



Dukelská 1779
430 02 CHOMUTOV

POSOUZENÍ HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ LOKALITY

pro účely zasakování srážkových vod do horninového podloží
na pozemcích projektované obytné zóny Drahůnky

Závěrečná zpráva hydrogeologického průzkumu

Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí

Objednatel: Plot4house twelve s.r.o., Lipová 516/8, 415 01 Teplice



Posuzovaná lokalita, výkop průzkumné sondy č. 5

Vypracoval:

RNDr. L. Horčíčka, hydrogeolog

Příloha č. 1: Situace lokality s průzkumnými sondami a hydrogeologickými fenomény

Příloha č. 2: Geologická dokumentace průzkumných sond

Chomutov, září 2017

1. ÚVOD, CÍL PRACÍ

Na základě objednávky firmy Plot4house twelve s.r.o. provedly Geologické služby s.r.o. průzkum geologických a hydrogeologických poměrů pozemků určených k zástavbě rodinnými domy a obslužných komunikací v k.ú. Drahůnky za účelem **likvidace srážkových vod** do horninového podloží ve smyslu vodního zákona č. 254/2001 Sb. o zadržování srážkových vod v krajině.

Možnost a způsob likvidace srážkových vod do horninového podloží závisí na geologických a hydrogeologických lokalitě. Při nedostatečné propustnosti hornin, zvýšené hladině podzemní vody, malém rozsahu pozemku či možnosti ovlivnění okolních objektů, nelze srážkové vody vsakovat do horninového podloží.

Vypouštění srážkových vod do horninového prostředí, resp. podzemních vod, se řídí ustanovením vodního zákona č. 254/2001 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) a platné normy ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“. Podle této normy např. musí být úroveň základové spáry vsakovacího zařízení srážkových vod z komunikací, střech, zpevněných ploch apod. alespoň 1 m nad volnou hladinou podzemní vody - dále HPV (viz odstavec 6.1.7).

Cílem hydrogeologického posudku bylo ověřit geologickou stavbu a hydrogeologické poměry lokality v hloubkovém dosahu, jež připadá v úvahu pro zaústění zasakovaných, a zejména ověřit vsakovací parametry podložních hornin a úroveň HPV. Následně pak **vydat doporučení** z geologického a hydrogeologického hlediska.

Ke zpracování posudku bylo použito dostupných archivních vrtů z Geofondu ČGS, účelových map, terénní rekognoskace lokality a **5 průzkumných sond** realizovaných v místě stavby. Na sondě č. 3 byla provedena **vsakovací zkouška** podle metodiky ČSN 75 9010. Pro naplnění cílů hydrogeologického průzkumu byly provedeny následující terénní a kamerální práce:

- prostudování dostupných archivních zpráv a mapových podkladů (geologické, hydrogeologické a vodohospodářské mapy) z vymezeného území
- vrtná prozkoumanost lokality z Geofondu ČGS
- vykopání a popis 5 ks průzkumných sond do hloubky 2,5 m pod terénem
- vsakovací zkouška na sondě č. 3, fotodokumentace lokality
- stanovení k_v podložních hornin a vypracování hydrogeologického posudku.

1.1 Základní údaje

Účel stavby:	likvidace srážkových vod vsakováním do horninového podloží
Typ odvodňované plochy:	střešní plochy RD a obslužné komunikace, plocha cca 10 ha
Odvodňovaná plocha:	96 RD a cca 15000 m ² komunikací, včetně chodníků a parkovišť
Pozemek p.č.:	365/1, 367/3, 283, 274/1, 274/2, 281/1, 280/1 a 280/2
Katastrální území:	Drahůnky
Obec:	Dubí
Majitel pozemku:	MOPA BOHEMIA s.r.o., Březenec 257, 431 11 Jirkov
Projektant stavby:	-
Zpracovatel posudku:	Geologické služby s.r.o., Dukelská 1779, 430 02 Chomutov

1.2 Umístění stavby, střety zájmů

Lokalita se nachází na po pravé straně ulice Dlouhá, vedoucí z Bystřice do osady Běhánky (části obce Dubí). Jedná se dosud o zemědělsky obdělávané pozemky. Podle projektu budou shora uvedené pozemky rozparcelovány na menší stavební pozemky s RD a uličními komunikacemi, chodníky a parkovišti (viz příloha č. 1).

Přes pozemek, ani v jeho blízkosti, neprotéká žádná vodoteč, tudíž srážkovou vodu **nelze převádět do vodoteče**. Nejbližší vodoteč je Račí potok protékající ve vzdálenosti cca 150 m od hranice nejnižše položeného pozemku p.č. 274/1.

Na lokalitě nebyla zjištěna studna či jímací objekt podzemní vody v dosahu ovlivnění. Lokalita bude napojena na veřejný vodovod. **Kanalizace není k dispozici**. Území leží mimo ochranná pásma vodních zdrojů.

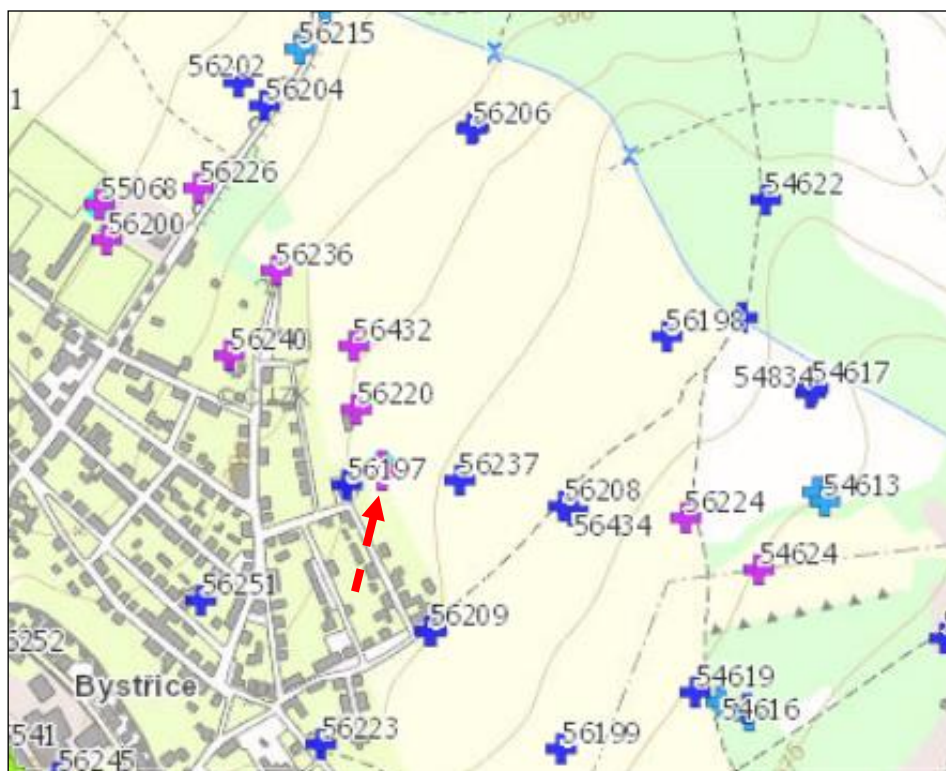
Posuzovaná oblast je součástí **chráněného ložiskového území** podle zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů, s názvem Proboštov (ID 07840000) se surovinou hnědé uhlí. Lokalizace, rozsah a specifikace chráněných objektů podle zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství, ve znění pozdějších předpisů, je k dispozici v mapové aplikaci na www.geology.cz.

Posuzovaná oblast je součástí **poddolovaného území** ID PÚ 1714 v databázi vlivů důlní činnosti vedené ČGS. Lokalizace, rozsah a specifikace poddolovaných území je k dispozici v mapové aplikaci na www.geology.cz.

1.3 Archivní geologická prozkoumanost

Geologie území je převzata z Geologické mapy ČR list 02-32 Teplice (viz obr. 1). V Geofondu ČGS je na lokalitě evidováno několik archivních vrtů. Jedná se o ložiskové vrty na hnědé uhlí s hloubkou od 82 do 170 metrů různého stáří od roku 1900 do 1988 (vrt BH-8).

Nejmladší a nejhlubší vrt BH-8 (GDO 55069) z roku 1988 je hluboký 170 m s HPV v hloubce 80,8 m pod terénem. Další informace o geologických objektech jsou k dispozici na www.geology.cz.



Evidované geologické objekty v Geofondu ČGS

Zkrácený geologický profil vrtem BH-8:

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.50	Kvartér	hlína humózní tmavá hnědá ryolit ve valounech hojně
0.50 - 18.20	Kvartér	sut' balvanitý světlá hnědá červená příměs: ryolit
18.20 - 59	Terciér	jíl prachovitý jemně slídnatý rozpukaný lokálně skvrnitý tmavá hnědá šedá příměs: zuhelnatělé zbytky rostlin pelosiderit
59 - 60.90	Terciér	jílovec prachovitý silně jemně slídnatý hnědá příměs: zuhelnatělé zbytky rostlin pelosiderit pevný světlá hnědá
60.90 - 61.60	Terciér	jílovec písčítý prachovitý nepravidelně laminovaný jemně slídnatý tmavá šedá
61.60 - 63.60	Terciér	písek prachovitý střednozrný jemnozrný silně slídnatý světlá hnědá příměs: zuhelnatělé zbytky rostlin
63.60 - 67.60	Terciér	písek hrubozrný max.velikost částic 2 mm šedá
67.60 - 70.40	Terciér	písek šterkovitý hrubozrný max.velikost částic 4 mm max.velikost částic 5 cm šedá
70.40 - 78.20	Terciér	uhlí xylitický detritický (úlomkovitý) rozpukaný příměs: pyrit uhlí jílovitý lokálně
78.20 - 80.40	Terciér	jílovec uhelnatý (prouhelněný) hnědá červená uhlí jílovitý
80.40 - 81	Terciér	uhlí xylitický detritický (úlomkovitý) skvrnitý

1.4 Průzkumné práce na lokalitě

Pro zjištění geologické skladby podloží, úrovně HPV a hodnoty koeficientu vsaku hornin bylo na lokalitě dne 6. 9. 2017 vykopáno bagrem 5 ks průzkumných sond do hloubky 2,5 m rozestých po celé ploše posuzovaného pozemku a v linii projektované uliční komunikace. Všechny sondy byly po vykopání suché.

Na dvou sondě č. 3 byla provedena vsakovací zkouška podle metodiky ČSN 75 9010 pro určení koeficientu vsaku k_v podložních hornin (viz kap. 2.4). Po geologickém popisu a vsakovací zkoušce byly všechny sondy zlikvidovány zasypáním. Lokalizace sond je zanesena v **příloze č. 1**. Geologická a fotografická dokumentace sond je uvedena v **příloze č. 2**.



Profil kopané sondy č. 1 a horninový materiál ze sondy

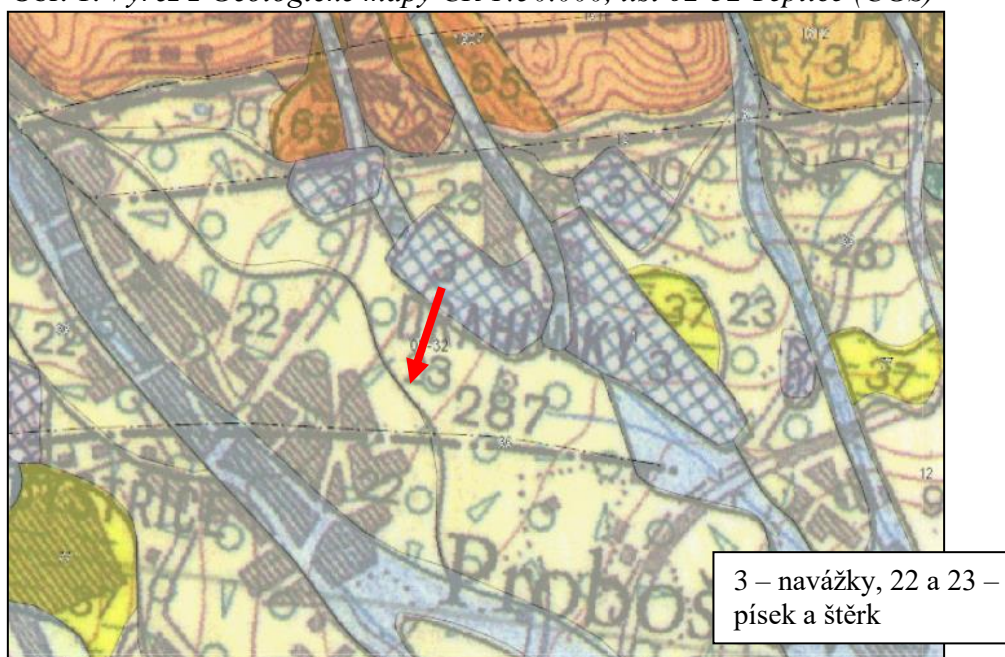
2. PŘÍRODNÍ POMĚRY

2.1 Geomorfologie a geologie

Posuzovaná lokalita se nachází v mírně ukloněném terénu do pánve se sklonem k JV do mělkého údolí Račího potoka v nadmořské výšce mezi 305 a 290 m.

Geologické podloží lokality tvoří **půdní horizont** zasahující do hloubky cca 0,4 m složený z humusové hlíny a podorničí, **vápnité jemnozrnné písky** sprašového typu (šedé) do hloubky až 1,7 m (viz sonda č. 3) a dále **do cca 10 – 15 m** proluviální hrubozrnné **písky a štěrky** s rulovými ostrohrannými kameny až do velikosti 0,5 m (vrt BH-8). Podložím kvartéru jsou střídající se **jíly, jílovce** a písky terciéru. Rozsah a hranice výskytu jednotlivých geologických struktur viz obr. 1 (Geologická mapa ČR).

Obr. 1: Výřez z Geologické mapy ČR 1:50.000, list 02-32 Teplice (ČGS)



2.2 Hydrogeologie

Podle hydrogeologické rajonizace ČR (vyhláška č. 5/2011 Sb.) zasahuje na popisované území rajón: 2131 - Mostecká pánev (severní část). Dlouhodobý specifický odtok podzemní vody činí $1-2 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{km}^{-2}$ (Krásný et al. 1981). Hydrologické povodí č. 1-14-01-090 (viz obr. 2). Drenážní bázi území tvoří **Račí potok** ústící do vodní nádrže Modlany.

Hladina podzemní vody v kvartérním kolektoru se na lokalitě pohybuje v hloubce mezi **10 – 15 m pod povrchem** při bázi kvartéru s mocností zvodnění max. 1 – 5 m. Od povrchu do hloubky min. 10 m je tedy horninové podloží posuzovaných pozemků **suché** (nesaturované). Transmisivita zvodnělé části kvartérního kolektoru je nízká vyjádřená hodnotou $T = n \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

Záměr HPV nebyl proveden z důvodu absence objektu s měřitelnou hladinou podzemní vody. Všechny provedené kopané sondy na lokalitě hluboké 2,5 m byly suché. Na vrtu BH-8 byla zaznamenána HPV v hloubce 80,8 m pod terénem. Sklon hladiny podzemní vody (směr odtoku) v kvartérním kolektoru je totožný se spádem terénu k Račímu potoku.



Napouštění kopané sondy č. 3 a měření poklesu hladiny vody

Při hydrotechnických výpočtech doporučujeme použít nižší koeficient vsaku $k_v = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$.

Zjištěný koeficient vsaku proluvialních písků a štěrků s rulovými ostrohrannými kameny v hloubkovém rozsahu mezi 1 a 2,5 m **umožňuje bezproblémový zásak** srážkových vod do horninového podloží při dodržení parametrů stavby podle normy ČSN 75 9010, aniž by došlo k zásadnímu ovlivnění místních hydrogeologických poměrů.

Podle hodnoty propustnosti se jedná o *málo propustné horninové prostředí* podle vyhlášky č. 269/2009 Sb., o obecných požadavcích na využívání území (ve znění pozdějších předpisů).

3. POSOUZENÍ MOŽNOSTI VSAKOVÁNÍ VOD NA LOKALITĚ

Podle projektového výkresu (varianta III) dodaného objednatelem posudku budou posuzované pozemky rozparcelovány na menší stavební pozemky (96 pozemků) s jednotlivými RD a přístupovými uličními komunikacemi, chodníky a parkovišti.

Ze zjištěných geologických i hydrogeologických poměrů posuzovaného území vyplývá, že srážkové vody na lokalitě **lze zasakovat do horninového podloží** za **následujících podmínek**:

Vsakování srážkových vod musí probíhat do relativně **dobře propustných písků a štěrků** zjištěných průzkumnými sondami v hloubkovém rozsahu **od 1 m do min. 2,5 m** pod povrchem. Podle vrtu BH-8 pokračují kvartérní písky a štěrky až do hloubky min. 10 – 15 m pod terénem.

Hladina podzemní vody v kvartérním kolektoru se na lokalitě pohybuje v hloubce mezi **10 – 15 m pod povrchem** při bázi kvartéru s mocností zvodnění max. 1 – 5 m. Od povrchu do hloubky min. 10 m je tedy horninové podloží posuzovaných pozemků **suché** (nesaturované). Z tohoto důvodu není úroveň HPV na lokalitě limitující pro vsakování srážkových vod (ČSN 75 9010 viz odstavec 6.1.7).

Na lokalitě probíhá vertikální pohyb vody (srážkové i vsakované) v nesaturované části horninového podloží s relativně stejným k_v až k HPV v hloubce min. 10 m pod terénem. Pro hydrotechnické výpočty při dimenzování vsakovacího zařízení doporučujeme použít snížený koeficient vsaku kvartérních písků a štěrků $k_v = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$. Tato velikost zasakovacího parametru umožňuje bezproblémový zásak vod do horninového podloží bez negativního ovlivnění místních hydrogeologických poměrů, tzn. podmáčení terénu, přetoku vody na povrch atd.

Výpočet rozměrů a kapacity zasakovacího zařízení pro střešní srážkové vody musí vycházet z platné normy ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“. **Podrobné hydrotechnické výpočty pro vsakovací zařízení provede projektant stavby.**

Možnost a způsob likvidace střešních srážkových vod z jednotlivých RD a staveb posoudí hydrogeolog v samostatném posudku s ohledem na místní hydrogeologickou situaci a požadavky vyhlášky č. 269/2009 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů.

Z výsledků průzkumu dále vyplývá, že hydrogeologické poměry lokality a prokázané hodnoty koeficientu vsaku umožňují umístění domovních ČOV u jednotlivých RD a následnou likvidaci odpadních vod zasakováním do horninového podloží. Umístění ČOV a vsakovacího zařízení, včetně návrhu hloubky založení a min. plochy vsakovacích zařízení, **posoudí hydrogeolog** v samostatném hydrogeologickém posudku vypracovaném pro jednotlivé ČOV s ohledem na místní hydrogeologickou situaci a požadavky vyhlášky č. 269/2009 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů.

4. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Na základě objednávky firmy Plot4house twelve s.r.o. provedly Geologické služby s.r.o. průzkum geologických a hydrogeologických poměrů lokality (obytné zóny) určené k zástavbě RD, uličními komunikacemi s chodníky a parkovišti v k.ú. Drahůnky za účelem ověření možnosti vsakování srážkových vod do horninového podloží.

Pro zjištění geologické skladby podloží pozemku, úrovně HPV a stanovení hodnoty koeficientu vsaku bylo na lokalitě vykopáno 5 průzkumných sond hlubokých 2,5 m, rozesetých po celé ploše posuzovaného pozemku a v linii projektované páteřní uliční komunikace. Všechny sondy byly po vykopání suché. Na sondě č. 3 byla provedena vsakovací zkouška podle metodiky ČSN 75 9010 pro určení koeficientu vsaku k_v podložních hornin.

Geologické podloží lokality tvoří **půdní horizont** zasahující do hloubky cca 0,4 m, **vápnité jemnozrné písky** sprašového typu (světle šedé) do hloubky až 1,7 m a dále **do cca 10 – 15 m** proluviální hrubozrné **písky a štěrky** s rulovými ostrohrannými kameny až do velikosti 0,5 m. Podložím kvartéru jsou střídající se **jíly, jílovce** a písky terciéru.

Hladina podzemní vody v kvartérním kolektoru se na lokalitě pohybuje v hloubce mezi **10 – 15 m pod povrchem** při bázi kvartéru s mocností zvodnění max. 1 – 5 m. Od povrchu do hloubky min. 10 m je tedy horninové podloží posuzovaných pozemků **suché** (nesaturované). Záměr HPV nebyl proveden z důvodu absence objektu s měřitelnou hladinou podzemní vody. Všechny provedené kopané sondy na lokalitě hluboké 2,5 m byly suché. Na ložiskovém vrtu BH-8 byla zaznamenána HPV v hloubce 80,8 m pod terénem. Sklon hladiny podzemní vody (směr odtoku) v kvartérním kolektoru je totožný se spádem terénu k Račimu potoku.

Pro zjištění reálné propustnosti horninového podloží byla na sondě č. 3 provedena **vsakovací zkouška** podle metodiky ČSN 75 9010. Na sondě byla zjištěna hodnota koeficientu vsaku $k_v = 1,39 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ při vsakování vody přes dno sondy v hloubce 2,5 m. Pro hydrotechnické výpočty při dimenzování vsakovacích zařízení **v celé ploše posuzované lokality** doporučujeme použít nižší koeficient vsaku $k_v = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$. Tato velikost zasakovacího parametru umožňuje bezproblémový zásak vod do horninového podloží bez negativního ovlivnění místních hydrogeologických poměrů.

Ze zjištěných geologických i hydrogeologických poměrů vyplývá, že srážkové vody ze střešních ploch projektovaných RD a obslužných komunikací **lze zasakovat do horninového podloží** na posuzované lokalitě určené k zástavbě v k.ú. Drahůnky **za podmínek specifikovaných v kap. 3**, aniž by došlo k zásadnímu ovlivnění místních hydrogeologických poměrů, tzn. zvýšení HPV, podmáčení terénu, přetoku vody na povrch, ovlivnění okolních staveb atd.

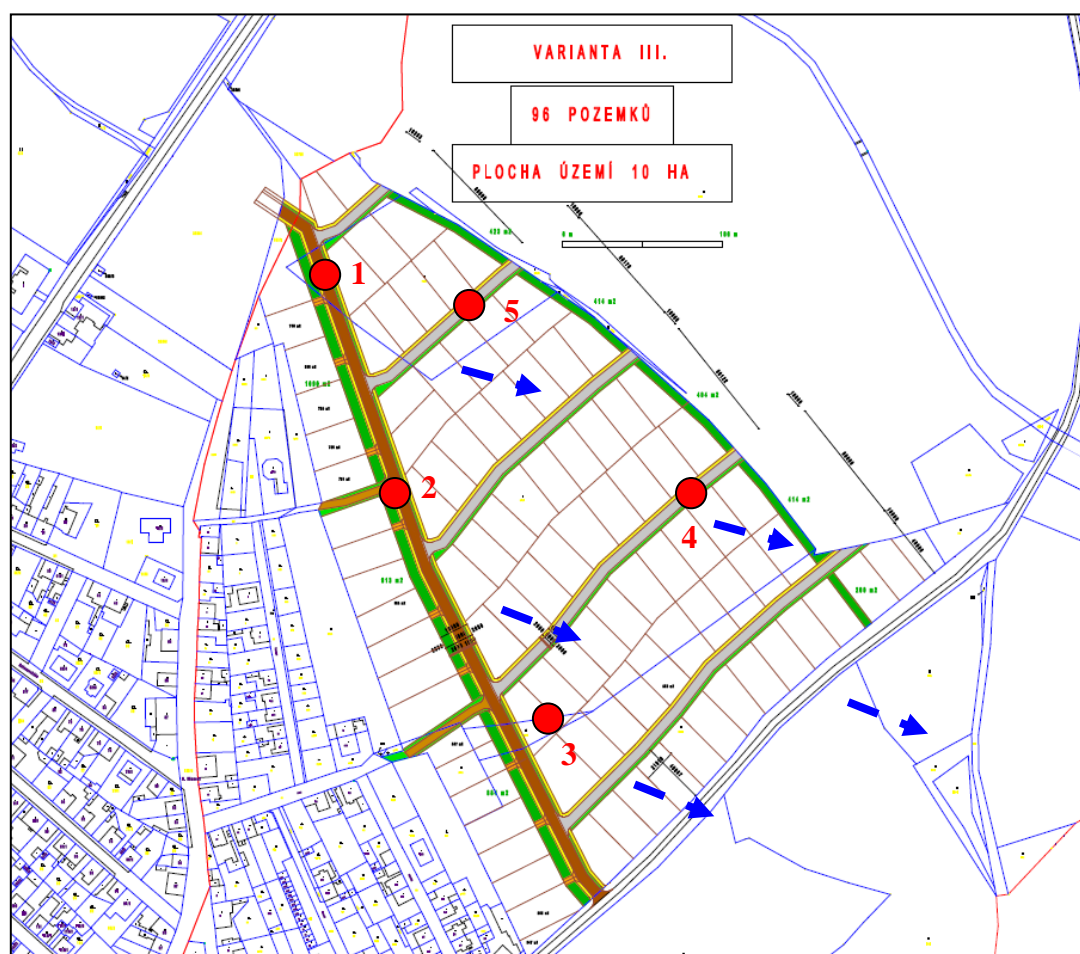
Dále je možné konstatovat, že hydrogeologické poměry lokality umožňují umístění domovních ČOV u jednotlivých RD a následnou likvidaci přečištěných odpadních vod zasakováním do nesaturovaného horninového podloží.

Možnost a způsob likvidace střešních srážkových vod u jednotlivých RD a uličních komunikací, včetně odpadních vod z ČOV, **posoudí hydrogeolog** v samostatném hydrogeologickém posudku vypracovaném pro jednotlivé stavby s ohledem na místní hydrogeologickou situaci a požadavky vyhlášky č. 269/2009 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů.

V Chomutově, 13. 9. 2017

Vybraná literatura:

- Krásný, J. et al. (1981): Mapa odtoku podzemní vody ČSSR. – ČHMÚ. Praha.
Mísař, Z. a kol. (1983): Geologie ČSSR I., Český masív. – SPN. Praha.
Olmer, M. et al. (2006): Hydrogeologická rajonizace České republiky. – Sborník geologických věd č. 23. Česká geologická služba. Praha.
Quitt, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica, 16. - Československá akademie věd. Geograf. Ústav. Brno.

Příloha č. 1: Situace lokality s průzkumnými sondami a hydrogeologickými fenomény

● průzkumné kopané sondy (na sondě č. 3 - vsakovací zkouška)

➤ směr proudění podzemní vody v přípovrchovém kolektoru

Příloha č. 2: Geologická dokumentace průzkumných sond

Geologická dokumentace **průzkumné sondy č. 1:**

- do hloubky 0,4 m – půdní horizont, složený z humusové hlíny a písčitohlinitého podorničí
- do 0,9 m – vápnité jemnozrnné písky, světle hnědé až šedé, pevné
- do 2,5 m – hrubozrnné písky až štěrky s kameny až 50 cm, hnědé

Hloubka objektu: 2,5 m pod terénem

HPV: suchá



Vnitřní prostor sondy č. 1 a horninový materiál ze sondy

Geologická dokumentace **průzkumné sondy č. 2:**

- do hloubky 0,3 m – půdní horizont, složený z humusové hlíny a písčitohlinitého podorničí
- do 0,8 m – vápnité jemnozrnné písky, světle hnědé až šedé, pevné
- do 2,5 m – hrubozrnné písky až štěrky s kameny až 50 cm, hnědé

Hloubka objektu: 2,5 m pod terénem

HPV: suchá



Vnitřní prostor sondy č. 2 a horninový materiál ze sondy

Geologická dokumentace **průzkumné sondy č. 3:**

- do hloubky 1,2 m – půdní horizont, složený z humusové hlíny a písčitohlinitého podorničí
- do 1,7 m – vápnité jemnozrné písky, světle hnědé až šedé, pevné
- do 2,5 m – hrubozrné písky až štěrky s kameny až 50 cm, hnědé

Hloubka objektu: 2,5 m pod terénem

HPV: suchá

Vsakovací zkouška: plocha sondy 1,5x0,9 m, po 60 min. zasáknuto 0,05 cm vody,

$$k_v = 1,39 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$$



Vnitřní prostor sondy č. 3 a horninový materiál ze sondy

Geologická dokumentace **průzkumné sondy č. 4:**

- do hloubky 0,3 m – půdní horizont, složený z humusové hlíny a písčitohlinitého podorničí
- do 1,2 m – vápnité jemnozrné písky, světle hnědé až šedé, pevné
- do 2,5 m – hrubozrné písky až štěrky s kameny až 50 cm, hnědé

Hloubka objektu: 2,5 m pod terénem

HPV: suchá



Vnitřní prostor sondy č. 4 a horninový materiál ze sondy

Geologická dokumentace **průzkumné sondy č. 5:**

- do hloubky 0,7 m – půdní horizont, složený z humusové hlíny a písčitohlinitého podorničí
- do 1,5 m – vápnité jemnozrné písky, světle hnědé až šedé, pevné
- do 2,5 m – hrubozrné písky až štěrky s kameny až 50 cm, hnědé

Hloubka objektu: 2,5 m pod terénem

HPV: suchá



Kopání sondy č. 5 a horninový materiál ze sondy