



Dukelská 1779  
430 02 CHOMUTOV

## **POSOUZENÍ HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ**

pro vypouštění odpadních vod (vyčištěných vod z ČOV)  
do horninového prostředí na pozemku p.č. 7/1  
v k.ú. Bílence, okres Chomutov

*Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí*

*Objednatel:* Obec Bílence, Bílence 45, 430 02 Chomutov



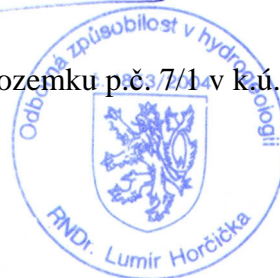
*Posuzovaný pozemek p.č. 7/1 v k.ú. Bílence.*

*Vypracoval:* .....

**RNDr. L. Horčíčka**, hydrogeolog

**Příloha č.1:** Projektované umístění ČOV a vsakovacího drénu na pozemku p.č. 7/1 v k.ú. Bílence.

**Chomutov, květen 2011**



## 1. ÚVOD, CÍL PRACÍ

Na základě objednávky Obce Bílence provedly Geologické služby s.r.o. průzkum infiltračních parametrů horninového prostředí a hydrogeologických poměrů, včetně jejich možného ovlivnění, na pozemku s parcelním číslem (dále jen p.č.) 7/1 v katastrálním území (dále jen k.ú.) Bílence v místě plánovaného umělého zasakování vyčištěných odpadních vod do horninového prostředí ze systému reprezentovaného domovní čistírnou odpadních vod (dále jen ČOV).

Problematika likvidace odpadních (splaškových) vod z budovy č.p. 43 v Bílencích bude řešena **domovní ČOV** (její parametry viz dále) s následným vypouštěním přečištěných vod do nenasyceného horninového prostředí, přes podzemní infiltrační zařízení (trativodem) zařazeným za ČOV. Vše na pozemku p.č. 7/1 v k.ú. Bílence (viz příloha č. 1).

Vypouštění odpadních vod do vod podzemních bude provedeno ve smyslu Vodního zákona č. 254/2001 Sb. (ve znění pozdějších předpisů), přičemž tato záležitost je v odst.4 §38 zákona ošetřena tak, že vypouštění odpadních vod do vod podzemních lze povolit z jednotlivých rodinných domků a staveb pro individuální rekreaci na základě individuálního posouzení jejich vlivu na jakost podzemních vod. Odpadní vody nesmějí být vypouštěny přímo do pásma nasycení. V případě vypouštění odpadních vod do terénu pomocí vsakovacích drénů nebo při využití vody na zálivku je nutné doložit projektovou dokumentaci **posudkem autorizovaného hydrogeologa**, že nedojde k negativnímu ovlivnění kvality vody v okolních vodních zdrojích.

**Cílem hydrogeologického posudku** je získání informací o vlivu plánovaného vypouštění odpadních vod na vody podzemní, dále ověření, zda je reálné v zájmovém území tyto vypouštět do nenasyceného pásma horninového prostředí a zda lze toto vypouštění technicky uskutečnit (zejména dostatečnými filtračními parametry horninového prostředí pro infiltraci očekávaného množství vod). Posudek umožní vodohospodářskému orgánu, za respektování stanoviska správce povodí, povolit projektované vypouštění odpadních vod<sup>1</sup>.

Cílem uskutečněných prací bylo ověřit geologickou stavbu a hydrogeologické poměry lokality v hloubkovém dosahu, jež připadá v úvahu pro zaústění odpadu přečištěných vod, a zejména pak **zjistit filtrační parametry zde se nacházejících kolektorských hornin**. Tím získat údaje pro ocenění jejich schopnosti jímat požadované množství přečištěných vod. Následně pak **vydat doporučení** pro realizaci projektovaného systému likvidace odpadních vod z hlediska hydrogeologického a v rámci daných informací posoudit možné vlivy navrženého řešení. Ke zpracování posudku bylo použito dostupných archivních podkladů a údajů z odborné literatury, doplněných výsledky **terénní rekognoskace** lokality a jejího okolí **uskutečně dne 12.5.2011**. Pro naplnění cílů hydrogeologického průzkumu byly provedeny následující terénní a kamerální práce:

- terénní rekognoskace lokality, dokumentace okolních hydrogeologických objektů, makroskopická dokumentace hornin v okolí lokality, určení kf zastižených zemin bylo provedeno podle empirických vztahů Hazena, fotodokumentace
- porovnání skutečností s kartografickými podklady (geologické, hydrogeologické a vodohospodářské mapy), prostudování dostupných archivních zpráv z vymezeného území
- vypracování hydrogeologického posudku.

<sup>1</sup> -plánované řešení, spočívající v infiltraci vyčištěných vod do horninového prostředí, jež při své další migraci za pokračujícího odbourávání zbytků již nevýznamného znečištění dosáhnou hladiny podzemní vody, je z praktického pohledu možno řadit k případům vypouštění odpadních vod do vod podzemních, ošetřených zejména NV č.82/1999Sb., a je povolováno jen ve výjimečných a dostatečně zdůvodněných případech, především za splnění ustanovení NV č.82/1999Sb. a předpisů souvisejících

## 1.1 Základní údaje

Lokalita:	Bílence, pozemek poblíž budovy č.p. 43
Katastrální území:	Bílence
Pozemek p.č.:	7/1
Obec:	Bílence
Kraj:	Ústecký
Majitel pozemku:	Obec Bílence, Bílence 45, 430 02 Chomutov

## 1.2 Umístění stavby, střety zájmů

Vypouštěcí zařízení (trativod) z domovní ČOV bude situováno na pozemku p.č. 7/1 v k.ú. Bílence. Rozsah a ohrazení pozemku, včetně lokalizace ČOV a vypouštěcího zařízení, je znázorněno v příloze č. 1. Během terénní rekognoskace nebyl zjištěn do vzdálenosti 20 m využívaný hydrogeologický objekt (studna, vrt, pramen). Posuzovaný pozemek s p.č. 7/1 se nachází mimo ochranná pásma vodních zdrojů (viz obr. 2 - Základní vodohospodářská mapa ČR).

## **2. MORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY**

### 2.1 Geomorfologie a geologie

Pozemek p.č. 7/1 se nachází v obci Bílence v nadmořské výšce cca 260 m n.m. Pozemek je v rovinatém terénu a zatravněn. Koryto Chomutovky je vzdáleno cca 50 m od hranice pozemku. Podle regionálního geomorfologického členění ČSR (Czudek et al. 1972) leží území v chomutovsko-teplické pánvi (součást mostecké pánve). Místní i regionální hydrogeologickou erozní bázi tvoří Chomutovka.

Dle regionálně-geologického členění (Mísař a kol. 1983) leží zájmové území geologické jednotce: **severočeská pánev**.

Geologické podloží posuzované lokality tvoří terciérní pokryvné útvary. Jedná se o **mostecké souvrství** (miocén), resp. jeho spodní část tzv. spodní písčito-jílovité vrstvy.

Miocénní sedimenty jsou na lokalitě překryty cca 3 m mocnou vrstvou **deluviofluviálních náplavů Chomutovky**. Jedná se o písčité štěrky s polohami jílu.

Nejmladší jednotkou je nejsvrchnější vrstvou - ornice.

Předpokládaný profil geologické stavby území byl odvozen z archívních údajů a terénního průzkumu na lokalitě uskutečněného dne 12.5.2011:

- přibližně do hloubky **0,5 m** – půdní pokryv (ornice a podorníčí)
- od **0,3 m do 4 m** – deluviofluviální písčité štěrky s polohami jílu
- dále do hloubky pokračují **jílovitopísčité** terciérní sedimenty mosteckého souvrství.

### 2.2 Hydrogeologie

Podle hydrogeologické rajonizace ČR (Olmer et al. 2006) zasahuje na popisované území rajón: **2131 – Mostecká pánev** (severní část). Dlouhodobý specifický odtok podzemní vody je nižší než  $0,5 \text{ l.s}^{-1}.\text{km}^{-2}$  (Krásný et al. 1981). Posuzovaná lokalita spadá do povodí Chomutovky č. 1-13-03-116 (viz obr. 2).

Hydrogeologické poměry **terciérních sedimentů** jsou značně komplikované. Terciér je tvořen komplexem střídajících se jílu, písků, uhelné hmoty a místy i tufového proudů. Dochází zde ke vzniku řady různých typů kolektorů s průlinovou propustností. Zvodnělé kolektory písků jsou uzavřeny v polohách nepropustných jílu a vytváří se v nich napjatá hladina podzemní vody. Pro hlouběji uložené terciérní kolektory je ztížena možnost infiltrace přes nadložní nepropustné vrstvy hornin, což se projevuje nízkými hodnotami hydraulických parametrů těchto vrstev. **Hladina podzemní vody** v tomto kolektoru/izolátoru je zpravidla hluboce zaklesnuta v hloubkách (10 a více m pod terénem) a **vydatnost** hydrogeologických objektů realizovaných výhradně v horninách písčito-jílovitých vrstev mosteckého souvrství je nepatrná. Podle hydrogeologické mapy ČR (list 02-33 Chomutov) je hydrogeologický kolektor/izolátor v připovrchové zóně terciérních hornin charakterizován hodnotami transmisivity  $T = n \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  (Kinkor 1990), což odpovídá velmi nízké transmisivitě horninového prostředí a průměrné hodnotě specifické vydatnosti v rozmezí  $q = 0,01 - 0,001 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ . Tyto poznatky vycházejí z vyhodnocení filtračních parametrů hydrogeologických objektů v širším okolí lokality.

Hydrogeologický kolektor vázaný na **deluviofluviální písčité štěrky** dosahuje na lokalitě mocnosti cca 3 - 4 m. Jsou to převážně zahliněné, nevytříděné písčité štěrky, místy s polohami jílu. Kvartérní kolektor je syčen srážkovými vodami a skrytým přítokem vod z Chomutovky. Sklon hladiny podzemní vody je kolmý k průběhu koryta Chomutovky. Hladina podzemní vody se na popisované lokalitě v připovrchovém kvartérním kolektoru pohybuje v hloubce **okolo 2 – 3 m pod terénem**. Podle hydrogeologické mapy ČR (list 02-33 Chomutov) je deluviofluviální kolektor charakterizován hodnotami transmisivity  $T = n \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  (Kinkor 1990), což odpovídá střední transmisivitě horninového prostředí a průměrné hodnotě specifické vydatnosti v rozmezí  $q = 1 - 0,1 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ .

**Chemismus podzemních vod** v zájmovém území je vzhledem k přítomnosti uhelné substance v horninovém prostředí charakteristický různými typy sulfátových a bikarbonátových vod s vyššími obsahy Fe a  $\text{SO}_4$ . Hodnoty celkové mineralizace se pohybují v rozmezí 0,5-1 či více  $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ .

Pozemek s p.č. 7/1 v k.ú. Bílenice leží na terciérních horninách mosteckého souvrství s **deluviofluviálními uloženinami** Chomutovky v nadloží. Hladina podzemní vody v posuzovaném území se vyskytuje v kvartérním kolektoru hloubce **cca 2 - 3 m pod povrchem**.

### 2.3 Klimatické poměry

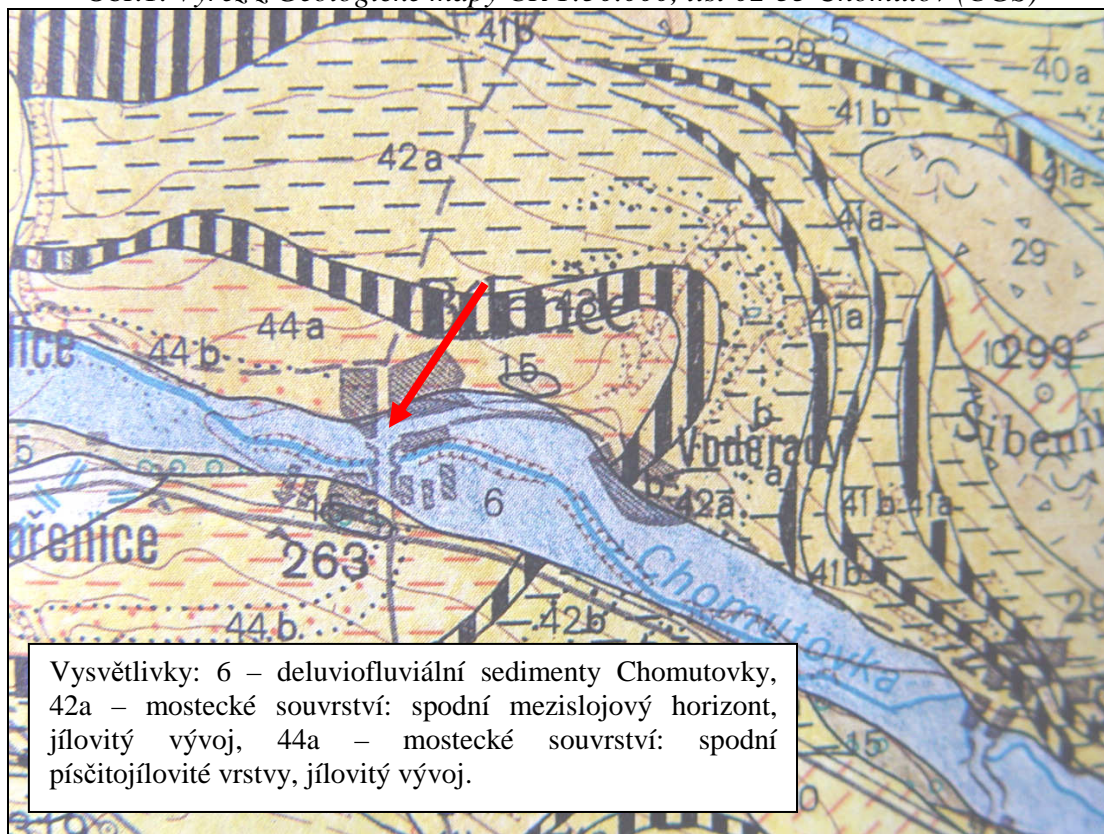
Podle Quitta (1971) na zájmové území zasahuje klimatická oblast T2. Podrobné charakteristiky jednotlivých klimatických oblastí uvádí Quitt (1971). Srážkové poměry oblasti jsou charakterizovány srážkovým úhrnem sledovaným ve srážkoměrné stanici Chomutov. Hodnoty jsou uvedeny v tab. 1.

Tab.1: *Průměrné měsíční a roční úhrny srážek za roky 1951 – 1980 (Chomutov)*

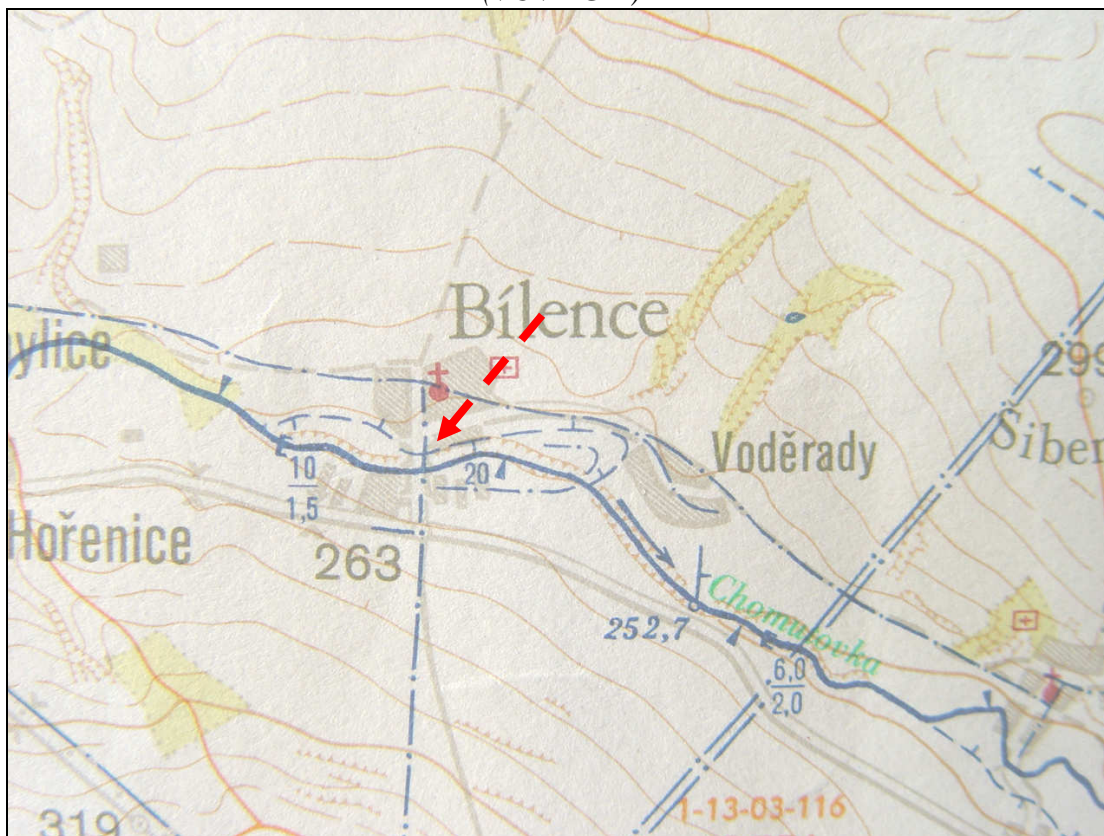
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1-12
Srážky mm	37	30	33	34	51	70	64	51	39	37	39	42	527



Obr.1: Výřez z Geologické mapy ČR 1:50.000, list 02-33 Chomutov (ČGS)



Obr.2: Výřez ze Základní vodohospodářské mapy ČR 1:50.000, list 02-33 Chomutov (VÚV TGM)



## **2.4 Filtrační parametry horninového podloží a transpirace**

Deluviofluviální hydrogeologický přípovrchový kolektor je sycen srážkami a podzemním přetokem z Chomutovky. Hladina podzemní vody v posuzovaném území se vyskytuje v hloubce **cca 2 - 3 m pod povrchem**. Směr proudění podzemní vody (resp. sklon hladiny) je totožný s terénním spádem, tudíž probíhá ve směru k erozní bázi – Chomutovce. Drenáž území probíhá podzemním odtokem a nebo pouze výjimečně při vyšších srážkových úhrnech přes povrchový odtok.

Srážkové vody (včetně odpadních z trativodu) z větší části gravitačně prosakují k hladině podzemní vody relativně dobře propustným kvartérním horninovým prostředím s  **$k_f = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$**  (dle Hazena) k hladině podzemní vody. Dále gravitačně odtékají ve směru k místní erozní bázi, tzn. Chomutovce.

V rámci terénní rekognoskace **nebyla do hloubky 1 m pod povrchem zastižena hladina zvodnění** na lokalitě, ani nebyly shledány náznaky existence lokálních projevů zvodnění v kvartérních deluviofluviálních sedimentech a zvětralinách krystalinických hornin.

V místech projektovaného zasakování (ve směru proudění podzemní vody) nebyly zjištěny při terénní rekognoskaci žádné využívané vodohospodářské objekty. V okolí posuzované lokality se nenalézají chráněné biotopy, jež by mohly být projektovaným vsakováním ohroženy. Vlivem probíhajících čistících procesů a značného poměru ředění minimálních kvant vod pocházejících z ČOV, nelze očekávat ohrožení biotopů ani vodohospodářských objektů projektovaným zařízením.

## **3. CHARAKTERISTIKA PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ**

Jako ČOV je projektována čistírna odpadních vod typu BVS-SBR-5. Domovní čističky slouží k čištění odpadních splaškových vod malých izolovaných zdrojů znečištění, jako jsou rodinné domky, malé penziony apod. Jsou to aktivační čističky, ve kterých je biologické znečištění odstraňováno aktivovaným kalem (směsí mikroorganismů). Kvalita vyčištěných odpadních vod **musí** na výstupu z ČOV splňovat limitní hodnoty stanovené **nařízením vlády č. 61/2003 Sb.** Takové vody je možno, s předpokládaným souhlasem vodohospodářského orgánu, vypouštět do vsaku<sup>2</sup>. Skutečné hodnoty znečištění na odtoku z ČOV závisejí na zatížení čističky a dodržování provozního řádu.

ČOV slouží k čištění splaškových odpadních vod. **Nesmějí do nich být přiváděny dešťové a drenážní vody**, které snižují účinnost čištění tím, že odpadní vody ochlazují a ředí.

Při zpracování výpočtu vycházíme z údajů objednatele, že budova s č.p. 43 v Bílencích napojená na projektované zařízení určené k likvidaci odpadních vod bude využívat maximální kapacitu ČOV, tzn. **5 osob**.

V deklarovaných technických parametrech ČOV výrobce uvádí produkci cca 150 l/den/osobu odpadních vod, tudíž při připojení 5 obyvatel je možno počítat s produkovaným množstvím maximálně **750 l/den** (tzn. **0,75 m<sup>3</sup>/den**) odpadních vod, jenž budou zasakovány do horninového prostředí.

Podle objednatele posudku bude splašková odpadní voda z připojené budovy svedena kanalizací do ČOV, nepropustnou vůči okolnímu horninovému prostředí. Vyčištěná odpadní

<sup>2</sup> - procesy ředění a postupného poklesu koncentrací znečišťujících látek (dynamika obsahu BSK<sub>5</sub> a dalších ukazatelů zbytkového znečištění přečištěných vod), jež probíhají postupně v souvislosti s advekcí a difúzí infiltrovaných vod ve zvodněném kolektoru, se sorpcí na částice hornin a s biologickou aktivitou půdních organismů, v přípovrchových pokryvných a půdních horizontech, se naše posouzení podrobněji nezabývá. Lze však s pravděpodobností blízkou se jistotě předpokládat, že velmi nízké garantované znečištění infiltrovaných vod, v kombinaci s malými objemy infiltrace, významně nezatíží kvalitu zdejších mělkých podzemních vod a v žádném případě neohrozí povrchové vody.

voda z ČOV bude zasakována do horninového prostředí na pozemku p.č. 7/1 v k.ú. Bílence přes **podzemní infiltrační zařízení** (tzv. trativodem).

#### 4. HYDRAULICKÝ VÝPOČET MINIMÁLNÍ PLOCHY NUTNÉ K INFILTRACI

**Hydraulický výpočet minimální plochy zasakovacího zařízení nutné k infiltraci** vyčištěných vod z čistícího zařízení (COV) vychází z empiricky zjištěného  $k_f = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$  hornin deluviofluviálních hornin Chomutovky na pozemku p.č. 7/1 v k.ú. Bílence. Při tomto koeficientu filtrace  $1 \text{ m}^2$  horninového prostředí saturuje za 1 sec  $5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$  přečištěné vody, tj.  $0,432 \text{ m}^3/\text{m}^2$  za den. Vzhledem k tomu, že denní množství přečištěné vody bude 750 l – tj.  $0,75 \text{ m}^3/\text{den}$ , je toto množství schopen saturovat **aktivní drenážní systém o ploše  $2 \text{ m}^2$**  při propustnosti horninového prostředí –  $k_f = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ .

Plochu zasakovacího zařízení však doporučujeme zvýšit na 3 násobek minimální hodnoty (**tn. min  $6 \text{ m}^2$** ), a to především z důvodu možných nárazových zvýšení infiltrovaných kvant vody, zejména pak z důvodu možné postupné mechanické kolmatace „trativodu“ a jeho „zarůstání“, ve spojitosti s projevy činnosti půdních organismů.

#### 5. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Problematika likvidace odpadních (splaškových) vod z budovy č.p. 43 v Bílencích bude řešena **domovní ČOV** s následným vypouštěním přečištěných vod do nesaturovaného horninového prostředí, přes **podzemní infiltrační zařízení** (trativodem) zařazeným za ČOV na pozemku p.č. 7/1 v k.ú. Bílence.

Zasakování přečištěných vod z ČOV přes podzemní zasakovací zařízení (trativod) je projektováno na pozemku p.č. 7/1 v k.ú. Bílence do hloubkové úrovně min. 1 m pod terénem. Doporučujeme pro dimenzování infiltračního zařízení respektovat jímací schopnosti hornin odpovídající hodnotě  $k_f = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ .

Velikost přečištěných vod z ČOV určených k zasakování do horninového prostředí je vypočtena na cca 750 l/den (viz kap. 3 a 4). Předpokládané množství přečištěné vody z ČOV ( $0,75 \text{ m}^3$  za den) je schopen saturovat pozemek, resp. horninové prostředí na posuzovaném pozemku p.č. 7/1 v k.ú. Bílence, o minimální **ploše  $2 \text{ m}^2$**  při propustnosti horninového prostředí charakterizované  $k_f = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ . Aktivní plochu zasakovacího zařízení však doporučujeme **zvýšit na min.  $6 \text{ m}^2$** .

**Lze konstatovat**, že hydrogeologické poměry horninového prostředí umožňují umístění ČOV a následnou likvidaci přečištěných vod zasakováním do horninového prostředí na pozemku p.č. 7/1 v k.ú. Bílence (okres Chomutov), avšak pouze při respektování: **A)** doporučené **velikosti aktivní zasakovací plochy** podzemního infiltračního zařízení (trativodu) **nad  $6 \text{ m}^2$** , **B)** hloubkovém umístění propustné části zasakovacího zařízení **min. 1 m a max. 2 m pod terénem** z důvodu výšky hladiny podzemní vody, **C)** **zabezpečení provozu ČOV** v deklarovaných technických parametrech.

Podle výsledků hydrogeologického průzkumu posuzované lokality **nedojde** při likvidaci přečištěných vod z ČOV zasakováním do horninového prostředí k zásadnímu ovlivnění hydrogeologických poměrů lokality a jejího blízkého okolí, stejně tak ani ohrožení zdrojů podzemních vod.

v Chomutově, 13.5.2011

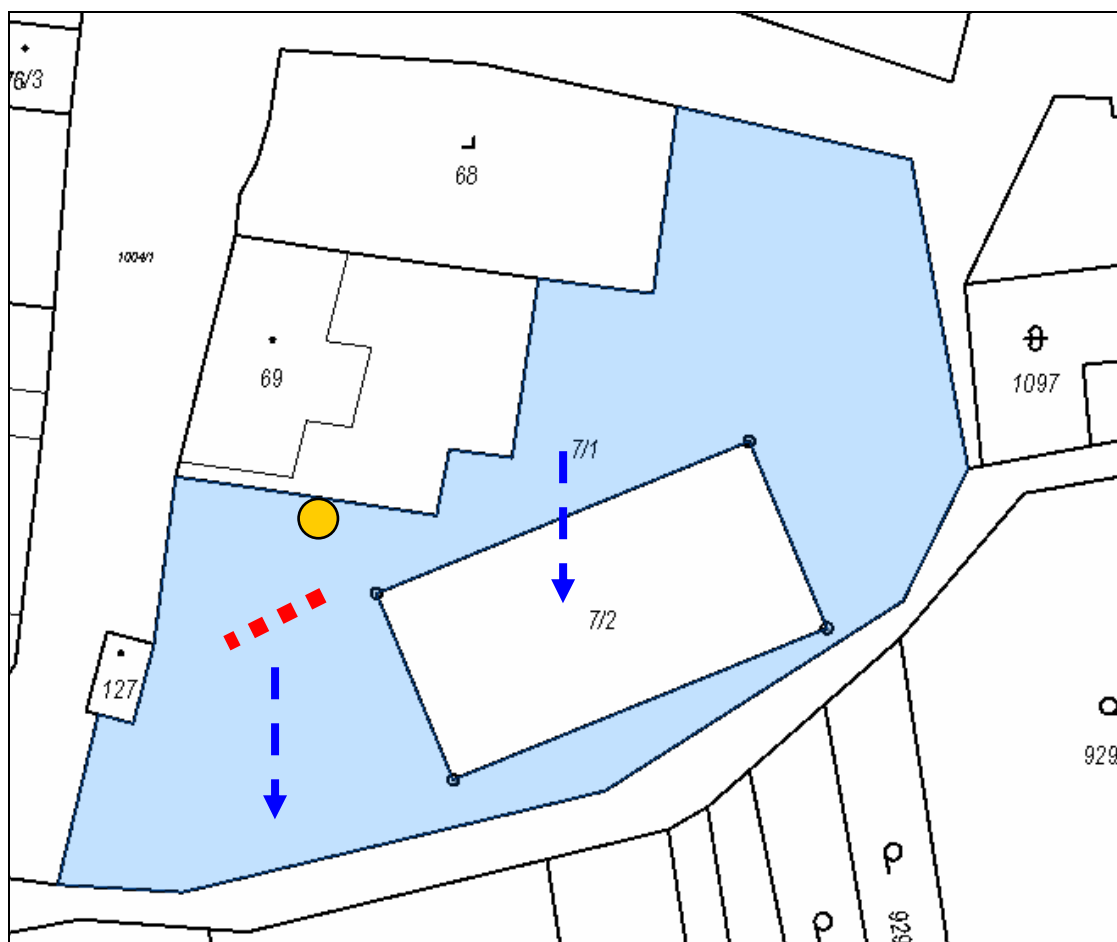
zpracoval: RNDr. Lumír Horčíčka






### Vybraná literatura:

- Czudek, T. (1972): Geomorfologické členění ČSR - Studia geographica, 23. - Geograf. Úst. Čs. akad. Věd. Brno.
- 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:** Projektované umístění ČOV a vsakovacího drénu na pozemku p.č. 7/1 v k.ú. Bílence.



-  ..... projektované umístění podzemního vsakovacího drénu (trativodu)
-  ..... plánované umístění ČOV
-  ..... směr proudění podzemní vody v připovrchovém kolektoru.