

Název zakázky : Opava – zdroj vody pro zahrádkářské osady Svatá Anna -
Jaktarka
hydrogeologický posudek

Objednatel : Statutární město Opava

Zakázkové číslo : 17 1 156

Vypracovala (odpovědný řešitel)	RNDr. Marcela Pospíšilíková	
Ředitelka DGE	RNDr. Marcela Pospíšilíková	
Ředitel a.s.	Ing. Miloš Krybus	

V Holešově 11.1.2018

OBSAH

1. ÚVOD	3
2. POPIS PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ ZÁJMOVÉ LOKALITY	3
2.1 GEOGRAFICKÉ POMĚRY	3
2.2 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY	4
2.3 KLIMATICKÉ POMĚRY	4
2.4 HYDROLOGICKÉ POMĚRY	5
2.5 GEOLOGICKÉ POMĚRY	5
2.6 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	6
3. GEOLOGICKÁ A HYDROGEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST	8
4. VÝSLEDKY TERÉNNÍHO ŠETŘENÍ	12
5. STANOVENÍ POTŘEBY VODY	13
6. VYHODNOCENÍ INFORMACÍ A NÁVRH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	13
7. ZÁVĚR	15

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1. - Seznam dotčených parcel	3
---	---

SEZNAM PŘÍLOH

1. Přehledná mapa zájmového území 1: 50 000
2. Podrobná mapa zájmového území se znázorněním vrtné prozkoumanosti
3. Geologická mapa
4. Hydrogeologická mapa
5. Cenová kalkulace nákladů na průzkumné práce
6. Fotodokumentace

1. ÚVOD

Hydrogeologický posudek byl vypracován na základě objednávky Statutárního města Opava č. O/HAUP/0037/2017 ze dne 30.11.2017. Cílem zadání je zpracování hydrogeologického posudku, zaměřeného na zhodnocení možnosti vybudování lokálního zdroje (příp. zdrojů) podzemní vody pro zálivku v plánovaných zahrádkářských osadách na lokalitě Svatá Anna – Jaktarka v katastrálním území Jaktar. Součástí posudku je návrh předpokládaného konstrukčního provedení tohoto zdroje a stanovení výše finančních nákladů na jejich vybudování.

2. POPIS PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ ZÁJMOVÉ LOKALITY

2.1 GEOGRAFICKÉ POMĚRY

Zájmová lokalita, budoucí zahrádkářské osady Svatá Anna – Jaktarka, se nachází v Moravskoslezském kraji, okrese Opava, převážně v k.ú Jaktar (711730), v západním extravilánu města. Jedná se o dva prostory oddělené trasou budoucího jihozápadního silničního obchvatu Opavy, z nichž západní, označený jako lokalita A má rozlohu 15,6 ha, a východní, lokalita B, má rozlohu 12,9 ha. V následující tabulce uvádíme seznam parcel dotčených zájmovou lokalitou.

Tabulka č. 1. - Seznam dotčených parcel

Katastr	Číslo parcely	Vlastník	Druh pozemku	Způsob využití
Jaktar	2271	Česká republika	orná půda	
Jaktar	2270	Česká republika	orná půda	
Jaktar	2265	Česká republika	orná půda	
Jaktar	2264	Živnostenská projekční s.r.o	ostatní plocha	sportoviště a rekreační plocha
Opava-Předměstí	2218/31	Živnostenská projekční s.r.o	ostatní plocha	jiná plocha
Opava-Předměstí	2225/1	Česká republika	ostatní plocha	ostatní komunikace
Jaktar	2327	Ing. Kamil Vavrečka	ostatní plocha	sportoviště a rekreační plocha
Jaktar	2328	Statutární město Opava	ostatní plocha	sportoviště a rekreační plocha
Jaktar	2323	Statutární město Opava	orná půda	

Zájmová lokalita se nachází ve volném nezastavěném prostoru. Nejbližší zástavbou je zahrádkářská osada východně od lokality B s chatovými domky a městská zástavba podél Olomoucké ulice, jižně od zájmového prostoru, s areálem Psychiatrické nemocnice v Opavě.

Na základní mapě České republiky v měř. 1 : 25 000 je zájmové území zobrazeno na listu 15-324 Opava, na státní mapě v měř. 1:5 000 na listu Opava 9-3.

2.2 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Dle geomorfologického členění území České republiky leží zájmová lokalita v provincii Česká vysočina, subprovincii Krkonošsko-jesenická soustava, oblasti Jesenické, celku Nízký Jeseník, podcelku Stěbořická pahorkatina a okrsku Zlatnická pahorkatina, označené kódem IVC-8B-b (zdroj geoportal.gov.cz).

Jako Zlatnická pahorkatina je označena východní a severní část Stěbořické pahorkatiny. Geomorfologicky se jeví jako plochá pahorkatina, která je tvořená převážně spodnokarbonskými břidlicemi moravických vrstev a pleistocenními uloženinami (sedimenty kontinentálního zalednění a sprašovými hlínami). Povrch Zlatnické pahorkatiny reprezentuje mírně zvlněný reliéf s plošinami, širokými rozvodními hřbety a širokými údolími. Významnými body jsou Hůrka (355 m n.m.) a Jarkovický vrch (311 m n.m.). Zlatnická pahorkatina je jen nepatrně zalesněná smrkovými, místy borovými porosty.

Prostor zájmového území se nachází v severovýchodní části Zlatnické pahorkatiny. Mírně zvlněný terén se zde v generelu uklání k severu, směrem k povrchovému toku říčky Jaktarky. Nadmořská výška v místě lokality A dosahuje od 301 m do 268 m a v místě lokality B od 280 m do 266 m. Povrch je buď pokryt travním porostem, nebo zemědělsky obhospodařován.

2.3 KLIMATICKÉ POMĚRY

Podle rázu klimatu patří zájmové území do mírně teplého a mírně vlhkého klimatického regionu. Ráz klimatu je charakteristický dlouhým, teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a podzimem, krátkou zimou, mírně teplou a velmi suchou, s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční

teplota vzduchu se pohybuje většinou v rozmezí 7 – 8°C, průměrný roční úhrn srážek v rozmezí 550 – 650 mm.

Měření klimatických jevů se provádí nejbližší v automatizované meteorologické stanici I. typu na lokalitě Opava, Otice (270 m n.m.).

Klimatické poměry, zejména srážková činnost, zásadním způsobem ovlivňují hydrogeologické poměry zájmové lokality, neboť srážky zde jsou jediným přírodním zdrojem doplňování zásob podzemní vody.

2.4 HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Na základní vodohospodářské mapě České republiky v měř. 1 : 50 000 je zájmové území zobrazeno na listu 15-32 Opava. Dle hydrologického členění je zájmové území součástí povodí Odry a mezipovodí Opava po Moravici. Lokalita A leží v dílčím povodí 2-02-01-085 Velká o celkové rozloze 40,273 km², délce údolí 16,5 km a lesnatosti 10%. Lokalita B leží svou severní částí v dílčím povodí 2-02-01-085 Velká a jižní částí v dílčím povodí 2-02-01-089 Opava od Pilštského potoka po Jakartický příkop o celkové rozloze 6,909 km² a lesnatosti 0%. Povrchové toky Velká (Jaktarka) a Opava reprezentují erozní bázi území.

2.5 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Geologická stavba zájmového území zahrnuje sedimentární horniny paleozoického, terciárního a kvartérního stáří.

Paleozoikum reprezentují zpevněné sedimentární horniny kulmského stáří, které tvoří skalní podloží nezpevněným uloženinám terciéru a kvartéru. Spodnokarbonské sedimenty kulmské flyšové facie jsou rytmicky uspořádané klastické sedimenty, především droby a břidlice s polohami konglomerátů, které mimo jiné budují rozsáhlé areály Nížkého Jeseníku. Jde převážně o sedimenty ukládané různými typy subakvatických turbiditních proudů, bahnotoků a úlomkotoků, které byly zásobovány řekami, které přinášely hrubě klastický materiál z vyklenujících se jednotek moravosilezika. Střídání drob a břidlic v cyklech různých řádů (od centimetrových hodnot do několika set metrů) svědčí o rychlém snosu klastického materiálu ze zvedaných pásem variského horstva. Hlavní nástup kulmského vývoje spadá do blízkosti hranice stupňů tournai—visé.

Terciérní sedimentární horniny, které ve velké mocnosti překrývají kulmské skalní podloží jsou zastoupeny vápnitými jíly v různých odstínech šedé barvy, které obsahují ojediněle vyvinuté prolohy jemnozrnných písků. Byly uloženy v prostoru badenské předhlubně jako výsledek mořské sedimentace.

Kvartér zájmové lokality reprezentují sedimentární horniny ledovcového a eolického původu, uložené v prostoru Poopavské nížiny, které plošně překrývají podložní terciérní souvrství. Vznikly v období po ústupu moře z badenské karpatské předhlubně a v důsledku akumulací činnosti vázané na průnik kontinentálního ledovce do nížin v severních částech Moravy, ve fázi staršího elsterského a mladšího saalského zalednění, ve středním pleistocénu. V zájmové lokalitě se jedná o ledovcové (glacifluviální a glacialakustrinní) souvrství saalské fáze zalednění, které je charakteristické značnou litologickou proměnlivostí v horizontálním i vertikálním směru. Střídají se zde vrstvy polymiktních štěrkopísků, písků, jílu a souvkových hlín. Štěrkopísky obsahují valouny exotických hornin, které mohou dosahovat i velikosti 30 cm. Píscití frakce jsou v zrnitostech od hrubozrnné až po jemnozrnnou, vyskytují se i velmi jemnozrnné frakce tzv. tekoucích písků. Ledovcové sedimenty mohou ve střední a jižní části zájmové lokality dosahovat mocnosti i několika desítek metrů a jejich lokální mocnost je rovněž významně ovlivněna reliéfem povrchu terciérních uloženin, který ovlivňuje i proudění podzemní vody. V severní části zájmové lokality (v údolí Jaktarky) se mocnost ledovcových sedimentů podstatně zmenšuje, neboť terciérní podloží zde vytváří elevaci. V suchých obdobích glaciálů docházelo k intenzivní eolické činnosti, akumulaci okrově zbarvených smouhovaných spraší a sprašových hlín, které v zájmové oblasti přerývají povrch terénu a dosahují mocností až okolo 10 m.

V severní části zájmové lokality se vyskytují podél povrchového toku Jaktarka a jeho drobných přítoků kvartérní uloženiny fluviálního původu. Jedná se zejména o údolní nivu říčky Jaktarka, která je tvořena dvojdílným souvrstvím, tvořeným na bázi většinou zahliněnými písky, méně štěrkopísky, které jsou pokryty vrstvou povodňové hlíny. Souvrství dosahuje mocnosti max. prvních metrů.

2.6 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Podle hydrogeologické rajonizace (M. Olmer a kol. Hydrogeologická rajonizace České republiky, ČGS, 2006) je zájmová lokalita součástí hydrogeologického rajónu 15 Kvartérní sedimenty v povodí Opavy, blíže rajónu 1550 Kvartér Opavské pahorkatiny.

Nejvýznamnějším kolektorem zájmové lokality jsou klastické, průlinově propustné kvartérní ledovcové uloženiny – štěrky, štěrkopísky a písky. Jako bazální izolátor vystupují terciérní jíly, případně kvartérní souvkové hlíny a jíly uložené na předkvartérním podloží. Stropní izolátor tvoří mohutná vrstva spraší a sprašových hlín, která může dosahovat mocností přesahujících 10 m. Význam klastických ledovcových sedimentů v okolí zájmové lokality pro získání většího množství podzemní vody pro vodohospodářské využití byl ověřen na vrtané studně v objektu Psychiatrické nemocnice Opava. Zastižené zvodněné glacifluviální štěrky vykázaly průměrný koeficient filtrace ve výši $8,64 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$, což podle klasifikace propustnosti (Jetel, 1993) řadí tyto horniny do kategorie dosti silně propustné, s třídou propustnosti III. Hydrogeologické poměry zájmové lokality v prostředí ledovcových uloženin ovšem mohou být velmi proměnlivé ve vertikálním i horizontálním směru. V závislosti na změnách v litologickém a granulometrickém složení ledovcových hornin očekáváme významné změny propustnosti, v závislosti na reliéfu povrchu bazálního izolátoru pak změny mocností ledovcových kolektorů. Optimální podmínky pro jímání podzemní vody z ledovcových uloženin jsou v místech prohlubní na povrchu bazálního izolátoru vyplněných propustnými sedimenty, je možný i výskyt několika zvodněných vrstev oddělených vrstvou izolátoru, které obsahují podzemní vodu nejčastěji s volným až mírně napjatým režimem. Zvodnění ledovcových sedimentů se však většinou omezuje pouze na jejich bazální polohy a dosahuje mocnosti 5 – 10 m. Přírodním zdrojem dotace zásob podzemní vody v ledovcových kolektorech jsou výhradně srážky spadlé v infiltrační oblasti zájmové lokality. Vzhledem k morfologii zájmové lokality předpokládáme, že v centrální a jižní části zájmové lokality se hladina podzemní vody bude vyskytovat poměrně hluboko pod povrchem terénu, a to níže než 20 m. Přirozený směr proudění podzemní vody předpokládáme k severovýchodu, směrem ke korytu řeky Opavy.

Dalším, ovšem podstatně méně hydrogeologicky významným kolektorem podzemní vody v severních částech zájmové lokality, jsou kvartérní fluviální uloženiny bazální části souvrství údolní nivy potoka Jaktarka. Hladina podzemní vody je zde v hydraulické závislosti na hladině povrchové vody v toku a nachází se na úrovni cca 3 m pod terénem. Zásoby podzemní vody v kolektoru údolní nivy jsou doplňovány vsakem srážek v infiltrační zóně a přítokem podzemní vody z výše položených částí údolní nivy. K odvodnění fluviálního kolektoru probíhá prostřednictvím koryta Jaktarky. Funkci

stropního izolátoru zastává vrstva povodňové hlíny, funkci bazálního izolátoru podložní ledovcové sedimenty charakteru písčitých jílu.

3. GEOLOGICKÁ A HYDROGEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST

Údaje pro zpracování prozkoumanosti zájmové lokality byly získány z archivu Česká geologická služba – Geofond a archivu firmy Vodní zdroje Holešov a.s. Prozkoumanost zájmového území a jeho širšího okolí je znázorněna v příloze č. 2 posudku.

Prozkoumanost zájmového území je velmi malá. Zájmové území je geologicky vymapováno J. Macounem a výsledky jsou obsaženy na geologické mapě v měřítku 1 : 25 000 list 15-324 Opava (kvadrant A) z roku 1981. Přímo v zájmovém prostoru lokalit A a B se nenachází žádný průzkumný objekt s plnohodnotnými geologickými a hydrogeologickými informacemi o ledovcových sedimentech, na které by měla být zaměřena pozornost hydrogeologického průzkumu. Informace využitelné pro cíle posudku je možné čerpat zejména z výsledků několika průzkumných prací, provedených v blízkém okolí, které jsou uvedeny dále.

- Vacek Z.: Hydrogeologický průzkum v areálu Psychiatrické léčebny v Opavě, vyhodnocení I. etapy (Vodní zdroje Praha, závod Holešov, 1976)

Cílem hydrogeologického průzkumu provedeného v areálu dnešní Psychiatrické nemocnice v Opavě bylo ověřit, zda je možné zde vybudovat vydatný zdroj podzemní vody využitelný pro zásobování provozních budov. V rámci průzkumných prací byly vyhloubeny čtyři úzkoprofilové strukturní vrty označené PV 1 až PV 4, z nichž dva, PV 2 a PV 3, byly vyhloubeny v severozápadním rohu areálu, směrem k našemu zájmovému území. Průzkumnými vrty byl zastižen následující litologický profil:

PV 2

0,0 – 0,4 m	šedá hlína - ornice
0,4 – 3,0 m	žlutohnědá spraš s obsahem kořínků rostlin
3,0 – 11,0 m	světle okrová spraš s obsahem kořínků rostlin
11,0 – 12,0 m	hnědý silně zajiňovaný štěrk s valouny do velikosti 5 cm, droby, nordika – dokonale opracované valouny
12,0 – 13,0 m	spraš – světle žlutošedá
13,0 – 16,0 m	světle žlutošedý jemný až prachovitý vytríděný písek

16,0 – 18,0 m	žlutošedý silně zahliněný štěrk s obsahem středně zrnitého písku, s valouny kolem 10 cm, křemen, křemenec
18,0 – 27,0 m	šedý písčité až prachovitý jíl, vzácně s obsahem valounů štěrku do 1 cm
27,0 – 30,5 m	šedý světle a tmavě laminovaný jíl
30,5 – 35,0 m	hrubý až balvanitý štěrk, blíže neurčený
Hladina vody naražena v hloubce 11,2 m, ustálená 14,0 m	

PV 3

0,0 – 1,0 m	hnědá hlína s kořínky rostlin
1,0 – 2,5 m	tmavě hnědá hlína - ornice
2,5 – 8,5 m	světle šedožlutá hlína – přeplavená spraš s kořínky rostlin
8,5 – 12,5 m	šedý zajiňovaný hrubý štěrk s pískem, valouny křemence až 10 cm
12,5 – 16,0 m	šedohnědý takřka nezajiňovaný hrubý štěrk s pískem, valouny dokonale opracované - křemenec
16,0 – 20,5 m	šedý prachovitý jíl až jemně písčité homogenní jíl
20,5 – 29,0 m	šedý prachovitý jíl až jemně písčité homogenní jíl s obsahem nordického materiálu velikosti až 10 cm
29,0 – 30,0 m	světle okrový jemně až středně zrnitý zajiňovaný písek, vzácně s obsahem valounů křemen o průměru 2 – 3 mm
30,0 – 33,0 m	šedé, silně vápnité písčité hlíny
33,0 – 35,0 m	nebyl vytěžen vzorek, domníváme se, že se jedná o nezpevněný, patrně štěrčité materiál

Hladina podzemní vody naražena v 17,0 m, ustálená 20,5 m.

Z výše uvedených litologických profilů je zřejmé, že průzkumnými vrty nebylo dosaženo předkvartérního podloží (miocenní jíly), tj. že neprošly celou mocností ledovcových sedimentů. Na průzkumném vrtu PV 2 byla provedena orientační čerpací zkouška kalovkou. Při snížení 0,9 m od ustálené hladiny bylo ze zapaženého vrtu čerpáno 0,6 l.s⁻¹ podzemní vody. Bylo konstatováno, že místo vrtů PV 2 a PV 3 je perspektivní pro vybudování hydrogeologického vrtu využitelného jako studna pro čerpání podzemní vody.

- Sedláčková M.: Hydrogeologický průzkum v areálu Psychiatrické léčebny v Opavě, (Vodní zdroje Praha, závod Holešov, 1987)

Práce provedené v rámci tohoto hydrogeologického průzkumu navazují na výsledky výše uvedených průzkumných prací. V doporučeném místě byl vyhlouben širkoprofilový hydrogeologický vrt HV 1, drapákovým vrtáním pod ochranou pažnice, o

průměrech 1 620 (do 5 m), 1 350 (do 25 m), 1 020 (do 33 m) a 820 mm (do 35 m), kterým byl zastižen následující litologický profil:

HV 1

0,0 – 0,5 m	tmavě hnědá hlína - ornice
0,5 – 8,0 m	žlutohnědá světlá jílovitá hlína - spraš
8,0 – 9,0 m	rezavě smouhovaná silně písčitá hlína - spraš
9,0 – 10,5 m	šedohnědá rezavě smouhovaná prachovitá sprašová hlína
10,5 – 11,4 m	rezavě hnědý zrnitý štěrkopísek, opracované valouny slepence, křemene velikosti až 6 cm, ojediněle 15 cm. Písčitá frakce nevytříděná.
11,4 – 13,0 m	okrový plastický jíl s drobnými valounky a úlomky hornin
13,0 – 14,0 m	středně až hrubě zrnitý rezavý písek se závalky jílu s drobnými valounky štěrku do 3 cm
14,0 – 18,0 m	rezavě hnědý štěrkopísek s dokonale opracovanými valouny štěrku, materiál – křemen, droba. Písčitá frakce středně zrnitá vytříděná s drobným štěrčkem. Valounky štěrku velikosti 2 – 6 cm ojediněle 20 – 30 cm
18,0 – 19,6 m	žlutorezavý tuhý jíl, šedě smouhovaný
19,6 – 22,0 m	tmavě šedá tuhá souvková hlína, souvky velikosti 2 – 6 cm, opracované, materiál – křemen, křemenec, exotika. Ojediněle výskyt valounů až 30 cm.
22,0 – 26,0 m	tmavě šedá tuhá souvková hlína, souvky velikosti 2 – 6 cm, opracované, materiál – křemen, křemenec, exotika. Ojediněle výskyt valounů až 30 cm.
26,0 – 29,0 m	šedý, slabě písčitý, tuhý, tmavě smouhovaný jíl s občasnými valounky
29,0 – 34,0 m	rezavě hnědý štěrkopísek, hrubý. Dokonale opracované valouny droby, křemene, pískovce, exotických hornin. Písčitá frakce v intervalu 29,0 – 30,0 m, středně zrnitý, dále hrubě zrnitá s příměsí drobného štěrčku 0,5 – 2,0 cm, max. valouny štěrku ojediněle 15 – 30 cm
34,0 – 35,0 m	rozvětralé úlomky rezavě šedého lavicovitého slídnatého pískovce

Hladina podzemní vody naražena v 11,4 m, 17,0 m a 29 m pod ter. a ustálená 21,6 m pod ter.

Vrt byl vystrojen plnou a perforovanou ocelovou zárubnicí o průměru 324 mm, přičemž perforovaná část výstroje se nacházela v úseku 29 – 34 m pod terénem. Mezikruží v úseku 10 – 35 m bylo vyplněno tříděným štěrkem frakce 4/16 mm a v úseku od 0 do 10 m pod terénem utěsněno jílem. Na vrtu HV 1 byla provedena poloprovozní

čerpací zkouška v délce 28 dnů, která byla rozdělena do tří depresí. Při první depresi byla po dobu 7 dnů snížena hladina podzemní vody na úroveň 26,5 m pod odměrný bod (o 4,82 m od ustálené hladiny). Při tomto snížení hladiny dosáhlo čerpané množství podzemní vody cca 4,0 – 4,5 l.s⁻¹. Při druhé depresi byla po dobu 7 dnů snížena hladina podzemní vody na úroveň 23,5 m pod odměrný bod (o 1,83 m od ustálené hladiny). Při tomto snížení hladiny dosáhlo čerpané množství podzemní vody cca 10 – 11 l.s⁻¹. Při třetí depresi byla po dobu 14 dnů čerpána konstantní vydatnost cca 13 l.s⁻¹ a snížení hladiny podzemní vody na konci deprese dosáhlo na víceméně ustálenou úroveň 27,7 – 28,01 m pod odměrným bodem. Při stoupací zkoušce v délce 72 hodin hladina podzemní vody dynamicky stoupala, na konci stoupací zkoušky byla naměřeno zbytkové snížení hladiny 0,65 m. Po stránce kvality podzemní vody splňovala tehdejší požadavky normy na pitnou vodu. Velmi nízká byla i koncentrace dusičnanů (6,4 – 4,7 mg.l⁻¹). Využitelná vydatnost vybudovaného zdroje podzemní vody byla stanovena na 11 l.s⁻¹.

- Vacek Z.: Zpráva o provedení čerpací zkoušky na lokalitě Lukášův mlýn v Opavě (Vodní zdroje Praha, závod Holešov, 1977)

Ve zprávě jsou vyhodnoceny výsledky dlouhodobé čerpací zkoušky v délce 22 dnů, provedené na kopané studně vystrojené skružemi na lokalitě Lukášův mlýn, hluboké 10 m. Studna je vyhloubena v prostoru pokračování mělké terénní deprese vytvořené bezejmenným povrchovým tokem a zároveň údolní nivy Jaktarky, do které se tento povrchový tok vlévá. Litologický profil studny není znám. Předpokládáme, že kolektorem podzemní vody, která je studnou využívána, jsou zejména fluvialní uloženiny. Svědčí o tom mělká úroveň ustálené hladiny podzemní vody (v době provádění ČZ zjištěna na úrovni cca 1 m pod ter.), ověřená nízká využitelná vydatnost (do 0,05 l.s⁻¹) a zvýšená koncentrace dusičnanů (44,4 - 47,7 mg.l⁻¹).

- Janovský J.: Posudek č. 10/1957 o základových půdách akce zak. Č. U-734-01 (Vojenský projektový ústav Praha, 1975)

Ve zprávě jsou vyhodnoceny výsledky inženýrsko geologického průzkumu. V zájmovém území byl vyhlouben pro ig. účely vyhlouben průzkumný vrt S 4, hluboký 8,4 m kterým byl zastížen následující litologický profil a kterým nebyla naražena hladina podzemní vody.

S 4

0,0 – 0,3 m ornice hnědá

0,3 – 2,8 m	hlína sprašová tuhá pevná hnědá
2,8 – 3,7 m	hlína písčitá pevná žlutá hnědá
3,7 – 4,5 m	písek hlinitý, křemitý, rezavě hnědý, štěrk
4,5 – 8,4 m	písek jemnozrnný uhlý, rezavě hnědý, štěrk ojediněle - kvartér

4. VÝSLEDKY TERÉNNÍHO ŠETŘENÍ

Dne 5.1.2018 byla odpovědnou řešitelkou zakázky, za účasti zástupce objednatele vykonána terénní rekognoskace zájmového území. V rámci pochůzky terénu byla pořízena fotodokumentace území a získány informace o geografické pozici zájmových lokalit. Na základě podkladů získaných z rešerše geologické a hydrogeologické prozkoumanosti byla provedena další šetření a to zjištění aktuálních poměrů zdrojů podzemní vody na lokalitách Lukášův mlýn (kopaná studna) a Psychiatrická nemocnice (vrtaná studna HV 1).

Na lokalitě Lukášův mlýn bylo s laskavým svolením současného vlastníka provedeno ověření hloubky kopané studny a úrovně hladiny podzemní vody. Měření bylo prováděno od horní hrany poslední skruže (0,1 m na terénu). Hloubka studny byla zjištěna 9,2 m od OB, hladina podzemní vody 3,08 m pod OB. Studna je provozována podle potřeby pro získání podzemní vody využívané po pokrytí spotřeby užitkové vody. Dle informací majitele se v letních obdobích projevuje ve studně nedostatečné doplňování odčerpaného množství podzemní vody.

Na lokalitě Psychiatrická nemocnice byly od vedoucího technického oddělení získány informace, že vrtaná studna HV 1 byla uvedena do provozu v roce 1995. Studna je v současnosti jediným využívaným vlastním zdrojem podzemní vody PN a je z ní podle potřeby čerpáno 250 – 385 m³ podzemní vody za den (2,9 – 4,5 l.s⁻¹). Podzemní voda je čerpána ponorným čerpadlem, jehož provoz je řízen sondami umístěnými na úrovních 32 m a 35 m od okraje výstroje studny. Na studně se měří čerpané množství podzemní vody, ale nejsou k dispozici údaje o pohybu hladiny. V době terénního šetření byla studna mimo provoz z důvodu poruchy čerpadla. Hladina ani hloubka studny nebyla odpovědnou řešitelkou změřena z důvodu obavy z uvážnutí měřidla. Provozovatel studny přislíbil změření současné ustálené úrovně hladiny podzemní vody ve studně HV 1 po vytažení výtlačného potrubí a čerpadla ze studny v době jeho výměny.

5. STANOVENÍ POTŘEBY VODY

Množství podzemní vody, které bude nezbytné zajistit pro účely zalévání v prostoru zahrádkářských osad bylo stanoveno dle Vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích) v platném znění (dále jen Vyhláška). V příloze č. 12 Vyhlášky jsou uvedena v bodu X. směrná čísla roční spotřeby vody v zahradách. Pro venkovní zahrady okrasné (trávníky, květiny) nebo osázené zeleninou je směrné číslo průměrné spotřeby vody stanoveno na 16 m³/100 m² za rok. Toto množství podzemní vody je spotřebováno sezónně, ve vegetačním období, tj. většinou od dubna do září. Průměrné množství podzemní vody pro zálivku v zahrádkářských osadách Svatá Anna – Jaktarka o celkové rozloze 28,5 ha bylo stanoveno výpočtem. Skutečně zalévaná plocha bude o něco menší, vzhledem k tomu, že část každé zahrádky bude tvořit zastavěná plocha (zahradní domek) a část plochy osad zabere i přístupová komunikace.

Výpočet potřeby vody:

$$285\,000 : 100 \times 16 = \underline{45\,600\text{ m}^3 / \text{rok}}$$

$$45\,600 : 182 = \underline{250,55\text{ m}^3/\text{den}}$$

$$250\,550 : 86\,400 = \underline{2,9\text{ l.s}^{-1}}$$

S ohledem na provozování zdroje a případné pokrytí nárazově zvýšené spotřeby vody předpokládáme, že danému zadání by měl vyhovovat zdroj vody o vydatnosti cca 4 l.s⁻¹. Pro stabilizaci zásobování zahrádkářských osad vodou pro zálivku a zajištění vyšší teploty vody by bylo vhodné, na základě výsledků hydrogeologických průzkumných prací, počítat s vybudováním dostatečně dimenzované akumulární nádrže.

6. VYHODNOCENÍ INFORMACÍ A NÁVRH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

V průběhu rešerše dostupných relevantních informací a terénního šetření byly získány informace, na základě kterých je možné konstatovat, že zájmové území může poskytnout vhodné podmínky pro vybudování lokálního zdroje podzemní vody pro zálivku v zahrádkářských osadách Svatá Anna – Jaktarka. V zájmovém prostoru je pravděpodobnost výskytu zvodněných horizontů v sedimentech ledovcového původu,

které mohou poskytnout dostatečné využitelné množství podzemní vody. Na základě budoucího geografického uspořádání prostoru, kdy se počítá se dvěma zahrádkářskými osadami oddělenými koridorem jihozápadního silničního obchvatu Opavy, bude vhodné počítat se samostatnými zdroji podzemní vody pro každou lokalitu (každý o vydatnosti cca 2 l.s⁻¹), situovanými spíše do střední až jižní části obou lokalit, neboť v severní části v okolí údolí toku Jaktarka je v archivních geologických podkladech zmiňována existence elevace terciérního podloží, která by významným způsobem limitovala mocnost ledovcových uloženin.

Vzhledem ke specifické geologické stavbě a hydrogeologickým poměrům v prostředí ledovcových uloženin, které jsou popsány výše však doporučujeme práce na realizaci lokálních zdrojů podzemní vody naplánovat v postupných krocích.

V první etapě doporučujeme provést průzkum zájmových lokalit pomocí geofyzikálních metod orientovaných na hydrogeologické cíle. Jedná se zejména o

- vyhledání míst, kde díky nižší výšce povrchu předkvartérního podloží v místě depresí je možné očekávat větší mocnosti ledovcových sedimentů
- vyhledání míst s výskytem granulometricky příznivých sedimentů (štěrků, štěrkopísků a písků - optimálně vyplňujících deprese na povrchu terciéru) na bázi kvartérního souvrství

Na základě výsledků první etapy prací pak ve druhé etapě provést v označených optimálních místech na každé lokalitě průzkumný hydrogeologický vrt, konstrukčně provedený tak, aby bylo možné jej využít pro provozní jímání podzemní vody. Hydrogeologické vrty by měly projít celým kolektorem tak, aby byly ukončeny závrttem do bazálního izolátoru. Předpokládaná hloubka vrtů je do 50 m. Vrty by byly provedeny rotačně náběrovým vrtáním o vrtném průměru, který musí odpovídat očekávanému litologickému složení kolektoru ledovcových sedimentů. Vystrojení doporučujeme provést PVC zárubnicemi o průměru 225 mm. V případě, že bude zastižen kolektor podzemní vody ve formě jemnozrnných písků, bude nezbytné použít pro vystrojení aktivní části vrtu speciální filtr (lepený filtr nebo vinutý filtr) a jemnější zrnitost obsypu (RTK). Na provedených hydrogeologických vrtech doporučujeme provést dlouhodobé hydrodynamické zkoušky v délce min. - čerpací zkouška 21 dnů, stoupací zkouška 2 dny pro ověření využitelné vydatnosti, dynamiky nástupu hladiny podzemní vody a

hydraulických parametrů kolektoru. Na konci čerpacích zkoušek doporučujeme provedení základního kráceného rozboru podzemní vody.

7. ZÁVĚR

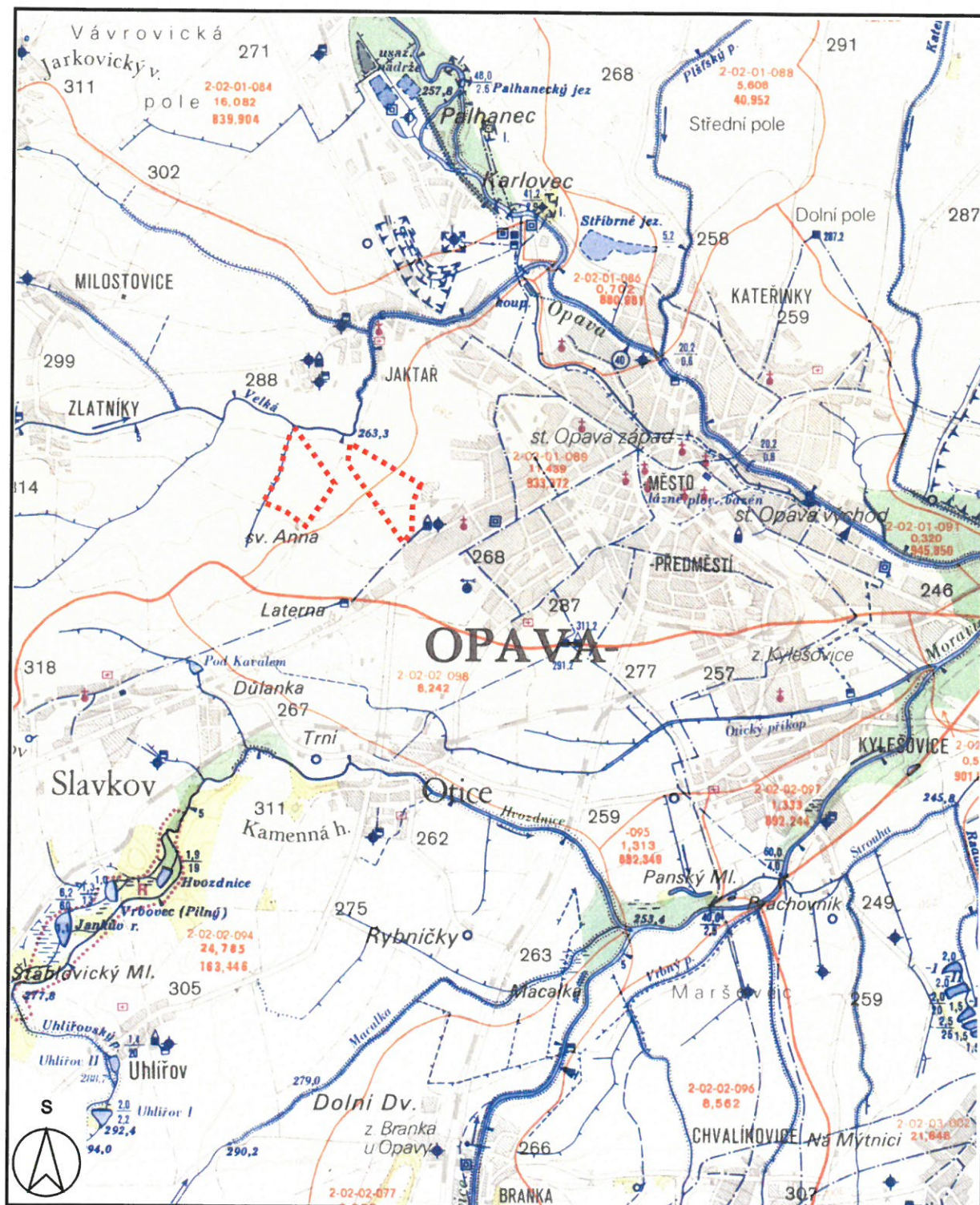
V předkládaném hydrogeologickém posudku, který byl zpracován na základě objednávky Statutárního města Opava, je provedeno posouzení možnosti vybudování lokálního zdroje podzemní vody pro zahrádkářské osady na lokalitě Svatá Anna – Jaktarka. Posouzení vychází z rozboru přírodních, zejména geologických a hydrogeologických poměrů zájmové oblasti, rešerše geologické a hydrogeologické prozkoumanosti a z výsledků terénní rekognoskace.

Na základě pravděpodobnosti výskytu zvodněného kolektoru sedimentů ledovcového původu v zájmové oblasti je doporučeno provedení hydrogeologického průzkumu, zahrnujícího geofyzikální průzkum pro hydrogeologické účely a následně vyhloubení dvou hydrogeologických vrtů, na kterých by proběhly hydrodynamické zkoušky za účelem ověření využitelné vydatnosti budoucích zdrojů podzemní vody. V příloze posudku je, na základě aktuálně dostupných znalostí o lokalitě, zpracována cenová kalkulace celkových nákladů na hydrogeologický průzkum.

Holešov, 11.1.2018

Vypracovala: RNDr. Marcela Pospíšilíková

OPAVA PŘEHLEDNÁ MAPA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ



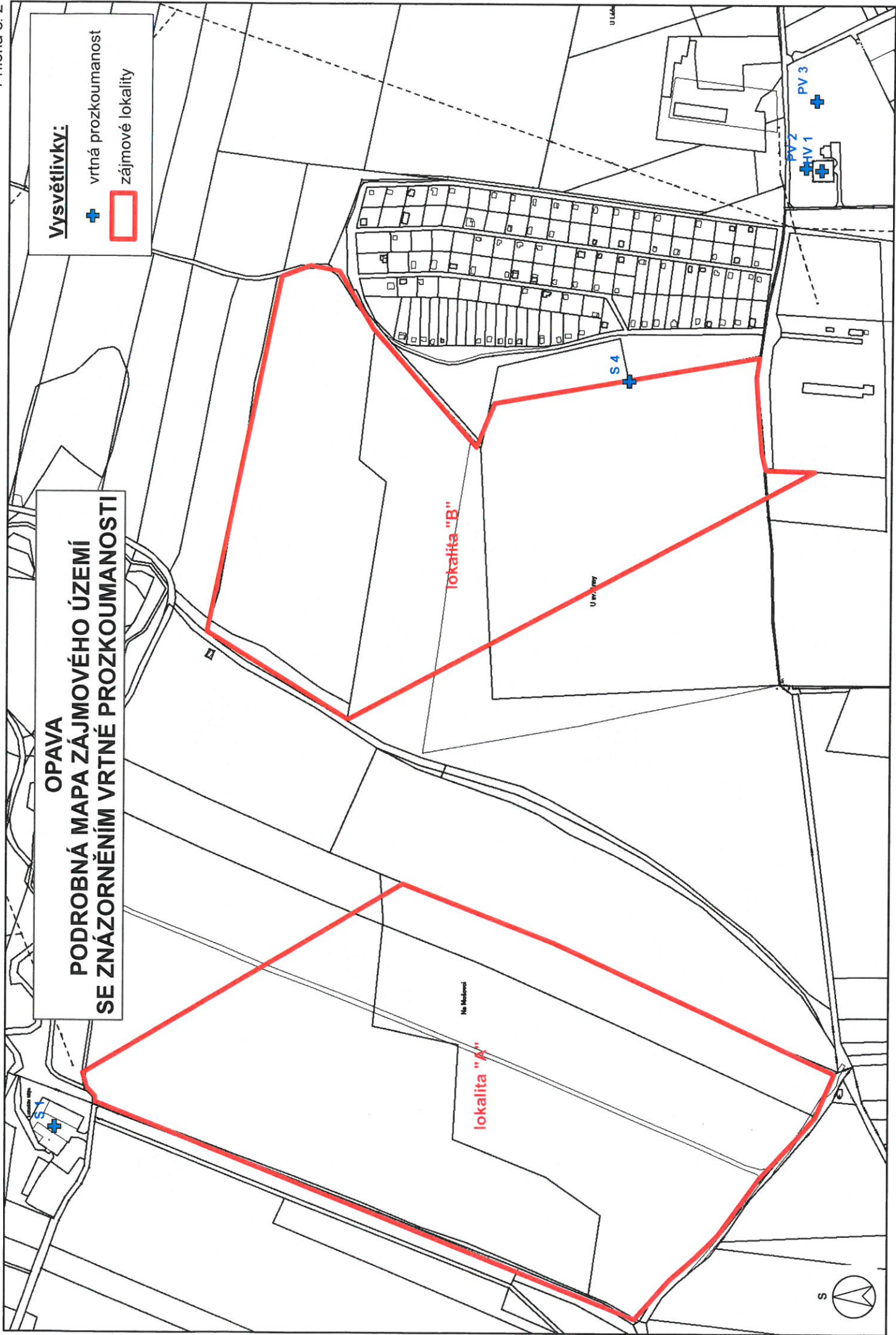
Podklad převzat ze základní vodohospodářské mapy ČR 1 : 50 000,
list 15-32 Opava, včetně normovaných vysvětlivek.
Vydal Český úřad geodetický a kartografický, 1971.

Vysvětlivky:

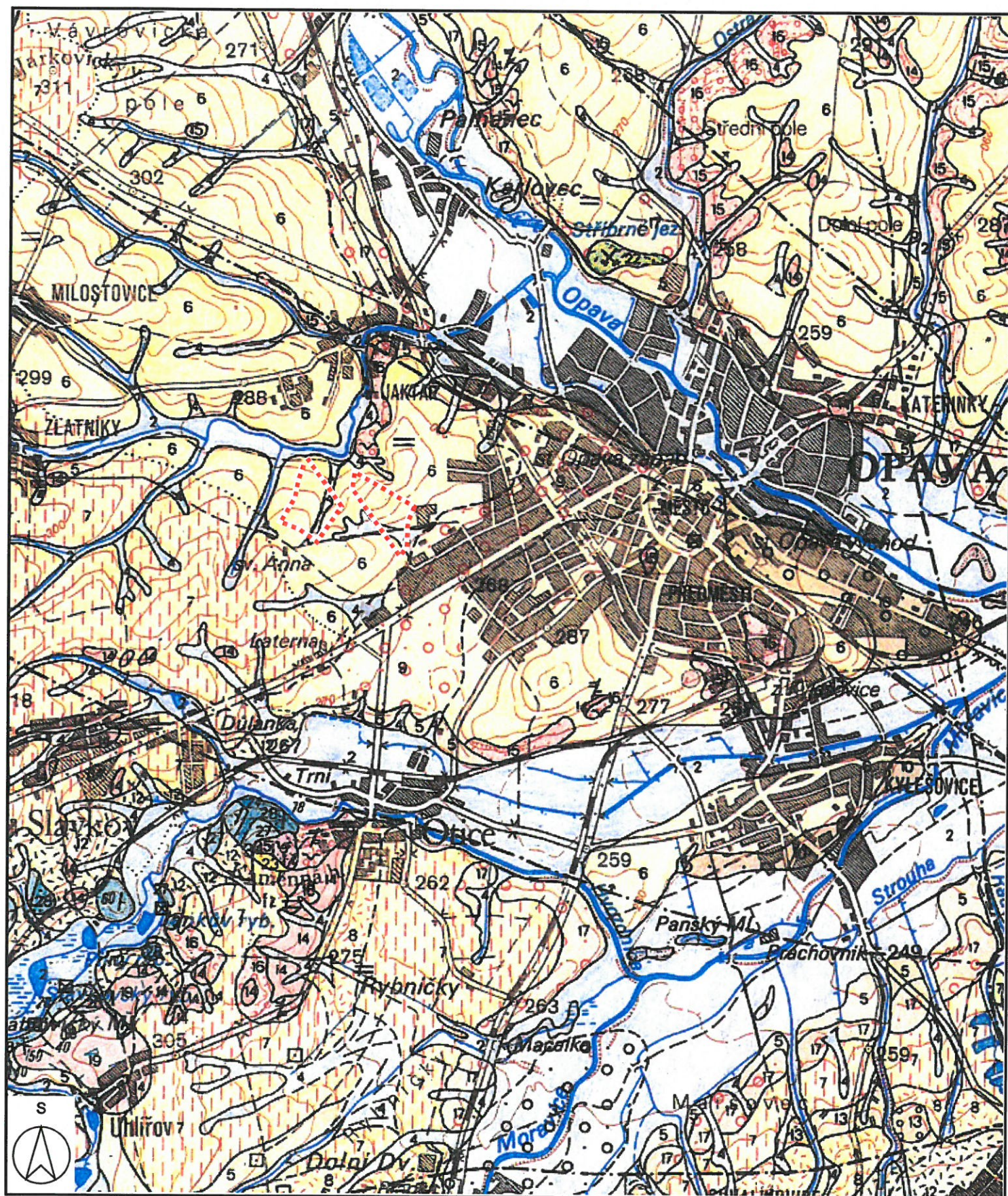


zájmová lokalita

M 1 : 50 000
Základní interval vrstevnic 10 m

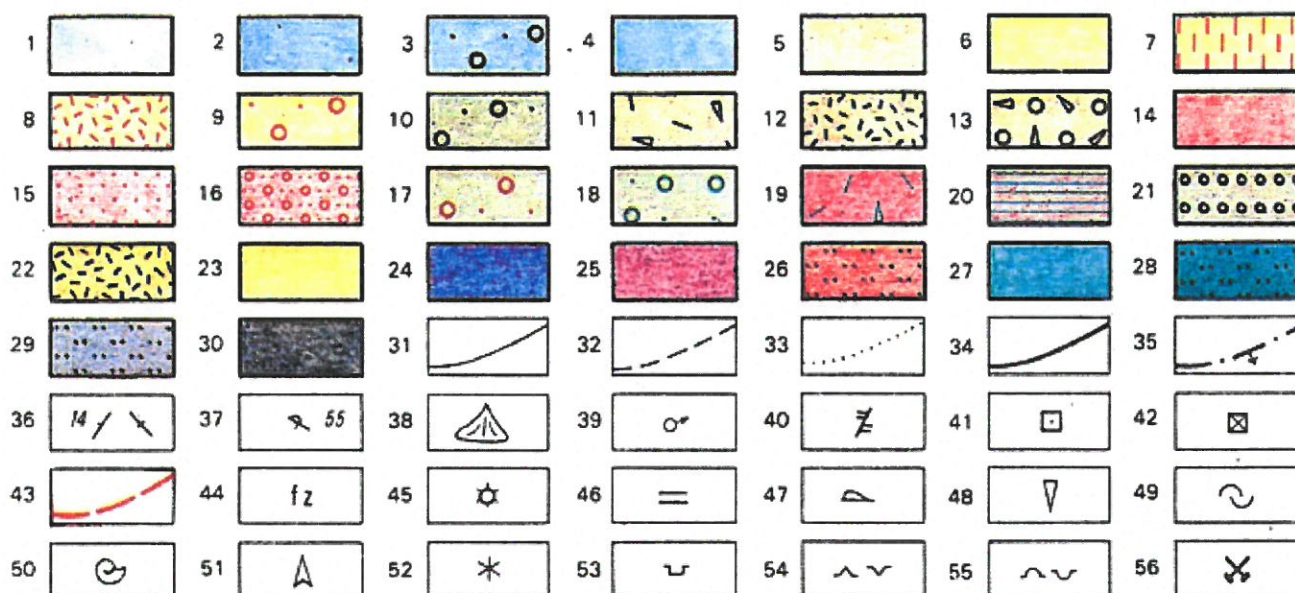


OPAVA
GEOLOGICKÁ MAPA



Vysvětlivky:

..... zájmová lokalita



KVARTÉR - holocén: 1 - organické sedimenty (slatiny, hnílokaly); 2 - fluvialní, převážně hlinitopísčité sedimenty; 3 - fluvialní písčité štěrky; 4 - deluviofluvialní, převážně hlinitopísčité sedimenty; 5 - ronové, převážně hlinitopísčité sedimenty;

pleistocén - mladý až střední pleistocén - viselský glaciál (würm) až warthské zalednění (mladý riss): 6 - spraše; 7 - sprašové hlíny; 8 - deluvioeolické sedimenty; 9 - spraše s fluvialními písčitými štěrky pohřbeného údolí řeky Hvozdnice v podloží; 10 - fluvialní písčité štěrky; 11 - deluvialní hlinitokamenité sedimenty; 12 - deluvialní, převážně soliflukční hlinitokamenité sedimenty; 13 - proluviační zahliněné štěrky;

střední pleistocén-sálské zalednění (starý riss): 14 - till; 15 - vodně-ledovcové, převážně písčité sedimenty; 16 - vodně-ledovcové, převážně štěrkovité pisky;

sálské zalednění (starý riss) až mladší elsterské zalednění (mladý mindel): 17 - fluvialní písčité štěrky hlavní terasy; 18 - fluvialní písčité štěrky 18m-terasy;

starší elsterské zalednění (starý mindel): 19 - till; 20 - glaciakustrinní jíly;

starý pleistocén (preglaciál): 21 - fluvialní písčité štěrky 30m-terasy;

TERCIÉR-neogén-miocén-střední baden (wielič): 22 - vápnité jíly se sádrovcovým horizontem; **spodní baden (morav):** 23 - pestré vrstvy a šedé písčitojilovité sedimenty;

spodní miocén-neovulkanity: 24 - autometamorfovaný čedič na Hůrce u Štěplovce; 25 - olivinitický nefelinit na Hůrce u Štěplovce a melilitický olivinitický nefelinit na Kamenné hoře v Otčicích;

PALEOZOIKUM-spodní karbon-svrchní visé (zona Go) - hradecko-kyjovické souvrství: 26 - droby;

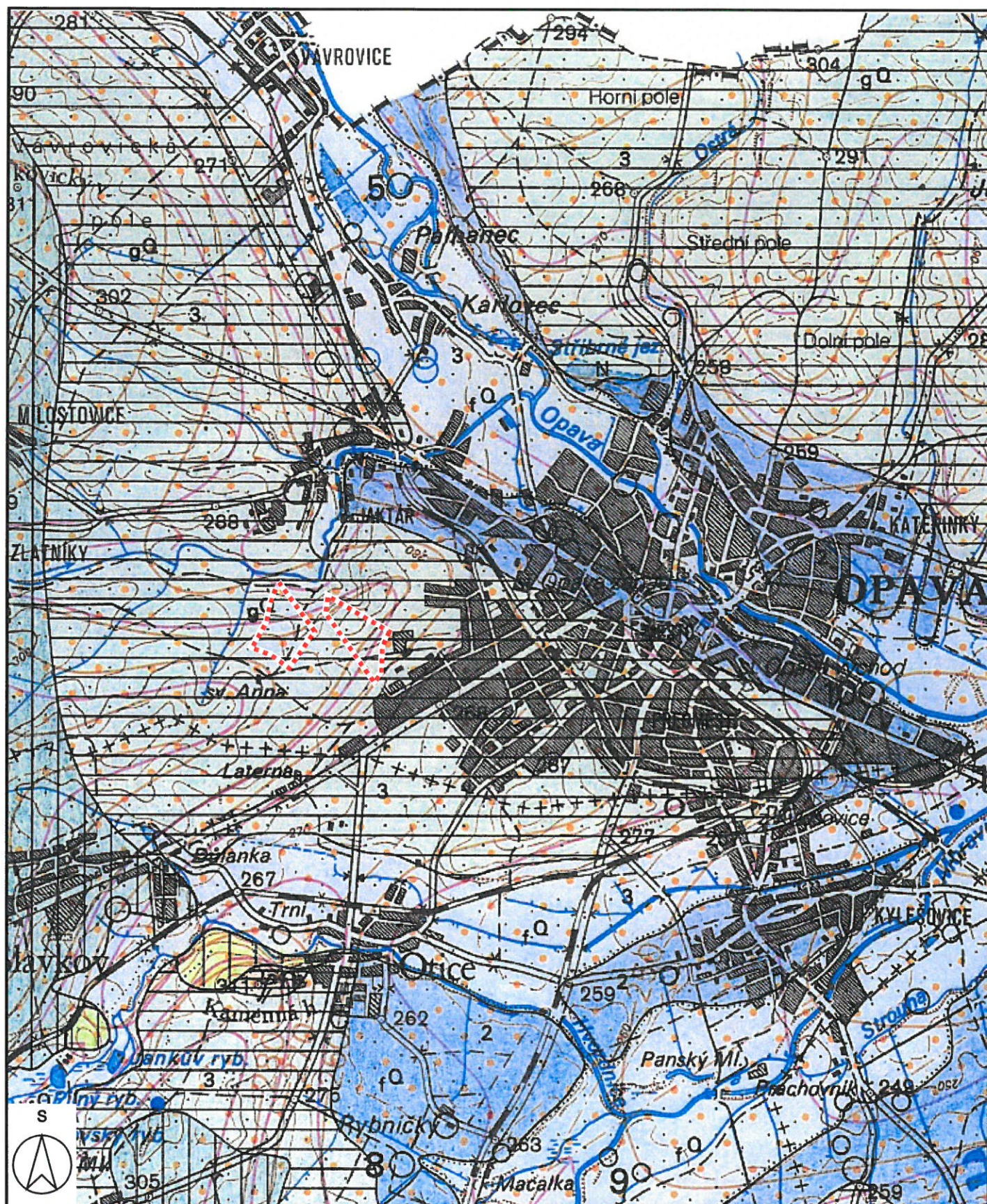
svrchní visé (zona Go_a a Go_β) - moravické souvrství: 27 - střídání jemnozrnných drob, prachovců a břidlic; 28 - droby;

spodní až střední visé-hornobenešovské souvrství: 29 - droby s ojedinělými tenkými vložkami prachovců a břidlic;

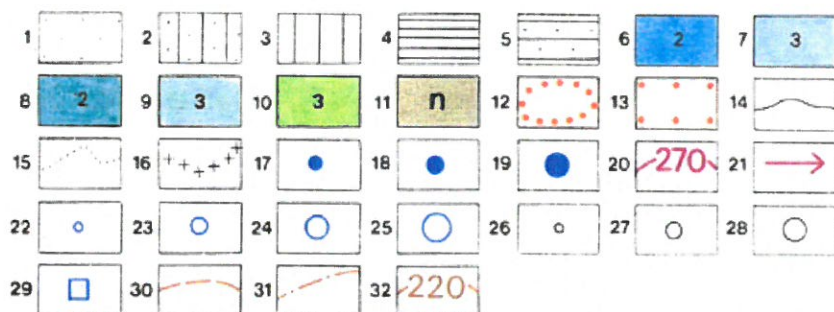
spodní karbon až svrchní devon-tournai až famen-ponikevské souvrství: 30 - křemité břidlice se silicity;

31 - hranice stratigrafických jednotek a genetických typů sedimentů; 32 - pravděpodobná hranice stratigrafických jednotek a zčásti odkrytých sedimentů; 33 - litologický přechod; 34 - známý průběh zlomu; 35 - zlom zakrytý mladšími útvary; 36 - vrstevní plochy ukloněné a strmé; 37 - vrstvy v překročené pozici; 38 - výplavový kužel; 39 - pramen; 40 - glaci tektonické zjevy; 41 - eratika severských hornin; 42 - čedičové bloky; 43 - předpokládaná hranice maximálního rozsahu sedimentů kontinentálního zalednění; 44 - fosilní zvětralina; 45 - reziduální silicity (sluňáky); 46 - fosilní půdy; 47 - soliflukce; 48 - mrazový klín; 49 - kryoturpace; 50 - fosilní malakofauna; 51 - paleolitická industrie; 52 - chráněný geologický výtvar; 53 - opuštěný lom; 54 - pískovna (v provozu, opuštěná); 55 - hliniště (v provozu, opuštěné); 56 - opuštěný povrchový důl.

OPAVA HYDROGEOLOGICKÁ MAPA



zájmová lokalita



TYP KOLEKTORU: 1 - průlinový kolektor kvartérních fluvialních sedimentů (písky a štěrky údolních niv a teras) - fQ; kvartérní fluvialní sedimenty jsou v údolní nivě většinou překryty povodňovými hlinami; 2 - průlinovopuklinový kolektor kvartérních a spodnokarbonských sedimentů (kvartérní štěrky, písky, spodnokarbonské břidlice a droby moravických a hradecských vrstev) - Q-C; 3 - ryze puklinový kolektor spodnokarbonských sedimentů (břidlice a droby moravických a hradecských vrstev) - C; 4 - území bez kolektorů - produkty plioleptocenního vulkanismu (nefelinit, tuf) - σ; 5 - komplex většího počtu nepravidelně se střídajících průlinových vrstevových kolektorů (kvartérní glaciogenní písky a štěrky) a izolátorů (kvartérní glaciogenní hlíny a jíl + neogenní jíl a sádovce) - gQ, N; **KVANTITATIVNÍ CHARAKTERISTIKA ZVODNĚNÉHO KOLEKTORU** - průměrná hodnota koeficientu transmisivity T ($m^2 \cdot s^{-1}$) a indexu transmisivity Y - barva v ploše; variabilita transmisivity (plošná filtrační nehomogenita zvodněného kolektoru) - číselný index + intenzita barvy vyjadřující směrodatnou odchylku logaritmu koeficientu transmisivity $s_{log T}$: 6 - $T \cdot 10^{-3}$ až $6 \cdot 10^{-3}$, Y 6,0 - 6,7, $s_{log T}$ 0,3 - 0,6, čis. index - 2, intenz. barvy - slabá; 7 - $T \cdot 10^{-3}$ až $6 \cdot 10^{-3}$, Y 6,0 - 6,7, $s_{log T}$ 0,6 - 0,9, čis. index - 3, intenz. barvy - slabá; 8 - $T \cdot 10^{-3}$ až $1 \cdot 10^{-3}$, Y 5,0 - 6,0, $s_{log T}$ 0,3 - 0,6, čis. index - 2, intenz. barvy - slabá; 9 - $T \cdot 10^{-3}$ až $1 \cdot 10^{-3}$, Y 5,0 - 6,0, $s_{log T}$ 0,6 - 0,9, čis. index - 3, intenz. barvy - slabá; 10 - $T \cdot 10^{-3}$ až $1 \cdot 10^{-3}$, Y 4,0 - 5,0, $s_{log T}$ 0,6 - 0,9, čis. index - 3, intenz. barvy - slabá; 11 - $T < 1 \cdot 10^{-6}$, $Y < 3,0$, $s_{log T}$ - nelze zjistit, index - n, intenz. barvy - slabá;

KVALITA PODZEMNÍ VODY Z HLEDISKA VYUŽITELNOSTI PRO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU - přetisk výraznou oranžovou šrafovou v územích s málo vyhovující nebo nevyhovující kvalitou vody (III. kategorie) nebyl na listu 15-32 Opava použit, neboť jsou zde zastoupeny vody I. a II. kategorie; 12 - vody s velmi dobrou kvalitou, které kromě desinfekce a mechanického odkyselení nevyžadují úpravu (I. kategorie); 13 - vody vyžadující složitější úpravu (II. kategorie). Hlavními kritérii pro zařazení vod do II. a III. kategorie jsou koncentrace rozhodujících složek: II. kategorie: Ca + Mg méně než 1 mmol/l nebo 3,5 - 9 mmol/l, Fe 0,3 - 30,0 mg/l, Mn 0,1 - 10,0 mg/l, NH_4^+ více než 0,1 mg/l, NO_2^- více než 0,1 mg/l, NO_3^- 15 - 50 mg/l; III. kategorie: Ca + Mg více než 9 mmol/l, Fe více než 30 mg/l, Mn více než 10 mg/l, NO_3^- více než 50 mg/l, celková mineralizace více než 1 g/l;

HRANICE ZVODNĚNÝCH KOLEKTORŮ A ZVODNĚNÝCH SYSTÉMŮ: 14 - hranice zvodněného kolektoru (zvodněného systému) bez vyjádření okrajových podmínek; 15 - rozhraní mezi plochami o různé transmisivitě nebo o různém stupni variability transmisivity; 16 - hlavní rozvodnice podzemní vody v první zvodni (totožná s rozvodnicí velkých hydrogeologických celků v základní vodohospodářské mapě ČSSR 1 : 50 000);

PRAMENNÍ VÝVĚRY: 17 - pramen o průměrné vydatnosti do 0,1 l.s⁻¹; 18 - pramen o průměrné vydatnosti 0,1 - 1 l.s⁻¹; 19 - pramen o průměrné vydatnosti 1 až 10 l.s⁻¹;

DYNAMIKA PODZEMNÍCH VOD: 20 - hydroizohypsy první zvodně; 21 - směr proudění v první zvodni;

UMĚLÉ HYDROGEOLOGICKÉ VÝZNAMNÉ OBJEKTY: vrty, z nichž se odebírá voda - jejich rozlišení podle jednotkové specifické vydatnosti q (l.s⁻¹.m⁻¹): 22 - q do 0,1; 23 - q 0,1 - 1; 24 - q 1 - 10; 25 - q nad 10; vrty, které poskytly hydrogeologické informace, avšak neslouží k odběru vody nebo byly zlikvidovány - jejich rozlišení podle jednotkové specifické vydatnosti q (l.s⁻¹.m⁻¹): 26 - q do 0,1; 27 - q 0,1 - 1; 28 - q 1 - 10; 29 - významná kopaná nebo spuštěná studna sloužící k odběru. Na listu mapy jsou číslem vlevo od značky vrtu (1 - 14) označeny vybrané významné hydrogeologické vrty, o nichž jsou uvedeny základní údaje v příložené tabulce;

STRUKTURNÍ - TEKTONICKÉ PRVKY: 30 - zlom předpokládaný; 31 - zlom zakrytý; 32 - izolinie báze prvního zvodněného kolektoru;

STRATIGRAFICKÁ PŘÍSLUŠNOST A PETROGRAFICKÝ CHARAKTER ZVODNĚNÉHO KOLEKTORU: význam použitých stratigrafických indexů vyplývá z části „TYP KOLEKTORU“, použité petrografické indexy označují převládající typy hornin: Q - kvartérní fluvialní uloženiny (písky a štěrky údolních niv a teras), Q - kvartérní glaciogenní hlíny, písky a štěrky; N - neogenní badenské sedimenty (sádovce, jíl, jílovec); C - spodnokarbonské sedimenty (břidlice a droby moravických a hradecských vrstev), σ - nefelinity a tufy plioleptocenního stáří.

STRUKTURNÍ - TEKTONICKÉ PRVKY: 30 - zlom předpokládaný; 31 - zlom zakrytý; 32 - izolinie báze prvního zvodněného kolektoru;

STRATIGRAFICKÁ PŘÍSLUŠNOST A PETROGRAFICKÝ CHARAKTER ZVODNĚNÉHO KOLEKTORU: význam použitých stratigrafických indexů vyplývá z části „TYP KOLEKTORU“, použité petrografické indexy označují převládající typy hornin: Q - kvartérní fluvialní uloženiny (písky a štěrky údolních niv a teras), Q - kvartérní glaciogenní hlíny, písky a štěrky; N - neogenní badenské sedimenty (sádovce, jíl, jílovec); C - spodnokarbonské sedimenty (břidlice a droby moravických a hradecských vrstev), σ - nefelinity a tufy plioleptocenního stáří.

ZÁKLADNÍ ÚDAJE VYBRANÝCH VRTŮ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	f ^Q	2,1 - 15,3	0,9	1,42	10,0	7,042	0,383	C-Ca-Cl
2	f ^Q	1,8 - 20,5	0,1	17,2	6,7	2,87	0,269	C-Ca-Cl
3	f ^Q	25,3 - 27,6	25,3	0,1	1,0	0,10	0,486	C-Ca-Cl
4	C	4,34 - 31,0	4,34	0,08	21,2	0,003	0,254	C-Ca-Mg
5	f ^Q	1,4 - 4,2	1,3	3,03	1,8	1,68	0,203	C-Ca-Mg
6	C	3,6 - 30,0	3,6	0,27	20,0	0,013	0,375	C-Ca-Mg
7	f ^Q	2,7 - 7,0	2,6	1,19	3,0	0,32	0,220	C-Ca-Na
8	f ^Q	5,2 - 8,8	5,2	7,15	2,5	3,52	0,269	Ca-C-Cl
9	f ^Q	1,2 - 18,4	1,2	0,53	3,5	0,20	0,200	C-Ca-Cl
10	f ^Q	2,9 - 16,2	2,9	15,87	4,95	3,54	0,458	C-Ca-Mg
11	f ^Q	2,7 - 16,5	1,9	11,10	4,0	2,96	0,454	C-Ca-Mg
12	f ^Q	1,8 - 16,0	1,8	18,2	2,85	8,97	0,445	C-Ca-S
13	g ^Q	2,6 - 24,0	2,6	5,88	6,66	0,73	0,352	C-Ca-Mg
14	g ^Q	3,0 - 25,0	0,5	0,32	8,0	0,026	0,447	C-Ca-Na

1 - číslo vrtu v mapě; 2 - stratigrafický index zkoušeného zvodněného kolektoru; 3 - hloubkový rozsah zkoušeného úseku (od do /m/); 4 - hloubka statické hladiny pod terénem (m); 5 - maximální ustálená vydatnost (l.s⁻¹); 6 - příslušné snížení hladiny (m); 7 - jednotková specifická vydatnost (l.s⁻¹.m⁻¹); 8 - celková mineralizace (g/l); 9 - chemická klasifikace vody (molární subfacie).