

02/16/18



ENVIREX, spol. s r.o.
Petrovická 861
592 31 Nové Město na Moravě
www.envirex.cz

registrace : KS Brno, oddíl C, vložka 10268, 22.04.1993
IČ : 47914700
e-mail: envirex@envirex.cz
tel./fax: 566 616 737, 566 616 970
Držitel certifikátu ČSN EN ISO 9001:2009 a 14001:2005

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Měřín – obytná zóna k.ú. Měřín, p.č. 178/1 Inženýrsko-geologický průzkum

Číslo zakázky: 146/17

Objednatel: Městys Měřín
Náměstí 106
594 42 Měřín

Zhotovitel: ENVIREX, spol. s r.o.
Petrovická 861
592 31 Nové Město na Moravě

Zpracoval: Ing. Jiří Zielina

Odpovědný řešitel: RNDr. Ladislav Pokorný

Datum: leden 2018

Výtisk číslo: 1 2 3 4 5



Obsah:

1.	ÚVOD	2
2.	PŘÍRODNÍ POMĚRY	2
2.1.	Geomorfologické a klimatické poměry zájmového území	2
2.2.	Geologické a hydrogeologické poměry	2
2.3.	Hydrologické poměry zájmového území	4
3.	PROVEDENÉ PRÁCE	4
3.1.	Sondážní práce	4
3.2.	Geologické práce	4
4.	VYHODNOCENÍ PRŮZKUMU	5
4.1.	Geologická dokumentace sond	5
4.2.	Inženýrsko-geologické poměry staveniště	6
4.2.1.	Podzemní voda	6
4.2.2.	Mechanika zemin	6
4.2.3.	Zemní práce	7
4.3.	Zhodnocení základových poměrů	8
5.	ZASAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÉ VODY	8
6.	ZÁVĚR	9

Přílohy:

1	Mapa území se zákresem lokality 1 : 10 000
2	Plán lokality 1 : 1000
3	Geologický profil sond
4	Schematický geologický řez
5	Protokol o zkoušce č. 111/18
6	Kopie oprávnění k činnosti

Rozdělovník:

Výtisk čís. 1 – 4:	objednatel – Městys Měřín, Náměstí 106, 594 42 Měřín
Výtisk čís. 5:	zhotovitel – ENVIREX, spol. s r.o., Nové Město na Moravě

Objednatel..... Městys Měřín, Náměstí 106, 594 42 Měřín
IČO..... 00294799
DIČ..... CZ 00294799
Kontakt..... ing. Jiří Servít, starosta
E-mail..... podatelna@merin.cz
Tel..... 566 544 222
Archivace souboru... PCJZ\c:\dok\JZ\IGP.doc

1. Úvod

V prosinci 2017 objednal prostřednictvím p. Vávry (tel. 777 232 045) *Městys Měřín, Náměstí 106, 594 42 Měřín*, u naší organizace provedení inženýrsko-geologického průzkumu v místech projektované výstavby rodinných domů, umístěných v obytné zóně na *p.č. 178/1* (před rozdělením), *v k.ú. Měřín, okr. Žďár nad Sázavou*. Průzkum je zaměřen na posouzení geologického podloží pro výstavbu cca šesti nově projektovaných rodinných domů.

Inženýrsko-geologický průzkum byl založen na vykopání a geologické dokumentaci dvou kopaných sond, označených *KS-1 a KS-2*, pro zdokumentování podloží budoucích objektů RD. Makroskopický popis zemin nebylo třeba doplňovat o odběry vzorků zemin a granulometrický rozbor. Domy mají být nepodsklepené, pravděpodobně založené na základové desce.

2. Přírodní poměry

2.1. Geomorfologické a klimatické poměry zájmového území

Rodinné domy budou situovány v připravované nové zástavbě, na jihozápadním okraji Měřína, na *p.č. 178/1 (před rozdělením), v k.ú. Měřín*, okr. Žďár nad Sázavou. Lokalita je přístupná z nově vybudované místní komunikace. Území je rovinaté, omezené na nivu říčky Balinky. Okolní terén je pahorkatinný, jen mírně členitý. V místě průzkumné činnosti je reliéf terénu slabě poznamenaný antropogenními úpravami.

Geomorfologicky spadá zájmové území do okrsku *Měřínská kotlina*, která je součástí většího celku - *IIC-5A Bítešská vrchovina* (Bína, Demek, 2012). Měřínská kotlina tvoří menší území, v západní části Bítešské vrchoviny, podél toku Balinky. Nad kotlinou se na severu zdvihají Arnolecké hory, což je hřbet převyšující své okolí o 100-150m. Bítešská vrchovina spadá do Křižanovské vrchoviny (IIC-5), která je součástí Českomoravské vrchoviny (IIC).

Území je součástí dílčího povodí *čís. hydrol. poř. 4-16-02-032 Balinka*, které spadá do povodí řeky *Oslavy*.

Podle Quittovy klasifikace klimatických oblastí Československa (Quitt, 1971) se lokalita nachází v *mírně teplé oblasti MT5*. Pro tuto oblast je charakteristické normální až krátké léto, mírné až mírně c,hladné, suché až mírně suché, přechodné období normální až dlouhé, s mírným jarem a mírným podzimem, zima je normálně dlouhá, mírně chladná, suchá až mírně suchá s normální až krátkou sněhovou pokrývkou. Průměrná teplota vzduchu pro oblast je v lednu -4 až -5 °C, v přechodných oblastech (duben a říjen) 6–7 °C a v červenci 16–17 °C. Srážkový úhrn za celý rok činí v dlouhodobém průměru v oblasti 600–750 mm, v zimním období 250–300 mm a ve vegetačním období 350–450 mm. Sněhová pokrývka je v dlouhodobém průměru zaznamenávána 60–100 dnů v roce.

2.2. Geologické a hydrogeologické poměry

Dle regionálně-geologického členění Českého masívu (Mísař et al. 1983) náleží širší okolí zájmového území k severnímu okraji intruzivního *tělesa třebíčského masívu*, které je situováno mezi jednotkami strážeckého a moravského moldanubika.

Vlastní zájmová lokalita se nachází na severním okraji **třebíčského masivu**. Tento masív je součástí pruhu durbachitových masívů, které se nachází podél západního okraje Centrálního moldanubického plutonu. Tělesa durbachitů se přizpůsobují svým tvarem průběhu foliace hornin pláště, i samy vyvěřeliny mají výraznou přednostní orientaci, paralelní se strukturami pláště. Třebíčský pluton je nejrozsáhlejším tělesem durbachitů (500 km²) v Českém masívu. Tvoří deskovité těleso trojúhelníkovitého tvaru mezi Polnou, Velkou Bíteší a Moravskými Budějovicemi a podle interpretací geofyzikálních měření má patrně plochý tvar. Třebíčský pluton představuje nejspíš etmolit, který se na V stýká s moldanubikem (migmatity, gřöhlské ruly). Dále na SV se stýká s moravikem. Na Z jsou v exokontaktu masívu převážně cordieritické migmatity moldanubika a na SV se rovněž vyskytují moldanubické migmatity a amfibolity. Mezi Velkým Meziříčím a Velkou Bíteší se masív stýká opět s migmatity a gřöhlskými rulami.

Geneticky se jedná o jedny z nejstarších diferenciatů moldanubického plutonu, jednotně nazývaných jako tzv. "rastenberský typ". Masív se projevuje jako výrazně nemagnetické těleso, oproti ostatním magmatitům se vyznačuje vysokou radioaktivitou.

Popisované vyvěřeliny jsou klasifikovány jako amfiboliticko - biotitické porfyrické durbachity (syenity). Podle starších klasifikačních postupů se jedná o melanokratní amfibol - biotitické křemenné syenity až granity. Durbachity běžně obsahují uzavřeniny tmavých drobnozrnných hornin granitového až dioritového charakteru. Lokálně se objevují zbytky plášťových hornin stráveckého moldanubika ve formě biotitických rul či migmatitů.

Geologickou strukturou hlubinného významu je sázavský zlom směru zhruba SZ-JV. Ve zlomové tektonice hrají dále podstatnou roli zlomy bochovický - mapovaný napříč masívem od Bochovic k Velkému Meziříčí s vergencí SV-JZ - a zlomy vlčatínský a velkomeziříčský ve směrech zhruba S-J.

Druhotným projevem tektonické aktivity je výskyt zón kataklazovaných až mylonitizovaných hornin. Mylonitizace je často provázena prokřeměním a hematitizací, projevující se červeným zbarvením půdy.

Charakter **pokryvných útvarů** je typický pro krystalinické oblasti nezasazené mesozoickou a terciérní sedimentační činností. V tomto období byly vytvořeny podmínky pro působení supergenních procesů (zvětrávání) a jejich vlivem došlo k vytvoření polohy zvětralin o hloubkovém dosahu 0–10 m. Její mocnost je závislá na lokálním morfologickém vývoji území. Geologicko-průzkumné práce byly soustředěny vysoko nad erozní bází, kde mocnost zvětralin nepřesahuje 3 m. Inundační území Oslavy a Balinky je charakterizováno polohami fluvialních jílovitých hlín. Ty lokálně přecházejí do poloh deluviofluvialních jílovitohlinitých písků. V depresních strukturách jsou také soustředěny svahové hlinitokamenité a hlinitopísčité sedimenty.

Podle regionálního hydrogeologického členění náleží zájmové území k hydrogeologickému rajónu č. **655 – Krystalinikum v povodí Jihlavy** (Michlíček E. et al., 1986). Dle nové rajonizace 2006 (Olmer M., Herrmann Z., Kadlecová R., Prchalová H. a kol.) se tento rajón přejmenoval na č. **6550 – Krystalinikum v povodí Jihlavy**.

Hydrogeologické poměry lokality jsou dány geologickou povahou prostředí, tj. metamorfity a magmatity skalního podloží a pokryvné útvary v jeho nadloží. V této soustavě můžeme na základě charakteru proudění podzemní vody definovat dvě zvodně: svrchní zvodně a spodní zvodně. Svrchní zvodnělé pásmo je vázáno na sedimenty kvartéru, zvětralinový pokryv

a zónu připovrchového rozpukání a rozvolnění hornin skalního podkladu. Oběh podzemní vody má převážně průlinový, případně puklinovo-průlinový charakter. Hloubkový dosah této zvodně je dán úrovní místní erozní báze, kterou tvoří řeka Jihlava a její přítoky. Hladina podzemní vody je volná, v místech existence těsnících prvků (povodňové hlíny, jíly, apod.) pak mírně napjatá a sleduje konformně morfologii terénu. K infiltraci dochází prakticky v celé ploše rozšíření hornin krystalinika a to v závislosti na propustnosti kvartérního pokryvu a zvětralinového pláště. Nejčastějším způsobem odvodnění je skrytý příron do uloženin údolních niv, či přímo do vodotečí. Z uvedených zásob svrchní zvodně jsou dále dotovány lokální depresní sníženiny vyplněné vodou.

2.3. Hydrologické poměry zájmového území

Podle hydrologického členění je hodnocené území součástí povodí řeky *Oslavy*, vlastní lokalita se nachází v drobném dílčím povodí *čís. hydrol. poř. 4-16-02-032 Balinka*. Prostor je celkově odvodňován vodotečí Balinky a jejích přítoků, která představuje erozní bázi vzdálenou několik metrů od zájmové lokality. Prakticky se dá hovořit, že tato lokalita je součástí niválního území Balinky.

Na toku Balinky a jejích horních přítoků se nachází několik rybníků a v povodí množství pramenů, z nichž některé jsou pouze evidované, jiné pozorované a jiné využívané. Dále je v katastru obce a okolí evidováno několik využívaných objektů podzemních vod, mezi nimi i studny.

3. Provedené práce

3.1. Sondážní práce

Dne *13.12. 2017* byly na parcele č. 178/1 vyhloubeny *dvě kopané sondy*, označené *KS-1 a KS-2*, pomocí traktorového rypadla. Sondy byly lokalizovány v linii kolmo na Balinku (viz příl.č. 2) tak, aby co nejlépe postihly základové poměry v závislosti na vzdálenosti od toku Balinky. Sondy byly ukončeny po zastižení únosnějších deluvio-fluviálních sedimentů, v *hloubce 3,7 a 3,8 m*. Sondy byly makroskopicky geologicky zdokumentovány a byly sledovány přítoky podzemní vody. Poté byly likvidovány zasypáním vykopanou zeminou. Pozice sond byla vynesena do situace příl. č. 02.

Vzorky zemin nebylo třeba odebírat, zrnitostní charakteristiky jsou celkem zřejmé z makroskopického popisu. Vzorek svrchní zvodně na stanovení *agresivity vody* na betonové konstrukce byl odebrán v sondě *KS-2*, kde byl vydatnější přítok. Dle *ČSN EN 206-1 Beton*, podzemní voda *není agresivní* na betonové konstrukce. Voda je velmi tvrdá.

3.2. Geologické práce

Práce geologické služby sestávají ze dvou základních etap – *terénní a vyhodnocovací*. Terénní fáze průzkumu zahrnovala vytyčení sond, geologickou dokumentaci stěn a dna sond, sledování hladiny podzemní vody. V následující etapě jsou poznatky z terénu a laboratoře vyhodnocovány a prezentovány formou závěrečné zprávy, která poskytuje projektantovi podklady pro návrh založení stavby.

4. Vyhodnocení průzkumu
4.1. Geologická dokumentace sond

Stěny a dno sond byly geologem makroskopicky dokumentovány v souladu s **ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688-1 a 2, souvisící s ČSN 73 1001**. ČSN 73 1001 byla v r. 2010 zrušená, ale dle vyjádření asociace inženýrských geologů k ní lze v praxi i nadále přihlížet. Ustanovení této normy však již nejsou závazná. Těžitelnost hornin je hodnocena dle novelizované **ČSN 73 6133**, i původní **ČSN 73 3050**. V geologickém popisu značí kolonka „*interval*“ hloubkovou úroveň jednotlivých vrstev, vztaženou ke *stávající úrovni terénu ze dne 13.12. 2017*. K tomuto datu již započaly terénní úpravy pozemku, spočívající ve skrývce kulturní vrstvy zeminy a zčásti i navážky. V popisu je udávána **tabulková únosnost zemin** jak ji stanoví ČSN 73 1001 a **únosnost po úpravě (korekcích)** na hloubku uložení a podzemní vodu (viz poznámky 1,2,3, příl. 6, citované normy).

Interval (m)	Makroskopická geologická dokumentace sond Měřín – obytná zóna, p.č. 178/1	Třída ČSN 73 1001	Únosnost R_{dt} (kPa) dle ČSN 73 1001	Únosnost R_{dt} (kPa) po úpravě
KS-1 (blíže k Balince)				
0,0 - 0,4	<i>navážka</i> – směs hlíny, písku a štěrku (hlína štěrkovitá, měkká)	Y – F1 MG	110	110
0,4 - 1,4	<i>deluviálně-fluviální sedimenty, (navážky ?)</i> - písek hlinitý, středně ulehlý, zvlhlý, světle hnědý, příměs štěrku a kamenů	S4 SM (Y ?)	175	114
1,4 - 2,5	<i>deluviálně-fluviální sedimenty</i> - jíl slabě plastický, tuhý, šedý	F6 CL	100	100
2,5 - 3,0	<i>deluviálně-fluviální sedimenty</i> - štěrk jílovitý, vlhký, ulehlý, šedý, příměs kamenů (valouny)	G5 GC	150	178
3,0 - 3,2	<i>deluviálně-fluviální sedimenty</i> - štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, šedý, vlhký	G3 G-F	300	305
3,2 - 3,7	<i>deluviálně-fluviální sedimenty</i> - písek jílovitý, vlhký, šedý, ulehlý, na bázi s kameny	S5 SC	125	135
	<i>hladina podzemní vody</i> - naražená 3,6 m - ustálená 3,3 m			

KS-2 (dále od Balinky)				
0,0 - 1,4	<i>navážka</i> - štěrk hlinitý, středně ulehlý, světle hnědý, příměs kamenů a balvanů, vlhký	Y – G4 GM	250	163
1,4 - 2,4	<i>deluviálně-fluviální sedimenty</i> - jíl slabě plastický, tuhý, šedý, příměs písku	F6 CL	100	100
2,4 - 2,9	<i>deluviálně-fluviální sedimenty</i> - štěrk jílovitý, mokrá, šedý, ulehlý	G5 GC	150	178
2,9 - 3,8	<i>deluviálně-fluviální sedimenty</i> - štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, šedý, mokrá, příměs kamenů (valouny)	G3 G-F	300	305

	<i>hladina podzemní vody naražená 3,7 m ustálená 3,0 m</i>			
--	--	--	--	--

- Pozn.:** - Hodnoty únosnosti jsou *platné* pro *hloubku založení 0,8 – 1,5 m* a šířku základu ≤ 3 m (*tř. F*) a hloubku *1 m* a šířku základu 0,5 m (*tř. S a G*) – viz ČSN 73 1001
- Hodnoty únosnosti pro *větší hloubku založení* je možno *zvýšit o 2,5 násobek* (zeminy S a G) a *1 násobek* (zeminy F) efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou uvažovanou v ČSN
 - Lze-li očekávat pod základovou spárou hladinu *podzemní vody* v hloubce menší než je šířka základu, *únosnost R_{dt} se sníží o 30 %*.
 - Pro *středně ulehlé* zeminy se hodnoty násobí *koef. 0,65*.
 - Max. *třída těžitelnosti* zemin – **3**. (dle ČSN 73 3050).

Na lokalitě byly pod cca *0,4 až 1,4 m* mocnou vrstvou *navážek (Y)* zastiženy *deluvio-fluviální až fluviální (naplavené) sedimenty*, které se vyskytují v celém profilu sond (do hloubky min. 3,8 m). Jsou charakteristické nejprve spíše jemnozrnnými zeminami – *tuhé jíly s nízkou plasticitou (F6 CL)*, které s přibývajícím hloubkou přecházejí do *ulehlých jílovitých štěrků (G5 GC)* a *později do štěrků s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F)*. V sondě KS-1, která je blíže k potoku, je vrstevní sled poněkud pestřejší – objevují se navíc polohy středně ulehlých a ulehlých *hlinito-jílovito-písčitých zemin (S4 SM a S5 SC)*. Hlinito-písčité sedimenty v intervalu 0,4 až 1,4 m lze obtížně odlišit od případných navážek.

Celková mocnost deluvio-fluviálních sedimentů nebyla ověřena a činí *více jak 3,8 m* (včetně navážek). Báze jílovitých zemin, které jsou poměrně málo únosné a pro zakládání na pasech nevhodné, kolísá cca 2,4 až 2,5 m pod současným terénem. Typické štěrkovité zeminy říční terasy s dostatečnou únosností se objevují cca 3 m pod terénem. Podloží pleistocenní říční terasy nebylo do hloubky 3,8 m zastiženo.

4.2. Inženýrsko-geologické poměry staveniště

4.2.1. Podzemní voda

Podzemní voda *byla* během sondovacích prací *naražena v obou sondách*. Je vázána na dobře průlinově propustné *štěrkovité zeminy* říční terasy a cirkuluje *cca 3,6 až 3,7 m* pod terénem. Hladina je pouze mírně napjatá a nastoupává cca 3,0 až 3,3 m pod terén. Průzkum byl prováděn koncem podzimního období za *minimálních stavů hladin a zásob podzemní vody*, takže odráží spíše vodní *minima*. Jarní tání a vydatné srážky způsobí doplňování zásob, což se projeví nástupem hladiny a přítoky do stavební jámy. Podzemní voda mělké svrchní zvodně bude navíc úzce komunikovat s povrchovou vodou v blízké Balince.

4.2.2. Mechanika zemin

V následujícím přehledu uvádíme *směrné normové charakteristiky a tabulkovou výpočtovou únosnost R_{dt} zemin in situ*, zastižených na lokalitě sondážními pracemi, (převzato z ČSN 73 1001). V případě *navážek (Y)* se jedná pouze o hodnoty *orientační*. Po zrušení citované normy v r. 2010 se tato stala nezávaznou, ale vzhledem k dřívějším zkušenostem je možné k ní v praxi přihlížet.

Tabulka č. 1: Směrné normové charakteristiky zastižených zemin a navážek (Y)

(dle ČSN 73 1001)

Třída ČSN 73 1001	konzistence/ ulehlost	γ (kN/m ³)	E_{def} (MPa)	c_u (kPa)	φ_u (°)	c_{ef} (kPa)	φ_{ef} (°)
Y-F1 MG	měkká	19,0	5-10	40	0	4-8	26-27
Y-G4 GM	středně ulehlá	19,0	60-70	-	-	0-8	30-33
F6 CL	tuhá	21,0	3-6	50	0	12-16	18-19
S4 SM (Y ?)	středně ulehlá	18,0	5-10	-	-	0-10	28-29
S5 SC	ulehlá	18,5	8-12	-	-	4-12	27-28
G5 GC	ulehlá	19,5	50-60	-	-	2-10	30-32
G3 G-F	ulehlá	19,0	90-100	-	-	0	33-38

Tabulka č. 2: Tabulková výpočtová únosnost R_{dt} zastižených zemin a navážek (Y)

(dle ČSN 73 1001)

Třída ČSN 73 1001	Únosnost zeminy - R_{dt} (kPa)					
	tuhá		středně ulehlá		ulehlá	
	tabulková	po úpravě	tabulková	po úpravě	tabulková	po úpravě
Y-F1 MG	110*	110*	-	-	-	-
Y-G4 GM	-	-	250	163	-	-
F6 CL	100	100	-	-	-	-
S4 SM (Y ?)	-	-	175	114	-	-
S5 SC	-	-	-	-	125	135
G5 GC	-	-	-	-	150	178
G3 G-F	-	-	-	-	300	305

Pozn.: - *hodnoty po úpravě* – viz poznámky pod geologickou dokumentací sond

- *.....konzistence měkká

4.2.3. Zemní práce

Zemní práce budou probíhat v *nezpevněných navážkách a kvarterních deluvio-fluviálních sedimentech*, které řadíme shodně do **2. až 3. třídy těžitelnosti**, (dle ČSN 73 3050). Mocnost nezpevněných pokryvných útvarů včetně navážky je **více jak 3,8 m**.

Svahování dočasných výkopů doporučujeme: (poměr výšky k půdorysné délce svahu) v poměru min. **1 : 1 v písčítých a štěrkovitých zeminách a 1 : 0,25 až 0,50 v jemnozrnných zemináchj. Trvalé sklony svahů výkopů** stanoví ČSN 73 3050 dle hloubky výkopu v poměru **1 : 1,50 až 1 : 2,00**.

Výkopy rýh a stavebních jam budou **málo stabilní** a to zejména na **styku s podzemní vodou**. Výkopy se strmými stěnami hlubšími jak 1,3 m v zastavěném území a 1,5 m v nezastavěném území, pokud do nich vstupují pracovníci, musí být opatřené **výztuží** a to v zeminách nejpozději do 1 až 3 dnů po strojním vykopání. Území není ohroženo sesuvnými jevy, ani nepatří do seismické oblasti.

4.3. Zhodnocení základových poměrů

Základové poměry hodnotíme jako **složité**. Zrnitostní složení základové půdy se v rozsahu stavebních objektů mění, i když jednotlivé vrstvy mají přibližně podobnou mocnost a jsou uloženy téměř vodorovně. Mocnost kvarterního pokryvu je poměrně vysoká a zpočátku se vyskytují **navážky** a spíše **zeminy s nižší únosností**, které jsou většinou **nevhodné pro plošné zakládání**. V podobných podmínkách hrozí **nebezpečí nadměrného nebo nepravidelného sedání objektů**. Jako **vhodné** pro plošné zakládání se jeví až **šterkovité zeminy v hloubce 2,5 až 3,0 m** pod terénem. Mělce zakleslá hladina podzemní vody bude alespoň částečně negativně ovlivňovat základové poměry a snižovat únosnost základových půd.

V lokalitě předpokládáme **plošné založení** objektů na **základové desce**, přičemž parametry základové desky a úroveň základové spáry musí stanovit **statik na základě posouzení mezních stavů základové půdy**.

5. Zasakování srážkové vody

Pro účely posouzení vhodnosti pokravných kvarterních útvarů pro **zasakování srážkové vody** posloužily výsledky makroskopické dokumentace průzkumných sond. Míra propustnosti pórovitého horninového prostředí je definována **koeficientem filtrace k_f a koeficientem vsaku k_v** . Koeficient vsaku byl odvozen na základě výsledků makroskopické dokumentace průzkumných sond, v souladu s požadavky ČSN 75 9010 – Dimenzování vsakovacích zařízení a Technické pomůcky TP 1.20, tab. č. 1, které připouští stanovení těchto parametrů odborným odhadem na základě zkušeností a zařazení zemin dle geologického popisu.

Na základě znalostí o granulometrickém složení pokravných útvarů byl odvozen **koeficient vsaku (k_v)** průlinově propustných **písčitých a šterkovitých zemin**, zastižených na lokalitě průzkumnými pracemi, **$k_v = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$** , což charakterizuje **hodnotu pro propustné prostředí, vhodné pro zasakování dešťové vody**.

Je zřejmé, že zasakování bude probíhat **přednostně do lépe průlinově propustných zemin pokravných útvarů**. Současně lze prohlásit, že nejlepší parametry pro zasakování budou poskytovat zeminy se zásadním podílem **písku, šterku a větších valounů** a minimem jemnozrnných zemin. Podobný typ zemin byl zastižen v **aktivním intervalu od cca 2,4 m pod terénem** v obou sondách.

Při návrhu minimální odstupové vzdálenosti vsakovacího zařízení od budov jsme vycházeli z ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod, kde se stanoví **odstupová vzdálenost X** podle vztahu:

$$X = X_1 + X_2 \text{ (m)}$$

Pro vzdálenost X_1 platí vztah:

$$X_1 = [(h + 0,5) / 15 \cdot k_v^{0,25}] + 2 \text{ (m)},$$

kde: hrozdíl výšek hladiny ve vsakovacím zařízení a úrovni podzemního podlaží objektu (předpokládáme cca 1,0 m)

X_2 ...rozšíření dna výkopu (pokud není známo => 2 m)

Dosažením příslušných hodnot do vztahu předběžně vychází **odstupová vzdálenost $X = 5,8$ m**. Toto číslo doporučujeme upřesnit ve fázi projektování na základě návrhu skutečné hloubky založení objektu RD a definitivního návrhu vsakovacího zařízení.

Zasakování srážkové vody nebude mít negativní vliv na režim podzemních vod a stabilitu území či základových konstrukcí objektů v blízkém okolí, při dodržení alespoň **minimální odstupové vzdálenosti od objektů = 5,8 m**. Z tohoto pohledu je zasakování srážkové vody v lokalitě možné. Jistou nevýhodou je, že při přetečení vsakovacího zařízení je možnost odtoku srážkové vody ze vsakovacího zařízení po rovinatém povrchu terénu nebo přepadovým potrubím mimo budovy, pozemky jiných soukromých vlastníků nebo podzemní dopravní zařízení, značně omezena.

6. Závěr

Účelem IG průzkumu bylo posouzení inženýrsko-geologických poměrů v místech projektované výstavby rodinných domů, projektovaných v obytné zóně na pozemku **p.č. 178/1 (před rozdělením), v k.ú. Měřín**.

V místě byly strojně vykopány **dvě sondy KS-1 a KS-2** do hloubky 3,7 až 3,8 m, které jsou ukončené po zastižení únosných štěrkovitých zemin říční terasy. Stěny a dno sond bylo geologicky makroskopicky zdokumentováno. Rovněž byly sledovány údaje o podzemní vodě. Poté byly sondy zasypány zároveň se skartací hmotné dokumentace.

V lokalitě byly ověřeny **složité základové poměry**. Předpokládáme **plošné založení** objektů na **základové desce**, přičemž parametry základové desky a úroveň základové spáry musí stanovit **statik na základě posouzení mezních stavů základové půd**.

Zasakování srážkové vody nebude mít negativní vliv na režim podzemních vod a stabilitu území či základových konstrukcí objektů v blízkém okolí. Je nutno dodržet alespoň minimální odstupové vzdálenosti zasakovacího objektu od ostatních objektů = 5,8 m. Z tohoto pohledu je **zasakování srážkové vody v lokalitě možné**. Vyskytují se **propustné zeminy, vhodné** pro zasakování dešťové vody.



Hloubka [m]

Geologický profil

Geologická dokumentace

Popis polohy

Třída
73 1001

Únosnost R_{dt} (kPa)
dle ČSN 73 1001

Únosnost R_{dt} (kPa)
po korekcích

Stratigraf.
členění

mm 210 0 210 mm

Lokalita:

Měřin

KS-1

7

POPISNÁ DATA

Firma: **ENVIREX, spol. s r.o.**
 Souprava: **rypadlo JCB**
 Datum - začátek: **18.12.2017**
 Datum - konec: **18.12.2017**
 Dokumentoval: **Ing. Jiří Zielina**
 Zodpovědný geolog: **RNDr. Ladislav Pokorný**

INTERVAL VÝKOPU [m]	ŠÍŘKA [mm]
0,0 - 3,7	600

INTERVALY PAŽENÍ [m]	PRŮMĚR [mm]
-	-

PODZEMNÍ VODA

Naražená hladina p.v.
- **3,6 m**
Datum: 18.12.2017

Ustálená hladina p.v.
- **3,3 m**
Datum: 18.12.2013

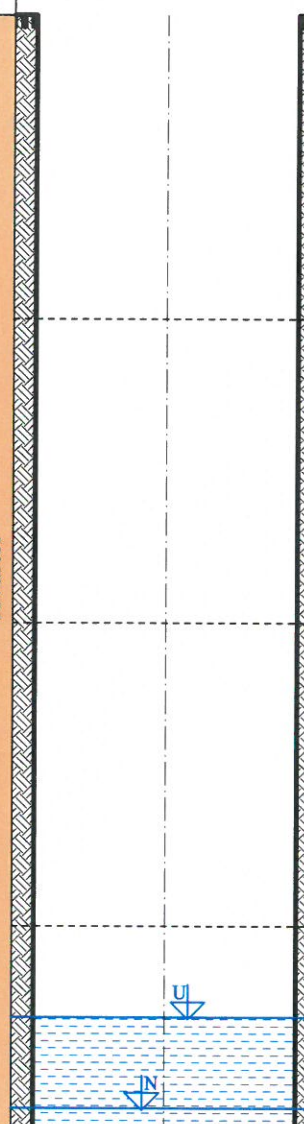
← VYSVĚTLIVKY

Průměr výkopu: 

Měřítko : **1:25**

Příloha : **3/1**

1	2	3	4	5
0,00 - 0,40	Q11	Navážka - směs hlíny, písku a štěrku (hlína štěrkovitá, měkká)	Y-F1 MG	110 110
0,40 - 1,40	Q13	Deluviálně-fluviální sedimenty (navážky ?) - písek hlinitý, středně ulehlý, zavlhlý, sv. hnědý, příměs štěrku a kamenů.	S4 SM (Y?)	175 114
1,40 - 2,50	Q14	Deluviálně-fluviální sedimenty - jíla slabě plastický, tuhý, šedý.	F6 CL	100 100
2,50 - 3,00	Q15	Deluviálně-fluviální sedimenty - štěrk jílovitý, vlhký, ulehlý, šedý, příměs kamenů (valouny).	G5 GC	150 178
3,00 - 3,20	Q16	Deluviálně-fluviální sedimenty - štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, šedý, vlhký.	G3 G-F	300 305
3,20 - 3,70	Q17	Deluviálně-fluviální sedimenty - písek jílovitý, vlhký, šedý, ulehlý, na bázi s kameny.	S5 SC	125 125
				Kvartér



KS-2

Hloubka [m]
1
2
4
6
8
1
2
4
6
8
2
2
4
6
8
3
2
4
6
8
4
2
4
6
8
5
2
4
6
8
6

Geologický profil

Geologická dokumentace

Popis polohy

Třída
73 1001

Unosnost R_{dr} (kPa)
dle ČSN 73 1001
Unosnost R_{dr} (kPa)
po korekcích
Stratigraf.
členění

mm 210 0 210 mm

Lokalita:

Měřin

POPISNÁ DATA

Firma: **ENVIREX, spol. s r.o.**
 Souprava: **rypadlo JCB**
 Datum - začátek: **18.12.2017**
 Datum - konec: **18.12.2017**
 Dokumentoval: **Ing. Jiří Zielina**
 Zodpovědný geolog: **RNDr. Ladislav Pokorný**

INTERVAL VÝKOPU [m]	ŠÍŘKA [mm]
0,0 - 3,8	600

INTERVALY PAŽENÍ [m]	PRŮMĚR [mm]
-	-

PODZEMNÍ VODA

Naražená hladina p.v.
- **3,7 m**
Datum: 18.12.2017

Ustálená hladina p.v.
- **3,0 m**
Datum: 18.12.2013

Kvartér

0,00 - 1,40 : Navážka - štěrk hlinitý, středně ulehlý, světle hnědý, příměs kamenů a balvanů, vlhký.

Y-G4 GM 250 163

1,40 - 2,40 : Deluviálně-fluviální sedimenty - jíl slabě plastický, tuhý, šedý, příměs písku.

F6 CL 100 100

2,40 - 2,90 : Deluviálně-fluviální sedimenty - štěrk jílovitý, mokry, šedý, ulehlý.

G5 GC 150 178

2,90 - 3,80 : Deluviálně-fluviální sedimenty - štěrk s příměsí jemnozrné zeminy, ulehlý, šedý, mokry, příměs kamenů (valouny).

G3 G-F 300 305

Q12

Q14

Q15

Q16

← VYSVĚTLIVKY

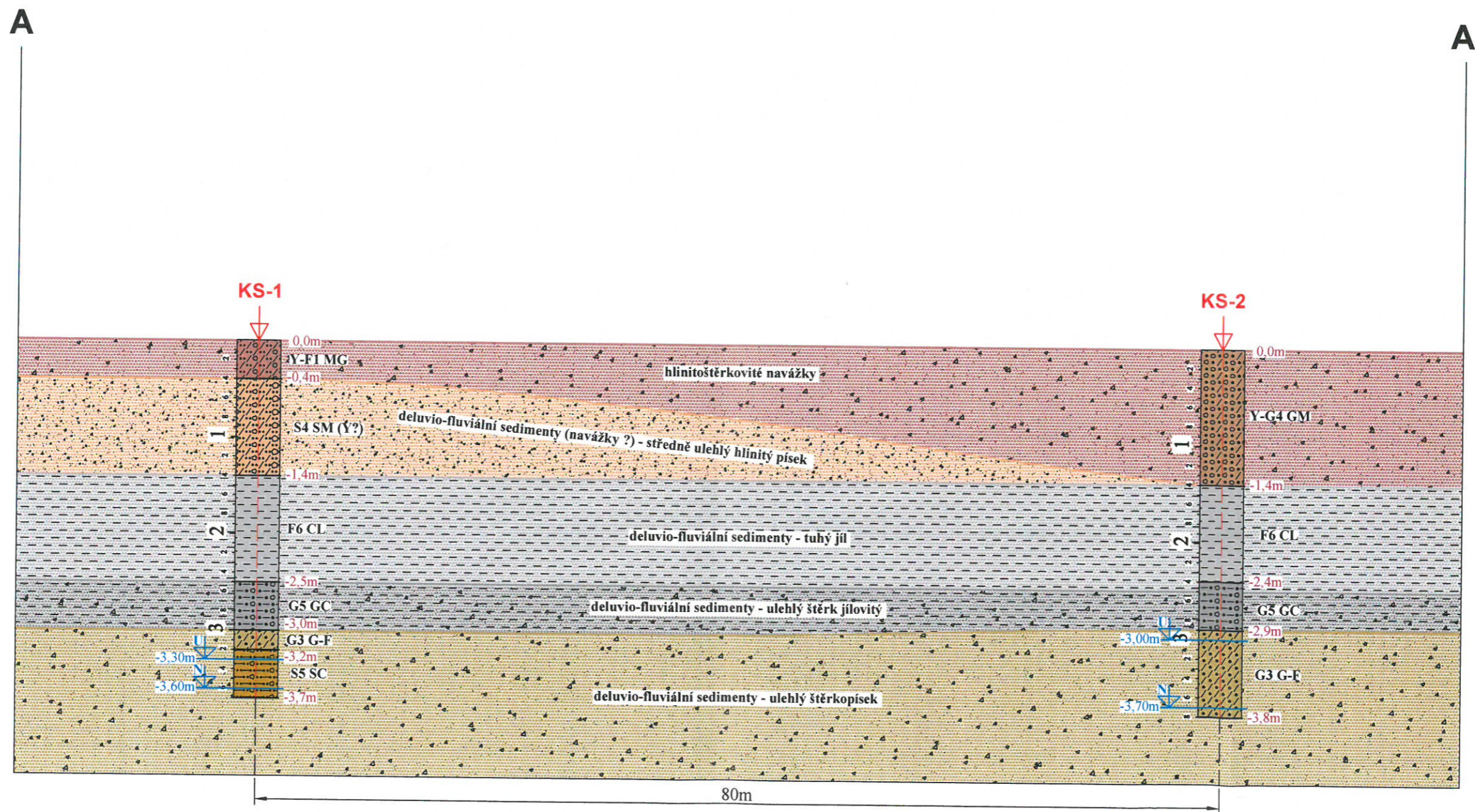
Průměr výkopu: 

Měřítka : **1:25**

Příloha : **3/2**

Schematický, inženýrsko-geologický řez A-A'
 Lokalita: k.ú. Měřín

měřítko - horizontální 1:400
 - vertikální 1:50



Geologický profil
 [m]



POSKYTOVÁNÍ
LABORATORNÍCH SLUŽEB

ENVIREX spol. s r. o. Chotěboř
Průmyslová 1756
583 01 Chotěboř

Laboratoř ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř
Zkušební laboratoř č. 1332 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

Tel.:569 623 175 envirex@quick.cz



L 1332

strana 1 ze 3 stran protokolu č.111/18

Protokol o zkoušce č.111/18

Místo provedení analýz	:	ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř
Lab.číslo vzorku	:	258
Zadavatel	:	ENVIREX spol. s r.o., Petrovická 861, 592 31 Nové Město na Moravě
Lokalita	:	Měřín (146/17)
Objednávka	:	průběžná
Odběr	:	zadavatel
Datum odběru vzorku	:	14.12.17
Datum přijetí vzorku	:	14.12.17
Termín dodání výsledků	:	maximálně do 14 dnů
Počet stran protokolu	:	3

Výsledky označené " S " byly získány subdodávkou.
Metody s kódem ukončeným " N " nejsou akreditovány.
Pokud provádí odběr vzorku pracovník laboratoře, jedná se o akreditovaný odběr.

Poznámka:

Rozšířená nejistota charakterizuje interval hodnot, ve kterém lze s pravděpodobností 95 % očekávat skutečnou hodnotu naměřené resp. vypočtené veličiny. Je vyjádřen jako dvojnásobek odhadu relativní směrodatné odchylky měřené veličiny. Nezahrnuje nejistotu vzorkování.

1. Analýzy:

Označení : Měřín – RD – IGP, sonda KS-2
 Lab.číslo : 258
 Materiál : podzemní voda
 Odběr : PEL, SL

analyt	jednotka	zjištěná hodnota	rozšířená nejistota	kód metody	datum ukončení analýzy
Kyselost - pH		7.0	±0.2	CH-1	15.12.17
Rozp.látky po sušení	mg/l	976	±12%	CH-4	19.12.17
ZNK - _{8.3} (celk.acidita)	mmol/l	0.50	±10%	CH-7	15.12.17
ZNK - _{4.5} (zj.acidita)	mmol/l	0.00	±10%	CH-7	15.12.17
KNK- _{4.5} (celk.alkalita)	mmol/l	7.50	±10%	CH-7	15.12.17
KNK - _{8.3} (zj.alkalita)	mmol/l	0.00	±10%	CH-7	15.12.17
Amonné ionty NH ₄ ⁺	mg/l	0.61	±15%	CH-19	15.12.17
Sírany SO ₄ ⁽²⁻⁾	mg/l	162	±10%	CH-14	20.12.17
Hořčík (Mg)	mg/l	57.4	±18%	CH-32	21.12.17
Ox.uhličitý volný (CO ₂)	mg/l	22.0	±10%	CH-7	19.12.17
Hydrogenuhlčitany(HCO ₃ ⁻)	mg/l	458	±10%	CH-7	19.12.17
Ox.uhličitý agres. (Heyer)	mg/l	< 1.00		CH-7	19.12.17
Tvrdoost trvalá	mmol/l	5.41	±7%	CH-10	15.12.17

2. Metody:

Jednotlivé postupy uloženy v laboratoři k nahlédnutí.

Stanovení pH potenciometricky dle CH-1 část 1 (ČSN ISO 10523)

Stanovení veškerých rozpuštěných a nerozpuštěných látek, rozpuštěných anorganických solí a ztráty žháním gravimetricky dle CH-4 (ČSN EN 872, ČSN 75 7346, ČSN 75 7347, ČSN 75 7350)

Stanovení kyselinové neutralizační kapacity, zásadové neutralizační kapacity a forem CO₂ dopočtem z naměřených hodnot dle CH-7 (ČSN EN ISO 9963-1)

Stanovení sumy vápníku a hořčíku (tvrdosti) chelatometricky dle CH-10 (ČSN ISO 6059)

Stanovení síranů titračně dle CH-14 část 1 (ČSN 75 7477)

Stanovení amonných iontů spektrofotometricky, amoniakálního dusíku a anorganického dusíku dopočtem z naměřených hodnot dle CH-19 část 1 (ČSN ISO 7150-1)

Stanovení kovů metodou atomové absorpční spektrometrie s atomizací plamenem (FAAS) dle CH-32 část 1 (ČSN ISO 8288, ČSN EN 1233, ČSN ISO 5961, ČSN 75 7385)

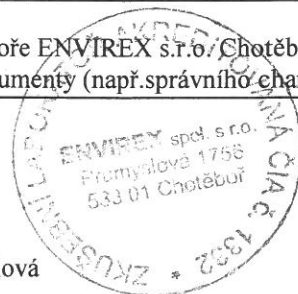
3. Prohlášení:

Tento protokol nesmí být reprodukován bez písemného souhlasu laboratoře ENVIREX s.r.o. Chotěboř jinak než celý. Výsledky se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty (např. správního charakteru).

Kontrola kvality: Ing. A. Vašíčková

Datum : Chotěboř, 21.12.17

Ing. Zuzana Vopršalová
vedoucí laboratoře



Společnost ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř je zaregistrována u Krajského soudu v Hradci Králové, oddíl C, vložka 8433