AZGEO člen skupiny Valbek
Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava, tel.: 596 114 030
www.azgeo.cz, azgeo@azgeo.cz

Název zakázky : Bohumín – parkoviště - HGP
Číslo úkolu : 18AZ200100000057
Objednatel : Město Bohumín

Bohumín – parkoviště – HGP

Závěrečná zpráva hydrogeologického posouzení

Zpracovala: **Mgr. Ivana Ondrašíková, Ph.D.**
osvědčení odborné způsobilosti MŽP č. 2112/2010
v oboru hydrogeologie a geochemie

Odborná způsobilost v hydrogeologii a geochemii č. 2112/2010 Mgr. Ivana Ondrašíková

Schválil: **Ing. Luboš Štancl**
ředitel společnosti

Ostrava, únor 2019 **Výtisk č. 1**

OBSAH

1. ÚVOD 2
2. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ 2
2.1. GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY 2
2.2. GEOLOGICKÉ POMĚRY 3
2.3. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY 4
2.4. ÚZEMÍ SE ZVLÁŠTNÍ OCHRANOU 5
2.5. DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST 5
3. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ 7
3.1. GEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY 7
3.2. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY 8
3.3. KONTAMINACE PODZEMNÍ VODY 9
3.4. POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO ZASAKOVÁNÍ 10
3.4.1. Horninové prostředí 10
3.4.2. Možnost ovlivnění jakosti podzemních vod 10
3.4.3. Posouzení ovlivnění základové půdy 10
3.5. NÁVRH VSAKOVACÍCH OBJEKTŮ 11
4. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ 14
5. CITOVANÁ LITERATURA A NORMY 15

Seznam příloh:

Příloha č. 1 Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)
Příloha č. 2 Podrobná situace lokality (M 1:2 500)
Příloha č. 3 Koordinační situační výkres (převzato z projektové dokumentace PROINK s.r.o.)

Seznam obrázků:

Obrázek č. 1 Situování archivních sond v okolí zájmového území 6
Obrázek č. 2 Schématické znázornění směru proudění podzemní vody (AZ GEO, 2018) 8
Obrázek č. 3 Koncepční model lokality 9

Seznam tabulek:

Tabulka č. 1 Průměrné měsíční a roční úhrny srážek v letech 1931 až 1960 ze stanice Starý Bohumín 3
Tabulka č. 2 Schématický geologický profil lokality 7
Tabulka č. 3 Návrhový déšť dešťoměrné stanice Ostrava, periodicita 0,2 12

Rozdělovník:

Tato zpráva je vyhotovena ve 4 výtiscích a obsahuje 15 stran textu a 3 grafické vevázané přílohy.

Výtisk č. 1 - 3 : Město Bohumín
Výtisk č. 4: Archiv společnosti AZ GEO, s.r.o.

1. ÚVOD

Na základě objednávky ***Města Bohumín*** (objednatel) ze dne 18.10.2018, bylo společností ***AZ GEO, s.r.o.*** (zpracovatel) provedeno hydrogeologické posouzení možnosti likvidace srážkových vod zasakováním do horninového prostředí v Bohumíně, v Moravskoslezském kraji . Zakázka byla zpracovatelem přijata pod číslem ***18AZ200100000057*** a názvem ***Bohumín – parkoviště – HGP.***

Metodika a rozsah prací odpovídá dle ČSN 75 9010 etapě orientačního průzkumu pro vsakování. Metodika průzkumných prací byla zvolena dle požadavku odběratele tak, aby získaná data poskytla maximum informací s ohledem na cíle průzkumu.

Cílem prací bylo zhodnocení hydrogeologických poměrů zájmové lokality ve vztahu k možnosti likvidace atmosférických srážek zasakováním do horninového prostředí. Jedná se o výstavbu nových parkovacích ploch na ulici Okružní v Bohumíně, které budou tvořeny zámkovou dlažbou včetně asfaltových příjezdových komunikací.

Veškeré geologické práce byly prováděny pracovníkem s odbornou způsobilostí dle zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů, v oboru hydrogeologie.

Předkládané posouzení bude dále sloužit jako vyjádření osoby s odbornou způsobilostí v oboru hydrogeologie, dle požadavků zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), které bude přikládáno k žádostem o vydání územního a stavebního rozhodnutí a k žádosti o povolení k nakládání s vodami.

2. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v Moravskoslezském kraji, v okrese Karviná, v centru města Bohumín, na ulici Okružní, v okolí výškového bytového domu č.p. 716. Projektované stavby parkovacích stání jsou umístěny na p.č. 1013/5, 1013/50, 1013/31 a 1013/33 v katastru obce Nový Bohumín, č. k.ú. 707 031.

Terén lokality je prakticky rovinatý, s nepatrným sklonem k severu až severozápadu, nadmořská výška se pohybuje okolo 200 m. V současnosti se na parcele určené pro parkovací plochy nachází travnatý porost s keři a stromy, příp. stávající plochy k parkování. Lokalita z jihu navazuje na plochu parku (Rafinérský lesík) s dětskými hřišti a mateřskou školou.

Přehledná situace lokality je přílohou č. 1. Podrobná situace lokality s vyznačením projektovaných staveb a archivních vrtů je znázorněna v příloze č. 2.

2.1. Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry

Regionální geomorfologická rajonizace reliéfu ČR (Demek ed., 1987) zahrnuje zájmovou lokalitu do systému Alpsko-himalájského, provincie Západní Karpaty, do soustavy Vněkarpatské sníženiny, podsoustavy Severní Vněkarpatské sníženiny, celku Ostravská pánev, podcelku Ostravské roviny a okrsku Ostravské nivy.

Zájmové území se podle ***klimatologického členění*** Quitta (1971) nachází v mírně teplé oblasti, podoblasti MT 10, jenž je charakterizována dlouhým teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a mírně teplou, velmi suchou a krátkou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota v lednu činí -2 až -3°C, v červenci dosahuje průměrná teplota hodnot 17 až 18°C. Průměrný počet dnů se srážkami většími než 1 mm je v této klimatické oblasti 100 až 120 dnů.

Bližší klimatické poměry území vystihuje následující tabulka, kde jsou uvedeny dlouhodobé průměrné úhrny srážek ze stanice Starý Bohumín za období 1931-1960. Průměrný dlouhodobý

roční srážkový úhrn území dosahuje 740 mm, s maximálním měsíčním úhrnem v červenci (114 mm) a s minimálním úhrnem v únoru (33 mm). Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období (IV – IX) dosahuje v zájmové oblasti 498 mm, což odpovídá cca 67 % ročního úhrnu srážek. V chladném (nevegetačním) období (X – III) klesá na 242 mm, což odpovídá 33 % ročního úhrnu srážek. Takové rozložení atmosférických srážek v průběhu roku, s maximem ve vegetačním období, je v uvedené klimatické oblasti běžné. K doplňování zásob podzemní vody dochází převážně v jarním období při tání sněhové pokrývky a částečně také při podzimních srážkách, kdy jsou nízké hodnoty výparu (www.chmi.cz).

Tabulka č. 1 Průměrné měsíční a roční úhrny srážek v letech 1931 až 1960 ze stanice Starý Bohumín

stanice	**m n.m.**	**Průměrné měsíční a roční úhrny srážek (mm) v letech 1931-1960**												
měsíc		**I.**	**II.**	**III.**	**IV.**	**V.**	**VI.**	**VII.**	**VIII.**	**IX.**	**X.**	**XI.**	**XII.**	**rok**
Starý Bohumín	199,0	35	33	41	47	84	92	114	94	67	51	45	37	**740**

Na území Ostravské pánve se projevují některé klimatické zvláštnosti, způsobené jednak orografickými činiteli, jednak vlivem průmyslové činnosti. Celá Ostravská pánev je z velké části obklopena horskými pásy. Moravskoslezské Beskydy na jihu a východě a Oderské vrchy, Nízký a Hrubý Jeseník na západě vytvářejí bariéru, která stojí v cestě převládajícím větrům na tomto území. Protože převažuje přínos vlhkého vzduchu od západu, leží Ostravská pánev na závětrné straně příslušných horských soustav. Vlivem uvedené konfigurace terénu se v Ostravské pánvi po přechodu fronty kondenzace a srážky dlouho drží. Při proudění vlhkého vzduchu od Severního moře se celkové srážky v Ostravské pánvi zvětšují. Znamená to současně vytvoření nízké oblačnosti, v chladných obdobích i déle trvající mlhy. Výrazně se v Ostravské pánvi projevují vlivy vysokého tlaku vzduchu nad východními oblastmi Evropy. V letním i v zimním období bývají příčinou stálého, slunečného počasí.

Dominantním ***vodním tokem*** je řeka Odra, která protéká cca 2 km západně od lokality ve směru JZ-SV. Dalšími toky, které ovlivňují celkový hydrorežim lokality, jsou Bohumínská Stružka, protékající cca 1,2 km východně od lokality ve směru cca J-S a potok Bajcůvka protékající cca 0,5 km jz. od lokality ve směru J-S. Z hydrogeologického hlediska je lokalita řazena následovně:

Číslo hydrologického pořadí: **2-03-02-0120-0-00**

Název toku: **Bohumínská Stružka**

Plocha hydrologického povodí: **14,55 km^2**

Z hlediska regionalizace povrchových vod náleží zájmová lokalita do oblasti II-B-4-d, což je oblast málo vodná, se silně rozkolísaným specifickým odtokem (q = 3 až 6 l.s^{-1}.km^{-2}), s malou retenční schopností a dosti vysokým koeficientem odtoku k = 0,31 až 0,45 (Mapa regionů povrchových vod v ČSR, 1 : 500 000, Geografický ústav ČSAV Brno, 1971).

2.2. Geologické poměry

Skalní podloží širší oblasti zájmového území je tvořeno krystalinickým blokem Brunovistulika a jeho palezoickým sedimentárním obalem, v němž má největší význam uhlonosné svrchnokarbonské souvrství. Hloubka stropu paleozoických hornin se pohybuje řádově ve stovkách metrů. Terciérní podloží, budované vápnitými jíly až jílovci, je v celém širším okolí zájmového území geologicky jednotné a patří mladší miocénní výplni neogenní karpatské předhlubně (terciér-neogén-miocén-sp. baden). Souvrství miocénu litologicky odpovídá

monotónním prachovitým až jemně písčitým vápnitým jílům v mocnostech stovek metrů (v okolí Bohumína 700 - 800 m), s vložkami písků až pískovců v mocnostech do 1m.

Kvartérní sedimenty v zájmovém území jsou tvořeny fluviálními náplavy řeky Odry. Zájmová oblast je vybudována na akumulaci údolní terasy (vyšší nivní stupeň). Spodní část je budována písčitými štěrky wümského stáří, které jsou šedě, šedozeleně až šedomodře zbarvené, ulehlé, polymiktní, s ojedinělými valouny do průměru 120 mm. V nadloží nesoudržných zemin fluviální akumulace údolní terasy řeky Odry je vyvinuta krycí vrstva soudržných zemin ve formě povodňových hlín, které jsou holocenního stáří. V krycí vrstvě převažuje prach a písčitý prach. Povrch údolní terasy je v zájmovém území pokryt antropogenními navážkami, které dosahují mocnosti do 3 m. Složení navážek je pestré, převažují zbytky stavebních materiálů a hlíny.

V generelu lze konstatovat, že báze i povrch kolektoru (fluviálních písčitých štěrků) mají velmi pozvolný sklon k severu až severozápadu, s lokálními depresemi.

2.3. Hydrogeologické poměry

Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu hydrogeologického rajónování ve skupině rajónů 22 Neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitrokarpatských pánví a subrajónu 2261 Ostravská pánev - ostravská část.

V rámci rajónu je vymezen následující útvar podzemní vody:

- útvar podzemní vody základní vrstvy ID 22610 Ostravská pánev – ostravská část, který je charakterizovaný nevyhovujícím kvalitativním stavem, s nedosažením dobrého chemického stavu s významným trvale vzestupným trendem znečištění. Celá oblast je vedená jako citlivá na živiny.

Z hydrogeologického hlediska můžeme v zájmovém území rozlišit nezpevněné sedimenty neogenní a kvartérní, pro které je charakteristické průlinové zvodnění a horniny skalního podloží, v nichž se uplatňuje zvodnění puklinové.

Z hornin skalního podloží je hydrogeologicky významnější pouze svrchnokarbonské souvrství. Karbon je hydrogeologicky jednotný, převážná většina hornin postrádá výrazné pórovitosti. Nezvětralé svrchnokarbonské horniny ostravsko-karvinského revíru jsou zvodněny hlavně puklinově, hustá síť puklin je však těsně sepnutá.

V nadloží svrchnokarbonského souvrství se nacházejí terciérní sedimenty neogenní karpatské předhlubně. Největšího významu nabývají zvodněné miocenní uloženiny spodního badenu, pro které je charakteristická průlinová propustnost, a které představují bazální klastika. Terciérní miocénní jíly však tvoří v daném území bazální izolátor pro fluviální štěrkovou zvodeň.

Průlinové vody kvartérních sedimentů zájmového území jsou vázány hlavně na pleistocenní glaciální a fluviální sedimenty. Ty vytvářejí hydrogeologicky velmi významnou a svým rozsahem, mocnostmi a rozmanitostí litologického vývoje a geneze také ojedinělou formaci na území ČR. Podzemní vody glaciálních sedimentů jsou fyzikálně i chemicky dobrými pitnými vodami. Glacifluviální a glacilakustrinní nesoudržné sedimenty halštrovského zalednění dosahují značných mocností v subglaciálních korytech, jež mají velký význam pro akumulaci podzemní vody. V bohumínském subglaciálním korytě je předpokládaný průtok podzemní vody až 350 $1.s^{-1}$. Voda v korytě je doplňována většinou atmosférickými srážkami. Mladší glacifluviální a glacilakustrinní uloženiny sálského zalednění bývají na Ostravsku pokryty odvápněnými sprašovými hlínami wűrmského stáří, které brání infiltraci atmosférických srážek a akumulaci podzemních vod. Představují tak ochranou proti pronikání znečištění do podzemních vod.

2.4. Území se zvláštní ochranou

Lokalita leží mimo ochranná pásma vodních zdrojů (dle §30 Zákona č.254/2001 Sb. o vodách v platném znění). Stejně tak není součástí velkoplošného ani maloplošného zvláště chráněného území (dle § 14 Zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění) a není ani součástí Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV).

V širším okolí lokality se nacházejí následující chráněné plochy:

- Ve vzdálenosti cca 1,5 km jihovýchodně se nachází regionální biocentrum Baginec (32,7 ha).
- Cca 1 km západně od lokality probíhá hranice NATURA 2000, ptačí oblast (SPA) Heřmanský stav – Odra – Poolší, průběh hranice oblasti je ve směru JZ-SV.
- Cca 1,5 km jihovýchodně se nachází evropsky významná lokalita (EVL), regionální biocentrum (RBC) a ptačí oblast Heřmanický rybník (50 ha).
- Západně od zájmové lokality protéká vodní tok Bajcůvka, který je, spolu s přilehlými břehovými porosty, významným krajinným prvkem.

Dle informací serveru České geologické služby (www.geology.cz) se zájmové území nachází v chráněném ložiskovém území černého uhlí a zemního plynu (ID: 14400000). Nejbližší dobývací prostor (ID:40048, Heřmanice I, zemní plyn) se nachází cca 1 km jižně od lokality. Lokalita se nenachází v poddolovaném území, ani zde nejsou evidovány svahové nestability.

Ochranná pásma zdrojů povrchových vod ani vodárensky využívané domovní studny se v blízkosti zájmové oblasti nenacházejí. Zhruba 1,5 km jihovýchodně od lokality se nachází prameniště Baginec (k. ú. Záblatí u Bohumína), kolem kterého je vyhlášeno ochranné pásmo vodního zdroje 1. a 2. stupně. Na zahradách okolní individuální zástavby, zejména SZ od lokality v místních částech Chalupy a Pustky, byla zjištěna přítomnost běžných domovních studní, využívaných pro účely sezónní závlahy pozemků. Žádná z místních nemovitostí není závislá na podzemní vodě pro pitné účely. Tyto studny jsou konstruovány buď jako kopané o průměru obvykle 1 m nebo jako zarážené perforované trubky o průměru do 80 mm. Objekty obvykle nejsou hydraulicky úplné a zasahují pouze do svrchních poloh hlavní zvodně údolní terasy. Do zájmového území nezasahují vymezené záplavové oblasti.

2.5. Dosavadní prozkoumanost

Dle databáze geologické prozkoumanosti Geofondu ČR byly v bezprostřední blízkosti zájmové lokality v minulosti provedeny níže citované geologické průzkumy. Jedná se zejména o průzkumy prováděné za účelem sanace staré ekologické zátěže (Benzina s.r.o. DSPHM Nový Bohumín, ID 10703001 a TWKA, spol. s r.o. - Bohumín, ID 7031004). V prostoru lokality DSPHM v současnosti probíhá nápravné opatření ve formě ochranného čerpání a monitorování, lokalita TWKA byla v roce 2017 vysanována, postsanačním monitoringem bylo prokázáno odstranění znečištěných zemin a navážek nad stanovený sanační limit.

Údaje z archivních vrtů byly využity pro získání uceleného obrazu o detailní stavbě horninového prostředí na předmětné lokalitě a v jejím bezprostředním okolí. Pozice archivních vrtů je patrná z následujícího obrázku, jejich geologické profily uvádíme v následující tabulce.

Šmít R., 2015: Bohumín, DS Benzina – ochranné sanační čerpání, závěrečná zpráva. G-Consult, spol. s r.o., Ostrava.
V rámci tohoto průzkumu byly provedeny vrty do hloubky 5,0 m za účelem doplnění sanačně-monitorovacího systému. Nejbližším vrtem je PV-1001 v bezprostřední vzdálenosti od lokality. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu Státní geologické služby - Geofondu pod signaturou GF P146273.

Šmít R., 2017: Bohumín, DS Benzina, ochranné sanační čerpání IV, závěrečná zpráva. G-Consult, spol. s.r.o., Ostrava

V rámci tohoto průzkumu byly provedeny 3 nové vrty do hloubky 7,0 m p.t. v rámci hodnocené etapy sanace areálu bývalého distribučního skladu pohonných hmot. Nejbližším vrtem je MVB-5 je vzdálenosti cca 130 m jv. směrem. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu Státní geologické služby - Geofondu pod signaturou GF P153615.

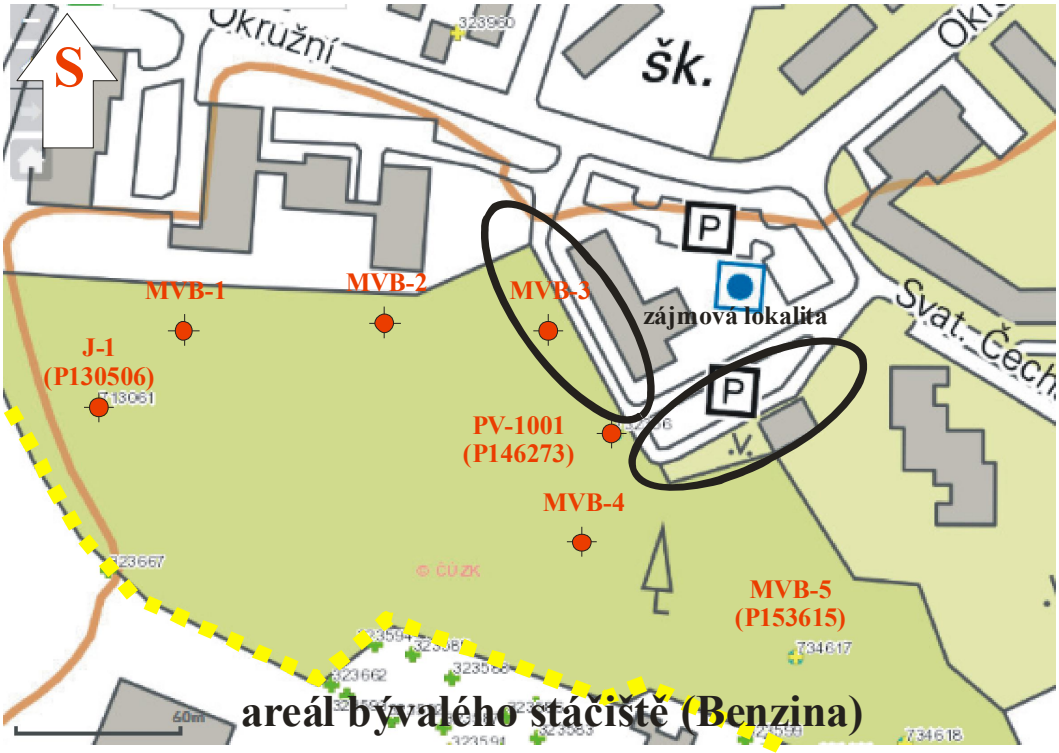
Košař R., Kovář L., 2010: Bohumín – věž v Rafinérském lesíku, závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu.

V rámci tohoto průzkumu byl proveden vrt J-1 do hloubky 6,0 m ve vzdálenosti cca 190 m z. směrem. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu Státní geologické služby - Geofondu pod signaturou GF P130506.

Gonsior V. a kol., 2014: Průzkum znečištění, Nový Bohumín – Rafinérský lesík, Biodegradace, s.r.o.

V rámci tohoto průzkumu byly provedeny 4 vystrojené hydrogeologické vrty MVB-1 až MVB-4 do hloubky 5 m p.t. v prostoru lesoparku. Průzkum není evidován v Geofondu ČR.

Obrázek č. 1 Situování archivních sond v okolí zájmového území



3. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ

3.1. Geologické poměry lokality

Geologické poměry v rámci lokality byly v prostoru lesoparku ověřeny poměrně hustou sítí vrtů řady MVB, HVL a SL (starší etapy průzkumu, neevidované v Geofondu). Většina realizovaných vrtů a sond byla provedena jako hydraulicky neúplná, tzn., že nebyly odvrtány až do nepropustného podloží miocénních jílů. Hloubky těchto sond byly zvoleny obvykle do 5 m, aby zastihly svrchní část fluviální štěrkové zvodně s předpokládanou kontaminací ropnými látkami při hladině podzemní vody.

Předkvartérní podloží (miocénní jíly) se vyskytuje v prostoru lokality nejčastěji v hloubce cca 9 - 10 m pod terénem, tedy v úrovni cca 190 - 191 m n.m. Následují šedé, až rezavě šedé písčité štěrky údolní terasy řeky Odry. Štěrky ve svrchní části (v hloubce cca 3 – 4 m p.t.) přecházejí prostřednictvím relativně tenkých vrstev písků až písčitých hlín a případných vložek jílů do vrstvy povodňových hlín jílovitého charakteru.

Povodňové hlíny v přirozeném vrstevním sledu (např. vrt MVB-1) dosahují až prakticky k povrchu terénu, pod orniční vrstvu (mocnost orniční vrstvy je 0,1 – 0,2 m). V zastavěném území jsou však povodňové hlíny ve svrchní části nahrazeny různě mocnou vrstvou navážek charakteru hlín se zbytky stavebního materiálu až charakteru písčitého štěrku. Mocnost navážek byla v blízkosti lokality ověřena v rozmezí 0,5 až 1,5 m. Schématický geologický profil lokality je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 2 Schématický geologický profil lokality

Báze vrstvy	Mocnost vrstvy [m]	Popis	Hydrogeologický charakter	Hladina podz. vody [m n.m.]	Stratigrafie
0,5 až 1,5 m p.t./ 199,5-198,5 m n.m.	0,5 – 1,5	**navážky**	možnost lokálních nevýznamných zvodní	-	**antropogén**
2,7 až 4,0 m p.t./ 197,3-196,0 m n.m.	2,0 – 3,4	**náplavové hlíny až písčité hlíny, příp. písčitý jíl**	Izolátor $K = n .10^{-7}$ až $n .10^{-9}$ $m.s^{-1}$	-	**kvartér**
9,0 až 10,0 m p.t./ 190,0-191 m p.t.	3,5 – 6,5	**fluviální písčité až hlinito-písčité štěrky až štěrkopísky,** místy s vložkami hlín až jílů v mocnosti do 0,5 m	kolektor (propustnost proměnlivá, závislá na intenzitě zahlinění) $K = n.10^{-3}$-$n.10^{-5}$ $m.s^{-1}$ medián $K = 2,8.10^{-4}$ $m.s^{-1}$	197,0 – 197,3 m n.m. (cca 3,0 až 3,5 m p.t.)	
-	>500 m	**vápnité jíly až hlíny**	izolátor $K < 1 .10^{-9}$ $m.s^{-1}$	-	**terciér - neogén**

** – dle výsledků starších vrtů (HV-205 až HV-207)*

3.2. Hydrogeologické poměry lokality

Podzemní voda je na lokalitě vázána na fluviální sedimenty údolní terasy řeky Odry, které představují hlavní kvartérní zvodeň.

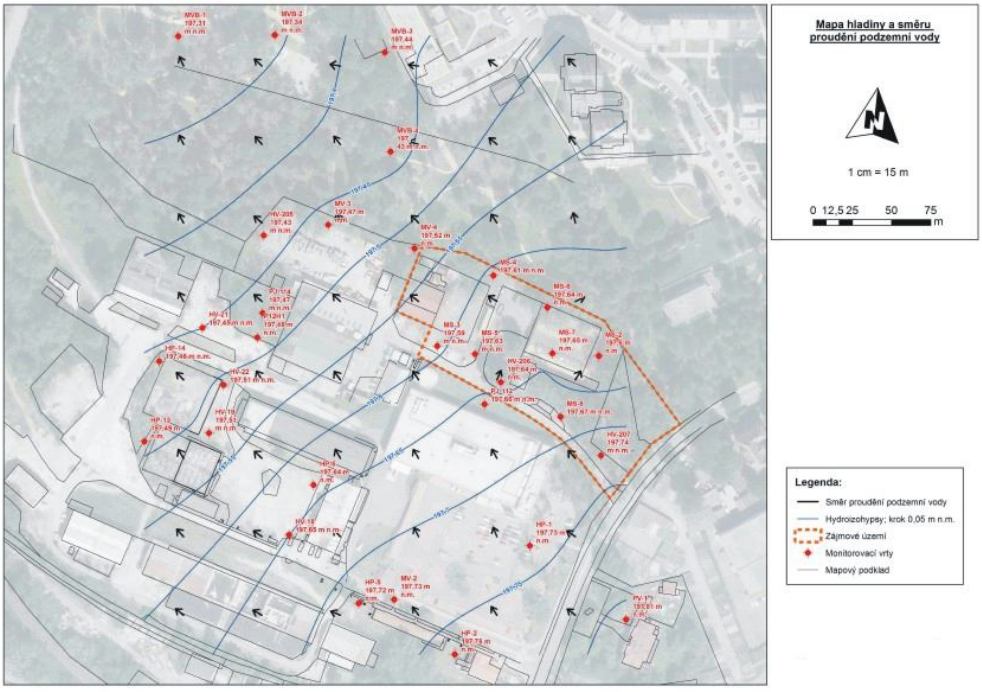
Údolní terasa je v přímé hydraulické souvislosti s povrchovými toky, zejména s řekou Odrou, přilehlými štěrkovnami a v menší míře i s menšími toky (Bohumínská Stružka, Bajcůvka) v závislosti na úrovni jejich zahloubení a rozsahu kolmatace dna. Dotace podzemní vody se uskutečňuje jednak infiltrací atmosférických srážek a jednak břehovou infiltrací. Ve srovnání s ledovcovými uloženinami mají fluviální uloženiny horší filtrační parametry. Podle hydrogeologické prozkoumanosti se koeficient filtrace štěrkopísčitých uloženin údolní nivy a nižších terasových stupňů pohybuje v řádech $K = 10^{-5}$ až 10^{-3} $m.s^{-1}$.

Hladina podzemní vody je většinou mírně napjatá až volná, podle míry zahlinění fluviálních sedimentů a nachází se v hloubkách 2 – 4 m. Strop kolektoru je v některých vrtech jednoznačný (písčité štěrky na rozhraní s hlínami), v jiných vrtech méně jednoznačný (štěrky ve svrchní části profilu nahrazeny relativně propustnými hlinitými písky až písčitými hlínami).

Generelní směr proudění podzemní vody v hlavní zvodni údolní terasy je k severu až severozápadu. Sklon hladiny podzemní vody je malý, tomu odpovídá i nízká rychlost proudění podzemní vody. Velikost hydraulického spádu se pohybuje v hodnotách I= 0,0013 - 0,0020. Hladiny v některých vrtech však způsobují deformace izolinií z důvodu ovlivnění místními podmínkami. Lze očekávat, že v některých obdobích roku se bude významněji uplatňovat infiltrace z řeky Odry a blízké lokální vodoteče Bajcůvka a směr proudění bude spíše k severu až severovýchodu.

Řeka Odra tvoří hlavní místní erozní bázi a její hladina je v přímém styku s hladinou podzemní vody štěrkové zvodni. V režimu zvodně se tedy sezónně uplatňují jak drénování zvodně řekou Odrou, tak v určitých obdobích i infiltrace z řeky Odry do podzemních vod. Vliv řeky a částečně také dalších toků (Bajcůvka, Bohumínská Stružka) na hydrorežim podzemních vod je v daném území poměrně významný, protože reliéf terénu je zde převážně rovinný, sklon terénu k řece Odře nebo dalším tokům je minimální. Hydrodynamický systém bude tedy poměrně citlivý na změny hladin v Odře a při významnějších srážkových úhrnech i na změny hladin a průtoků v Bajcůvce a Bohumínské Stružce.

Obrázek č. 2 Schématické znázornění směru proudění podzemní vody (AZ GEO, 2018)



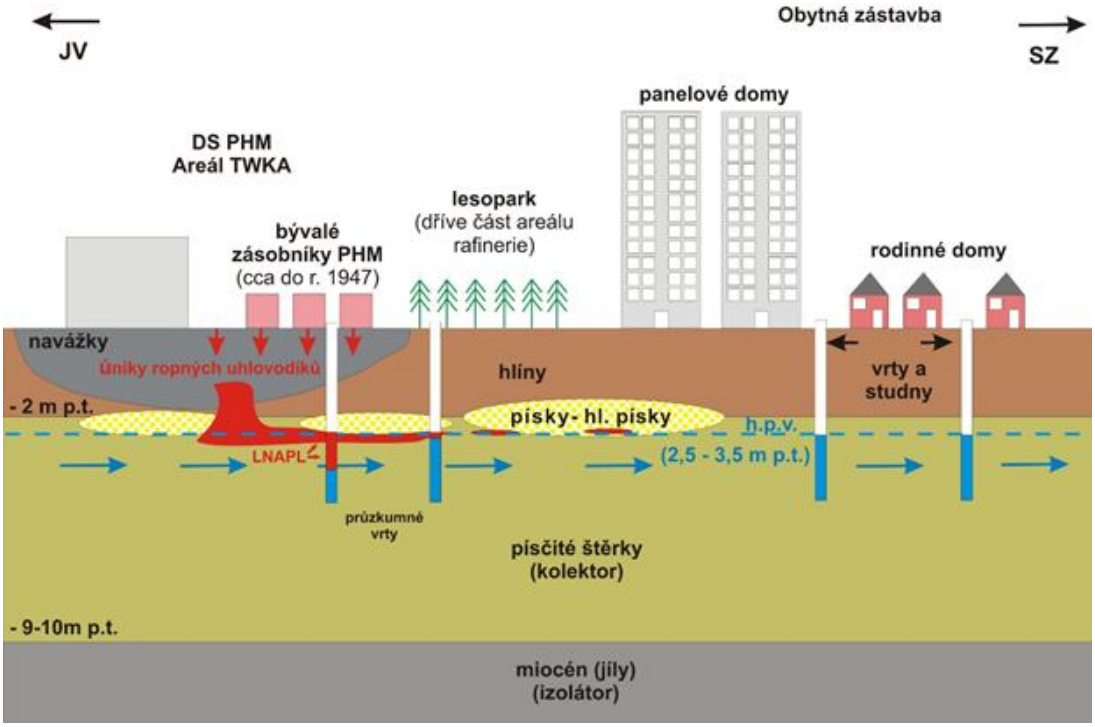
3.3. Kontaminace podzemní vody

Ke kontaminaci horninového prostředí docházelo na lokalitě staré ekologické zátěže (SEZ - areál Benzina a TWKA) již od roku 1887 prostřednictvím dlouhodobých provozních úniků a nekázně při nakládání s ropnými uhlovodíky a jednak vlivem jednorázových událostí (havárie, bombardování atd.). Pokud k únikům či haváriím docházelo v místech poblíž základů budov nebo přímo v podzemních jímkách, v hloubce více než 2 m p.t., znečištění mohlo pronikat přímo do propustných písčitých štěrků, resp. písků údolní terasy a k hladině podzemní vody, která se nachází v hloubce 2,5 – 3,2 m p.t., tedy relativně mělko. Je tedy možné zpětně odhadovat, že vertikální transport kontaminace ropného znečištění k hladině podzemní vody, s využitím preferenčních cest, byl relativně rychlý (řádově v hodinách až prvních dnech od havárie).

Následný horizontální transport kontaminace probíhal v první fázi vlivem gravitačního rozšíření volné fáze a následně prostřednictvím proudění podzemní vody (transport volné fáze a rozpuštěných uhlovodíků). Dosavadní zjištění v rámci starších průzkumných prací a taktéž výsledky matematického modelu zpracovaného jako součást analýzy rizika SEZ (AZ GEO, 2014), nasvědčují tomu, že transport volné fáze ve směru proudění podzemní vody byl minimální nebo velmi pomalý. Důvodem je jednak minimální hydraulický spád, částečná napjatost hlavní fluviální zvodně a výskyt zahliněných štěrků, písků až hlín ve svrchní části kolektoru.

V blízkých vrtech zájmového území parkoviště byla kontaminace zemin ropnými uhlovodíky zjištěna ve vrtu MVB-3 (C_{10}-C_{40}: max. 1150 mg.kg^{-1}) a zejména ve vrtu MVB-4 (C_{10}-C_{40}: max. 10 100 mg.kg^{-1}). Kontaminace podzemních vod pak byla registrována ve vrtu MVB-1 (5 mm volné fáze), MVB-2 (film) a MVB-4 (10 mm volné fáze). Výsledky tak prokázaly, že kontaminace pocházející z bývalé rafinerie se nachází i v prostoru lesoparku (Gonsior a kol., 2014). V roce 2017 byla ukončena sanace areálu TWKA, kdy proběhlo odtěžení kontaminovaných zemin a vyčištění podzemních vod pod stanovený sanační limit, v areálu Benziny aktuálně probíhá ochranné sanační čerpání a monitoring. Schéma zájmové lokality ve formě koncepčního modelu je uvedeno na následujícím obrázku (AZ GEO, 2018).

Obrázek č. 3 Koncepční model lokality



3.4. Posouzení podmínek pro zasakování

3.4.1. Horninové prostředí

Svrchní část horninového prostředí je na lokalitě do hloubky cca 1,5 m tvořena různorodými navážkami, které jsou vzhledem ke svému složení pro vsakování nevhodné. Pod navážkami se nacházejí fluviální jílovité hlíny až písčité jíly do úrovně cca 4,0 m p.t. Tyto jemnozrnné soudržné zeminy, jež jsou dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 zařazeny do skupiny V.3, jsou rovněž pro zasakování nevhodné z důvodu jejich velmi nízké propustnosti.

Od úrovně cca 4,0 m p.t. se na lokalitě vyskytují fluviální štěrkopísky, jež řadíme dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 do skupiny V.1. Tyto zeminy mají z hlediska vsakování příznivou propustnost, včetně volné hladiny podzemní vody od úrovně cca 3,5 m p.t. Fluviální štěrkopísky klasifikujeme dle ČSN 73 6133 jako G3-G5 (GC/GF) a stanovujeme pro ně koeficient vsaku $k_{vs} = 3 \times 10^{-5}$ **m.s^{-1}**.

Na základě výše uvedeného hodnotíme podmínky pro zasakování v souladu s článkem 4.3 ČSN 75 9010 jako jednoduché.

3.4.2. Možnost ovlivnění jakosti podzemních vod

Látkové složení odtoku srážkových vod ze zpevněných ploch projektované stavby parkoviště představuje možné riziko přenosu kontaminace do zvodnělé části horninového prostředí. Je tedy vhodné, u větších parkovacích ploch, vsakované vody před vstupem do horninového prostředí přečistit alespoň v doplňkovém filtračním zařízení.

V přímém směru proudění zasakované vody, tak jak je navrženo v tomto hydrogeologickém posudku, se v současnosti nevyskytují vodní zdroje určené k zásobování vodou, které by mohly být vsakováním dotčeny.

Zasakované vody budou zaústěny do propustných vrstev horninového prostředí, odkud budou dále proudit vertikálním směrem a dále předpokládaným severním až severozápadním směrem k místní erozní bázi – řece Odře.

Realizace vsakovacího zařízení není limitována ani existencí staré ekologické zátěže, situované na přítokovém profilu lokality. Přímá dotace čistých srážkových vod do ovlivněného horninového prostředí je spíše žádoucí, protože dochází k druhotnému naředění ve prospěch snižování případné zbytkové úrovně zavlečené kontaminace ropnými látkami.

Ve smyslu § 38 zákona o vodách č. 254/2001 Sb., v pozdějším znění, v návaznosti na výše uvedené proto konstatujeme, že při správném zasakování srážkových vod na zájmové lokalitě předpokládáme zachování vyhovujícího stavu kvality podzemních vod.

3.4.3. Posouzení ovlivnění základové půdy

Zájmové území je situováno na rovinatém pozemku v zastavěné části obce. Nachází se zde převážně panelová zástavba a stavby občanské vybavenosti. Budovy jsou podsklepené, je zde rovněž hustá síť podzemních inženýrských sítí.

Vzhledem ke geologické stavbě horninového prostředí popsané v kapitole 2.2, 2.3, 3.1 a 3.2 je nutné bázi vsakovacího zařízení umístit na propustné zeminy charakteru štěrků, tedy do úrovně cca 4,0 m p.t. V případě vsakování do jílovitých zemin totiž může dojít k jejich rozbřídání, ztrátě únosnosti a následnému nerovnoměrnému sedání blízkých domů a vzniku podmáčených míst.

Při správné realizaci vsakovacího zařízení vylučujeme negativní ovlivnění odtokových poměrů povrchové a podzemní vody, který může zapříčinit podmáčení pozemků nebo narušení stability základových poměrů.

S ohledem na možnost ovlivnění základových poměrů doporučujeme případný vsakovací objekt umístit nejméně 1 m od podzemních inženýrských sítí a od podsklepených domů.

Při správné realizaci vsakovacího zařízení nepředpokládáme možnost negativního ovlivnění vlastností základové půdy, podmáčení pozemků nebo narušení stability základových poměrů na zájmové lokalitě a na sousedních parcelách. Při budování vsakovacích zařízení musí být dodržena výše uvedená doporučení.

3.5. Návrh vsakovacích objektů

Výpočet množství dešťových vod a dimenzování vsakovacího zařízení

Dle podkladů předaných objednatelem jsou na lokalitě projektovány nové parkovací plochy:

Parkovací část 1 – nové parkování v prodloužení u stávajícího parkoviště, celkem 7 stání. Plochy parkování budou tvořeny z betonové dlažby o celkové ploše 95 m^2. V této části je odvodnění projektováno do stávající kanalizace.

Parkovací část 2 – nová velká parkovací plocha se středovou komunikací. Plocha komunikace 335 m^2, parkování z betonové dlažby o plochy 424 m^2, přilehlý chodník o ploše 30 m^2. Zde je projektována likvidace vod zasakování do horninového prostředí s možností přepadu do stávající kanalizace.

Parkovací část 3 – nová parkovací plocha podél stávající komunikace, celkem 12 stání, parkovací plochy budou tvořeny z betonové dlažby o ploše 161 m^2. Zde je rovněž projektována likvidace vod zasakováním.

Pro redukci odvodňovaných ploch a stanovení redukovaných odvodňovaných ploch A_{red} byl uvažován součinitel odtoku dle ČSN 75 9010:

- dlažby s pískovými spárami $\psi = 0,5$
- asfaltobetonové komunikace $\psi = 0,7$

Dílčí redukované odvodňované plochy tedy činí:

A_{red2} = 461,5 m^2

A_{red3} = 80,5 m^2

Pro návrh vsakovací plochy a akumulační kapacity zasakovacího systému byla použita metodika zohledňující vydatnost krátkodobých návrhových dešťů. Použity byly návrhové celkové úhrny náhradního blokového deště $\mathbf{h_d}$ **[mm]** za dobu jeho trvání $\mathbf{t_d}$ **[min]** při periodicitě **p** dle ČSN 75 9010 pro průměr srážkoměrných měření v Ostravě-Vítkovicích. Pravděpodobnost opakování deště je vyjádřena periodicitou jeho výskytu p [rok^{-1}]. Pro výpočet byla použita četnost p = 0,2, vydatnosti jsou uvedeny v následující tabulce. Výpočty jsou provedeny pro koeficient vsaku $k_{vs} = 3 \times 10^{-5}$ $m.s^{-1}$.

Tabulka č. 3 Návrhový déšť dešťoměrné stanice Ostrava, periodicita 0,2

Doba trvání deště t_d (min)	Σ úhrn deště h_d (mm)	Doba trvání deště t_d (hod)	Σ úhrn deště h_d (mm)
5	10.8	4	36.7
10	15.2	6	40.7
15	17.8	8	41.9
20	19.6	10	43.1
30	22.1	12	44.3
45	23.8	18	47.9
60	26.3	24	50.1
90	28.7	48	68.7
120	30.5	72	78.9

Vsakovací tok: $$Q_{vs} = \frac{1}{f} \times k_{vs} \times A_{vs} \ [\text{l/s}]$$

Součinitel bezpečnosti byl použit $f = 2{,}0$

Postupným výpočtem pro jednotlivé doby trvání deště byl stanoven vsakovací tok a objemy dešťových srážek, které se nestihnou během návrhového deště vsáknout. Za návrhovou srážku považujeme takovou, u níž je největší vypočtený objem nevsáknuté srážky.

V projektové dokumentaci je uvažována likvidace srážkových vod vsakováním pomocí vsakovací šachty.

Část 2: nová plocha parkoviště s asfaltovou komunikací o ploše 335 m^2, parkovacím stání o rozloze 424 m^2 a chodníkem o rozloze 30 m^2

Z této plochy je pro výpočet uvažováno s poměrnou plochou pro odvodnění cca 30%, tj, A_{red2} = 160 m^2. Zbylé plochy (Ared = cca 300 m^2) budou odvodňovány do místní kanalizační sítě. Je tedy možné navrhnout 2 vsakovací šachty o vnitřním průměru 1,25 m, každá pro odvodnění $A_{red1/2}$ = 80 m^2:

Pro dílčí vsakovací plochu **A_{vs} = 2,4 [m^2]** je nejvyšší objem zadržené srážky **V_{vz} = 2,5 [m^3]** jež je potřeba akumulovat při návrhovém dešti s dobou trvání **t_d = 6 [hod]**. Na dílčí redukovanou odvodňovanou plochu **A_{red} = 80,5 [m^2]** dopadne během návrhového deště objem dešťových srážek **V_{celk} = 3,27 [m^3]** a průměrný odtok do kanalizace je **0,15 l/s**. Vsakovací vtok do horninového prostředí pro plochu 2,4 m^2 a pro koeficient vsaku $k_{vs} = 3.10^{-5}$ m/s je **0,036 l/s**. Rozdíl mezi nátokem z kanalizace a vsakovacím vtokem představuje objem, který je potřeba akumulovat (V_{vz} = 2,5 m^3). Doba prázdnění bude 19,2 hod, což vyhovuje požadavkům normy ČNS 75 9010.

Pro vsakování jsou uvažovány 2 šachty, každá o vnitřním průměru 1,25 m, které budou 1,0 m zahloubeny do propustného prostředí štěrko-písčitých zemin. Tento zahloubený úsek bude tvořen perforovanou šachticí a bude plnit funkci aktivní výšky vsaku. Celková hloubka každé šachty bude 5,0 m p.t., úsek v úrovni 4,0-5,0 bude perforovaný (aktivní výška), v úseku v úrovni 2,5 až 5,0 m p.t. bude šachta vysypána štěrkopísčitým materiálem, který zajistí dostatečný odstup od hladiny podzemní vody a zároveň bude plnit dočišťující funkci. Přítok do vsakovací šachty lze uvažovat v úrovni 1,0 m p.t., v základní nezámrzné hloubce. Retenční kapacita takto navrženého vsakovacího prvku bude cca 2,6 m^3, bezpečnostní přepad může být vyveden na okolní travnaté plochy.

Část 3 – parkovací stání s plochou 161 m^2 (mezi bytovým domem a parkem)

Pro vsakovací plochu **A_{vs} = 2,4 [m^2]** je nejvyšší objem zadržené srážky **V_{vz} = 2,5 [m^3]** jež je potřeba akumulovat při návrhovém dešti s dobou trvání **t_d = 6 [hod]**. Na dílčí redukovanou odvodňovanou plochu **A_{red} = 80,5 [m^2]** dopadne během návrhového deště objem dešťových srážek **V_{celk} = 3,27 [m^3]** a průměrný odtok do kanalizace je **0,15 l/s**. Vsakovací vtok do horninového prostředí pro plochu 2,4 m^2 a pro koeficient vsaku k_{vs} = 3.10^{-5} m/s je **0,036 l/s**. Rozdíl mezi nátokem z kanalizace a vsakovacím vtokem představuje objem, který je potřeba akumulovat (V_{vz} = 2,5 m^3). Doba prázdnění bude 19,2 hod, což vyhovuje požadavkům normy ČNS 75 9010.

V tomto případě je rovněž vhodné uvažovat se vsakovací šachtou. Opět je uvažována šachta o vnitřním průměru 1,25 m, která bude 1,0 m zahloubena do propustného prostředí štěrko-písčitých zemin. Tento zahloubený úsek bude tvořen perforovanou šachticí a bude plnit funkci aktivní výšky vsaku. Celková hloubka šachty bude 5,0 m p.t., úsek v úrovni 4,0-5,0 bude perforovaný (aktivní výška), v úseku v úrovni 2,5 až 5,0 m p.t. bude šachta vysypána štěrkopísčitým materiálem, který zajistí dostatečný odstup od hladiny podzemní vody a zároveň bude plnit dočišťující funkci. Přítok do vsakovací šachty lze uvažovat v úrovni 1,0 m p.t., v základní nezámrzné hloubce. Retenční kapacita takto navrženého vsakovacího prvku bude cca 2,6 m^3, bezpečnostní přepad může být vyveden na okolní travnaté plochy.

Vzhledem k situování steré ekologické zátěže, která se nachází na přítokovém profilu lokality, doporučujeme umístit vsakovací zařízení v souladu s přílohou č. 2, mimo přímý vliv proudění podzemní vody z kontaminované lokality.

4. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Na základě vyhodnocení rešeršních údajů o zájmové lokalitě, získaných geologických dat z archivních průzkumů a rekognoskace lokality byly zjištěny hydrogeologické charakteristiky zájmového území. Na jejich základě byla posouzena schopnost horninového prostředí zasakovat dešťové srážky z nově projektovaných parkovacích ploch na lokalitě ulice Okružní, v Bohumíně, v Moravskoslezském kraji. Rovněž byla posouzena možnost ovlivnění zájmové lokality a okolních pozemků změnou hydrogeologických poměrů. Následně bylo provedeno posouzení proveditelnosti zasakovacího prvku.

Z provedeného posouzení vyplývají následující závěry:

Zájmová lokalita je pro zasakování odváděných dešťových vod ***vhodná*** z důvodu ***jednoduchých geologických podmínek***. Svrchní kvartérní pokryv tvoří navážky a fluviální náplavového jílovité hlíny o celkové mocnosti 4,0 m p.t. Dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 řadíme tyto zeminy v horizontu nevhodném pro vsakování do skupiny V.3. Propustné a pro vsakování vhodné sedimenty byly archivními vrty ověřeny od hloubky cca 4,0 m pod terénem a jedná se o štěrkopísky údolní terasy, které řadíme do skupiny V.1. Hladina podzemní vody se nachází od hloubky cca 3,5 m p.t. a při technické úpravě vsakovacích prvků lze vytvořit prostor pro vytvoření požadovaného odstupu od hladiny podzemní vody. Vsakovací koeficient byl odborně stanoven na základě rešerše dosavadních prací na orientační hodnotu $k_{vs} = 3 \times 10^{-5}$ $m.s^{-1}$.

Vzhledem ke geologické stavbě horninového prostředí popsané v kapitole 2.2, 2.3, 3.1 a 3.2 je nutné bázi vsakovacího zařízení umístit na propustné zeminy charakteru štěrků v očekávané úrovni cca 4,0 m p.t. V případě vsakování do jílovitých zemin totiž může dojít k jejich rozbřídání, ztrátě únosnosti a následnému nerovnoměrnému sedání blízkých domů a vzniku podmáčených míst. Při správné realizaci vsakovacího zařízení vylučujeme negativní ovlivnění odtokových poměrů povrchové a podzemní vody, který může zapříčinit podmáčení pozemků nebo narušení stability základových poměrů.

Látkové složení odtoku srážkových vod ze zpevněných ploch projektované stavby parkoviště představuje možné riziko přenosu kontaminace do zvodnělé části horninového prostředí. Je tak vhodné, u větších parkovacích ploch, vsakované vody před vstupem do horninového prostředí přečistit alespoň v doplňkovém filtračním zařízení. Realizace vsakovacího zařízení není limitována ani existencí staré ekologické zátěže, situované na přítokovém profilu lokality. Přímá dotace čistých srážkových vod do ovlivněného horninového prostředí je spíše žádoucí, protože dochází k druhotnému naředování ve prospěch snižování případné zbytkové úrovně zavlečené kontaminace ropnými látkami. Ve smyslu § 38 zákona o vodách č. 254/2001 Sb., v pozdějším znění, v návaznosti na výše uvedené konstatujeme, že při správné realizaci zasakování srážkových vod na zájmové lokalitě předpokládáme zachování vyhovujícího stavu kvality podzemních vod.

Likvidace srážkových vod je navržena dle technických možností lokality a odpovídá požadavkům a doporučením ČSN 759010 a TNV 75 9011. Projektované zasakovací systémy odpovídají požadavkům § 38 Zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění a ČSN 75 9010. V případě odchylky od předpokladů geologické stavby stanovené rešerší dosavadní prozkoumanosti (nezastižení propustnějších štěrkovitých vrstev, případně vyšší úroveň hladiny podzemní vody) doporučujeme ke stavebnímu výkopu přivolat odpovědného geologa a navrhnout adekvátní úpravu hloubky výkopu tak, aby byl vsak funkční. Vhodná je i realizace vsakovací zkoušky in-situ pro zpřesnění koeficientu vsaku.

V Ostravě, dne 18.2.2019

5. CITOVANÁ LITERATURA A NORMY

[1] AZ GEO s.r.o., 2014: Bohumín – TWKA – matematický model. AZ GEO s.r.o.

[2] AZ GEO s.r.o., 2018: TWKA-Bohumín – aktualizace analýzy rizik. AZ GEO s.r.o.

[3] Beránek, J., VUT Brno, Odvádění dešťových vod - Vsakování vod nezatížených škodlivinami.

[4] ČHMÚ: Informace o klimatu. Historická data. URL: http://www.chmu.cz

[5] Demek J. (editor), 1987 : Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Československá akademie věd Praha, 1987.

[6] Hlavínek P., Prax P., Polášková K., Kubík J., 2005: Návrh systému vsakování dešťových vod včetně návrhu prefabrikovaných objektů pro retenci a vsakování, Prefa Brno a.s., Brno

[7] Gonsior V. a kol., 2014: Průzkum znečištění, Nový Bohumín – Rafinérský lesík, Biodegradace, s.r.o

[8] Hydroekologický informační systém VÚV TGM [on-line]. URL: http://heis.vuv.cz/

[9] Jetel J., 1977 : Hydrogeologická terminologie. Hydrogeologická ročenka 1977, str. 164-191. ČGÚ Praha.

[10] Krásný J., 1986 : Klasifikace transmisivity a její použití. Geol. Průzk. 6, 28, 177-179. Praha.

[11] Olmer M., 2005: Závěrečná zpráva aktualizace hydrogeologického rajónování ČR. VÚV TGM Praha.

[12] Procházka J., Homola J., 1988: klimatické normály. Metodický pokyn NVV č. 1/1988

[13] Quitt, E., 1971 : Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha.

[14] Základní geologická mapa ČR, list 15-42 Bohumín, měřítko 1:50 000

[15] Základní hydrogeologická mapa ČR, list 15-42 Bohumín, měřítko 1:50 000

POUŽITÉ NORMY

[1] ČSN 75 9010. *Vsakovací zařízení srážkových vod*. Praha: Český normalizační institut, 2012.

[2] ČSN 73 6133. *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 2010.

AZ GEO, s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava-Vítkovice

Bohumín – parkoviště – HGP

Hydrogeologický posudek zasakování

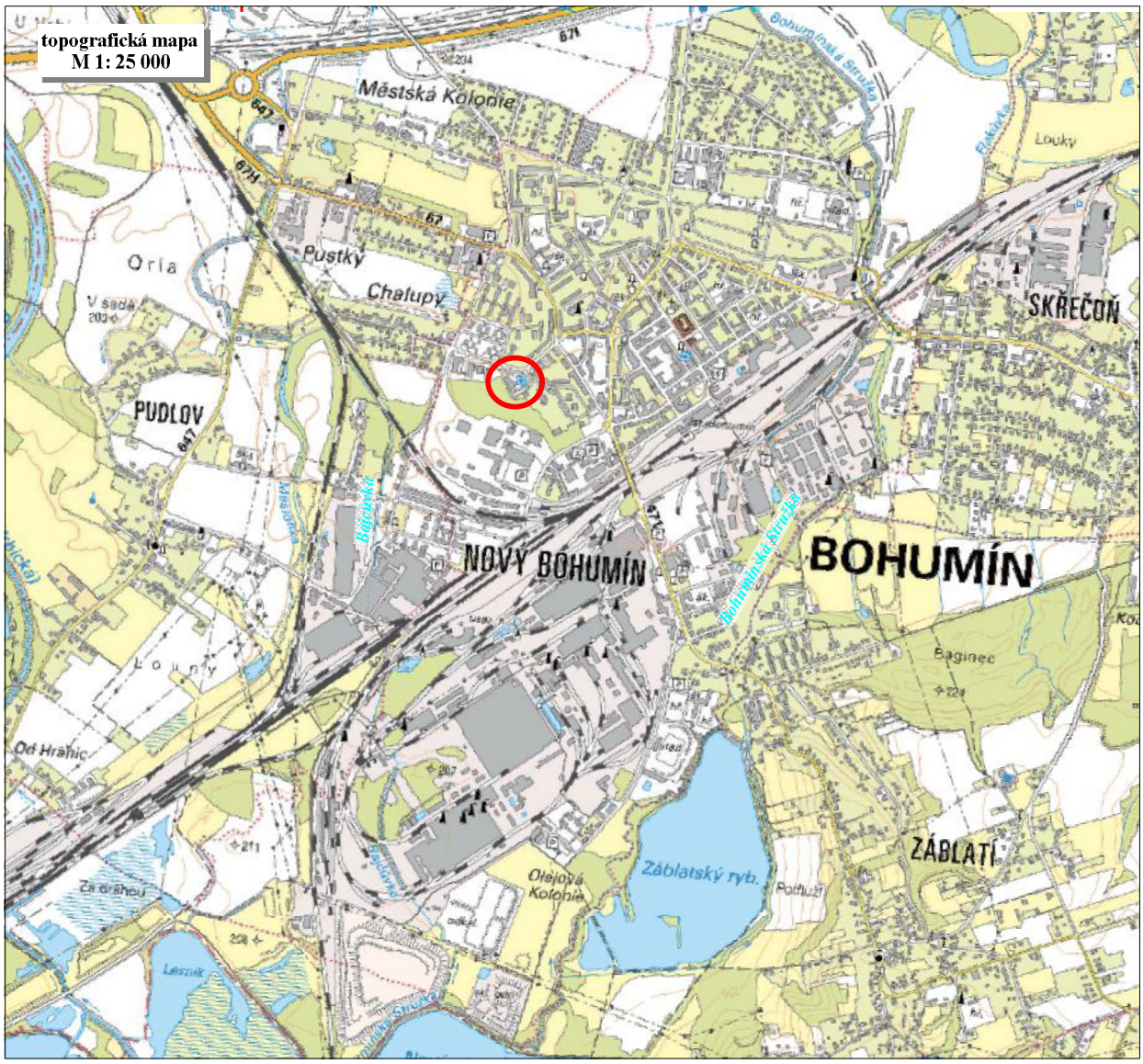
Přílohová část

Seznam příloh:

Příloha č. 1.	Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)
Příloha č. 2.	Podrobná situace lokality (M 1:2 500)
Příloha č. 3.	Koordinační situační výkres (převzato z projektové dokumentace PROINK s.r.o.)

Ostrava, únor 2019

Příloha č.1



převzato z mapy Českého úřadu zeměměřického a katastrálního, mapový list 15-423 Bohumín

Vysvětlivky:

vymezení zájmového území

S

Měřítko 1: 25 000

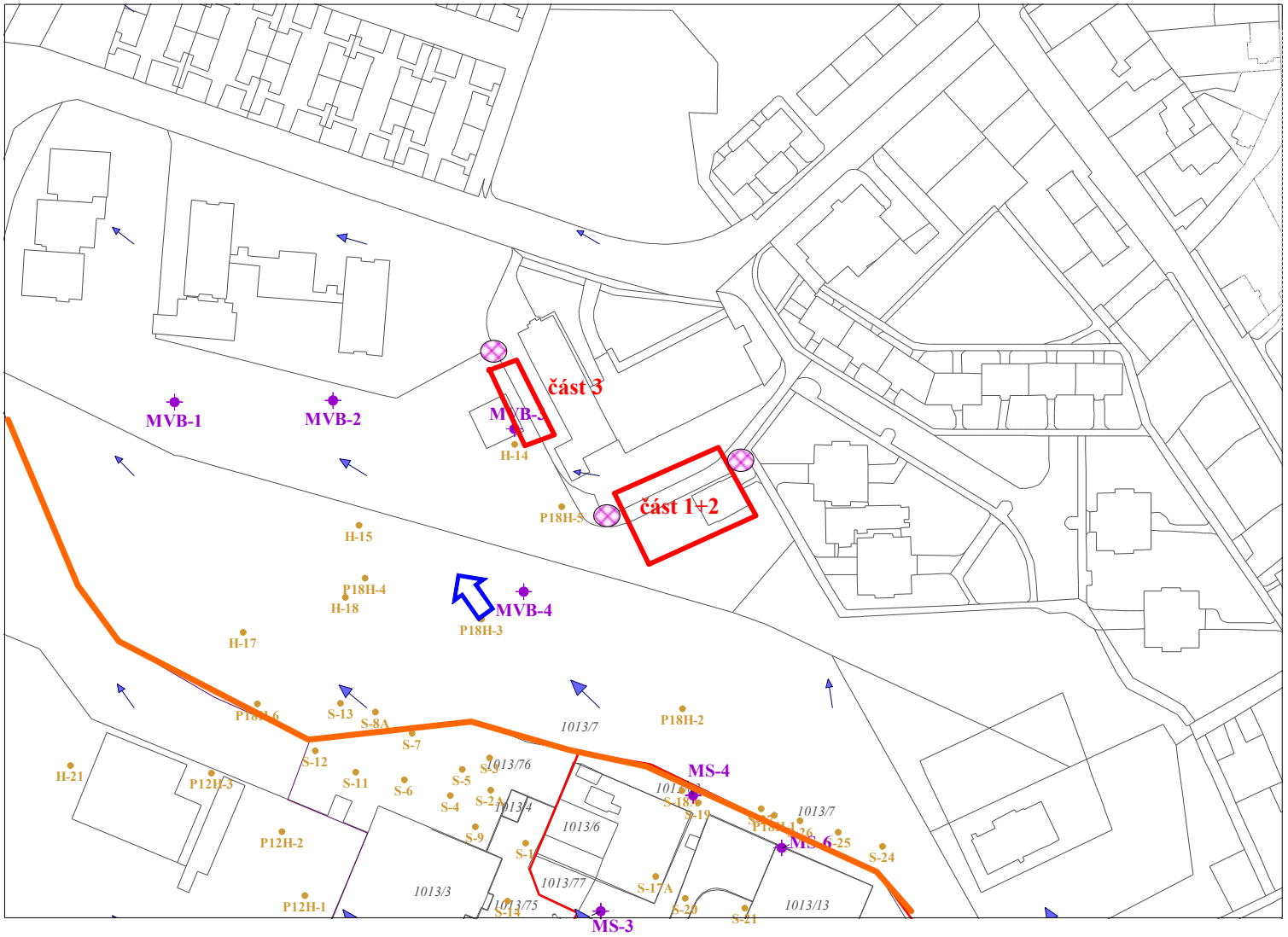
0 m 500 m 1000 m

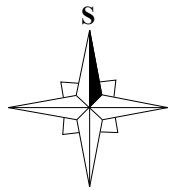
AZ GEO člen skupiny Valbek Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava, tel.: 596 114 030

FOS-2/18

Název úkolu: *Bohumín - parkoviště - HGP*	**Zadavatel:** *Město Bohumín*	
Zpracovala: Ivana Ondrašíková	**Schválil:** Luboš Štancl	**Datum:** 14.11.2018
Přehledná situace okolí zájmového území	**Měřítko:** 1: 25 000	**Číslo přílohy:** 1

Příloha č.2





Měřítko 1: 2 500

0 m 50 m 100 m

Vysvětlivky:

MS-7	hydrogeologické vrty (BIODEGRADACE, s.r.o., 2014)
P18H-2	archivní objekty (zdroj: databáze Geofond ČR, databáze zpracovatele)
	vymezení zájmové území
	okraj území SEZ
	lokální směry proudění podzemní vody
	generelní směr proudění podzemní vody
	vhodné umístění vsakovacího zařízení

AZGEO člen skupiny Valbek Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava, tel.: 596 114 030

FOS-2/18

Název úkolu: *Bohumín - parkoviště - HGP*	**Zadavatel:** *Město Bohumín*	
Zpracovala: Ivana Ondrašíková	**Schválil:** Luboš Štancl	**Datum:** 14.11.2018
Přehledná situace lokality	**Měřítko:** 1: 2 500	**Číslo přílohy:** 2

AZ GEO, s.r.o., Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava-Vítkovice

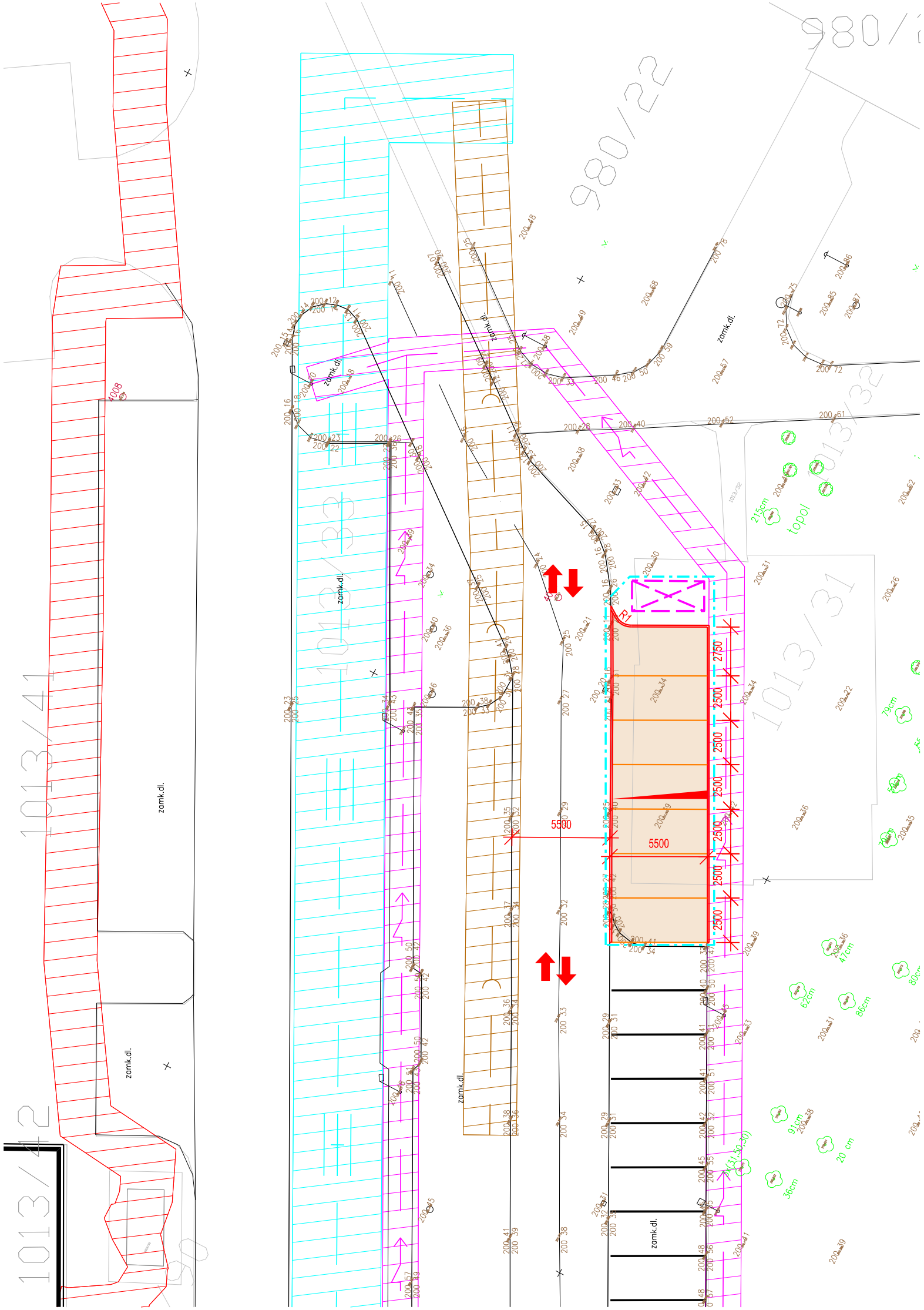
Bohumín – parkoviště - HGP

Závěrečná zpráva hydrogeologického průzkumu

P ř í l o h a č. 3

Koordinační situační výkres

(převzato od PROINK s.r.o., 2019)



LEGENDA STÁVAJÍCÍCH SÍTÍ

- VODOVOD - SmVaK a.s.
- KANALIZACE JEDNOTNÁ - SmVaK a.s.
- PODZEMNÍ VEDENÍ NN - ČEZ Distribuce, a.s.
- PODZEMNÍ VEDENÍ VN - ČEZ Distribuce, a.s.
- PODZEMNÍ VEDENÍ HORKOVODU - ČEZ Teplárenská, a.s.
- PŘEDPOKLÁDANÁ TRASA NTL PLYNOVODU - BM servis a.s.
- PODZEMNÍ VEDENÍ TEPLOVODU - BM servis a.s.
- VEDENÍ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ - BM servis a.s.
- OCHRANNÉ PÁSMO STÁVAJÍCÍCH SÍTÍ

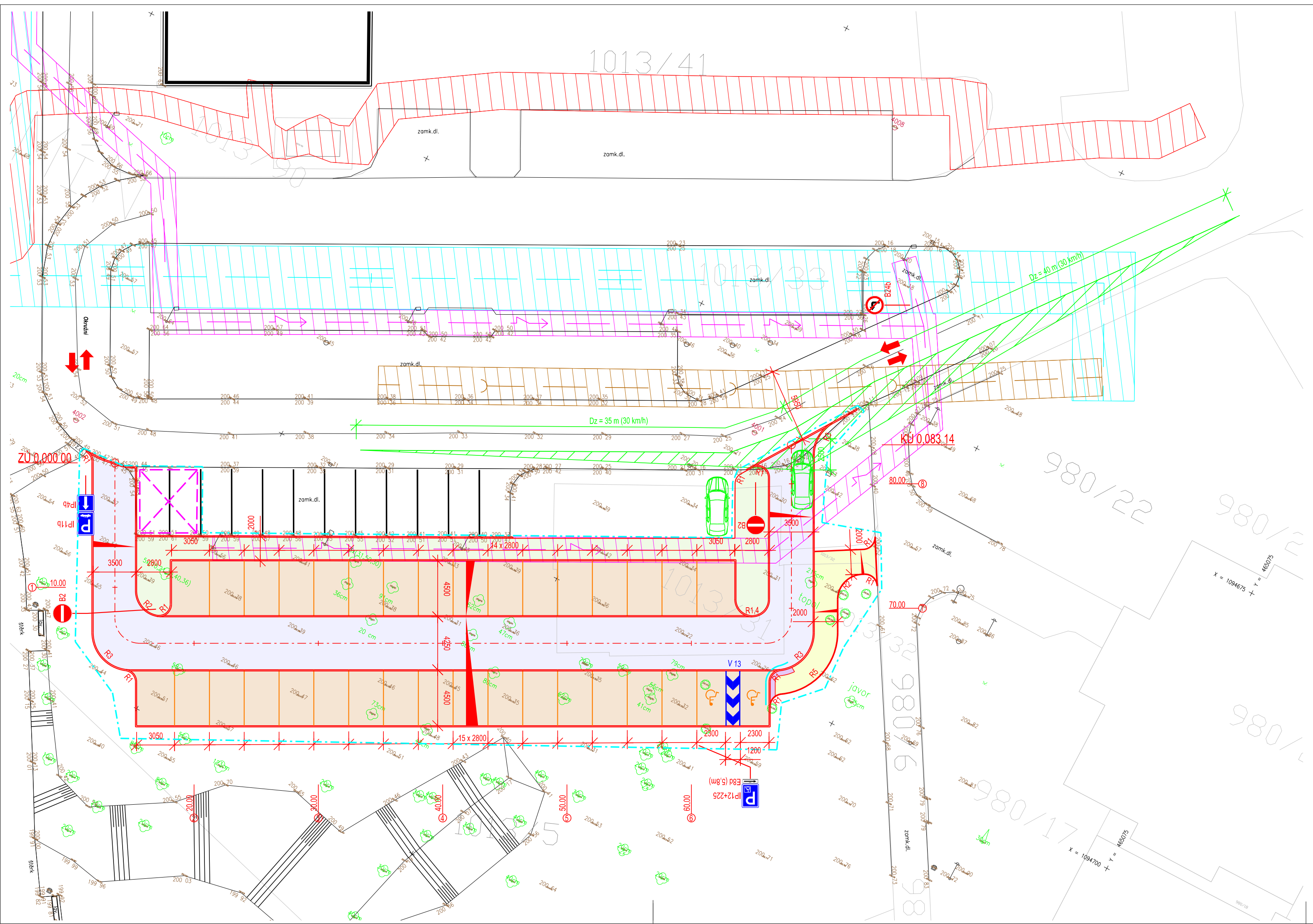
LEGENDA

- PARKOVIŠTĚ - ZÁMKOVÁ BETONOVÁ DLAŽBA TL. 80 mm - 95 m²
- VODOROVNÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ V10b - ČERVENÁ ZÁMKOVÁ BETONOVÁ DLAŽBA
- HRANICE STAVENIŠTĚ
- ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ
- VJEZD A VÝJEZD STAVENIŠTĚ

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK , B.p.v.

INVESTOR: MĚSTO BOHUMÍN, MASARYKOVA 158, 735 81 BOHUMÍN	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: ING. TOMÁŠ ŠČUPÁK	
PROJEKTANT: DAVID GAVENDA	
AKCE: PARKOVIŠTĚ NA UL. OKRUŽNÍ, NOVÝ BOHUMÍN, ČÁST 1	STUPEŇ PD: DÚR + DSP
	MĚŘÍTKO: 1 : 250
VÝKRES: KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES	DATUM: 2 / 2019
	ČÍSLO VÝKRESU: C3

PROINK projekční inženýrská kancelář s.r.o.
Staroběslská 1133/5, Ostrava - Zábřeh



LEGENDA STÁVAJÍCÍCH SÍTÍ

- VODOVOD - SmVaK a.s.
- KANALIZACE JEDNOTNÁ - SmVaK a.s.
- PODZEMNÍ VEDENÍ NN - ČEZ Distribuce, a.s.
- PODZEMNÍ VEDENÍ VN - ČEZ Distribuce, a.s.
- PODZEMNÍ VEDENÍ HORKOVODU - ČEZ Teplárenská, a.s.
- PŘEDPOKLÁDANÁ TRASA NTL PLYNOVODU - BM servis a.s.
- PODZEMNÍ VEDENÍ TEPLOVODU - BM servis a.s.
- VEDENÍ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ - BM servis a.s.

LEGENDA

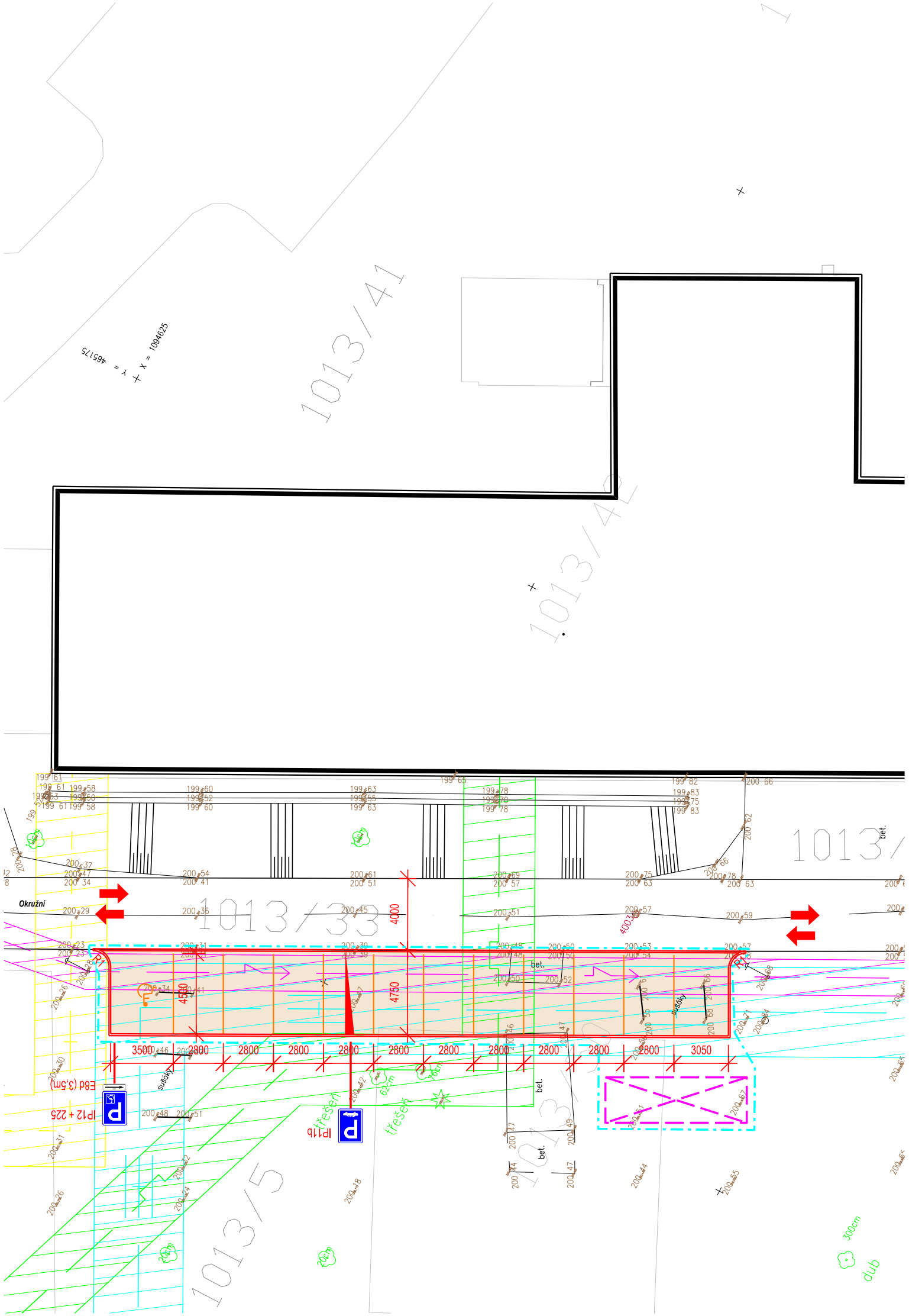
- KOMUNIKACE - ASFALTOVÝ POVRCH - 335 m²
- PARKOVIŠTĚ - ZÁMKOVÁ BETONOVÁ DLAŽBA TL. 80 mm - 424 m²
- CHODNÍK - ZÁMKOVÁ BETONOVÁ DLAŽBA TL. 60 mm - 31 m²
- RELIÉFNÍ ZÁMKOVÁ BETONOVÁ DLAŽBA ČERVENÉ BARVY TL. 60 mm - 2 m²
- ZELEŇ - 126 m²
- VODOROVNÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ V 10f - BARVA BÍLÁ
  V 10b - ČERVENÁ ZÁMKOVÁ BETONOVÁ DLAŽBA
- VODOROVNÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ V 13 - BARVA ŽLUTÁ
- SNÍŽENÝ OBRUBNÍK
- B2 — NAVRHOVANÉ SVISLÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ - 5 ks
- HRANICE STAVENIŠTĚ
- ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ
- VJEZD A VÝJEZD STAVENIŠTĚ

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK , B.p.v.

INVESTOR:	MĚSTO BOHUMÍN, MASARYKOVA 158, 735 81 BOHUMÍN
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. TOMÁŠ ŠČUPÁK
PROJEKTANT:	DAVID GAVENDA
AKCE:	PARKOVIŠTĚ NA UL. OKRUŽNÍ, NOVÝ BOHUMÍN, ČÁST 2
VÝKRES:	KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES

PROINK projekční inženýrská kancelář S.r.o.
Starobělská 1133/5, Ostrava - Zábřeh

STUPEŇ PD	DÚR + DSP
MĚŘÍTKO	1 : 250
DATUM	2 / 2019
ČÍSLO VÝKRESU	C3



LEGENDA STÁVAJÍCÍCH SÍTÍ

- VODOVOD - SmVaK a.s.
- KANALIZACE JEDNOTNÁ - SmVaK a.s.
- PODZEMNÍ VEDENÍ NN - ČEZ Distribuce, a.s.
- PODZEMNÍ VEDENÍ VN - ČEZ Distribuce, a.s.
- PODZEMNÍ VEDENÍ HORKOVODU - ČEZ Teplárenská, a.s.
- PŘEDPOKLÁDANÁ TRASA NTL PLYNOVODU - BM servis a.s.
- PODZEMNÍ VEDENÍ TEPLOVODU - BM servis a.s.
- VEDENÍ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ - BM servis a.s.
- OCHRANNÉ PÁSMO STÁVAJÍCÍCH SÍTÍ

LEGENDA

- PARKOVIŠTĚ - ZÁMKOVÁ BETONOVÁ DLAŽBA TL. 80 mm - 161 m²
- VODOROVNÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ V10b - ČERVENÁ ZÁMKOVÁ BETONOVÁ DLAŽBA
  V10f - BARVA BÍLÁ
- NAVRHOVANÉ SVISLÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ - 2 ks
- HRANICE STAVENIŠTĚ
- ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ
- VJEZD A VÝJEZD STAVENIŠTĚ

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK , B.p.v.

INVESTOR:	MĚSTO BOHUMÍN, MASARYKOVA 158, 735 81 BOHUMÍN
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. TOMÁŠ ŠČUPÁK
PROJEKTANT:	DAVID GAVENDA
AKCE:	PARKOVIŠTĚ NA UL. OKRUŽNÍ, NOVÝ BOHUMÍN, ČÁST 3
VÝKRES:	KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES

PROINK projekční inženýrská kancelář s.r.o.
Starobělská 1133/5, Ostrava - Zábřeh

STUPEŇ PD	DÚR + DSP
MĚŘÍTKO	1 : 250
DATUM	2 / 2019
ČÍSLO VÝKRESU	C3