je dána úrovní hladiny podzemní vody. Hladinu podzemní vody můžeme předpokládat od úrovně cca 2,5 m p.t., proto úroveň zasakovací plochy by měla být do hloubky max 1,5 m p.t.

Variantním řešením odvodu srážkových vod je vybudování zasakovacího zařízení (viz dříve uvedené údaje, tj. hloubky 1,5 m p.t.), které bude opatřeno bezpečnostním přepadem do přilehlé kanalizace. V případě osazení zasakovacího objektu bezpečnostním přepadem do kanalizace není nutno dodržet vypočtený minimální retenční objem  $V_{vz}$  ani minimální zasakovací plochu zasakovacího objektu. S ohledem na tyto skutečnosti i s ohledem na omezenou využitelnou plochu zájmového areálu je varianta kombinace zasakovacího objektu s přepadem do kanalizace variantou upřednostňovanou zpracovatelem posudku, tedy variantou doporučenou.

Akumulční objekt tvořený výplní štěrku nebo zasakovacími bloky v kombinaci s nepropustnou folií na dně akumulčního objektu může sloužit jako retenční nádrž s řízeným odtokem.

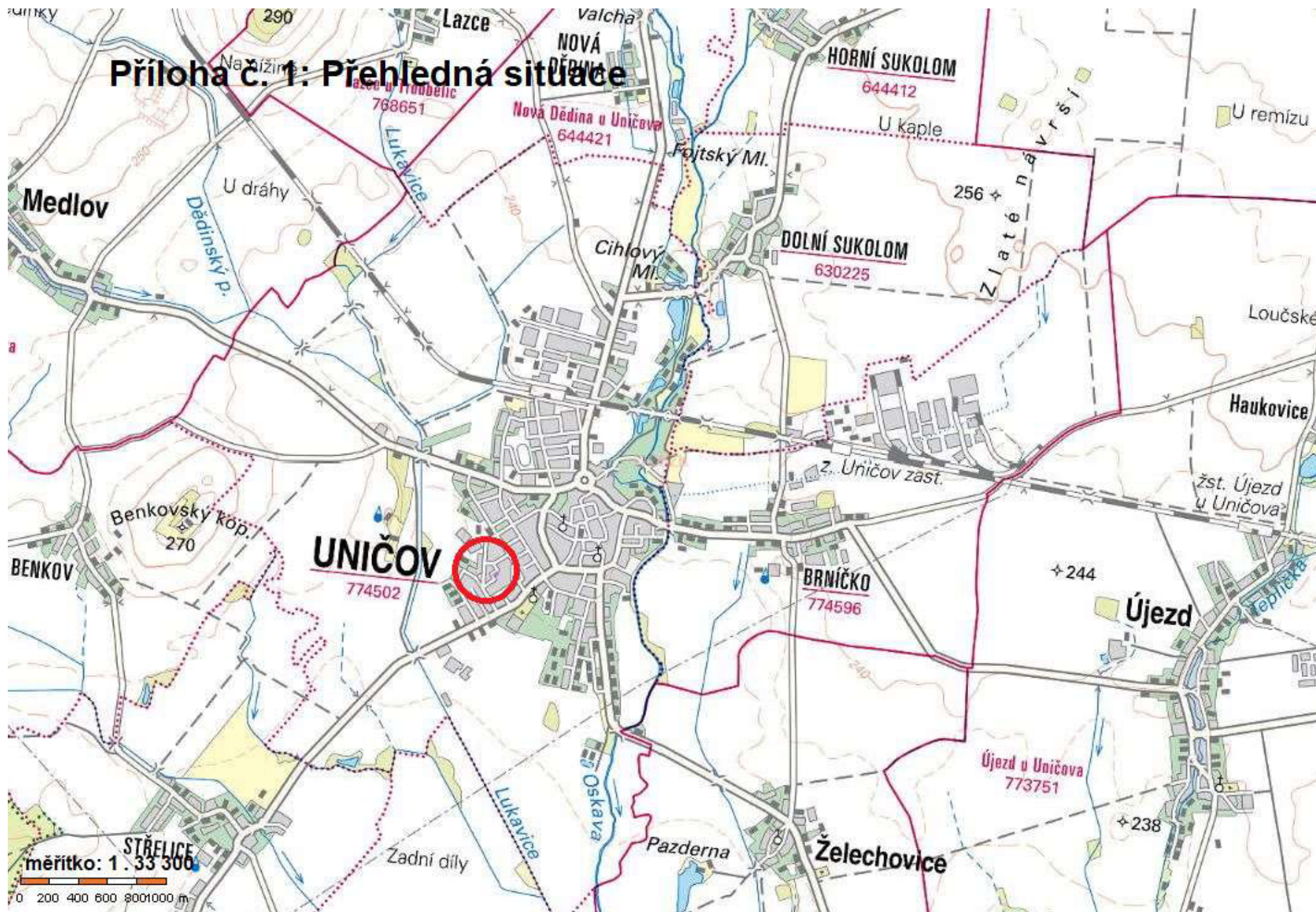
Současně doporučujeme vybudovat před vtokem do zasakovacího objektu akumulční nádrž objemu cca 3 m<sup>3</sup> pro záchyt krátkodobých přívalových dešťů a také pro využívání akumulované vody (případně i zasakovací zařízení uzpůsobit k odběru akumulované vody a srážkové vody užívat k zkrápění plochy zájmového areálu). Zasakovací objekt je nutné také vybavit lapačem nečistot (umístěným před zasakovacím objektem), který bude čistit přiváděné srážkové vody a tím nebude docházet k zanášení zasakovacího objektu.

Zasakovací objekt doporučuji v intervalu 0 - 0,5 m p.t. opatřit krycí ochrannou vrstvou (zemina, dlažba) s podkladovou izolační folií, která bude bránit zanášení nečistot do tělesa zasakovacího objektu z okolního terénu.

# **Přílohy**



## Příloha č. 1: Přehledná situace





**Příloha č. 2: Situace**

**Legenda:**

- zájmový areál
- archivní yrtý
- stávající studny

**UNIČOV**

měřítko: 1 : 8 400

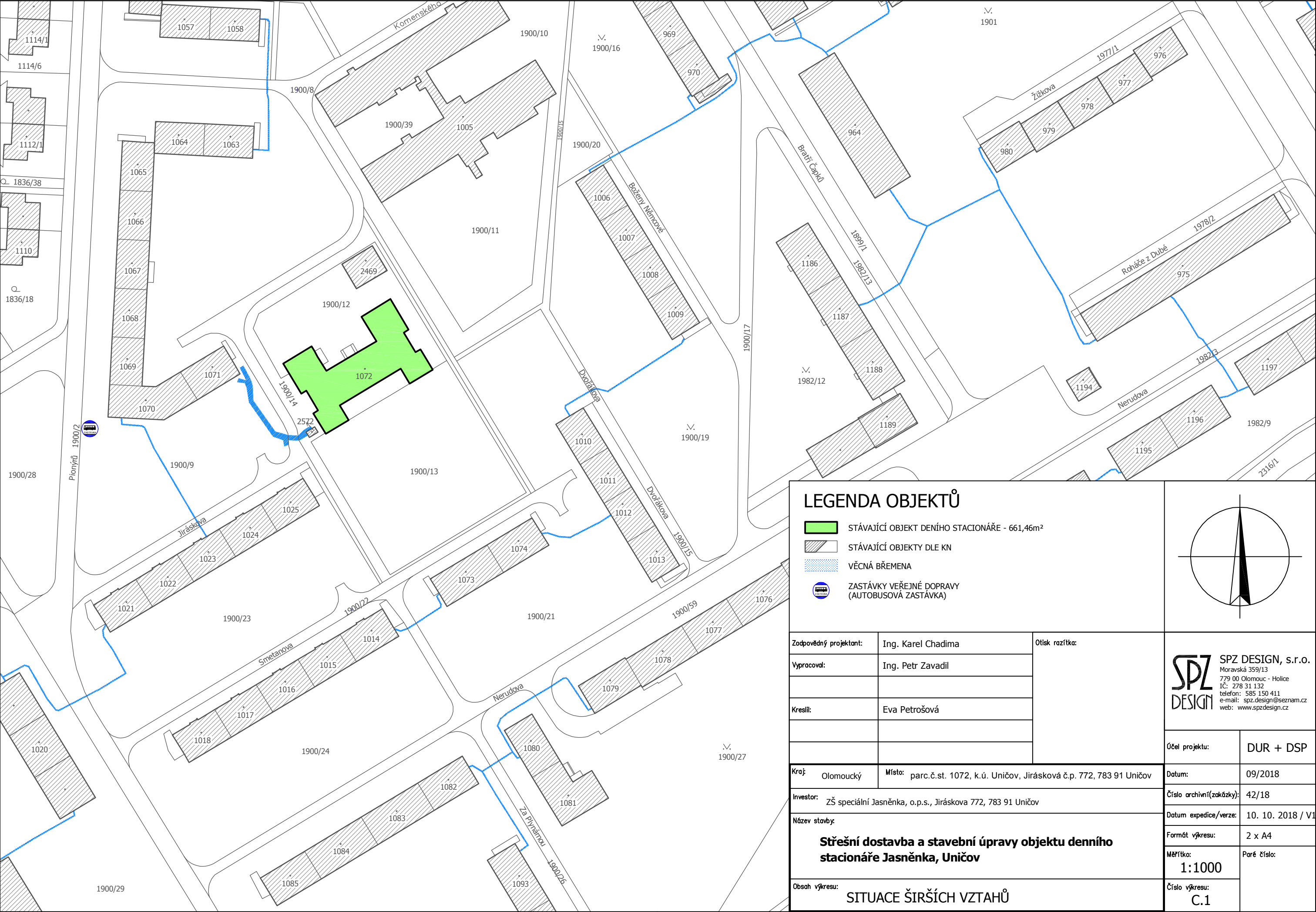
0 100 200 300 400 500 m

 **zájmový areál**  
 **archivní vrty**  
 **stávající studny**

měřítko: 1 : 8 400

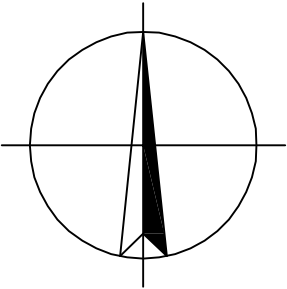







LEGENDA OBJEKTŮ

- STÁVAJÍCÍ OBJEKT DENÍHO STACIONÁŘE - 661,46m<sup>2</sup>
- STÁVAJÍCÍ OBJEKTY DLE KN
- VĚCNÁ BŘEMENA
- ZASTÁVKY VEŘEJNÉ DOPRAVY (AUTOBUSOVÁ ZASTÁVKA)



Zodpovědný projektant:		Ing. Karel Chadima	Otisk razítko:	<div> SPZ DESIGN, s.r.o. Moravská 359/13 779 00 Olomouc - Holice IČ: 278 31 132 telefon: 585 150 411 e-mail: spz.design@seznam.cz web: www.spzdesign.cz</div>	
Vpracoval:		Ing. Petr Zavadil			
Kreslil:		Eva Petrošová			
				Účel projektu:	DUR + DSP
Kraj:	Olomoucký	Místo:	parc.č.st. 1072, k.ú. Uničov, Jirásková č.p. 772, 783 91 Uničov	Datum:	09/2018
Investor: ZŠ speciální Jasněnka, o.p.s., Jiráskova 772, 783 91 Uničov				Číslo archivní(zakázky):	42/18
Název stavby:  <b>Střešní dostavba a stavební úpravy objektu denního stacionáře Jasněnka, Uničov</b>				Datum expedice/verze:	10. 10. 2018 / V1
				Formát výkresu:	2 x A4
				Měřítko:	Paré číslo:
				1:1000	
Obsah výkresu: <b>SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ</b>				Číslo výkresu:	C.1



## **Příloha č. 4**

**Stratigraficky vymezený výpis geologické  
dokumentace archivních vrtů**

Česká geologická služba  
databáze geologicky dokumentovaných objektů

gd3v

**STRATIGRAFICKÝ VYMEZENÝ VÝPIS GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU**  
**V-1 [ Uničov ]**

Klíč báze GDO	:	302570	Číslo posudku :	P069331	Mapy 1:25.000	14-443	M-33-83-C-a		
Souřadnice - X	:	1101210.00	Y :	554885.00	[ odečteno z mapy ]				
Nadmořská výška	:	235.00	[ nezaměřeno ( odečteno z mapy ) ]				Rok ukončení	:	1989
Hloubka / délka	:	8.00	[ vrt svislý ]				Datum výpisu	:	7.6.2019
Účel objektu	:	inženýrskogeologický							
Realizace	:	Organizace bez identifikačního čísla							
Komentář	:								

---

hloubkový interval [ m ]	<b>stratigrafie</b>
	základní popis polohy
	rozšíření popisu polohy
	komentář k poloze

---

	<b>Kvartér až neogén</b>
0.00 - 8.00	: jíł měkký, šedý
	přítomnost : štěrk max.velikost částic 5 cm, ojediněle

---

Hladina podzemní vody - hloubka [m] : 2.60      druh hladiny : ustálená

**Provedené zkoušky**  
geotechnické rozbory, zkoušky zrnitosti

Česká geologická služba  
databáze geologicky dokumentovaných objektů

gd3v

**STRATIGRAFICKÝ VYMEZENÝ VÝPIS GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU**  
**V-6 [ Uničov ]**

Klíč báze GDO	:	302124	Číslo posudku :	V073951	Mapy 1:25.000	14-443	M-33-83-C-a
Souřadnice - X	:	1101416.00	Y :	555264.00	[ zaměřeno ]		
Nadmořská výška	:	225.40	[ Balt po vyrovnění ]		Rok ukončení	:	1976
Hloubka / délka	:	2.00	[ vrt svislý ]		Datum výpisu	:	7.6.2019
Účel objektu	:	inženýrskogeologický					
Realizace	:	Agroprojekt, závod Olomouc					
Komentář	:						

---

hloubkový interval [ m ]	<b>stratigrafie</b>
	základní popis polohy
	rozšíření popisu polohy
	komentář k poloze

---

	<b>Kvartér</b>
0.00 - 0.30	: hlína humózní; geneze sedimentární
0.30 - 2.00	: hlína prachovitá, písčitá, pevná, žlutohnědá; geneze sedimentární

---

**Suchý objekt**