

O B S A H :

1. Základní údaje	2
2. Zadání úkolu, cíl prací a metodika zpracování	2
3. Excerpce a použití archivních údajů	2
4. Souhrnná dokumentace prací	3
4.1. Aktuální terénní sondážní a dokumentační průzkumné práce	3
4.2. Odběr vzorků zemin, hornin, podzemní a povrchové vody	3
4.3. Doplnující měření terénní dokumentace a doplňující polní zkoušky	3
4.4. Geodetické vytýčení, zaměření a zpracování průzkumných objektů	4
5. Regionální charakteristiky území	4
5.1. Klimatické poměry území	4
5.2. Hydrologické poměry a ochranný režim vod	5
5.3. Stabilita území, důlní vlivy a surovinové zdroje	5
5.4. Pedologické poměry	6
5.5. Regionální morfologické, geologické a hydrogeologické poměry	6
6. Vyhodnocení provedených prací	7
6.1. Vyhodnocení analýz laboratorních rozborů aktuálního vzorku zeminy	7
6.2. Vyhodnocení analýz laboratorních rozborů archivního vzorku podzemní vody	7
6.3. Lokální morfologické, geologické a hydrogeologické poměry v místě stavby	7
6.4. Označení a klasifikace zdejších zemin a hornin	9
6.5. Zatřídění zemin a hornin s ohledem na rozpojitelnost, těžitelnost a vrtatelnost	9
6.6. Měření míry radonového rizika a stanovení radonového indexu pozemku	10
7. Geotechnické zhodnocení stavebních poměrů	11
7.1. Základní stavebně – geologické poměry a jejich klasifikace	11
7.2. Směrné geotechnické charakteristiky a údaje o únosnosti zdejšího prostředí	11
7.3. Doporučený způsob zakládání projektovaných objektů	12
7.4. Hydrogeologické podklady pro posouzení možnosti zasakování odpadních vod	13
7.4.1. Nálevová vsakovací zkouška	14
7.4.2. Stanovení koeficientu filtrace v místě vsakovací sondy	14
7.4.3. Stanovení koeficientu vsaku v místě vsakovací sondy	14
7.4.4. Souhrnná klasifikace zdejších vrstev z hlediska hydraulické vodivosti	14
7.5. Souhrnné zhodnocení možnosti likvidace odpadních vod	15
7.5.1. Zhodnocení likvidace odpadních srážkových vod	15
7.5.2. Zhodnocení likvidace odpadních splaškových vod	16
8. Závěr	16

SEZNAM PŘÍLOH :

1. Přehledná geologická mapa zájmového území v měřítku 1: 50 000
2. Podrobná ortofotomapa širšího zájmového území v měřítku 1: 2 000
3. Detailní situace zájmového prostoru v měřítku 1: 500 a 1:200
4. Schematický příčný geologický profil prostorem objektu ZŠ v měřítku 1:150 s vysvětlivkami
5. Dokumentační listy aktuálních průzkumných sond
6. Dokumentační listy převzatých archivních průzkumných geologických objektů
7. Přehledná tabulka indexových vlastností a křivka zrnitosti aktuálního vzorku zeminy
8. Přehledná tabulka chemismu a agresivity archivního vzorku podzemní vody
9. Fotodokumentace

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název akce : **Turnov – Mašov – ZŠ – stavební úpravy a přístavba
– jednostupňový geotechnický průzkum**

Zakázkové číslo : 170920

Katastrální území : 771 686 Mašov u Turnova

Region : CZ 0514 – Liberecký kraj, okres Semily, oblast Turnovsko

Úkol : Provedení a vyhodnocení jednostupňového inž. – geologického a hydrogeologického průzkumu

Objednavatel : BKN spol. s r.o. - projekční a inženýrská kancelář,
Vladislavova 29/I, 566 01 Vysoké Mýto

Investor : Město Turnov, Antonína Dvořáka 335, 511 01 Turnov

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 : červen 2017

2. ZADÁNÍ ÚKOLU, CÍL PRACÍ A METODIKA ZPRACOVÁNÍ

Požadavek na zajištění geologických podkladů formou archivní rešerše byl výše uvedeným objednatelem vznesen již ke dni 13.3.2017. Na základě zaslaných podkladů byly již 17.3.2017 poskytnuty údaje z nejbližších archivovaných průzkumných geologických prací a ke dni 28.3.2017 bylo předloženo předběžné souhrnné geologické zhodnocení staveniště, které bylo ještě k 30.3.2017 doplněno o pedologické údaje z okolí projektovaného stavebního záměru. V rámci dalšího projednávání záměru se ale tyto podklady ukázaly být nedostatečné a dne 10.5.2017 bylo objednáno doplnění archivních podkladů o aktuální terénní práce přímo v místě stavby. Cílem prací tak bylo na základě archivních a doplňujících aktuálních poznatků jednak ověření základových poměrů pro statické posouzení únosnosti základového prostředí přístavby školy a jednak posouzení možnosti zasakování odpadních srážkových vod, tzn. zajištění potřebných geologických a hydrogeologických podkladů, pro připravované stavební úpravy a přístavbu objektu Základní školy v Turnově – místní části Mašov na p.č. st. 193, 291/1 a 292/1 v k.ú. Mašov u Turnova (cca 2 km J od centra města Turnova) – region Liberecký kraj. Metodika realizace a zpracování průzkumných prací spočívala v přiměřené aplikaci platných norem a vyhlášek v dané oblasti, v míře odpovídající danému charakteru stavby.

3. EXCERPCE A POUŽITÍ ARCHIVNÍCH ÚDAJŮ

V rámci prvotního šetření byl, pro zájmový prostor stavebního záměru, prověřen centrální archiv ČGS – Geofond Praha. Z tohoto archivu byly již ke dni 14.3.2017 získány kopie těchto níže uvedených zpráv o dříve prováděných průzkumných geologických pracích z blízkého i širšího okolí zájmového prostoru:

<i>autor</i>	<i>rok</i>	<i>název akce</i>	<i>organizace</i>	<i>max</i>	<i>ev. číslo</i>
Zeman:	1972	Turnov – Mašov – PÚP – ig průzkum pro územní plánování	Stavoprojekt Pardubice	7,00	P 23224
Svoboda:	1973	Turnov – IG mapa města a okolí – ig rešerše a mapovací průzkum	Stavoprojekt Pardubice	19,50	P 23960
Šafář:	2000	Turnov – Mašov – rodinné domy – inž. – geologický průzkum	Ing. Josef Stuchlík Hradec Králové	11,20	P 98414

Slezáková:	2006	Mašov u Turnova – výstavba RD na p.č. st. 242 a 32/2 – inž. – geologický posudek	PROSPEKTA Liberec	-	P 114318
Slezáková:	2007	Mašov u Turnova – LOV na pozemku p.č. 408/3 – hydrogeologický posudek	PROSPEKTA Liberec	2,00	P 117710
Slezáková:	2009	Mašov u Turnova – LOV na pozemku p.č. 887/59 – hydrogeologický posudek	PROSPEKTA Liberec	1,30	P 124576

Z výše uvedených zpráv byly převzaty petrografické popisy 8 m ks archivovaných průzkumných inž. – geologických objektů o celkové délce 40,70 m. Jejich podrobný výčet spolu s jejich hloubkou je uveden v kapitole 4.4. této zprávy. Polohy těchto převzatých archivovaných objektů jsou zřejmé z přílohy č. 2 této zprávy.

Kromě uvedených archivovaných údajů z průzkumných geologických prací byly používány tyto následující mapové a textové podklady:

- Mašov u Turnova – rekonstrukce ZŠ – architektonická studie – situace 1:250 (TopDesign Projekty s.r.o. Vlastibořice – 02.2017)
- Mašov u Turnova – stavební úpravy a přístavba základní školy – rozpracovaná projektová dokumentace ke stavebnímu povolení – soubor výkresů (BKN Vysoké Mýto – 03.2017)
- 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 Hradec Králové (L. Čepěk a kol. - ÚÚG Praha - 1990)
- soubor účelových map ČR – geologické a hydrogeologické mapy 1: 50 000 – listy 03-32 Jablonec nad Nisou (ČGÚ Praha 1998)
- základní vodohospodářská mapa ČR v měřítku 1:50 000 – list 03-32 Jablonec nad Nisou (ČÚGK a VÚV Praha 1995)
- výsek SMO v měřítku 1:5000 – list Turnov 3 – 8 (archivní výtisk z roku 1970)
- M. Olmer, J. Kessler a kol. - Hydrogeologické rajony ČR (VÚV Praha – 1990)

4. SOUHRNNÁ DOKUMENTACE PRACÍ

4.1. Aktuální terénní sondážní a dokumentační průzkumné práce

Pro ověření geologické skladby a ověření její zasakovací schopnosti byly přímo v prostoru projektovaného záměru provedeny 2 ks mělkých vpichových sond, označených jako VS1 a VS2 hloubky 2,00 až 2,40 m (celkem 4,20 m) o průměru 60 – 150 mm. Sondy byly vyhloubeny náběrovou technologií pomocí lehké přenosné soupravy G10 zpracovatelem závěrečné zprávy dne 23.5.2017. Po dokumentaci zastiženého geologického sledu vrstev, odběru vzorku zeminy a provedení doplňující polní zkoušky in – situ, byly tyto sondy likvidovány záhozem vytěženým materiálem v přirozeném vrstevním sledu, spolu se zpětnou úpravou povrchu terénu. Kromě toho zde byla provedena základní dokumentace staré kopané a roubené studny označené jako St pč 291/1, nacházející se ve dvoře školy a zároveň v prostoru projektované zástavby.

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

S ohledem na doložení granulometrické skladby zemin v oblasti předpokládaného zakládání přístavby, jakož i pro doplňující ověření parametrů hydraulické vodivosti zdejších nesoudržných zemin, byl odebrán 1 ks porušeného vzorku zeminy. Vzorek byl dodán do laboratoře mechaniky zemin a stavebních vod fy Lahůčká Pardubice, kde byl následně analyzován. Další vzorky zemin a vod, s ohledem na malý rozsah stavby, odebírány nebyly. Pro přiblížení chemismu zdejší podzemní vody byly použity archivované výsledky archivního laboratorního rozboru vzorku podzemní vody z nejbližšího převzatého archivního vrtu.

4.3. Doplňující měření terénní dokumentace a doplňující polní zkoušky

Pro nejpresnější stanovení zejména konzistenčních mezí zdejších soudržných zemin a přímých hodnot neodvodněných pevností těchto zemin in – situ bylo, na sondážních výnosech sond VS1 a VS2 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 23.5.2017 v rámci terénních dokumentačních prací. Současně pro ověření základní vsakovací schopnosti zemního prostředí v prostoru stavebního záměru byla téhož dne, v rámci doplňujících polních zkoušek, na vpichové sondě VS1 provedena i nálevová vsakovací zkouška. Jako zasakovací médium byla použita užitková voda.

4.4. Geodetické vytýčení, zaměření a zpracování průzkumných objektů

Polohy aktuálních vpichových sond byly vytýčeny dle pokynů projektantů stavby a současně mimo polohy podzemních inženýrských sítí dne 23.5.2017. Po realizaci sond byly jejich polohy v terénu zaměřeny jednak pomocí přístroje GPS map 62s a jednak i ortonogonálně pomocí pásma od charakteristických hran stávajícího objektu. Po transformaci získaných souřadnic ze systému WGS84 do systému JTSK byly polohy všech aktuálně dokumentovaných průzkumných objektů vyneseny jak do získané podrobné ortofotomapy zájmového území v měřítku 1: 2000, tak i do poskytnutých detailních koordinačních situací v měřítkách 1:500 a 1:200. Výškové úrovně těchto aktuálně dokumentovaných průzkumných objektů byly získány z přesného geodetického zaměření detailní situace pomocí lineární interpolace. Do uvedených situačních podkladů byly vyneseny i polohy všech převzatých archivních průzkumných objektů, na základě souřadnic JTSK těchto objektů, v předstihu odsazených z původního archivního výseku mapy SMO Turnov 3 – 8. Z vrstevnicové sítě tohoto výseku byly potom i těmito archivním objektům orientačně, pomocí lineární interpolace určeny i výškové úrovně terénu u jejich ústí. Veškeré polohové údaje uváděné v této zprávě jsou tak v systému JTSK, veškeré výškové údaje jsou potom uvedeny v absolutním výškovém systému B.p.v., ale tyto mají pouze orientační vypovídající hodnotu. Určující údaje použitých průzkumných objektů lze shrnout do následujícího přehledu:

aktuálně dokumentované průzkumné objekty

objekt číslo:	umístění	X (JTSK)	Y (JTSK)	Z (m.n.m.)	hloubka (m)
VS1	SV okraj přístavby	996 301,30	684 500,96	263,55	2,40
VS2	JZ okraj přístavby	996 320,64	684 516,93	263,03	2,00
St pč 291/1	střed přístavby	996 312,95	684 509,04	263,60	N

studna – hydrogeologický objekt	datum měření	průměr	odměrný bod	úroveň terénu		úroveň hladiny od OB		úroveň dna od OB	
		mm	m.n.m.	m	m.n.m.	m	m.n.m.	m	m.n.m.
	St pč 291/1	23.05.2017	1000	264.19	0.60	263.59	4.08	260.11	N

POZN.: N – hloubku studny se nepodařilo ověřit - z bezpečnostních důvodů nebyla masivní krycí deska odsunuta

archivní převzaté průzkumné objekty

objekt číslo:	umístění		X (JTSK)	Y (JTSK)	Z (m.n.m.)	hloubka (m)
S1/72	220 m	JV	996 425	684 290	284,50 *	4,50
S2/72	270 m	JV	996 430	684 240	292,00 *	7,00
S4/72	270 m	VSV	996 440	684 235	287,50 *	5,30
DB173/73	40 m	S	996 270	684 510	262,00 *	0,60
V12/73	20 m	JV	996 330	684 475	268,00 *	10,30
V13/73	180 m	V	996 310	684 320	274,00 *	6,00
V14/73	180 m	JJV	996 500	684 470	269,00 *	2,80
V15/73	330 m	J	996 660	684 460	291,50 *	4,20

POZN.: * zcela orientační hodnoty určené z vrstevnicové sítě výseku mapy SMO

5. REGIONÁLNÍ CHARAKTERISTIKY ÚZEMÍ

5.1. Klimatické poměry území

Dle Quittova Atlasu podnebí České republiky (Studio Geografia ČSAV Brno 2007) se zájmové území jižního okraje města Turnova, resp. místní části Mašov nachází v mírně teplé klimatické oblasti, v klimatickém okrsku MT10 s těmito charakteristickými klimatickými návrhovými parametry:

PRŮMĚRNÉ MĚSÍČNÍ A ROČNÍ TEPLOTY VZDUCHU (STANICE SEMILY)													
1901 – 1950	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	celkem
(°C)	-3,5	-2,2	1,5	6,2	11,6	15,1	16,4	15,9	12,4	7,5	2,0	-1,4	6,7°

PARAMETR	ZDROJ	HODNOTA
sněhová oblast:	(ČSN EN 1991:Z1-2006)	III
zatížení sněhem:	(ČSN EN 1991:Z1-2006)	1,5 kPa
dlouholetá průměrná roční teplota:	(KA ČR)	7,78 °C
seismická oblast:	(ČSN P ENV 1998)	6° MSK 64
	(ČSN 73 0036)	do 4° M.C.S.

ohrožení seismicitou:	(ČSN 73 0036)	území seismicky neohrožené
výškové pásmo:	(mapové podklady)	260 – 270 m.n.m.
charakteristická hodnota indexu mrazu:	(ČSN 73 6114)	$I_{mk} = 300 - 400 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{den}$
index mrazu pro $n = 10$ let:	(ČSN 73 6114)	$I_{m0,1} = 375 \text{ } ^\circ\text{C}$
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)	$I_{m0,1} = (375) \cdot 1 \cdot 1 = 375$
max. hloubka promrzání (pro $I_{m0,1}$):	(ČSN 73 6114)	$d_{pr} = 0,178 \cdot (375)^{0,30} = 1,05 \text{ m}$
	(TP 77)	$d_{pr} = 0,05 \cdot (375)^{0,50} = 0,97 \text{ m}$
směr převládajících větrů:	(KA ČR)	Z
max. síla větru:	(KA ČR)	nad 5° Beauforta
podíl bezvětrí:	(KA ČR)	33,0 % (stanice Nová Paka)

5.2. Hydrologické poměry a ochranný režim vod

Zájmový prostor stavby se nachází v území s těmito parametry:

PRŮMĚRNÁ SOUHRNNÁ MĚSÍČNÍ DEŠŤOVÁ DOTACE (ST. TURNOV)													
1931 – 1960	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	celkem
(mm)	55	48	39	41	63	66	92	73	51	52	50	53	683

NÁVRHOVÉ ÚHRNY SRÁŽEK h_d (mm) ZA DOBU TRVÁNÍ t_c (min) - ČSN 75 9010 - (ST. MŠENO)																	
t_c	5	10	15	20	30	40	60	120	240	360	480	600	720	1080	1440	2880	4320
h_d	10,9	14,9	17,4	19,1	21,4	23,2	25,6	29,7	33,8	36,3	38,0	39,0	39,6	41,4	42,2	52,3	56,4

POVRCHOVÉ VODY	
ochranný režim krajiny:	CHKO Český ráj
hydrologické pořadí a příslušnost povodí:	1 - 05 - 02 - 023 - povodí Jizery
příslušnost, řád a průběh toku:	bezejmenný potok - IV, Modřišický potok - III, Jizera - II, Labe - I
plocha dílčího povodí:	21,235 km ²
celková plocha povodí s předchozími:	1058,823 km ²
ohrožení území náporovými vodami:	mimo zátopové území bezejmenného potoka
ochranný režim povrchových vod:	bez ochrany
oblast hygienické ochrany:	bez ochrany

PODZEMNÍ VODY PROSTÉ	
ochranný režim krajiny:	CHKO Český ráj
bilancované hydrogeologické kolektory:	A (Kc), C (Kt)
ochranný režim podzemních vod:	CHOPAV Severočeská křída
oblast hygienické ochrany:	bez ochrany

PODZEMNÍ VODY MINERÁLNÍ	
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).

Z hlediska současné evidence sesuvných území, evidovaných ČGS – Geofondem Praha lze uvést, že daná část obce byla od roku 1962 začleněna do rozsáhlého nestabilního území, které je dnes evidováno pod č. 15 a hodnoceno jako dočasně uklidněný sesuv. Z toho rozsáhlého území byly nejbližší objektu školy v současnosti vyčleněny dvě menší plochy, které zahrnují jednak potencionální sesuvné území č. 1352 (JZ od školy) a jednak aktivní sesuv č. 1353 (JV od školy). Z toho vyplývá, že prostor školy je v současnosti veden jako relativně stabilní území. Tato skutečnost byla potvrzena i terénním šetřením, provedeným dne 23.5.2017 v rámci provádění aktuálních terénních prací. Tímto vizuálním šetřením nebyl zjištěn ani jediný signalizační znak, který by potvrzoval nestabilitu území v oblasti školy. Současně bylo konstatováno, že drobné poruchy stávajícího objektu školy, projevující se trhlinami mají spíše souvislost se základovým prostředím objektu a jeho celkově značným stářím. Tyto skutečnosti ale naznačují, že v takto klasifikovaném prostředí nemůže např. v důsledku nevhodných zásahů do geologické skladby, dojít k lokální aktivizaci těchto jevů.

Z hlediska dalších geofaktorů lze uvést, že jak přímo v zájmovém areálu školy, tak ani v širším okolí nejsou evidována stará důlní díla, ani souvislejší poddolovaná území a rovněž se zde nenachází žádné CHLÚ.

5.4. Pedologické poměry

Daný investiční záměr zahrnuje stavební úpravy stávajícího objektu školy na st.p.č.193 a přístavbu a související zásahy do pozemků p.č. 291/1 a 292/1. Pozemek p.č. 193 je veden jako zastavěná plocha a nádvoří, oba zbývající pozemky jsou klasifikovány jako zahrada, tedy v režimu ochrany ZPF. Z pedologického hlediska jde o mírně svažité území, s expozicí terénu k Z až SZ. Půdotvorným substrátem zde jsou především návěje eolických sprašových hlín. Detailněji jsou zdejší půdy hodnoceny v rámci přehledných map BPEJ nebo údajů o pozemcích, evidovaných příslušným pozemkovým úřadem. Dle údajů příslušného pozemkového úřadu jsou pozemky p.č. 291/1 a 292/1 vedeny především bonitě půdy 5.11.10 a zcela okrajově (cca okolo 3% plochy obou pozemků, mimo prostor projektované přístavby) i v bonitě půdy 5.44.00. Dle ustálené kodifikace se tedy jedná o půdu v pedologicko – klimatickém rajonu 5, v mírně svažitém (3 – 7°) území, se všesměrnou expozicí, s žádnou skeletovitostí a velkou hloubkou půdního profilu. Z hlediska druhu hlavních půdních jednotek (HPJ) se potom jedná o tento typ půdy:

- 11 - Hnědozemě a hnědozemě illimerisované, místy oglejené - semihydromorfní až hydromorfní typ půdy s půdotvorným substrátem tvořeným sprašemi a sprašovými hlínami, případně svahovinami, převážně s hlinitou až jílovitě - hlinitou zrnitostí. Jde o střední až středně těžké půdy v pahorkatinném reliéfu terénu a se slabým sezónním zamokřením povrchového charakteru.

Dle aktuální pedologické mapy a nové pedologické klasifikace půd se potom zde jedná o luvizem oglejenou (LUg). Dle morfogenetického klasifikačního systému ČR a dle modifikované půdní klasifikace FAO lze zdejší vegetační vrstvy klasifikovat především jako:

hnědozem oglejená – hnědozem pseudoglejová – Stagno – glevic Luvisol

Hnědozemě jsou nejvíce zastoupeny v nižším stupni pahorkatin nebo okrajových částech nížin. Hlavním půdotvorným procesem je illimerizace, při které je svrchní část profilu ochuzována o jílovité částičky, které jsou zasakující vodou přemísťovány do hlubších půdních horizontů. Půdotvorným substrátem zde jsou spraše a sprašové hlíny. Tyto půdy jsou převážně středně těžké, někdy i těžší, ale celkově jsou klasifikovány jako velmi hodnotné, které se svou hodnotou blíží černozemím. Oproti nim mají výhodu, že jsou méně náchylné k vysychání. Nejvhodnějšími plodinami jsou především náročné obiloviny (pšenice, ječmen) a dále potom cukrovka a vojtěška.

Dle zákona č. 41/2015 Sb. v návaznosti na vyhlášku MŽP č. 48/2011 Sb. je bonita půdy 5.11.10 řazena mezi zeminy s nejvyšší **třídou ochrany č. I**. Terénním šetřením a v rámci aktuálně provedených sond bylo ale zjištěno, že z pedologického hlediska bonitovací klasifikace daných pozemků ne zcela odpovídá skutečnosti. Jde o to, že právě v prostoru projektované přístavby, směrem do dvora je minimálně ze 2/3 zastavované plochy původní půdní vrstva znehodnocena (odstraněna nebo překryta) vrstvou násypu, tvořenou převážně nesoudržnou navážkou (sypaninou), kterou je vyrovnána rozdílná výšková úroveň zadní části budovy ZŠ a přilehlého sportovního hřiště. Původní terén s rostlou půdní vrstvou je tak do současnosti zachován pouze při Z okraji plochy projektované přístavby (viz. sonda VS2). Zde byla ověřena mocnost povrchové rostlé půdní vrstvy okolo 0,20 m. Tato orniční vrstva je zde ještě podporována zřetelnou 0,10 m mocnou vrstvou podorničí, s velmi slabou rozptýlenou organickou příměsí. V prostoru násypu byla zastižena mocnost aktuální povrchové vegetační vrstvy ve stejné tloušťce 0,20 m. V této části je ale vegetační vrstva znehodnocena příměsí štěrku z podložní navážky. Na zastavovaných částech pozemků je tak nutné snímat 0,20 m povrchové vegetační vrstvy. S ohledem na malý rozsah přístavby a skutečnost, že současná vegetační vrstva vytvořená na navážce je na převážné části plochy znehodnocena, jako nejvhodnější využití zdejších půdních vrstev se jeví jejich použití na ohumusování a vyrovnání terénních nerovností zelených ploch v rámci dokončovacích prací daného záměru.

5.5. Regionální morfologické, geologické a hydrogeologické poměry

Podle regionálního geomorfologického členění reliéfu republiky (B.Balatka a kol. - GÚ ČSAV Brno 1971) zájmové území města Turnova patří do provincie České vysočiny, soustavy Česká tabule, podsoustavy pahorkatiny České tabule, celku jičínská pahorkatina, a podcelku Turnovská pahorkatina s označením VIA-2A.

Z regionálně – geologického hlediska jde o jizerskou faciální oblast české křídové pánve. Skalní podloží v této jižní okrajové části města Turnova je tvořeno zpevněnými sedimenty teplických vrstev,

svrchně – turonského až coniackého stáří. Kvartérní pokryv je zde kromě eluviálních sedimentů, tvořen především sedimenty deluviálního a eolického, příp. i soliflukčního původu.

Z regionálně – hydrogeologického hlediska je území součástí hydrogeologického rajonu 441 - Jizerský turon.

6. VYHODNOCENÍ PROVEDENÝCH PRACÍ

6.1. Vyhodnocení analýz laboratorních rozborů aktuálního vzorku zeminy

Pro přesné doložení charakteru zeminy, v bezprostředním podloží základových konstrukcí, a i s ohledem na potřebu ověření hydraulické vodivosti zeminy ze zóny předpokládaného zasakování, byl aktuálně odebrán jeden porušený vzorek zeminy. Protokol o provedených zkouškách tohoto vzorku zeminy a souhrnný přehled ověřených indexových vlastností je obsahem přílohy č. 7. Vzorek byl odebrán z rozhodující dominantní geologické vrstvy a dokládá tak její charakter takto:

- geologickou vrstvu č. Q3 charakterizuje vzorek: č. 276 ze sondy VS1 z hloubky 2,00 – 2,40 m

Detailněji lze vlastnosti této geologické vrstvy specifikovat takto:

geologická vrstva č. Q3

Vrstva zahrnuje zeminy eolického charakteru – sprašové hlíny pleistocénního stáří v primárním, případně i sekundárním (jinak přirozeně přemístěném) uložení. Vzorek zeminy odebraný z této vrstvy byl na základě laboratorních zkoušek klasifikován jako jíl s nízkou plasticitou (F6-CL), při hranici až se střední plasticitou - ($w_L = 34,50\%$), jílovitého charakteru ($A = 0,73 (34,50 - 20) = 10,585 < I_p = 15,40$), s přirozenou vlhkostí ($w_n = 20,50\%$). Jedná se o nestejnozrnnou zeminu, s číslem nestejnozrnatosti ($C_u = 33$) a číslem křivosti ($C_c = 5,939$). Genetický koeficient filtrace, stanovený nepřímými metodami na ($k = 1,2$ až $3,5 \cdot 10^{-8}$ – v průměru **$2,35 \cdot 10^{-8}$ m/sec**), dle hydrogeologické klasifikace J. Jetela (1973) odpovídá velmi slabě propustným zeminám – třída VII, s přibližnou hodnotou indexu propustnosti $Z = 1$, při střední výšce kapilární vztlakovosti okolo $h_s = 2,2$ m. V granulometrické skladbě zeminy výrazně převládá složka aleuritická ($m = 66\%$), kterou slabě, ale rovnoměrně doplňují složky jílovitá – pelitická ($c = 15\%$) a písčité – psamitická ($s = 19\%$). Hrubozrnná složka psefitická obsažena nebyla ($g = 0\%$). Ve smyslu normy ČSN EN ISO 14688-1 jde o zeminu typu **clSi – jílovitý prach**.

6.2. Vyhodnocení analýz laboratorních rozborů archivního vzorku podzemní vody

Z celé řady převzatých okolních archivních průzkumných objektů vyplývá, že se v daném prostoru vyskytuje souvislá hladina podzemní vody, vázaná na propustnější partie zemin kvartérního pokryvu (Q). Přímou v místě stavby je tato podzemní voda otevřena studnou ve dvoře areálu školy St pč 291/1. Pro přiblížení charakteru a chemismu této vody byly převzaty údaje z archivovaného laboratorního rozboru z blízkého archivního vrtu V12/73. Výsledky rozborů tohoto archivního vzorku podzemní vody z tohoto vrtu jsou shrnuty do tabulkového přehledu přílohy č. 8. Z tohoto přehledu je zřejmé, že jde o vodu velmi tvrdou ($t_c = 24,50^\circ\text{N}$), mírně kyselou ($\text{pH} = 6,84$), s extrémně vysokou vápenatou ($\text{Ca}_2 = 159 \text{ mg/l}$) a vysokou hydrogenuhličitánovou reakcí ($\text{HCO}_3 = 384 \text{ mg/l}$).

Z hlediska agresivity byly výsledky 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 přehledu agresivity je zřejmé, že tato zdejší podzemní voda je **agresivní**, především v důsledku zvýšeného obsahu agresivních uhličitánů ($\text{CO}_2 = 17,00 \text{ mg/l} > 15 \text{ mg/l}$). Na základě kritérií dříve platné normy ČSN 73 1215 jde o agresivitu střední (stupeň ma), dle kritérií současné normy EN 206-1 potom jde o agresivitu slabou (stupeň XA1). Je ale vysoce pravděpodobné, že tato voda bude splňovat kritéria normy ČSN 73 2028 resp. jejího aktuálního znění ČSN EN 1008 – Záměsová voda do betonu, a voda tak je plně použitelná pro betonáž jako voda záměsová a ošetřovací pro všechny druhy betonů.

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

Zájmovým prostorem stavebních úprav a přístaveb objektu ZŠ je stávající objekt, a především oblast školního dvora v mírně svažitém území v Z části městské části Mašov na pozemcích st.p.č.193 a p.č. 291/1 a 292/1 v k.ú. Mašov u Turnova (cca 2 km J od centra města). Oblast obce geomorfologicky patří k nejsevernějšímu okrajovému výběžku hruboskalského pískovcového skalního města.

Skalní horninové podloží tak v oblasti obce tvoří křídové horniny při rozhraní svrchně – turonského až conického stáří, především teplických vrstev. Ve vrstevním sledu jde od shora o

křemenné pískovce coniackého stáří v různém stupni zvětření (R6-2) – geologické vrstvy Kcn1 – Kcn3, které jsou přirozeně sedimentovány na vápnité jílovce až slínovce coniackého až turonského stáří – geologické vrstvy Kt₃-Kcn. Z hlediska převzatých archivních průzkumných objektů byly pískovce v bezprostředním skalním podkladu zastiženy převážně J od zájmového prostoru (vrty V14/73 a V14/73 a okrajově v mocnosti 3,2 m potom i vrtem V13/73). Podložní jílovce a slínovce byly zastiženy pouze ve své eluviálně zvětřelé formě převážně S a V od zájmového prostoru (sondy S1/72 a S4/72 a od hloubky 5,20 m i na vrtu V13/73). Mimořádný význam na geologický vývoj geologické skladby zde, kromě klasických denudačních procesů, při kterých byly obnaženy partie obou typů hornin, měly i procesy zvětřovací. Kromě starého fosilního zvětřování, docházelo i v mladších geologických obdobích, a to až do současnosti k rozvolnění a zvětřování povrchových partií těchto hornin. Charakter zvětřalin je ale u každé ze zdejších typů hornin odlišný. Zatímco u pískovců dochází k rozvolnění po blocích a dále přes kamenitě úlomkovitý šterkovitý skelet až do písku s proměnlivým obsahem jemnozrnné příměsi, u jílovců a slínovců povrchovou zvětřalinu tvoří měkké až vysoce plastické jíly a slíny. Tyto měkké jílovité zvětřaliny jsou ve svazích, zejména při sycení vodou, velmi často nestabilní a dochází po nich i k pohybům výše uložených pevnějších tvrdých bloků, a i intenzivněji zvětřalých částic nadložních pískovců. Tyto skutečnosti jsou hlavní příčinou toho, proč je na katastru této obce a v jejím bezprostředním okolí evidována celá řada jak potencionálních, tak i do současnosti aktivních sesuvných (nestabilních) území. Původní evidence těchto sesuvných jevů, která byla plošně velmi rozsáhlá, když zahrnovala převážnou oblast katastru obce, byla prováděna v 60 - 70. tých letech minulého století v rámci plošných průzkumných geologických prací pro potřeby územního plánování města. Postupnou revizí byla některá území z registru nestability vyčleněna, když sesuvné jevy zde byly hodnoceny jako dlouhodobě uklidněné. Do této kategorie spadá i zájmový prostor stavebního záměru.

Lokální geologické poměry tohoto prostoru stavebního záměru názorně graficky přibližuje příloha č. 4, která byla sestavena na základě údajů nejbližšího archivního vrtu V12/73 a aktuálně dokumentovaných objektů VS1 a St pč 291/1. Ani archivní vrt hluboký přes 10 m však zde jednoznačně neobjasnil charakter kompaktnějšího skalního podkladu. Je třeba uvést, že zdejší svažité území je jak v důsledku výše popsaných sesuvných jevů, tak ale i v důsledku běžné gravitace, pokryto výraznými akumulacemi deluviálních svahových sedimentů a sutí, granulometricky různorodého charakteru. Je tak vysoce pravděpodobné, že povrch kompaktního skalního podkladu se zde bude vyskytovat značně hluboko (patrně v hloubce až někde okolo 15 ti m) a s vysokou pravděpodobností je již tvořen jílovcí až slínovci. Kvartérní pokryv je tak zde tvořen především deluviálními svahovými sedimenty. Jedná se jednak o kameny až bloky pískovce (G2-GP,Cb,B) – geologická vrstva Q6, zastižené vrtem V12/73 v hloubce 8,60 – 10,30 m, ale i v hloubce 3,00 – 3,50 m, ale především potom jde o směsné písčité jíly (F4-CS) a hlinité až jílovité písky (S4,5-SM,SC) – geologické vrstvy Q4 a Q5. Svrchní partie kvartérního pokryvu zde potom tvoří eolické sprašové hlíny až spraše charakteru nízce až středně plastického jílu (F6-CL,CI) – geologická vrstva Q3, které při samém povrchu tvoří jak podomíční, tak i vlastní povrchovou vegetační, půdní vrstvu prachovité, organické hlíny (F6,5-ML,CL) resp. (F5-O (ML)) – geologické vrstvy Q2 a Q1. V prostoru stávajícího areálu školy byla zjištěna i přítomnost recentních sedimentů – sypaniny (navážky), kterými jsou vyrovnány rozdílné výškové úrovně mezi zadním vstupem do školy a sportovním hřištěm. Navážka je zde tvořena šterkem (drceným kamenivem) s hlinitou příměsí (G4-Y(GM)), která při povrchu přechází až do povrchové vegetační vrstvy (F3-O-Y-(MS)) – geologické vrstvy N3 a N1. Vzhledem k ověřených povrchovým trhlínám objektu a zjevně dodatečné přístavbě zadního zádveří nelze vyloučit, že uvedený násyp by mohl mít i stabilizační charakter.

Z hlediska lokálních hydrogeologických poměrů lze uvést, že hladina podzemní vody byla v okolí zájmového prostoru ověřena všemi hlubšími archivními průzkumnými objekty a přímo v prostoru stavby potom prostřednictvím staré roubené studny označené St pč 291/1 ve dvoře školy. Z dokumentovaných hladin je zřejmé, že jde o podzemní vodu vázanou na propustnější partie kvartérního pokryvu (Q), která zde stéká svahem prostřednictvím privilegovaných cest a patrně vytváří i lokálně souvislejší zvodnění. V prostoru stavebního záměru se tak vyskytuje v hloubce okolo 3,0 – 4,0 m pod povrchem terénu.

Názorně lze lokální geologické a hydrogeologické poměry v daném prostoru a širším okolí stavebního záměru ve směru od V až JV k Z až SZ shrnout do následujícího přehledu:

objekt číslo	úroveň ústí	báze spraš. hlín		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.	
S2/72	292,00 *	-	-	-	-	1,50	290,50	2,00	292,00	-0,50
S4/72	287,50 *	1,00	286,50	4,00	283,50	3,80	283,70	4,00	283,50	-0,20

S1/72	287,50 *	-	-	2,50	285,00	2,70	284,80	N	N	N
V15/73	291,50 *	0,70	290,80	0,70	290,80	2,00	289,50	2,00	289,50	0
V14/73	269,00 *	-	-	0,80	268,20	0,80	268,20	0,80	268,20	0
V13/73	274,00 *	-	-	2,00	272,00	2,00	272,00	2,00	272,00	0
V12/73	268,00 *	2,20	265,80	8,60	259,40	7,50	260,50	6,00	262,00	1,50
VS1	263,55	>2,40	-	-	-	-	-	-	-	-
St pč 291/1	263,59	-	-	-	-	-	-	3,48	260,11	-
VS2	263,01	>2,00	-	-	-	-	-	-	-	-
DB173/73	262,00 *	>0,60	-	-	-	-	-	-	-	-

POZN.: * zcela orientační hodnoty určené z vrstevnicové sítě výseku mapy SMO

6.4. Označení a klasifikace zdejších zemin a hornin

vrstva	zahrnuje tyto zeminy a horniny	ČSN 73 6133	EN ISO 14688-9
N1	navážka – hlína písčitá se šterky, vegetační, SU (P)	F3-O-Y (MS)	(sasiOr)
N2	navážka – hlína písčitá se šterky až šterkovitá, SU (P)	F3,1-Y (MS, MG)	(grsaSi)
N3	navážka – šterk hlinitý – DK 16/32 s hlínou, SU (P)	G4-Y (GM)	(sasiGr)
Q1	hlína prachovitá a písek hlinitý, vegetační, SU (P-TV)	F5,S4-O (ML, SM)	(siOr, sisaOr)
Q2	hlína prachovitá až jíl prachovitý, P – podorniční vrstva	F5,6-ML, CL	clSi
Q3	hlína sprašová – jíl prachovitý, MK-H resp. H-P	F6-CL, CI	clSi, siCl,
Q4	hlína jílovitě – písčitá až jíl písčitý, MK-H resp. H-P	F4-CS	sasiCl, saCl
Q5	písek hlinitý až jílovitý, oj. se šterky do 25%, SU (MK-H)	S4,5-SM, SC	siSa, grsiSa
Q5	písek hlinitý až jílovitý, oj. se šterky do 25%, SU (H-P)	S4,5-SM, SC	clSa, grclSa
Q6	hrubá svahová suť – kameny až balvany pískovce, U	G2-GP, Cb, B	coGr, grCo, Bo
Q7	hlína písčitá a jíl plastický a pískem, MK-H resp. H-P	F3,4-MS, CS	sacSi, sasiCl
Q8	jíl prachovitý až písčitý, s organickou příměsí, MK	F6,4-O (CL, CS)	(siClOr, sacOr)
Q9	jíl vápnitý až slín fluvialně – deluvialní, P	F6,8-CI, CH	siCl, Cl
E1	písek středně zrnitý, slabě hlinitý, U	R6 (S3-S-F)	(siSa, Sa)
E2	kamenitě – šterkovitý rozpad pískovce, U	R6 (G2-GP, Cb)	(coGr, grCo, Co)
E3	slínovec rozvětralý do slínu, H-P	R6 (F6,7-CI, MH)	(siCl, Cl)
Kcn1	pískovec, zvětralý	R6,5	-
Kcn2	pískovec, navětralý	R4,3	-
Kcn3	pískovec, zdravý	R3,2	-

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

6.5. Zatřídění zemin a hornin s ohledem na rozpojitelnost, těžitelnost 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 4 – Zemní práce vydané ŘVC ČR. Dle výše uvedených normativů, je pro vzájemný převod mezi novými normami na zemní práce a dříve používanou normou uplatňován tento převod:

rozpojitelnost a těžitelnost dle:			
nově platných ČSN 73 6133, EN 1610/Z1 a TKP		dříve platné normy ČSN 73 3050	
rozpojování a těžení mohou provádět	třída	zahrnuje třídy	v odstavci
běžné výkopové mechanizmy (ručně, buldozery, rypadla)	I	1,2,3,4	1,2,3 – 4a,b,c,f
speciální mechanizmy (rozrývače, skalní lžice, kladiva)	II	4,5	4d,e – 5a,b,c,d,e,f
nejtěžší rozrývače, hydraulická kladiva a trhačí 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 provedené sondy, 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 zastižených zemin shrnout následujícím tabulovým přehledem takto:

vrstva č.	třída rozpojitelnosti	vrstva č.	třída rozpojitelnosti	vrstva č.	třída rozpojitelnosti
N1	I	Q4	I	E1	I
N2	I	Q5	I	E2	I – II
N3	I	Q6	I – II	E3	I – II
Q1	I	Q7	I	Kcn1	I – II
Q2	I	Q8	I	Kcn2	II
Q3	I	Q9	I – II	Kcn3	II – III

Vzhledem k tomu, že aktualizace norem vztahujících se na klasifikaci těžitelnosti pro zemní práce není v souladu s aktualizací ceníků pro zemní práce, obvykle projektanti a rozpočtáři staveb požadují i uvedení klasifikace těžitelnosti i podle dnes již neplatné normy ČSN 73 3050 resp. uvedení skupiny těžitelnosti dle aktuálně platné EN 1610/Z1. Toto zařazení pro každou z výše zastižených geologických vrstev lze přehledně uvést takto:

vrstva č.	skupina těžitelnosti	vrstva č.	skupina těžitelnosti	vrstva č.	skupina těžitelnosti
N1	2	Q4	2 – 3	E1	2 – 3
N2	3	Q5	2	E2	3 – 4
N3	3	Q6	3 – 4	E3	3 – 4
Q1	2 – 3	Q7	2 – 3	Kcn1	4 – 5
Q2	3	Q8	2 – 3	Kcn2	5
Q3	3	Q9	3	Kcn3	5 – 6

Ve smyslu čl. 67 normy ČSN 73 3050 bylo možné uplatnit příplatek na lepivost jen u zemin soudržných, výrazněji plastických, ale pouze při jejich kašovitě, měkké a tuhé konzistenci. Soudržné, výrazně plastické zeminy se v zájmovém prostoru vyskytují ve značném rozsahu, a to i ve snížených konzistencích, zejména v geologických vrstvách Q3, Q4, Q7, Q8, Q9 a E3. V rámci předpokládaných zemních prací bude těžena především vrstva Q3, která místy vykazovala i sníženou (měkkou až tuhou) konzistenci – část těžených zemin tak může vykazovat lepivost. Např. vzorek zeminy č. 276 kritéria lepivosti plně splňuje. Je ale nutné upozornit na skutečnost, že platnost této normy na zemní práce již vypršela.

Vzhledem ke stavebně jednoduchému charakteru přístaveb se s jejich hlubinným zakládáním na vrtaných pilotách neuvažuje. Navíc délka těchto hlubinných prvků by zde musela být patrně výrazná a tedy stavebně – ekonomicky nevýhodná. Nicméně s ohledem na zdejší složité geologické poměry je uveden i 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
N1	I	Q4	I	E1	I
N2	I	Q5	I	E2	I – II
N3	I	Q6	I – II	E3	I
Q1	I	Q7	I	Kcn1	II – III
Q2	I	Q8	I	Kcn2	III
Q3	I	Q9	I	Kcn3	IV – V

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 77 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).

6.6. Měření míry radonového rizika a stanovení radonového indexu pozemku

Není známo, že by v prostoru stávajícího areálu školy bylo dosud prováděno přímé měření šíření radonu z horninového a zemního podloží – stanovení radonového indexu stavebního pozemku. Základní představu o rizicích šíření radonu z podloží si pro zájmový prostor projektované přístavby lze orientačně udělat dle mapy radonového indexu geologického podloží (J. Mikšová – list mapy 03-32 Jablonec nad Nisou – ČGS). Dle údajů této mapy jde o prostor, který je řazen do oblasti nehomogenních kvartérních sedimentů s přechodnou kategorií na rozhraní nízkého a středního

radonového indexu geologického podloží – 1-2. K danému prostoru dosud nejbližší konkrétní, archivovaná měření, prokázala cca z 50% nízký radonový index měřených pozemků a cca z 50% střední radonový index měřených pozemků, s naměřenými hodnotami v rozptylu ($OAR\ cA_{75} = 6,1 - 44,9\ \text{kBq/m}^3$) – průměrná hodnota $OAR\ cA_{75} = 19,97\ \text{kBq/m}^3$, který tedy přibližně rovněž odpovídá rozhraní mezi nízkým až středním radonovým indexem. Na základě těchto archivních údajů je v této fázi nutné uvažovat s hodnotou **středního radonového indexu** zastavovaných částí pozemků. Pro zpracování úvodní projektové dokumentace (DÚR stavby) jsou tyto podklady o šíření radonu ze zemního prostředí dostačující. Před zpracováním dalšího podrobnějšího stupně PD (DSP a DZS) doporučuji intenzitu radonového indexu ověřit přímým měřením in – situ, přímo v místě navrhované stavby.

7. GEOTECHNICKÉ ZHODNOCENÍ STAVEBNÍCH POMĚRŮ

7.1. Základní stavebně – geologické poměry a jejich klasifikace

Technický popis objektů: **STÁVAJÍCÍ OBJEKT ZŠ MAŠOV** – je historickou budovou, jejíž stáří lze odhadovat až na téměř 100 let, členitého, ale generelně obdélníkového půdorysu o rozměrech cca 15 x 19 m. Budova obsahuje 3 NP včetně využitého podkroví a částečné podsklepení 1PP v centrální schodišťové části objektu. Z hlediska konstrukčních systémů se tak jedná o objekt realizovaný klasickou zděnou technologií s kamennou podezdívkou z pískovcových kvádrů, se sedlovou střechou s klasickou vaznicovou konstrukcí krovu. Založení objektu je plošné na klasických základových pasech z kamenného zdiva. Zjevně později byl ve středu zadní části přistavěn přízemní objekt zadního zádveří. Terén v této zadní části byl upraven svažitým násypem, který tak, kromě několika schodišťových stupňů, vyrovnává rozdílnou výškovou úroveň tohoto zadního vstupu a přilehlého sportovního hřiště ve dvoře školy. Provedeným vizuálním šetřením bylo zjištěno, že nosné obvodové stěny objektu jsou postiženy drobnými trhlinami, které sice odpovídají stáří objektu, ale směry jejich rozvolnění vždy směřují právě k zadnímu traktu, směrem do dvora školy. Souvislé nejdelší trhliny potom oddělují právě přístavbu zadního zádveří. Nelze tak vyloučit, že zde provedený násyp má do určité míry pro objekt i stabilizující účinek.

STAVEBNÍ ÚPRAVY A PŘÍSTVABA OBJEKTU ZŠ MAŠOV – dle poskytnutých podkladů půjde o drobnou přístavbu jak při vstupní části stávajícího objektu, tak zejména potom v zadní části při SZ stěně objektu. Zde má být realizována přístavba 1NP a částečně zapuštěného 1PP na půdorysné ploše cca 25 x 11 m. Konstrukčně by se mělo jednat o výstavbu klasickou zděnou technologií, prostřednictvím moderních zdících systémů, s montovanými stropními konstrukcemi a rovnou střechou navrhovanou jako zelená s vegetací. Založení přístaveb se předpokládá plošné na monolitických základových pasech.

Staveniště:

podmínečně vhodné – svažitý terén, se složitými základovými poměry, při zakládání v soudržných zeminách, nepřímo ovlivněných vztláním podzemní vody

Geologické poměry:

v dokumentačních listech průzkumných objektů – viz. přílohy č. 5 a 6, souhrn v kap. 6.3.

Základové poměry:

složitě (kap. 2 ČSN EN 1997-1, čl. 20b ČSN 73 1001)

Stavební konstrukce:

nenáročně (kap. 2 ČSN EN 1997-1, čl. 21a ČSN 73 1001)

Návrh a posouzení základů:

podle 2. geotechnické kategorie (kap. 2 ČSN EN 1997-1, čl. 24 ČSN 73 1001)

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 nových norem EUKÓDU 7. Pro tyto výpočty a geologickou skladbu, která byla ověřena jak přímo na předmetných pozemcích projektované stavby, tak i v blízkém okolí, lze uvést tento přehled doporučených směrnicových charakteristik zdejších zemin a hornin:

vrstva	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
N1	SU (P)	0,10	0,35	17,8	18,2	nevhodná pro zakládání ***					-
N2	SU (P)	0,10	0,35	18,0	18,5	12	5	25	50	12	0,150
N3	SU (P)	0,10	0,30	18,5	19,0	50	-	30	-	2	0,200
Q1	SU (P-TV)	0,10	0,35	18,0	18,5	nevhodná pro zakládání ***					-
Q2	P	0,20	0,40	19,5	20,0	8	5	21	70	20	0,125
Q3	MK-H	0,10	0,40	20,9	21,0	3	0	18	40	10	0,080
	H-P	0,20	0,40	20,7	21,0	6	0	20	80	20	0,150
Q4	MK-H	0,20	0,35	18,8	19,0	4	0	23	40	14	0,100
	H-P	0,20	0,35	18,5	19,0	8	0	25	60	22	0,200
Q5	SU (MK-H)	0,30	0,32	18,6	18,7	7	-	27	-	3	0,175 *
	SU (H-P)	0,30	0,32	18,4	18,7	10	-	29	-	6	0,200 *
Q6	U	0,30	0,25	19,5	20,0	150	-	40	-	0	0,650 *
Q7	MK-H	0,10	0,35	18,4	18,5	3	0	22	40	10	0,125
	H-P	0,20	0,35	18,2	18,5	7	0	24	60	16	0,200
Q8	MK	0,10	0,37	18,4	18,5	2	0	18	25	8	0,075
Q9	P	0,20	0,42	20,5	20,7	6	7	17	80	15	0,180
E1	U	0,40	0,30	17,3	17,5	22	-	30	-	0	0,275 *
E2	U	0,40	0,25	19,5	20,0	175	-	41	-	0	0,650 *
E3	H-P	0,40	0,42	20,7	21,0	10	5	18	60	10	0,135
Kcn1	-	0,35	0,25	20,5	21,8	60	-	35**	-	25	0,750
Kcn2	-	0,30	0,30	21,2	22,3	200	-	39**	-	45	1,250
Kcn3	-	0,20	0,22	21,7	23,0	700	-	42**	-	100	2,500

POZN.: označení konzistencí soudržných zemin: KAŠ - kašovité, 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 1 m, ** – rozhodující je úklon ploch vrstevnatosti a puklinových systémů

*** – vrstva nevhodná pro zakládání – vegetační půdní vrstva, podorničí apod.

7.3. Doporučený způsob zakládání přístavovaných částí objektu

Na základě souboru získaných poznatků je nutné jak geologické, tak i základové poměry v prostoru základní školy v Mašově hodnotit jako značně složité. Složitost zdejších základových (geotechnických) poměrů zde může být (kromě stáří stávající budovy ZŠ) signalizována i poruchami stávající stavby, projevujícími se především sítí jednostranně usměrněných trhlin v obvodovém zdivu objektu (viz. příloha č. 9). Předně je nutno uvést, že daný prostor se nachází v přirozeně svažitém území, který dle spádu souběžné příjezdové komunikace dosahuje až okolo 10%. Vzhledem k procesům probíhajícím v geologické minulosti (viz. kap. 6.3.), byl prostor dle šetření v 60 - 70. letech minulého století, evidován jako potenciálně nestabilní. V rámci pozdějšího detailnějšího sledování již recentní projevy nestability v daném území shledány nebyly a sesuv v daném prostoru byl hodnocen již jako uklidněný. Je třeba uvést, že rovněž v rámci aktuálního terénního šetření nebyly zjištěny jakékoliv projevy, které by signalizovaly že dané území je v současnosti nestabilní. Poruchy stávajícího objektu tak lze (kromě jeho značného stáří) spojovat spíše s ne zcela příznivými, a ne zcela únosnými základovými poměry. Naprosto přehledně zdejší geologické a základové poměry přibližuje grafická příloha č. 4. Zatímco základové konstrukce jihovýchodní části stávajícího objektu patrně již zasahují do směsných deluviálních zemin, charakteru silně písčitých jílu (F4-CS) až hlinitě – jílovitých písků (S4,5-SM,SC) z geologických vrstev Q4 a Q5, zadní – severozápadní část stávajícího objektu, ale i zde navrhovaná přístavba budou zakládány do relativně homogenní vrstvy eolických sprašových hlín až spraší charakteru jílu nízké až střední plasticity (F6-CL,CI) – geologická vrstva Q3. Vzhledem k skutečnosti, že jak stávající část, tak i projektovaná přístavba obsahují minimálně částečně zpuštěné suterénní prostory 1PP, je nutno uvést, že základové poměry zde ovlivňuje podzemní voda. Aktuální stav hladiny podzemní vody zde byl ověřen na zde existující staré kopané a roubené studni, nacházející se v prostoru přístavby a označené St pč 291/1. Tuto hladinu se zde podařilo zastihnout dne 23.5.2017 v úrovni 260,11 m.n.m., hloubku studny se však z důvodu přirozeného zabezpečení

studny ověřit nepodařilo. Ověřená hladina potom plně koresponduje s údaji z archivního vrtu V12/73 – viz geologický profil (příloha č. 4.1.).

I přes všechny tyto skutečnosti lze, zejména s ohledem na malý a jednoduchý charakter přístavby, pokládat plošný způsob založení projektovaných přístaveb jako vhodný. Nepodsklepená přístavba ve vstupní (JV) části tak bude patrně zakládána do směsných písčité – jílovitých až jílovitě písčitých zemín z geologických vrstev Q4 a Q5 s tuhou až pevnou konzistencí jemnozrnné složky. Zcela orientačně je tak zde pro tyto zeminy možné uvažovat se základní hodnotou tabulkové výpočtové únosnosti základové spáry $R_d = 175$ až 200 kPa. Ale zakládání rozsáhlejší a částečně do terénu zapuštěné přístavby, v zadní (SZ) části bude ovlivňovat podzemní voda. Vliv této podzemní vody je sice nepřímý (v důsledku vysoké kapilární vztlakovosti), ale zjevně se tak zde bude projevovat sníženou (měkkou až tuhou) konzistencí zdejších prachovitě – jílovitých zemín (F6-CL,CI) z geologické vrstvy Q3. Zcela orientačně je tak zde pro tento stav těchto zemín nutné, s přihlédnutím k údajům kapitoly 7.2., uvažovat se základní hodnotou tabulkové výpočtové únosnosti základové spáry pouze $R_d = 80$ kPa. Tyto hodnoty bylo, pro stavby v 1. geotechnické kategorii, ještě nutné upravit dle poznámek 1 – 3 přílohy 6 normy ČSN 73 1001. Je ale třeba upozornit na skutečnost, že danou stavbu je zde nutné posuzovat dle 2. geotechnické kategorie, a navíc na skutečnost, že platnost této normy ČSN 73 1001, na základě jejichž údajů byly tyto hodnoty R_{dt} získány, již byla ukončena a 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. Nicméně je zřejmé, že únosnost základového prostředí pro zakládání zadní přístavby je velmi nízká a s vysokou pravděpodobností nebude dostatečná ani při stanovení únosnosti novými metodami. Únosnost základového prostředí tak zde bude nutné zvýšit např. použitím po vrstvách hutněného šterkopískového polštáře. Vrstvy polštáře např. z fluvialního říčního šterkopísku nebo šterkodrtě třídy G3,2-Y (G-F,GP) bude nutné hutnit na ulehlost min. $I_d = 0,7$ a jeho celkovou mocnost bude nutné stanovit statickým výpočtem.

V souvislosti se zakládáním této zadní přístavby je ještě nutné upozornit na skutečnost, že v žádném případě zde nelze doporučit odtěžení zemín v přilehlém svahu mezi stávajícím objektem školy a sportovním hřištěm vcelku, ale po částech. Vzhledem ke skutečnosti, že minimálně zčásti je tvořen recentní navážkou drčeného šterku, nelze tak vyloučit, že tento svah může minimálně částečně plnit i stabilizující a opěrnou funkci pro hlavní nosnou SZ stěnu stávajícího objektu školy. Vzhledem k rozdílně dlouhé konsolidační době podzákladí stávajícího objektu, resp. nově realizované zadní přístavbě, je nutné doporučit její souvislé oddilátování od původní stavby a vzhledem k málo únosným a značně stlačitelným jílovitým zemínám v podloží přístavby potom i celkové zmonolitnění základové konstrukce této přístavby např. vyztužením základových pasů betonářskou ocelí. Dále je nutné uvést, že minimální hloubka založení od konečného upraveného vnějšího terénu, se pro zeminy typu F6-CL,CI doporučuje okolo $1,20 - 1,60$ m.

7.4. Hydrogeologické podklady pro posouzení možností zasakování odpadních vod

Schopnost zemního a horninového prostředí propouštět tekutiny (propustnost) byla donedávna posuzována prakticky výhradně pouze koeficientem propustnosti dílčích zemních vrstev. V případě propouštět vodu se hovoří o koeficientu hydraulické vodivosti, resp. o koeficientu filtrace – k_f (m/sec). U zemín se tento koeficient filtrace určuje obvykle laboratorně buď přímou metodou v laboratorním propustoměru na neporušeném vzorku zeminy (lze jen u omezeného spektra zemín) nebo nepřímou metodou na základě empirických vztahů z křivky zrnitosti zeminy (lze u celého širokého spektra zemín). Druhou přesnější možností je zjištění koeficientu filtrace na místě (in – situ) pomocí buď vsakovací nálevkové zkoušky v tělese pravidelného tvaru: obvykle vrt, sonda (v případě nezavodněného prostředí) nebo pomocí stoupací zkoušky (v zavodněném, dočasně odčerpaném prostředí). Tyto metody in – situ lze použít jak v zemním, tak v horninovém prostředí, tak i v kombinaci obou prostředí (odpovídá nejčastější skutečné přírodní skladbě). V poslední době však, v souvislosti s výraznou snahou o zajištění plně řízeného zasakování odpadních a zejména srážkových vod do přirozeného zemního a horninového prostředí, vznikly i nové sjednocující normativy. Jde zejména o normy ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod a TNV 75 9011 – Hospodaření se srážkovými vodami. Norma ČSN 75 9010 však již ale s koeficientem filtrace nepracuje a zavádí zcela odlišně stanovený tzv. koeficient vsaku – k_v (m/sec). Ten lze získat pouze in – situ v průzkumném objektu pravidelného tvaru (vrt, sonda) prostřednictvím vsakovací nálevkové zkoušky.

7.4.1. Nálevová vsakovací zkouška

Ve snaze získat alespoň orientační hodnoty nové hydrogeologické jednotky – tzv. koeficientu vsaku v předpokládané zóně zasakování, byla v aktuálně vyvrtané sondě VS1, provedena dne 23.5.2017 expresní nálevová vsakovací zkouška v rozsahu odpovídajícím náročnosti dané stavby. Po počátečním nasycení zemního prostředí potom bylo do dočasně vystrojené sondy VS1, jejíž konečná hloubka činila 2,40 m, nalito 17 l vody, při maximálním vodním sloupci 2,06 m. Po uvedeném počátečním nasycení zemního prostředí vlastní zkouška trvala 2 hodiny a 25 minut (145 minut = 8 700 sec) s tímto průběhem:

VSAKOVACÍ SONDA – VS1													
čas	min	0	1	2	3	4	5	6	10	25	35	53	90
pokles hladiny	cm	0	2	3	4	6	9	11	18	29	34	40	49
vodní sloupec	cm	206	204	203	202	200	197	195	188	177	172	166	157
čas	min	120	145										
pokles hladiny	cm	50	51										
vodní sloupec	cm	156	155										

7.4.2. Stanovení koeficientu filtrace v místě vsakovací sondy

7.4.2.1. Přímou metodou z údajů vsakovací zkoušky

Pro vyhodnocení koeficientů filtrace z provedené nálevkové zkoušky byl použit empirický vzorec H. Maaga. Požadovaná hodnota koeficientu propustnosti (filtrace při vodním médiu) je dle tohoto vzorce potom dána vztahem:

$$k_f = r \cdot (h_1 - h_2) / 2 \cdot (h_1 + h_2) \cdot (t_2 - t_1)$$

r = redukovaný poloměr sondy, h = hydrodynamická výška, t = čas

redukce profilu sondy: $(1,40 \cdot 60 + 0,66 \cdot 150) / 2,06 = 88,8 \text{ mm}$

Aplikací této metody byla pro mělký horizont zasakování (cca v hloubce okolo 1,5 – 2,5 m) získána tato hodnota koeficientu propustnosti:

vsakovací objekt v prostoru sondy VS1:

$$k_f = 0,0444 \cdot (2,06 - 1,55) / 2 \cdot (2,06 + 1,55) \cdot (8700 - 0) = 3,60 \cdot 10^{-7} \text{ m/sec}$$

7.4.3. Stanovení koeficientu vsaku v místě vsakovací sondy

7.4.3.1. Přímou metodou z údajů vsakovací zkoušky

Na základě metodiky normy ČSN 75 9010 shrnuté do kap. 4.10.7 a přílohy G pro vsakovací zkoušky s proměnnou hladinou byla hodnota koeficientu vsaku určena podle tohoto vztahu:

$$k_v = Q_{zk} / A_{zk}$$

Q_{zk} = přítok vody do zkoušeného objektu během zkoušky

A_{zk} = zkušební vsakovací plocha během zkoušky

Aplikací této metody byla pro mělký horizont zasakování (cca v hloubce okolo 1,5 – 2,5 m) získána tato hodnota koeficientu vsaku:

vsakovací objekt v prostoru sondy VS1:

$$k_v = (17/8700) \cdot 10^{-3} / (0,25 \cdot 3,14 \cdot 0,06^2 + 3,14 \cdot 0,06 \cdot 1,40 + 3,14 \cdot 0,15 \cdot 0,66) = 3,38 \cdot 10^{-6} \text{ m/sec}$$

7.4.4. Souhrnná klasifikace zdejších vrstev z hlediska hydraulické vodivosti

Pro geologické vrstvy 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 HYDRALICKÉ VODIVOSTI – KOEFICIENTU FILTRACE k_f (m/sec)							
geologická vrstva	N1	N2	N3			Q1	Q2
zařazení vrstvy	F3-O-Y	F3,1-Y	G4-Y			F5,S4-O	F5,6
k_f (m/sec)	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$			$1,0 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-7}$
skupina vhodnosti dle tab. E.1. ČSN 759010	V2	V2	V2			V2	V3

ORIENTAČNÍ HODNOTY HYDRALICKÉ VODIVOSTI – KOEFICIENTU FILTRACE k_f (m/sec)							
geologická vrstva	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
zatřídění vrstvy	F6	F4	S4,5	G2,Cb,B	F3,4	F6,4-O	F6,8
k_f (m/sec)	$3,60 \cdot 10^{-7} *$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-0}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$5,0 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$
skupina vhodnosti dle tab. E.1. ČSN 759010	V3	V3	V2	V1	V2-3	V3	V3

ORIENTAČNÍ HODNOTY HYDRALICKÉ VODIVOSTI – KOEFICIENTU FILTRACE k_f (m/sec)							
geologická vrstva	E1	E2	E3	Kcn1	Kcn2	Kcn3	
zatřídění vrstvy	R6 (S3)	R6 (G2,Cb)	R6 (F6,7)	R6,5	R5,4	R3,2	
k_f (m/sec)	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	
skupina vhodnosti dle tab. E.1. ČSN 759010	V1	V1	V3	V4	V5	V6	

POZN.: * hodnoty ověřené laboratorně nebo in - situ

Hodnoty koeficientu filtrace neoznačené hvězdičkou byly převzaty z univerzálních hodnot geneticky shodných materiálů, vyskytujících se v rámci celé ČR a prezentovaných J. Seitlovou (1988).

7.5. Souhrnné zhodnocení likvidace odpadních vod

7.5.1. Likvidace odpadních srážkových vod

Srážkové vody jsou v daném případě odpadními vodami pouze z hlediska původu, nikoliv z hlediska ekologických vlastností. Jedná se o zachycené povrchové srážkové vody, spadlé na střechu a zpevněné plochy v okolí rekonstruovaného a přístavbami rozšířeného objektu ZŠ. Dle původního předloženého záměru bylo pro likvidaci srážkových vod zvažováno několik variant. Předně se uvažovalo s akumulací a následnou likvidací těchto zasakováním do zemního a horninového prostředí v prostoru stávající zpevněné parkovací plochy pro osobní automobily, tzn. v bezprostředním okolí SV stěny stávajícího objektu školy. Další varianty předpokládaly odvedení těchto vod do nejbližší kanalizační stoky vedené v příjezdové komunikaci, spolu s odpadními splaškovými vodami a poslední varianta předpokládala odvedení těchto vod do nejbližšího povrchového recipientu, tzn. do místního rybníka, nacházejícího se cca 70 m JZ směrem. Z hlediska geologických a hydrogeologických poměrů lze k danému záměru souhrnně uvést:

- pro posouzení možností první z uvedených variant byla, v blízkosti navrhovaného prostoru zasakování, provedena na aktuální sondě VS1 expresní nálevová vsakovací zkouška pro ověření parametrů hydraulické vodivosti zdejšího zemního prostředí (viz. kap. 7.4.)
- touto zkouškou byl ověřen koeficient propustnosti (filtrace) $k_f = 3,60 \cdot 10^{-7}$ m/sec resp. koeficient vsaku $k_v = 3,38 \cdot 10^{-6}$ m/sec – tyto hodnoty hydraulické vodivosti jsou poměrně značně nízké, ale plně odpovídají zeminám zastiženým v zóně předpokládaného zasakování – tzn. sprašim až sprašovým hlínám charakteru jílu nízké až střední plasticity (F6-CL,CI) – geologická vrstva Q3
- nepřímými metodami byly na vzorku zeminy, odebraném z této geologické vrstvy, určeny ještě méně příznivé – nižší hodnoty koeficientu propustnosti $k_f = 2,35 \cdot 10^{-8}$ m/sec
- na základě dosavadních zkušeností jsou tyto hodnoty pokládány za hodnoty limitní pro zasakování vod z objektů malého rozsahu (např. rodinné domy současné běžné satelitní zástavby)
- jak na základě této skutečnosti, tak i na základě souboru níže uvedených důvodů se **zasakování srážkových vod v tomto prostoru jeví jako velmi nevhodné a v navrhovaném prostoru, v blízkosti stávajícího objektu školy jej nelze připustit vůbec**, a to z těchto dalších důvodů:
- naprosto přehledně negativní stanovisko přibližuje především grafická příloha č. 4.1.
- při malé hloubce vsakovacího objektu (VSO) budou jeho stěny tvořeny značně propustnou šterkovitou navázkou (geologická vrstva N3), kterou je upraven terén v prostoru parkoviště a následně i svah nad sportovním hřištěm – při uvedené nízké propustnosti dna a náporovém naplnění VSO tak hrozí průnik vody do přilehlého svahu a následně na toto hřiště
- současně by dno VSO bylo i nad úrovní patrně jak podlah, tak zejména základů 1PP a to jak stávajícího sklepa, tak i projektované zadní přístavby – jednoznačně by tak bylo možné očekávat další negativní ovlivnění již tak málo únosných základových poměrů objektu a s ohledem na problematickou existenci hydroizolací stávající části i zvýšení vlhkosti v suterénu objektu
- v případě větší hloubky VSO se dnem v dostatečné úrovni pod úrovní podlah a základových konstrukcí 1PP by zase zasakování ovlivňovala ověřená HPV – dodržení požadavku normy ČSN

759010 na existenci min. 1 m nezavodněné zóny pode dnem VSO by tak zde bylo problematické až nereálné

- při rozhodování o variantě vsakování v místě stavby je tak nutné zohlednit i souhrnná rizika spojená s centralizovaným přivedením vody do zdejších celkově složitých geologických a základových poměrů, které se projevují na stávajícím objektu např. řadou trhlin
- jde např. o to, že objekt je situován ve značném svahu (např. sklon příjezdové komunikace je uváděn až okolo 10%), který byl v minulosti hodnocen jako nestabilní území a dále např. o to, že jak stávající objekt školy, tak i projektovaná zadní přístavba budou patrně z převážné části zakládány do eolických zemin – spraší až sprašových hlín – tyto zeminy jsou náchylné na objemové změny způsobované náhodným nepravidelným zavodňováním
- skutečnost, že dané území je hodnoceno jako uklidněný sesuv neznamená, že např. v důsledku nevhodných zásahů do geologické skladby, nemůže dojít minimálně lokálně k aktivizaci těchto jevů – nejvíce rizikovým faktorem v tomto směru bývá právě náhlá změna vodního režimu
- z celé řady těchto uvedených důvodů tak lze doporučit jiné řešení likvidace odpadních srážkových vody než zasakováním v blízkosti stávajícího a rozšiřovaného objektu školy – pokud bude z nějakých důvodů vynuceno zasakování srážkových vod v areálu školy, je nezbytně nutné vsakovací objekt pečlivě situovat do značné (a to oproti požadavkům ČSN 75 9010 i výrazně předimenzované) vzdálenosti po svahu a to jak od zdejší, tak i okolní zástavby (a to nejen od objektů pozemního stavitelství, ale i od plánů a aktivní zóny podloží zpevněných ploch a silničních komunikací) – vhodným prostorem pro situování VSO by tak mohl být S cíp pozemku p.č. 291/1 (někde v prostoru označovaném jako stávající septiky)
- vzhledem k nízké vsakovací schopnosti zdejšího prostředí by objekt VSO bylo nutné doplnit dostatečně kapacitním akumulacním objektem – akumulací nádrží
- nutný celkový objem akumulací nádrže (objektu – AO) a vsakovacího objektu (VSO) by tak musel být navržen a posouzen na návrhové úhrny srážek dle nejbližší srážkoměrné stanice – viz. příloha A1 normy ČSN 75 9010 v daném případě např. stanice Mšeno (352 m.n.m.)
- návrhové úhrny srážek pro tuto stanici jsou uvedeny v kap. 5.2. této zprávy
- dimenzaci, výškové a směrové osazení akumulacího a zasakovacího objektu vůči okolní stávající i projektované zástavbě musí provést zpracovatel vodohospodářské části projektu stavby v souladu s dalšími ustanoveními normy ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod především potom dodržením ustanovení přílohy C uvedené normy
- pro výpočty zasakovací schopnosti zdejšího prostředí v hloubkové úrovni odpovídající zdejším sprašovým hlínám, doporučuji uvažovat se vstupní hodnotu koeficientu hydraulické vodivosti reprezentovanou koeficientem vsaku $k_v = 5,0 \cdot 10^{-7} \text{ m/sec}$

7.5.2. Likvidace odpadních splaškových vod

Dle poskytnutých informací se předpokládá, že splaškové odpadní vody budou stejně jako při stávajícím stavu odvedeny prostřednictvím rekonstruované přípojky do nejbližší větve stávající jednotné kanalizační sítě obce, která je patrně napojena na městskou kanalizační síť města Turnova a následně odváděna na městskou ČOV.

8. ZÁVĚR

Předložená zpráva, zpracovaná jak na základě aktuálního terénního šetření a průzkumných odkryvných prací, tak i dle poznatků převzatých archivních údajů z blízkého okolí zájmového prostoru, hodnotí geologické, hydrogeologické a geotechnické poměry jak pro nové statické posouzení základů, stavebními úpravami dotčeného stávajícího objektu, tak i návrh zakládání projektovaných nových přístaveb Základní školy v Turnově – Mašově na st.p.č.193 a p.č. 291/1 a 292/1 v k.ú. Mašov u Turnova (cca 2 km J od centra města) – region Liberecký kraj.

Na základě převzatých archivních geologických a hydrogeologických údajů a jednoduchých aktuálních terénních průzkumných prací tato zpráva potom hodnotí a posuzuje jak inženýrsko – geologické (geotechnické), tak i hydrogeologické poměry daného prostoru, vzhledem k návrhu a realizaci zakládání projektovaných stavebních objektů a vzhledem k možnosti likvidace odpadních srážkových a splaškových vod z rozšířeného objektu ZŠ do zemního a horninového prostředí. Konstatuje se, že daný prostor, nacházející se v přirozeně svažitém území, vykazuje poměrně značně složité geologické poměry, tvořené jednak značnou mocností deluviálních směsných jílovitě – písčitých až písčité – jílovitých sedimentů a při povrchu potom i značnou mocností soudržných, eolických sprašových hlín – prachovitých jílu, které budou tvořit základové prostředí plošným základům hlavní přístavované části objektu. Vzhledem ke skutečnosti, že uvedená přístavovaná část

objektu má být minimálně částečně zapuštěna pod terén, bude základové poměry v těchto zeminách, nepřímo ovlivňovat i svahem proudící podzemní voda. Únosnost základového prostředí v prostoru této přístavby tak lze očekávat výrazně sníženou a pro plošné zakládání objektu tak bude patrně nutné navrhnout zlepšení únosnosti základového prostředí např. pomocí hutněného štěrkopískového polštáře.

Z hlediska hydrogeologických poměrů zpráva v žádném případě nedoporučuje realizaci likvidace srážkových vod zasakováním v bezprostředním okolí objektu školy, a to jak z důvodu nízké hydraulické vodivosti (propustnosti) zdejšího prostředí, tak i s ohledem na poměrně vysokou hladinu podzemní vody a celkové nepříznivé hydrogeologické poměry, jejichž změna může mít vliv na celkovou stabilitu daného území.