



**k.ú. Velké Meziříčí,
pozemky p.č. 3908/1 a 3908/2**

**Inženýrsko-geologický průzkum a hydrogeologický průzkum pro
založení sportovní haly**

Výtisk č.: 1

Březen 2024

**k.ú. Velké Meziříčí,
pozemky p.č. 3908/1 a 3908/2**

**Inženýrsko-geologický průzkum a hydrogeologický
průzkum pro založení sportovní haly**

Objednatel: Město Velké Meziříčí, Radnická 29/1, 594 01 Velké Meziříčí

Zpracoval: RNDr. Oliver Vít



Odborná způsobilost v hydrogeologii a inženýrské geologii č. 1636/2002



Schválil: Mgr. Martin Blažíček, jednatel společnosti
Odborná způsobilost v hydrogeologii č. 2030/2006

Velké Meziříčí, březen 2024

OBSAH	STR.
1. ÚVOD	1
2. STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA STAVEBNÍHO OBJEKTU	2
3. FYZICKO – GEOGRAFICKÉ POMĚRY	2
3.1. Geomorfologické poměry a topografická situace	2
3.2. Klimatické poměry	3
4. GEOLOGICKÁ STAVBA ÚZEMÍ	5
5. ZÁKLADNÍ HYDROGEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA	6
6. PROVEDENÉ PRÁCE	7
6.1. Základní terénní šetření	7
6.2. Sondážní práce	7
6.3. Geologické terénní práce	7
6.4. Odběr vzorku podzemní vody	8
6.5. Laboratorní práce	8
6.6. Kamerální práce	8
7. GEOLOGICKÉ POMĚRY STAVENIŠTĚ	8
8. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY STAVENIŠTĚ	9
9. TECHNICKÉ VÝSLEDKY PRŮZKUMU	9
9.1. Základová půda	10
9.2. Založení objektů	12
9.3. Výkopové práce	12
9.4. Podzemní voda	13
10. ZÁVĚR	14
11. LITERATURA	15

PŘÍLOHY

1. Výsek z vodohospodářské mapy–M 1 : 50 000 s vyznačením zájmového území
2. Situace širšího okolí lokality – M 1 : 8 000
3. Ortofotomapa a katastrální mapa – M 1 : 1000 s vyznačením dotčených pozemků a kopaných sond VI–V7
4. Fotodokumentace
5. Situace lokality s umístěním průzkumných sond
6. Situační plánek projektované multifunkční haly
7. Geologická dokumentace průzkumných sond
8. Protokol laboratorního rozboru vzorku podzemní vody
9. Seznam souřadnic geodeticky zaměřených průzkumných sond

1. ÚVOD

Předložená závěrečná zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro založení stavby multifunkční haly na lokalitě Velké Meziříčí. Průzkum byl realizován na základě objednávky Městského úřadu Velké Meziříčí č. INV/15/2024 ze dne 28.2.2024

Účelem průzkumu bylo ověření geologických a hydrogeologických poměrů v místě staveniště uvedeného stavebního objektu. Jedná se o okrajovou severní část obytné zástavby města Velké Meziříčí v blízkosti hotelové školy.

Průzkumné práce na lokalitě byly prováděny pro získání základních informací o geologickém podloží, především pro zjištění charakteru, skladby a mocnosti zvětralinového pokryvu, charakteru a hloubky skalního podloží včetně zjištění úrovně hladiny podzemní vody. Geologická dokumentace průzkumných sond, zařazující jednotlivé zeminy a horniny do kategorií podle ČSN 736133 a ČSN 733050, je doplněna údaji o zastížené úrovni podzemní vody při průzkumných pracích.

Na základě získaných výsledků průzkumu byly vyhodnoceny geologické a hydrogeologické poměry na lokalitě. Z hlediska komplexního posouzení zájmového území byly zpracovány i základní fyzicko – geografické poměry, přičemž především klimatické poměry a jejich následné vlivy mají také určitý vliv na zakládání objektu. Těžištěm průzkumu je celkové technické posouzení staveniště vzhledem ke zjištěným přírodním poměrům a plánované stavbě.

Veškeré poznatky a výsledky průzkumných prací byly zpracovány formou závěrečné zprávy, která byla ve dvojím vyhotovení předána objednateli. Zpracované výsledky průzkumu budou sloužit pro další projekci a následnou realizaci stavby.

2. STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA STAVEBNÍHO OBJEKTU

Vzhledem k tomu, že pro předmětný stavební objekt není zatím zpracována žádná projektová dokumentace, lze zatím uvést jen základní informace získané od projektanta stavby (CUBOID ARCHITEKTI s.r.o.).

Projektovaná multifunkční hala bude reprezentovat poměrně rozsáhlý stavební objekt s tribunou pro 350–400 diváků o maximálním rozměru hřiště 46 x 26m. Hala bude mít zázemí pro sportovce (šatny), trenéry a rozhodčí. Součástí bude také bufet pro veřejnost a další doprovodné prostory pro vedení sportovních klubů. Konstrukčně bude hala navržena jako sloupový systém na celou šířku haly včetně prostoru tribuny 2 s výraznými střešními vazníky. Založení nosné konstrukce bude na patkách nebo na pasech. Ostatní prostory přidružené k hale budou řešeny jako betonový stěnový systém. Hala bude mít výšku včetně vazníku cca 15 m, přidružené prostory budou mít jedno podzemní podlaží (šatny a zázemí na úrovni hrací plochy) a jedno nadzemní podlaží (vstupní hala, bufet, kanceláře apod.). Ze vstupní haly bude přímý vstup na horní úroveň tribuny. Parkování aut bude řešeno povrchově podél severní hrany pozemku. Ve vztahu k plánované stavbě nebyla zhotoviteli průzkumu předána žádná hodnota předpokládaného přetížení podloží stavbou, ani nebyl sdělen závazný způsob založení stavby.

3. FYZICKO-GEOGRAFICKÉ POMĚRY

3.1 Geomorfologické poměry a topografická situace

V rámci regionálního členění reliéfu České republiky (T. Czudek a kol. 1973a) je zájmové území situováno ve východní části České vysočiny. Svojí pozicí náleží zkoumané území do Česko-moravské soustavy, respektive se jedná o podsoustavu Českomoravské vrchoviny. Z hlediska bližšího geomorfologického členění patří zájmové území do podcelku označovaného jako Bítešská vrchovina (IIC – 5A).

Z hlediska typologického členění reliéfu České republiky (T. Czudek a kol. 1973b) se jedná o oblast členité pahorkatiny vrásno-zlomových struktur a hlubinných vyvřelin České vysočiny v oblasti tektonické klenby (413). Charakteristickým rysem jsou výrazné strukturně podmíněné tvary v kombinaci s rozsáhlými zbytky zarovnaných povrchů.

Zájmový prostor inženýrskogeologického průzkumu se nachází na severním okraji města Velké Meziříčí jižně od průběhu dálnice D1. Jedná se o okrajovou část obytné zástavby severně nad hotelovou školou, která je na ulici U Světlé. Nová multifunkční hala je projektována na parcelách č. 3908/1 a 3908/2 v k.ú. Velké Meziříčí.

Jedná se o rovinatý terén s výrazným úklonem k JJZ. Staveniště reprezentuje dosud nezastavěnou zatravněnou volnou plochu s ojedinělým porostem.

3.2 Klimatické poměry

Podle mapy klimatických oblastí (E. Quitt 1970) patří zájmová lokalita do klimatické jednotky MT9 v mírně teplé oblasti. Klimatické poměry v této jednotce charakterizuje dlouhé léto, které je suché až mírně suché, přechodné období je krátké s mírně teplým jarem a podzimem. Zima je krátká, mírná a suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Bližší charakteristiku jednotky MT9 uvádí následující tabulka.

Tabulka č. 1: Klimatické charakteristiky jednotky MT9 (E. Quitt 1970)

Počet letních dnů	40 – 50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	140 – 160
Počet mrazových dnů	110 – 130
Počet ledových dnů	30 – 40
Průměrná teplota v lednu	-3 až -4 °C
v červenci	17 – 18 °C
v dubnu	6 – 7 °C
v říjnu	7 – 8 °C
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 – 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400 – 450 mm
Srážkový úhrn v zimním období	250 – 300 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 – 80
Počet dnů zamračených	120 – 150
Počet dnů jasných	40 – 60

Vzhledem k tomu, že hydrogeologické poměry, respektive mělký oběh podzemních vod je úzce spjat především se srážkovými poměry, je v další tabulce uvedeno rozložení chodu srážek z hlediska průměrných (třicetiletý průměr) měsíčních a ročních úhrnů srážek z hydrometeorologické stanice Velké Meziříčí.

Tabulka č. 2: Velké Meziříčí – dlouhodobé průměrné měsíční úhrny srážek-normály Hma (mm) za období 1971 – 2000

Měsíc, období	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Hma-měs.	40	29	37	41	64	72	69	58	45	35	43	42	575
norm.													

Z uvedeného přehledu je zřejmé, že jasně převažuje průměrná hodnota srážkového úhrnu v teplé části roku (vegetační období), kdy maxima srážek jsou v letních měsících (červen, červenec, srpen). Naopak chladná část roku je srážkově mnohem chudší, přičemž minimální průměrné měsíční úhrny srážek jsou v lednu, únoru a březnu. Doplnění zásob podzemní vody z atmosférických srážek se však děje většinou v chladné části roku díky sníženému výparu. V letních měsících je vzhledem k vysoké hodnotě výparu dotace zásob podzemních vod srážkami minimální nebo podstatně omezená. K výraznější dotaci zásob podzemních vod srážkami dochází v období podzim – zima, kdy je možno očekávat i živější oběh podzemních vod ve svrchních zvodních.

Vzhledem k možné namrzavosti zemin jakožto negativního jevu pro zakládání staveb jsou důležité také teploty vzduchu. Teplotní poměry mají také vliv na mělký oběh podzemních vod (viz výše) a tepelnou roztažnost a kontrakci ocelových a betonových konstrukcí. Průměrné měsíční teploty (třicetiletý průměr) z meteorologické stanice Velké Meziříčí uvádí následující tabulka.

Tabulka č. 3: Průměrné měsíční a roční teploty ze stanice Velké Meziříčí za léta 1931 – 1960

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I–XII	IV–IX	X–III
C°	-3,7	-2,3	1,7	7,0	12,3	15,7	17,3	16,4	12,7	7,2	2,6	-1,4	7,1	13,6	0,7

Prezentované výsledky ukazují, že dlouhodobější vliv minusových teplot vzduchu se uplatňuje ve třech měsících v roce (prosinec, leden, únor), přičemž nejnižší průměrná hodnota podle sledovaného třicetiletého průměru je v průběhu ledna. Přitom však nelze vyloučit vliv krátkodobějších extrémních mrazů i v jiném z měsíců chladného období. Vzhledem k tepelné roztažnosti ocelových konstrukcí jsou aktuální především dlouhodobější zvýšené teploty v měsících červenec a srpen.

4. GEOLOGICKÁ STAVBA ÚZEMÍ

Z hlediska regionálního geologického členění (Z. Misař a kol. 1983) náleží zájmové území do Moldanubické oblasti, resp. se jedná o hraniční zónu strážeckého a moravského moldanubika, tvořenou plutonickým tělesem třebíčského masívu. Zájmová lokalita se nachází na severním okraji třebíčského masívu.

Třebíčský masív je součástí moldanubického plutonu, představujícího nejrozsáhlejší hercynský komplex vyvřelin hornin v českém masívu.

Třebíčský masív tvoří plošně největší (asi 540 km²) těleso rastenberského typu v Českém masívu. Má trojúhelníkovitý tvar a rozkládá se mezi Jaroměřicemi nad Rokytnou Velkou Bíteší a Polnou. Leží na styku strážeckého a moravského moldanubika. Výrazné tektonické omezení je na východě, kde se částečně stýká podél bítešského zlomu s horninami moravika.

Základní horninou třebíčského masívu jsou středně zrnité až porfyrické melanokratní granitoidní horniny s poměrně širokou strukturní, texturní a látkově variační škálou, označované souborně jako durbachity. Vedle durbachitů jsou významněji zastoupeny neporfyrické melanokratní granity, případně drobné masívky leukokratických granitů. Téměř po celém obvodu, zejména na západě, je vyvinuta nesouvislá alipticko-pegmatoidní zóna.

Třebíčský masív je zlomy regionálního charakteru rozdělen na 6 vzájemně posunutých segmentů, lišících se minerálním složením a chemismem. Acidita hornin stoupá od okrajů masívu přibližně do jeho centrální části, přičemž maximum bylo zjištěno v oblasti Náramče a Jesenice.

Durbachity se vyznačují v zóně navětrání blokovitým rozpadem, což se projevuje v místech obnažení skalního podkladu shluky balvanů či ojedinělými výchozy. Při vyšším stupni navětrání se durbachity rozpadají v písčnou drť s hrubými zrny neztvrdlých živcových vyrostlic a křemene. Durbachity jsou lokálně proniknuty žilnými horninami, přičemž se většinou jedná o alipticko-pegmatoidní horniny.

Kvarterní sedimenty na durbachitech jsou převážně písčitého charakteru, pouze v terénních depresích jsou lokálně vyvinuty jílovité hlíny až jíly splavenin jílových minerálů, vznikajících při jílovém zvětrávání živců. Vzhledem k postupujícímu zvětrávání podél puklin dochází k nesteromné hloubce zvětrávání skalního podkladu, což je příčinou náhlých změn v mocnosti eluvií. Mocnost zvětralinového pláště se většinou pohybuje kolem 0,5 až 1m, pouze v tektonicky exponovaných místech může dosáhnout větších mocností. Zvětralinový pokryv je tvořen písčitými až štěrkovitými hlínami, v jejichž podloží jsou hlinité eluviální písky, mnohdy s úlomky zvětralého skalního podloží.

5. ZÁKLADNÍ HYDROGEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Z hlediska hydrogeologické rajonizace náleží zájmové území do hydrogeologického rajonu č. 655 krystalinikum v povodí Jihlavy.

Z uvedeného popisu geologických poměrů je zřejmé, že se na geologické stavbě území podílí dva základní útvary – krystalinické skalní podloží a zvětralinový pokryv tvořený písčitými hlínami a hlinitými eluviálními písky. Toto základní rozdělení se promítá i do hydrogeologických poměrů na lokalitě. Horniny budující skalní podloží v dané oblasti představují prostředí s nízkou puklinovou propustností. Významnějšími cestami pro oběh podzemní vody je pouze zóna podpovrchového rozpojení hornin (včetně zvětralin) a především tektonické linie, doprovázené zónami mylonitizace a drcení drenující širší okolí.

V závislosti na hloubce a způsobu migrace v rámci daného krystalinického podloží lze rozlišit tzv. svrchní (mělkou) zvodeň a spodní zvodeň. Spodní zvodeň je vázána na propustné tektonické zóny a doprovodné projevy tektonického poškození hornin. Podle propustnosti puklin, jejich vzájemného propojení a celkové hloubky tektonických struktur podzemní voda migruje mnohdy do velkých hloubek. Vzhledem k tomu, že se však řešená problematika netýká spodní zvodně, budeme se nadále zabývat jen svrchní zvodní.

Svrchní zvodeň reprezentuje zónu mělkého oběhu podzemní vody. Tento oběh je vázán především na průlinově propustný zvětralinový pokryv a pásmo podpovrchového rozpojení krystalických hornin. Podzemní voda nevytváří zpravidla souvislou zvodeň. Souvislejší zvodnění bývá spojeno s širším okolím lokální erozní báze.

Hloubka mělkého oběhu podzemní vody je dána úrovní místní erozní báze. Hladina podzemní vody je převážně volná nebo mírně napjatá a převážně sleduje konformně terén. K infiltraci dochází prakticky v celé ploše rozšíření hornin krystalinika v závislosti na míře propustnosti zvětralinového pláště. Nejčastějším způsobem odvodňování mělkého oběhu podzemních vod je skrytý příron do uloženin údolních niv, případně přímo do vodotečí. Průlinovo-puklinový mělký oběh podzemních vod je silně rozkolísaný a nepravidelný s lokální závislostí na petrografickém složení, tektonické predispozici a charakteru pokryvných sedimentárních útvarů.

6. PROVEDENÉ PRÁCE

Průzkumné a doplňující práce probíhaly ve třech základních fázích. Jednalo se o tyto práce:

- terénní práce
- laboratorní práce
- kamerální práce.

Průzkum byl na lokalitě zahájen terénními pracemi, na něž navázaly práce laboratorní a kamerální.

6.1 Základní terénní šetření

Základní terénní šetření provedl zpracovatel na lokalitě dne 16. 2. 2024 za účasti zástupce objednatele (Ing. Michal Hořínek) a prostředníka projektanta stavby (Ing.arch. Eva Uchytlová). Po seznámení s terénem staveniště byla provedena revize vytyčených průzkumných sond v rozích projektovaného objektu. Vytyčení těchto sond v půdoryse 50x50m nechal provést objednatel. Na žádost Ing. arch. Uchytlové bylo provedeno posunutí dvou sond na spodním (jižním) okraji staviště o 5 m směrem nahoru (tj. k severu). Dále byly vyměřeny a vytyčeny dvě průzkumné sondy uprostřed půdorysu plánované stavby vzhledem k dodatečné informaci, že nosná konstrukce haly bude podepřena sloupy i uprostřed. U dolního okraje staveniště byla vytyčena sonda na provedení vsakovací zkoušky.

6.2 Sondážní práce

Pro zjištění stavby připovrchové zóny geologického podloží bylo v prostoru lokality vyhloubeno 7 průzkumných kopaných sond. Sondy byly hloubeny bagrem až po mírně navětralé skalní podloží. Sondážní práce zajistila firma Enviro ekoanalytika s.r.o. Průzkumné sondy byly označeny pracovním symbolem VI-V7. Sondy VI a V2 byly vyhloubeny na jižním okraji staveniště, sondy V3 a V4 na severním okraji staveniště. Sondy V5 a V6 byly vyhloubeny uprostřed půdorysu plánované stavby. Sonda V7 byla vyhloubena poblíž sondy VI a byla v ní provedena vsakovací zkouška.

Hloubení sond bylo provedeno traktorbagrem za účasti geologického dozoru, spojeného s geologickou dokumentací zastíženého profilu podloží. Umístění sond je patrné ze situační přílohy č. 3 a 5, zařazené v přílohové části zprávy. Geologická dokumentace sond je uvedena v příloze č. 7. Všechny průzkumné sondy byly geodeticky zaměřeny polohově i výškově (zabezpečil objednatel).

6.3 Geologické terénní práce

V rámci geologických terénních prací byl na prvním místě prováděn sled a řízení sondážních prací. Dále byla provedena geologická dokumentace odkrytého profilu zemin a hornin. Jednalo se o popis zastížených zemin a hornin a jejich klasifikaci dle ČSN 736133 a ČSN 733050. V průběhu sondážních prací a po jejich ukončení byla měřena úroveň

naražené podzemní vody. Úroveň ustálené hladiny nemohla být změřena vzhledem k velmi pomalému přítoku podzemní vody a nutnosti rychlého zahrnutí otevřených sond z bezpečnostních důvodů.

6.4 Odběr vzorku podzemní vody

Pro stanovení případné agresivity na betonové konstrukce byl odebrán vzorek podzemní vody. Vzorek vod byl odebrán po ukončení sondážních prací ze sondy V4 manuelním vzorkovacím zařízením do specializované vzorkovnice, označených symbolem a číslem sondy. Po odběru byl vzorek podzemní vody dopraven zhotovitelem do akreditované hydrochemické laboratoře firmy ENVIRO-EKOANALYTIKA, s.r.o..

6.5 Laboratorní práce

Hydrochemický rozbor na stanovení agresivity podzemní vody na betonové konstrukce provedla akreditovaná laboratoř Enviro ekoanalitika s. r. o. Velké Meziříčí. Hlavním těžištěm laboratorního rozboru vzorku podzemní vody bylo stanovení případného agresivního oxidu uhličitého, reakce vody, stanovení koncentrace síranů, amonných iontů a hořčíku. Výsledky rozboru vody byly následně posouzeny dle parametrů normy ČSN EN 206.

6.6 Kamerální práce

V rámci kamerálních prací byla v první fázi zpracována a vyhodnocena prvotní geologická dokumentace. Dále bylo provedeno zpracování fyzicko – geografických poměrů daného území, základní geologická stavba a hydrogeologická charakteristika. S využitím dokumentace provedených průzkumných sond bylo možno vyhodnotit lokální geologické a hydrogeologické poměry přepovrchové zóny. Na základě výsledků klasifikace zastižených zemin a hornin a zjištěných geologických poměrů bylo provedeno technické zhodnocení staveniště, především posouzení základové půdy a návrh založení předmětného stavebního objektu.

Veškeré získané výsledky geologického průzkumu, poznatky a závěry byly shrnuty a zpracovány formou závěrečné zprávy, která byla předána objednateli.

7. GEOLOGICKÉ POMĚRY STAVENIŠTĚ

Skalní podloží v prostoru předmětného staveniště je tvořeno hrubě zrnitým durbachitem s výraznými vyrostlicemi živeců. Jedná se o horninu tmavě šedé barvy, která vlivem zvětrávání se mění až na hnědošedou. Svrchní zóna durbachitového podloží je velmi nestejně zvětralá. Zcela zvětralý durbachit je písčité rozložený a na pevném skalním podloží je slabá vrstva eluviálního hlinitého písku, překrytá většinou jen málo mocnou vrstvou písčité hlíny. Vzhledem k tomu, že pro durbachit je charakteristický nestejně zvětrání v přípovrchové zóně, bylo durbachitové podloží sondážními pracemi zastiženo v různých hloubkách a s rozdílnou intenzitou zvětrání. V průzkumných sondách V2, V5 a V6 byl zastižen zcela zvětralý, písčité rozložený durbachit od hloubky 0,80–1,20 m. Oproti tomu v sondách V1, V3 a V4 bylo zastiženo již celkem pevné skalní podloží od hloubky 0,40–1,40, tvořené silně zvětralým durbachitem s hojnou puklinatostí. Nestejně zvětrání durbachitového podloží se projevuje v prostoru staveniště velmi zřetelně, neboť v prostoru sondy V4 byla zastižena zvětralinová kapsa, vyplněná i souvrstvím různých navážek. Podle dokumentace všech provedených sond však je zřejmé, že směrem do hloubky stupeň zvětrání rychle slábne a od hloubky 1,40–2,00 m se jedná již o dosti pevnou, jen mírně zvětralou nebo jen navětralou horninu. Vyjimku tvoří podloží v prostoru sondy V1, kde začíná mírně zvětralý až navětralý durbachit již od hloubky 0,80 m. Úklon zvětralého skalního podloží zhruba kopíruje úklon terénu, přičemž mezi nejnižším a nejvyšším bodem uvažovaného staveniště je rozdíl cca 5 m. Zvětralinový pokryv na durbachitovém podloží tvoří jen slabá vrstva hlinitého eluviálního písku, překrytá slabou vrstvou písčité hlíny. Ve třech průzkumných sondách byla zjištěna absence písčitých vrstev a zvětralé skalní podloží je překryto pouze slabou vrstvou písčité hlíny.

8. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY STAVENIŠTĚ

V rámci prováděného geologického průzkumu se uvažovaná problematika dotýká pouze svrchní zvodně, resp. horní části saturované zóny.

Podle zjištěných geologických poměrů je zřejmé, že na zvětralém skalním podloží je nerovnoměrný zvětralinový pokryv, tvořený souvrstvím hlinitých a písčitých zemin, které přechází ve zcela zvětralý až rozložený durbachit. V této svrchní zóně se výlučně uplatňuje průlinová propustnost, která závisí především na množství jílové a prachové frakce v uvedených zeminách. Tato propustnost je důležitá hlavně pro infiltraci srážek z hlediska doplňování zásob podzemní vody. Hlavní zvodnění mělkého oběhu podzemních vod je převážně vázáno na puklinově propustnou svrchní zónu zvětralého durbachitového podloží. Tato skutečnost byla zjištěna při průzkumných pracích, neboť ve většině průzkumných sond byly evidovány výrony mělké podzemní vody z puklinového systému.

V rámci geologických terénních prací bylo prováděno měření hloubkové úrovně těchto výronů, resp. naražené podzemní vody v jednotlivých sondách. Úroveň ustálené hladiny nemohla být změřena vzhledem k velmi pomalému přítoku podzemní vody a nutnosti rychlého zahrnutí otevřených sond z bezpečnostních důvodů.

Získané výsledky představují důležité údaje, charakterizující základní hydrogeologickou situaci na lokalitě. V následující tabulce jsou shrnuty výsledky měření, provedené v průběhu sondážních prací a po jejich ukončení dne 16. února 2024.

Tabulka č. 4: Výsledky měření naražené podzemní vody v sondách V1- V7 v metrech pod terénem a v přepočtu na výškovou úroveň ze dne 16.2. 2024

Označení vrtu	Naražená podz. voda	
	[m] p. t.	m n. m.
V1	0,70	458,80
V2	bez vody	–
V3	1,00	465,67
V4	1,50	463,09
V5	1,20	461,98
V6	1,20	463,14

Z uvedených výsledků vyplývá, že naražená úroveň podzemní vody byla zjištěna v hloubkách 0,70–1,50 m pod terénem, což odpovídá výškové úrovni 465,67 – 458,80 m n. m. v závislosti na konfiguraci terénu a poloze průzkumných sond.

Podzemní voda v uvedených sondách bude mít napjatou hladinu v důsledku hydraulického spádu. Tento spád souvisí s hlavní dotací zásob podzemní vody v uvedeném kolektoru mimo prostor lokality, patrně ve vyšších polohách v prostoru severně od zájmové lokality. V prostoru zájmové lokality také probíhá dotace zásob podzemní vody přímou infiltrací vzhledem k přítomnosti hlinitopísčitého zvětralinového pokryvu, rozšířeného po celé ploše staveniště.

Ve vztahu k uvedeným údajům je nutno připomenout, že průzkumné práce byly konány v únoru 2024 v období beze srážek a bez sněhové pokrývky. Z tohoto důvodu nelze vyloučit, že při vydatnějších srážkách může podzemní voda mělkého oběhu vystoupit do vyšších úrovní ve všech částech staveniště, především v jarním a podzimním období. Podmiňuje to jednak rozlehlost lokálního povodí a zřejmý hydraulický spád, daný morfologií terénu.

Dotace zásob podzemní vody na lokalitě se tedy děje nejen přímou infiltrací srážek, ale hlavně přítokem z výše položených částí lokálního povodí. Směr proudění podzemní vody v puklinovém systému skalního podloží je ve směru úklonu terénu, tj. k JJZ.

9. TECHNICKÉ VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Projektovaný stavební objekt spadá dle normy ČSN EN 1997- Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí do 3. geotechnické kategorie (velmi velké nebo neobvyklé konstrukce, konstrukce složitě zatížené...). Z hlediska této klasifikace se jedná o náročné konstrukce v lokálně ztížených základových poměrech. Skalní podloží je v prostoru staveniště nesourodé a nerovnoměrně zvětralé, přičemž matečná hornina je v připovrchové zóně lokálně rozložena převážně v písčité zeminy různé mocnosti a konzistence, resp. různé stlačitelnosti a únosnosti.

Základová půda se v rozsahu stavebního objektu mění a v podloží se lokálně vyskytují zeminy s limitovanou únosností. V horizontálním i vertikálním směru byla zjištěna rozdílná konzistence těchto zemin. Podzemní voda byla zjištěna v celém prostoru staveniště, přičemž dosahuje k úrovni navržené základové spáry.

9.1 Základová půda

Vzhledem k morfologii terénu bude muset být pro stavbu multifunkční haly v daném místě proveden dosti hluboký zářez do stávajícího svahu. V rámci zemních prací tak budou odtěženy z velké části zeminy zvětralinového pokryvu, který zůstane pouze na jižním okraji staveniště. Podle změřených výškových úrovní sond V1 a V2 (spodní okraj staveniště) a sond V3 a V4 na horním okraji staveniště činí rozdíl těchto úrovní cca 5m. Z toho je zřejmé, že u paty zářezu bude výška stěny cca 5 m. V této hloubce již ve většině plochy staveniště začíná dosti kompaktní skalní podloží a základová půda bude tvořena jen navětralým nebo i zdravým durbachitem. Z toho vyplývá skutečnost, že u paty zářezu bude odkryto pevné skalní podloží, tvořené kompaktním durbachitem, řazeným dle ČSN 736133 do třídy R1 nebo R2. Oproti tomu bude u začátku zářezu na jižní straně staveniště tvořit základovou půdu zcela zvětralý, písčité rozložený durbachit třídy R6 nebo silně zvětralý durbachit třídy R4. V prostoru sondy V2 má zvětralinový pokryv větší mocnost (1,10 m) a v dané úrovni zářezu bude v základové půdě lokálně přítomna prachovitá hlína třídy F5.

V dalším přehledu jsou uvedeny bližší informace k zeminám a horninám přítomným v základové půdě po vytvoření zářezu pro předmětný stavební objekt. Vzhledem k nerovnoměrné intenzitě zvětrání skalního podloží je i nerovnoměrná mocnost zvětralinového pokryvu. Proto na jižním okraji staveniště bude v základové půdě lokálně přítomna i část zvětralinového pokryvu, tvořeného prachovitou hlinou třídy F5 v tuhé až pevné konzistenci. Směrné normové charakteristiky zemin třídy F5 ve třech stupních konzistence uvádí následující tabulka.

Charakteristika F5	Jednotky	Konzistence		
		měkká	tuhá	pevná
v		0,40	0,40	0,40
β		0,47	0,47	0,47
γ	kN/m ³	20	20	20
E_{def}	MPa	1,5 – 3	3 – 5	5 – 8
c_u	kPa	30	60	70
φ_u	°	0	0	5

c_{ef}	kPa	8 – 16	8 – 16	12 – 20
φ_{ef}	°	19 – 23	19 – 23	19 – 23
R_{dt}	kPa	70*	150*	250*

*) hodnota pro šíři základu menší jak 3m při hloubce založení 0,8–1,5m

Svrchní zóna skalního podloží je intenzivně zvětralá a tvoří ji zcela zvětralý durbachit třídy **R6**, který je až písčité rozložený. Pro zcela zvětralou horninu třídy R6 s extrémně velkou střední hustotou diskontinuit platí následující směrné normové charakteristiky:

Charakteristika	Jednotky	Třída R6
v		0,35
σ_c	MPa	0,5–1,5
E_{def}	MPa	15
R_{dt}	kPa	150

Silně zvětralý durbachit v hlubším podloží staveniště je možno klasifikovat třídou **R4**. Přitom střední hustota diskontinuit je v této intenzivně zvětralé hornině velmi velká, většinou v rozmezí 2 – 6cm, ojediněle 6 – 20cm.

Směrné normové charakteristiky hornin třídy R4 vzhledem k uvedené vzdálenosti ploch diskontinuit (VDP) jsou následující:

Charakteristika	Jednotky	Třída R4	
		VPD 200–60mm	VPD 60–20mm
v		0,25	0,25
σ_c	MPa	5 – 15	5 – 15
E_{def}	MPa	250	100
R_{dt}	kPa	300	250

Mírně zvětralé skalní podloží je klasifikováno třídou **R3**. Hornina této třídy je přítomna většinou v podloží silně zvětralého durbachitu třídy R4, avšak ve větší hloubce. Také pro toto prostředí jsou dále uvedeny směrné normové charakteristiky třídy R3 (pro horninu s dosti vysokou puklinatostí).

Charakteristika	Jednotky	Třída R3
		VPD 60–20mm
v		0,15
σ_c	MPa	15 – 50
E_{def}	MPa	300
R_{dt}	kPa	500

Mírně zvětralý durbachit směrem do podloží přechází v jen navětralou horninu třídy **R2**. Směrné normové charakteristiky hornin třídy R2 vzhledem k předpokládané vzdálenosti ploch diskontinuit jsou následující:

Charakteristika	Jednotky	Třída R2
		VPD 600-200mm
v		0,10
σ_c	MPa	50 – 150
E_{def}	MPa	8500
R_{dt}	kPa	2000

Zdravé skalní podloží je klasifikováno třídou **R1**. Hornina této třídy je přítomna až ve větší hloubce. Směrné normové charakteristiky třídy R1 pro horninu se střední puklinatostí uvádí další tabulka.

Charakteristika	Jednotky	Třída R1
		VPD 600-200mm
v		0,10
σ_c	MPa	více jak 150
E_{def}	MPa	25 00
R_{dt}	kPa	4 000

Z uvedených skutečností včetně velmi rozdílných hodnot únosnosti vyplývá, že základová půda bude po vytvoření terénního zářezu v prostoru předmětného staveniště velmi nesourodá a při zakládání stavby bude nutno učinit náležitá opatření, uvedená v následující kapitole.

9.2. Založení objektu

Jak bylo již uvedeno v předchozí kapitole, bude pro založení předmětného stavebního objektu nutno vyhloubit dosti hluboký zářez do svahu ve stávajícím terénu. Tím bude u paty zářezu a v jejím širším okolí odkryto zdravé nebo jen slabě navětralé durbachitové podloží, které má velmi dobrou únosnost. Avšak tato únosnost základové půdy bude klesat směrem k jihu, neboť zdravý durbachit bude přecházet v méně zvětralou až silně zvětralou horninu s nižší únosností. Nejmenší únosnost základové půdy bude na jižním okraji staveniště, kde bude v úrovni základové spáry zastížen nejen silně zvětralý durbachit třídy R4, ale i zcela zvětralý, písčité rozložený durbachit třídy R6 a lokálně i prachovitá hlína třídy F5. Uvedené skutečnosti poukazují na zřejmou nesourodost základové půdy v takto vytvořeném zářezu. V případě základové spáry v rovině dna zářezu hrozí **riziko nerovnoměrného sedání projektovaného stavebního objektu**, neboť na jižním okraji staveniště jsou v aktivní zóně přítomny zeminy a horniny s výrazně nižší, resp. podlimitní únosností oproti pevnému skalnímu podloží na protilehlé straně u paty zářezu. Kromě toho také na jižním okraji staveniště vzhledem k přítomnosti zcela zvětralého, písčité rozloženého durbachitu třídy R6 a hlín třídy F5 hrozí **nadnormativní sedání stavebního objektu** vzhledem k nedostatečné únosnosti těchto zemín. Pro zabránění těchto rizik je nutno stavbu založit na jednotném a dostatečně únosném podloží. Protože zatím není známa hodnota přitížení podloží stavbou ani přesný způsob založení stavby, lze předběžně považovat za dostatečně únosné podloží minimálně mírně zvětralý durbachit třídy R3 nebo lépe navětralý durbachit třídy R2. Proto bude nutno v případě zakládání stavby haly na patkách vyhloubit pro patky na jižním okraji staveniště a ev. i jinde výkopy až na mírně zvětralé nebo navětralé skalní podloží třídy R3 a R2. V případě zakládání stavby haly na pasech bude hodnota přitížení

podloží patrně nižší, avšak i zde je nutno zakládat na dostatečně únosném skalním podloží tak, aby došlo k eliminaci obou zmíněných rizik. Pro rozhodnutí optimálního způsobu založení stavby je nutno použít dalších statických výpočtů vzhledem k projektovanému typu nosné konstrukce a zjištěným geologickým poměrům. Na základě těchto výpočtů bude také stanoven rozměr patek nebo šířka pasů ve vztahu k charakteru podloží a vypočtené hodnotě přetížení podloží stavbou.

9.3 Výkopové práce

Vzhledem k celoplošné přítomnosti mělkého, různě zvětralého durbachitového podloží budou výkopové práce prováděny jak v zeminách, tak i v horninách. Výkopové práce ve zvětralínovém pokryvu budou prováděny v tuhých a pevných hlínách a hlinitém písku střední ulehlosti. Z hlediska těžitelnosti těchto zemin se bude dle ČSN 733050 převážně jednat o 2.-3. třídu těžitelnosti. V případě výskytu kamenité frakce lze tyto zeminy klasifikovat 3-4. třídou těžitelnosti. Ve svrchní zóně písčité rozloženého durbachitu budou zemní práce budou probíhat ve 3.-4. třídě těžitelnosti. Vytěžený materiál reprezentuje zeminy s podstatným podílem prachovité i jílové frakce, přičemž se jedná o namrzavé zeminy, jen podmíněčně vhodné do násypů a vytváření zemních konstrukcí.

Při výkopových pracích ve větší hloubce se již bude jednat o silně až mírně zvětralé skalní podloží (4. a 4-5. třída těžitelnosti). V případě zastížení navětralého durbachitu se jedná již o dosti těžko rozpojitelnou horninu, klasifikovanou 5. třídou těžitelnosti. Při provádění zemních prací na požadovanou hloubkovou úroveň bude zastížen i zdravý durbachit, klasifikovaný 6. třídou těžitelnosti. Z tohoto důvodu nelze vyloučit nutnost střílných prací nebo jiný způsob rozpojení kompaktního skalního podloží.

9.4 Podzemní voda

Mělká podzemní voda se vyskytuje v celém prostoru staveniště. Ve většině průzkumných sond byl zjištěn výron podzemní vody po puklinách zvětralého skalního podloží. V každé sondě byla provedena evidence naražené podzemní vody. Z uvedených výsledků vyplývá, že naražená hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubkách 0,70-1,50 m pod terénem, což odpovídá výškové úrovni 465,67 – 458,80m n. m. v závislosti na konfiguraci terénu a poloze průzkumných sond.

Podzemní voda v uvedených sondách bude mít napjatou hladinu v důsledku hydraulického spádu. Tento spád souvisí s hlavní dotací zásob podzemní vody v uvedeném kolektoru mimo prostor lokality, patrně ve vyšších polohách v prostoru severně od zájmové lokality.

Vzhledem k výskytu mělké podzemní vody nad úrovní základové spáry bude nutno provést gravitační odvodnění staveniště. Odvodnění bude nutno provést obvodovou drenáží kolem všech tří stran zářezu a případně i ve dně zářezu.

Ze sondy V4 byl odebrán vzorek podzemní vody na stanovení její agresivity na betonové konstrukce. Na základě provedených laboratorních rozborů (viz příloha č. 8) vyplývá, že mělká podzemní voda ze sondy V4 dle ČSN EN 206 Beton-specifikace, vlastnosti, výroba a shoda nevykazuje agresivitu na betonové konstrukce.

10. ZÁVĚR

Provedeným inženýrskogeologickým průzkumem byly ověřeny geologické a hydrogeologické poměry pro založení stavby multifunkční haly na lokalitě Velké Meziříčí. Tím byly zjištěny základní podmínky pro výstavbu uvedeného stavebního objektu.

Vzhledem k morfologii terénu bude muset být pro stavbu multifunkční haly v daném místě proveden dosti hluboký zářez do stávajícího svahu. U paty zářezu bude odkryto pevné skalní podloží, tvořené kompaktním durbachitem, řazeným dle ČSN 736133 do třídy R1 nebo R2. Oproti tomu bude u začátku zářezu na jižní straně staveniště tvořit základovou půdu zcela zvětralý, písčité rozložený durbachit třídy R6 nebo silně zvětralý durbachit třídy R4. V prostoru sondy V2 má zvětralinový pokryv větší mocnost (1,10 m) a v dané úrovni zářezu bude v základové půdě lokálně přítomna prachovitá hlína třídy F5. Z uvedených skutečností včetně velmi rozdílných hodnot únosnosti vyplývá, že základová půda bude po vytvoření terénního zářezu v prostoru předmětného staveniště velmi nesourodá. V případě základové spáry v rovině dna zářezu hrozí **riziko nerovnoměrného sedání projektovaného stavebního objektu**, neboť na jižním okraji staveniště jsou v aktivní zóně přítomny zeminy a horniny s výrazně nižší, resp. podlimitní únosností oproti pevnému skalnímu podloží na protilehlé straně zářezu. Kromě toho také na jižním okraji staveniště vzhledem k přítomnosti zcela zvětralého, písčité rozloženého durbachitu třídy R6 a hlín třídy F5 hrozí **nadnormativní sedání stavebního objektu** vzhledem k nedostatečné únosnosti těchto zemín. Pro zabránění těchto rizik je nutno stavbu založit na jednotném a dostatečně únosném podloží. Za dostatečně únosné podloží lze považovat minimálně mírně zvětralý durbachit třídy R3 nebo lépe navětralý durbachit třídy R2. Proto bude nutno v případě zakládání stavby haly na patkách vyhloubit pro patky na jižním okraji staveniště a ev. i jinde výkopy až na mírně zvětralé nebo navětralé skalní podloží třídy R3 a R2. V případě zakládání stavby haly na pasech bude hodnota přetížení podloží patrně nižší, avšak i zde je nutno zakládat na dostatečně únosném skalním podloží tak, aby došlo k eliminaci obou zmíněných rizik. Pro rozhodnutí optimálního způsobu založení stavby je nutno použít dalších statických výpočtů vzhledem k projektovanému typu nosné konstrukce a zjištěným geologickým poměrům. Na základě těchto výpočtů bude také stanoven rozměr patek nebo šířka pasů ve vztahu k charakteru podloží a vypočtené hodnotě přetížení podloží stavbou.

Vzhledem k výskytu mělké podzemní vody nad úrovní základové spáry bude nutno provést gravitační odvodnění staveniště. Odvodnění bude nutno provést obvodovou drenáží kolem všech tří stran zářezu a případně i ve dně zářezu podle případných vývěrů podzemní vody při zemních pracích.

1. LITERATURA

Czudek, T. a kol.: Geomorfologické členění reliéfu České republiky. Mapa 1 : 500 000, GÚ ČSAV Brno, 1973;

Czudek, T. a kol.: Typologické členění reliéfu České republiky. Mapa 1 : 500 000, GÚ ČSAV Brno, 1973;

Čurda, J. a kol.: Hydrogeologická mapa v měřítku 1 : 50 000, list č. 24–31 Velké Meziříčí, ČGÚ, 1995;

Demek J., Mackovčín P. a kol.: Zeměpisný lexikon ČR, AOPK, 2006;

Geofond Praha: Databáze vrtné prozkoumanosti;

Jetel, J.: Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech, ÚÚG Praha, 1982;

Krásný, J.: Klasifikace transmisivity a její použití. Geologický průzkum, 28, 1986;

Krásný, J. a kol.: Odtok podzemní vody na území Československa. ČHMÚ Praha , 1982;

Mísař, Z. a kol.: Geologie ČSSR I. Český masiv. SPN Praha, 1983;

Mísař, Z.: Geologická mapa v měřítku 1 : 50 000, list č. 24–31 Velké Meziříčí, ČGÚ, 1993;

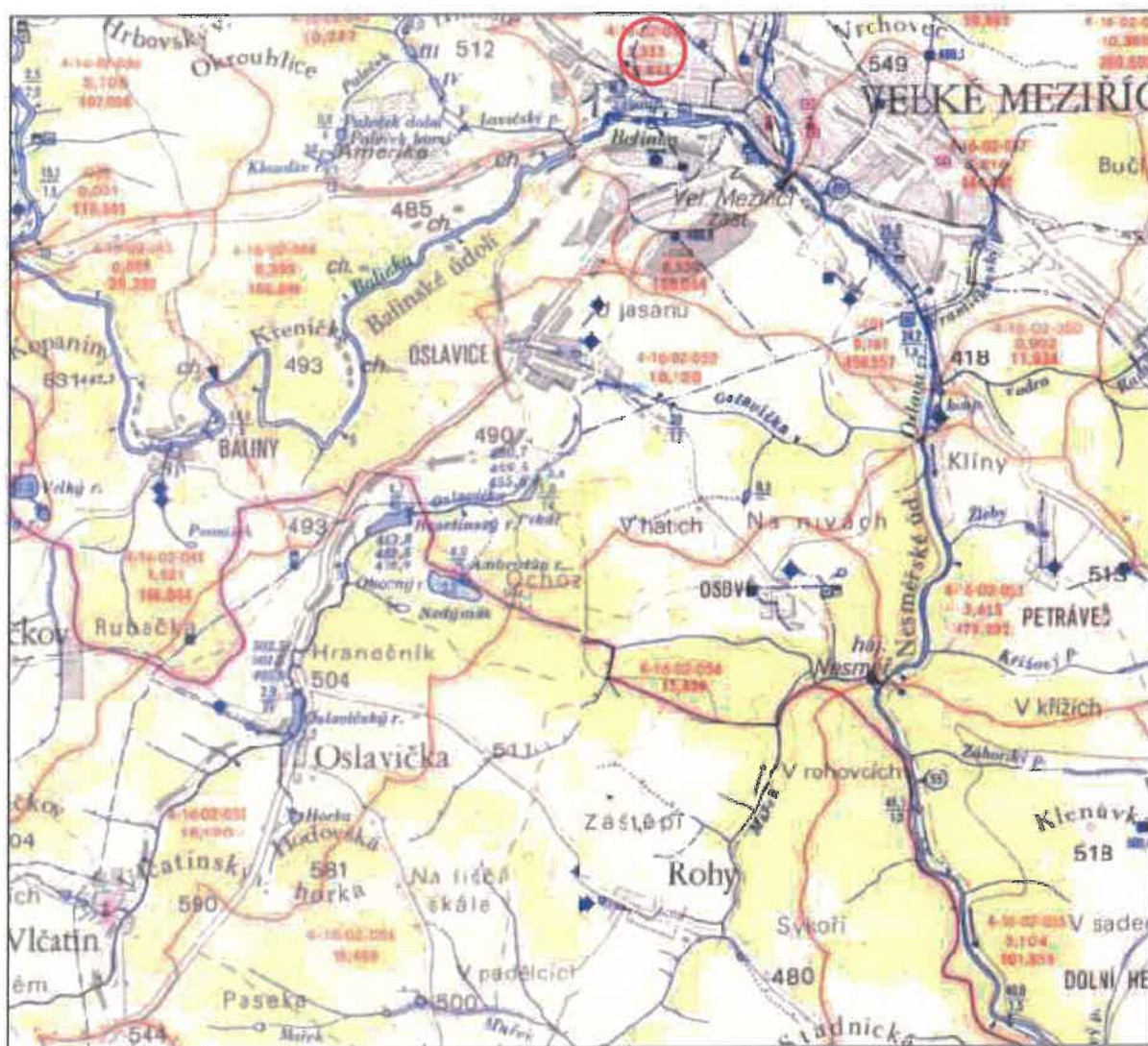
Michlíček a kol.: Hydrogeologické rajony v povodí Moravy a Odry. MS Geotest Brno, 1986;

Olmer, M. a kol.: Hydrogeologická rajonizace 2005. Sborník geologických věd, hydrogeologie a inženýrská geologie č. 23, ČGÚ 2006

Quitt, E.: Mapa klimatických oblastí ČSSR, GÚ ČSAV Brno, 1970

Quitt, E.: Klimatické oblasti ČSSR. Studia geographica 16, ČSAV Brno, 1971

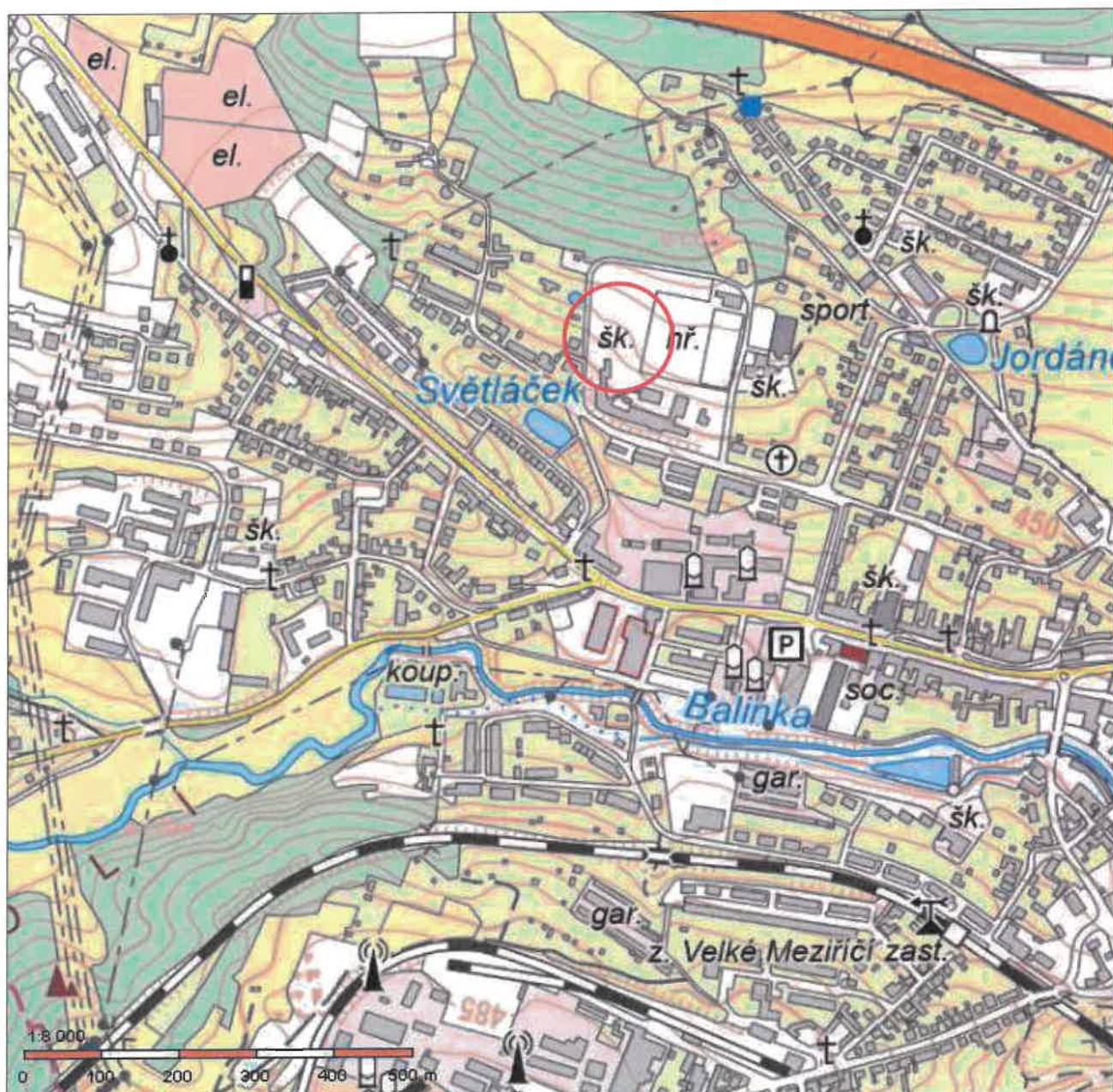
PŘÍLOHOVÁ ČÁST



List 23-42 Třebíč (c) Český úřad zeměměřičský a katastrální, 1993

List 24-31 Velké Meziříčí (c) Český úřad zeměměřičský a katastrální, 1993

0 1,0 2,0 km





V1



V2



V3



V 4

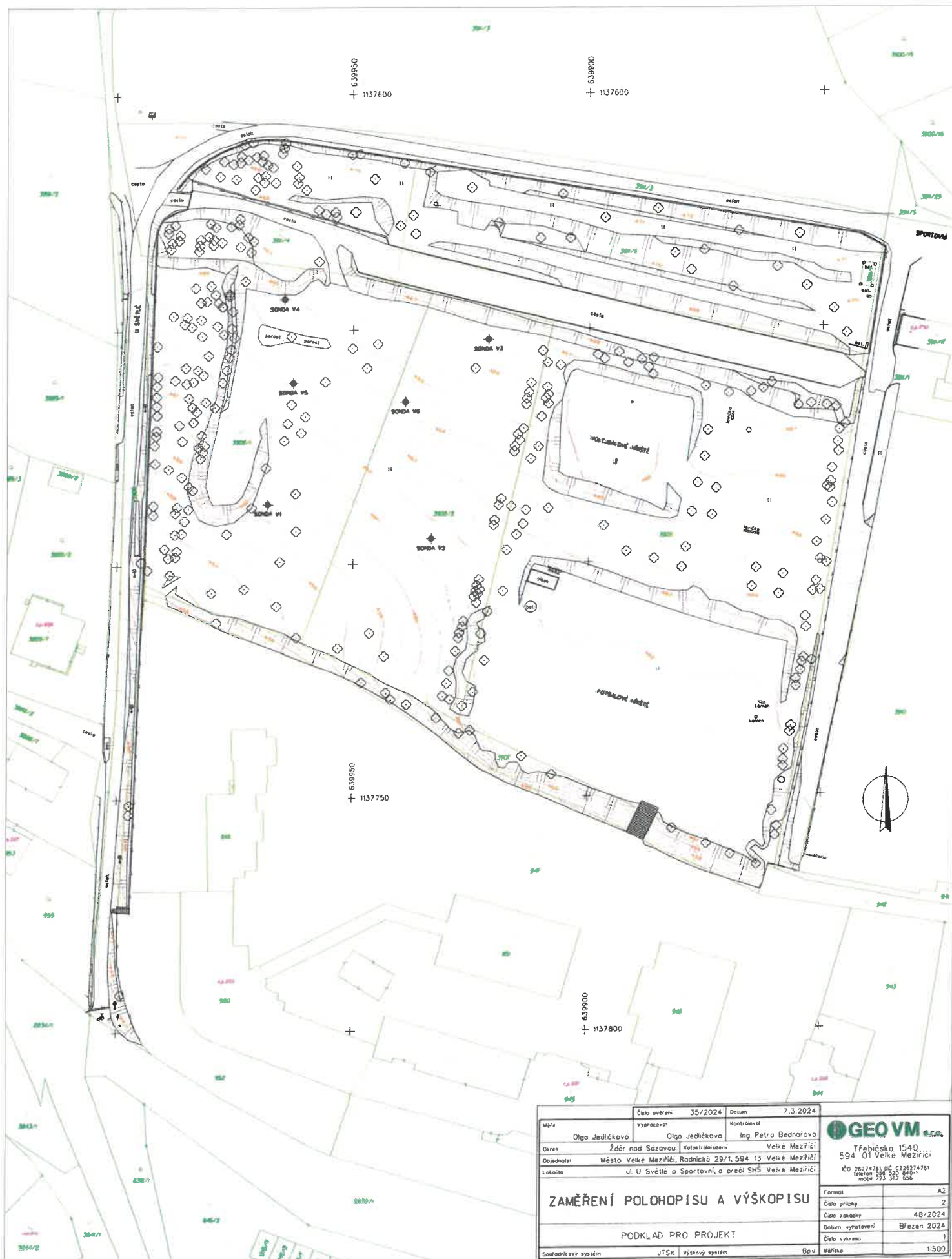


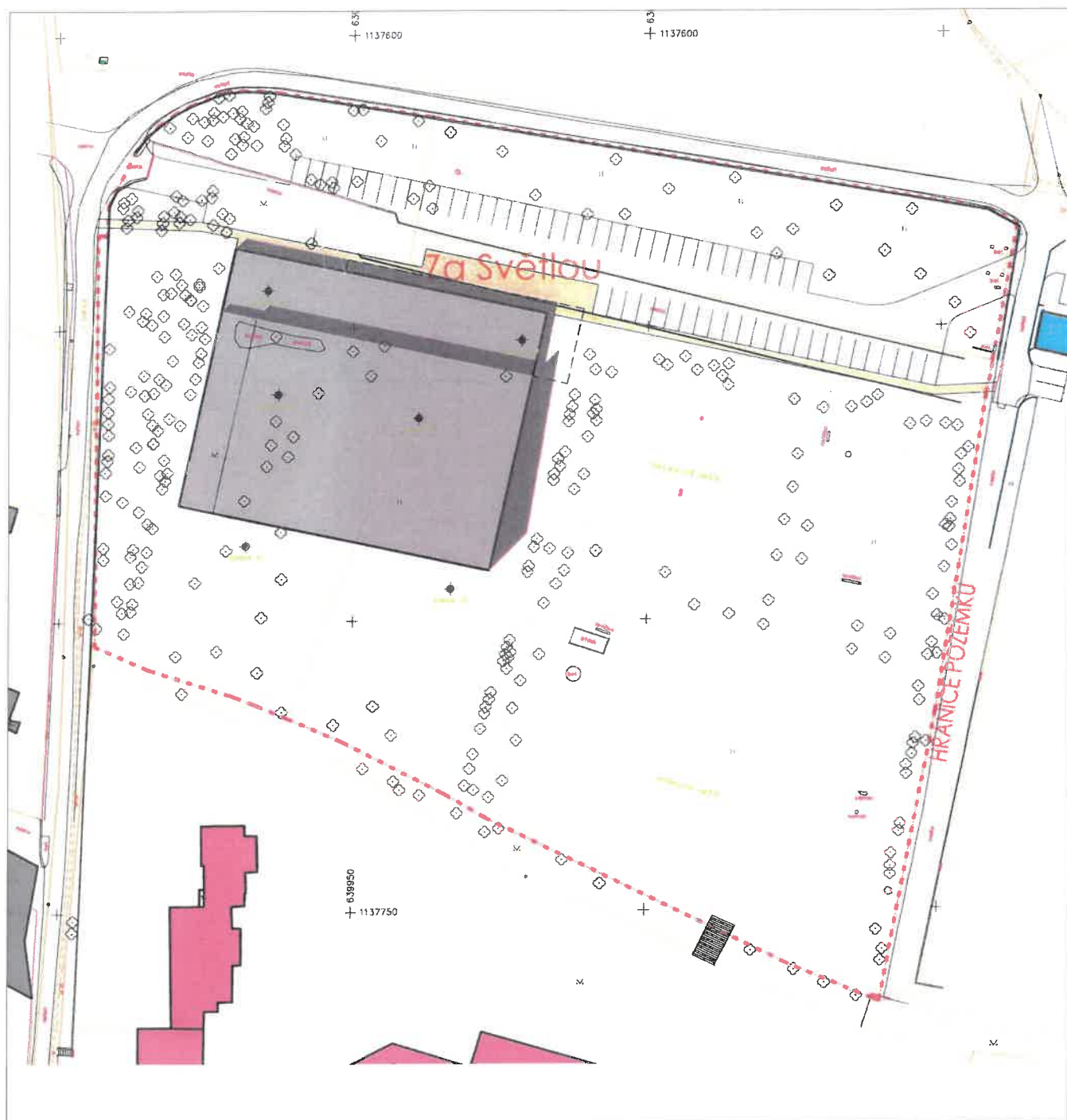
V 6



V 7







Geologická dokumentace průzkumných sond

V1 Lokalita: k.ú. VELKÉ MEZIŘÍČÍ – parcela č. 3908/1

Dokumentaci provedl: RNDr. Oliver Vit

Datum dokumentace: 16. února. 2024

Hladina podzemní vody – naražená: 0,70m p. t.– slabý výron z puklin durbachitu

Výšková úroveň terénu: 459,50 m n.m.

Metráž [m]	Petrografický popis	Klasifikace dle ČSN	
		736133	733050
0,00 – 0,10	HLÍNA písčitá, tmavě hnědá, tuhá	F3	2
0,10 – 0,40	HLÍNA písčitá, hnědá, tuhá	F3	2
0,50 – 0,80	DURBACHIT (amfibolicko – biotický syenit), tmavošedý, hrubě zrnitý s vyrostlicemi živců do 2cm, silně zvětralý, puklinatý, pukliny od 0,7cm lokálně zvodnělé	R4	4
0,80 – 2,10	DURBACHIT dtto, mírně zvětralý až navětralý, slabě puklinatý	R3	5
2,10 – dno sondy	DURBACHIT dtto, navětralý až zdravý	R2–R1	5–6

V2 Lokalita: k.ú. VELKÉ MEZIŘÍČÍ – parcela č. 3908/2

Dokumentaci provedl: RNDr. Oliver Vit

Datum dokumentace: 16. února. 2024

Hladina podzemní vody – naražená: bez vody

Výšková úroveň terénu: 461,58 m n.m.

Metráž [m]	Petrografický popis	Klasifikace dle ČSN	
		736133	733050
0,00 – 0,20	HLÍNA prachovitá, tmavě hnědá, tuhá	F5	2
0,20 – 0,40	HLÍNA prachovitá, světle hnědá, tuhá	F5	2
0,40 – 1,10	HLÍNA prachovitá, béžová s příměsí drobného šterku, silně tuhá až pevná	F5	3
1,10 – 1,40	DURBACHIT tmavošedý, hrubě zrnitý s vyrostlicemi živců 1,5–2cm, zcela zvětralý, písčité rozložený	R6	3–4
1,40 – 2,10	DURBACHIT dtto, silně zvětralý, silně puklinatý, pukliny bez zvodnění	R4	4
2,10 – dno sondy	DURBACHIT dtto, mírně zvětralý až navětralý	R3	5

V3 Lokalita: k.ú. VELKÉ MEZIŘÍČÍ – parcela č. 3908/2

Dokumentaci provedl: RNDr. Oliver Vít

Datum dokumentace: 16. února. 2024

Hladina podzemní vody- naražená 1,00m p.t.(slabý přítok z puklin durbachitu)

Výšková úroveň terénu: 466,67 m n.m.

Metráž [m]	Petrografický popis	Klasifikace dle ČSN	
		736133	733050
0,00 – 0,20	HLÍNA prachovitá, tmavě hnědá, tuhá	F5	2
0,20 – 1,00	HLÍNA písčitá, hnědá, tuhá	F3	2
1,00 – 1,90	DURBACHIT hnědošedý, hrubě zrnitý, s vyrostlicemi žvců do 2,5cm, silně zvětralý, puklinatý, pukliny od 1,00 m lokálně zvodnělé	R4	4
1,90 – 2,80	DURBACHIT silně zvětralý až mírně zvětralý, jen slabě puklinatý, pukliny zvodnělé	R4-R3	4-5
2,80 – dno sondy	DURBACHIT dtto, navětralý, zdravý	R2-R1	5-6

V4 Lokalita: k.ú. VELKÉ MEZIŘÍČÍ – parcela č. 3908/1

Dokumentaci provedl: RNDr. Oliver Vít

Datum dokumentace: 16. února. 2024

Hladina podzemní vody- naražená 1,50m p.t. (výrony z puklin durbachitu)

Výšková úroveň terénu: 464,59 m n.m.

Metráž [m]	Petrografický popis	Klasifikace dle ČSN	
		736133	733050
0,00 – 0,30	NAVÁŽKA hlinitá – hlína prachovitá, černohnědá, tuhá s úlomky cihel	F5Y	3
0,30 – 0,60	NAVÁŽKA hlinitá – hlína písčitá, šedohnědá, tuhá, s příměsí štěrku do 3cm	F3Y	3
0,60 – 1,40	NAVÁŽKA hlinitá – hlína písčitá, šedá, tuhá až pevná	F3Y	2-3
1,40 – 2,00	DURBACHIT tmavě šedý s vyrostlicemi žvců do 2,5cm, hrubě zrnitý, silně zvětralý, puklinatý, pukliny od 1,50m, zvodnělé se zřetelným výronem podzemní vody	R4	4
2,00 – 2,20	DURBACHIT dtto, mírně zvětralý až navětralý	R3	5
2,20 – dno sondy	DURBACHIT dtto, navětralý, zdravý	R2-R1	5-6

V5 Lokalita: k.ú. VELKÉ MEZIŘÍČÍ – parcela č. 3908/1

Dokumentaci provedl: RNDr. Oliver Vít

Datum dokumentace: 16. února. 2024

Hladina podzemní vody – naražená: 1,2mp.t. (lokální výron)

Výšková úroveň terénu: 463,18 m n.m.

Metráž [m]	Petrografický popis	Klasifikace dle ČSN	
		736133	733050
0,00 – 0,30	HLÍNA písčitá, tmavě hnědá, tuhá	F3	2
0,30 – 0,80	PÍSEK hlinitý, hrubý, hnědošedý, středně ulehlý, vlhký s příměsí drobného štěrku	S4	3
0,80 – 1,40	DURBACHIT hnědošedý, hrubě zrnitý s vyrostlicemi živců, zcela zvětralý, písčité rozložený	R6	3-4
1,40 – 1,70	DURBACHIT dtto, tmavošedý, silně zvětralý, puklinatý pukliny slabě zvodnělé	R4	4
1,70 – 2,20	DURBACHIT dtto, silně zvětralý, místy jen mírně zvětralý, slabě puklinatý,	R4-R3	4-5
2,20 – dno sondy	DURBACHIT dtto, navětralý až zdravý	R2-R1	5-6

V6 Lokalita: k.ú. VELKÉ MEZIŘÍČÍ – parcela č. 3908/2

Dokumentaci provedl: RNDr. Oliver Vít

Datum dokumentace: 16. února. 2024

Hladina podzemní vody – naražená: 1,20m p. t. (slabý výron)

Výšková úroveň terénu: 464,34 m n.m.

Metráž [m]	Petrografický popis	Klasifikace dle ČSN	
		736133	733050
0,00 – 0,20	HLÍNA písčitá, hnědá, tuhá	F3	2
0,20 – 0,60	HLÍNA písčitá, světle hnědá, silně tuhá	F3	2-3
0,60 – 1,20	PÍSEK hlinitý, hrubý, šedočerný, středně ulehlý, vlhký s příměsí drobného štěrku 1-2cm	S4	3
1,20 – 1,40	DURBACHIT hnědošedý, hrubě zrnitý s vyrostlicemi živců do 2cm, zcela zvětralý, písčité rozložený	R6	3-4
1,40 – 2,00	DURBACHIT dtto, tmavošedý, silně zvětralý, místy zcela zvětralý, puklinatý, pukliny zvodnělé	R4-R5	4
2,00 – 2,60	DURBACHIT dtto, silně zvětralý až mírně zvětralý, puklinatý, pukliny zvodnělé	R4-R3	4-5
2,60 – dno sondy	DURBACHIT dtto, navětralý až zdravý	R2-R1	5-6

Příloha č. 8

Protokol laboratorního rozboru vzorku podzemní vody

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 950/2024

Číslo vzorku: 1676/2024

Objednatel : Město Velké Meziříčí, Radnická 29/1, 594 13 Velké Meziříčí

Místo a bod odběru : Velké Meziříčí, pozemek parc.č. 3908/1, V4

Předmět zkoušky : podzemní voda

Datum a čas odběru : 16.2.2024

Způsob odběru : statický odběr

Postup odběru : SOP VZ 02 (ČSN EN ISO 5667-1, 3, 14; ČSN ISO 5667-11; ČSN EN ISO 19458; TNV 75 7055)

Odběr provedl : Mgr. Marie Mikynová - ENVIRO-EKOANALYTIKA

Datum a čas příjmu : 16.2.2024 14:40

Datum analýz: 16.2.2024 - 28.2.2024

Ukazatel	Jednotka	Zjištěná hodnota	Nejistota	Použitá metoda	
pH		6,7	0,2	SOP 1 (ČSN ISO 10523)	1
Konduktivita	µS/cm	253	5%	SOP 9 (ČSN EN 27 888)	1
KNK 4.5	mmol/l	0,70	14%	SOP 10 (ČSN EN ISO 9963-1)	1
ZNK 8.3	mmol/l	0,22	10%	SOP 11 (ČSN 75 7372)	1
Amonné ionty	mg/l	0,40	12%	SOP 13B (ČSN ISO 5664)	1
Chloridy	mg/l	27,6	10%	SOP 66 (manuál firmy Lumex)	1
Tvrdost celková (Ca+Mg)	mmol/l	1,05	10%	SOP 23 (+)	1
Síraný	mg/l	17,6	15%	SOP 66 (manuál firmy Lumex)	1
CO ₂ volný	mg/l	9,7		výpočet z naměřených hodnot	1,*
CO ₂ agresivní	mg/l	9,3		výpočet z naměřených hodnot	1,*
Hydrogenuhlíčitany	mg/l	42,7		výpočet z naměřených hodnot	1,*
Hořčík	mg/l	13,7	10%	SOP 23 (+)	1
Vápník	mg/l	19,6	10%	SOP 23 (+)	1

* zkouška a/nebo postup odběru není předmětem akreditace

1 - zkouška prováděná na pracovišti 1, Třebíčská 1540

Uvedená nejistota je rozšířená nejistota U na hladině pravděpodobnosti 95% pro k=2 a nezahrnuje nejistotu odběru vzorku. Nejistota vzorkování na vyžádání.

+SOP 23 ČSN 75 7400, ČSN EN ISO 12 020, TNV 75 7408, ČSN ISO 7980, ČSN EN ISO 5961, ČSN ISO 8288, ČSN EN 1233, ČSN 75 7385

Protokol neobsahuje údaje dodané zákazníkem.

Výsledky zkoušek se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty.

Další informace, které jsou vyžadovány normami a nejsou zde uvedené, jsou k dispozici na vyžádání v laboratoři.

Bez písemného souhlasu laboratoře se protokol nesmí reprodukovat jinak než celý.

Pozn.:

Protokol vystavil a schválil dne: 28.2.2024

Hana Habanová
vedoucí zkušební činnosti



PROTOKOL O ODBĚRU VZORKU VODY

Objednatel	Město Velké Meziříčí, Radnická 29/1, 594 13 Velké Meziříčí
-------------------	--

Místo a bod odběru	k.ú.Velké Meziříčí, pozemek p.č. 3908/1, sonda V 4 (S 4)		
Materiál	podzemní voda		
Datum a čas odběru	16. 2. 2024	zahájení: 13:10	ukončení: 13:20
Důvod odběru vzorku	Smlouva (objednávka) ☒ Kontrola kvality vzorkování ☐ Jiný		
Způsob odběru	Statically		
Postup odběru	SOP VZ 02		
Odběr provedl	Mgr. Marie Mikynová	Podpis:	
Odběru přítomen (kontaktní údaje)		Podpis:	

Vzorkovnice: : 1 x 5 l plast	Konzervace a úprava vzorku jiná než chlazení
Seznam stanovení: pH, konduktivita, ZNK _{8,3} , KNK _{4,5} , amonné ionty, chloridy, tvrdost celková, (Ca+Mg), sírany, CO ₂ volný, CO ₂ agresivní, hydrogenuhličitaný, hořčík, vápník	

Odběrové zařízení a pomůcky (č. MK)	odběrný válec č. 4	Objem dílčích vzorků: -
Klimatické podmínky	polojasno	T_{vzduchu} [°C]*: 10
Hloubka odběru: 2,10 m pod terénem	Čerpané množství: -	Ustálená hladina: 2,10 m pod terénem
		Ustálená hladina po čerpání: -

Zkoušky na místě odběru vzorku

Provedl: Mgr. Marie Mikynová

Podpis:

Parametr	T [°C]	Chlor volný [mg/l]	Chlor celk./ váz.[mg/l]	pH	ORP [mV]	zákal	-	
Naměřená hodnota	-	-	-	-	-	Slabý zákal	Hnilobný zápach	
Číslo MK měřidla	-	-	-	-	-	-		
Způsob transportu a uložení vzorku: 5J1 9034, termobox				Zajištění kvality odběru:				
Chlazení ☐				Duplicitní odběr ☐ Slepý vzorek ☐				
Faktory, které mohou ovlivnit odběr a prováděné zkoušky: film ropných látek na hladině								

* zkouška není předmětem akreditace

Výsledky zkoušek se týkají jen zkoušených předmětů a protokol o odběru nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Protokol neobsahuje údaje dodané zákazníkem. Nejistota vzorkování na vyžádání.

Pozn.:

Číslo protokolu o odběru**:

**Vyplňuje se v případě, je-li vzorkování samostatnou službou pro zákazníka

Vzorek převzal: Habanová Hana datum: 16. 2. 2024 čas: 14:40 Evidenční číslo v laboratoři: 1676/2024

Odběratel byl poučen o dalším zacházení se vzorkem.

Protokol vystavil a schválil dne: 16. 2. 2024

.....Mgr. Marie Mikynová

**Seznam souřadnic geodeticky zaměřených
průzkumných sond**

SONDA V1	639968.05	1137687.04	459.50
SONDA V2	639933.41	1137694.65	461.58
SONDA V3	639921.46	1137652.24	466.87
SONDA V4	639964.49	1137643.42	464.59
SONDA V5	639962.71	1137661.21	463.18
SONDA V6	639938.93	1137665.43	464.34
VSAK	639974.73	1137697.10	457.73