

*Ing. Petr Kareš, Radon Expres s.r.o.  
Hrabáková 213, Příbram II, 26101 Příbram*

## **Březovice pod Bezdězem, okr. Mladá Boleslav**

**Hydrogeologické posouzení - vyjádření odborně  
způsobilé osoby - hydrogeologa podle § 9 zákona  
č. 254/2001 Sb., zákona o vodách a zákona  
č. 62/1988 Sb. k likvidaci vyčištěných odpadních vod  
vsakováním do geologického prostředí  
v k.ú. Březovice pod Bezdězem, poz. p.č. st. 135.**

Ing. Martin Čáp, Ing. Petr Kareš, Mgr. Ján Krištiak



**Objednatel a investor:** PK Hošek s.r.o. - Jan Hošek, Mikulášovice 294,  
407 79 Mikulášovice  
Město Česká Kamenice, Náměstí Míru 219, 407 21 Česká Kamenice

**Odborně způsobilá osoba a kontroloval :** Mgr. Ján Krištiak, Čechovská 60,  
261 01 Příbram, odborná způsobilost v geofyzice a hydrogeologii č.1612/2002

**Příbram, září 2023**

## **1. ÚVOD**

Na základě požadavku objednatele jsme v jím požadovaném rozsahu vypracovali následující hydrogeologické posouzení. Cílem tohoto posudku je zhodnocení možnosti likvidace vyčištěných odpadních vod z objektů v areálu dětského tábora na pozemku p.č. st. 135, k.ú. Březovice pod Bezdězem, na základě mapových podkladů, dokumentace zemin z ručně vrtaných sond a jejich laboratorních rozborů, archivních údajů a rekognoskace terénu pozemku. Jedná se o vyjádření odborně způsobilé osoby – hydrogeologa podle § 9 zákona č. 254/2001 Sb., zákona o vodách a zákona č. 62/1988 Sb., a ČSN 75 9010 k likvidaci vod vsakováním do geologického prostředí. Zájmové území se nachází v severní části k.ú. Březovice pod Bezdězem (viz přehledná situace, příloha č. 1). Okolí a samotné pozemky určené pro vsakování vod jsou velmi mírně svažité, s úklonem k SV. Uvažujeme s realizací vsakovacího zařízení vod v severozápadní a jihovýchodní části posuzovaných ploch (viz příloha č.2), v dostatečné vzdálenosti od stávajících objektů a dalších technických zařízení. Nadmořské výšky současného terénu se v místě zájmového území pohybují v úrovni kóty cca 324,6 - 321,7 m n.m.

## **2. PŘEDANÉ PODKLADY, POUŽITÉ MATERIÁLY A NOVÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE**

Jako podklady jsme od objednatele obdrželi v elektronické podobě situaci se zákresem současných objektů a zpevněných ploch. Ke zpracování posouzení jsme využili dostupnou archivní geologickou dokumentaci uloženou v archivu Geofundu Praha. Dále jsme zejména využili „Základní geologickou a hydrogeologickou mapu ČR 1:50 000, 03-33 - Mladá Boleslav a údaje z Výzkumného ústavu vodohospodářského, Hydroekologického informačního systému a portálů státní správy. Objednatel požaduje vyjádření hydrogeologa k možné likvidaci vyčištěných odpadních vod vsakováním v rozsahu posouzení mapových a archivních údajů z blízkého i širšího okolí, dokumentace zemin z ručně vrtaných sond, jejich laboratorních rozborů a rekognoskace lokality.

## **3. PŘEHLED MORFOLOGICKÝCH A GEOLOGICKÝCH POMĚRŮ**

Zájmové území náleží podle geomorfologického členění ČR do systému Hercynského, provincie Česká vysočina, subprovincie Česká tabule, oblasti Středočeská tabule, celku Jizerská tabule, podcelku Středojizerská tabule a okrsku Bělská tabule. Jedná se o morfologicky méně pestrý a rovinatý reliéf. Morfologickou stavbu širšího zájmového území, částečně určují vodní toky a geologické poměry. Časté jsou rovinaté plochy pokryté rozvětralými podložními horninami.

Dnešní reliéf je výsledkem geologické stavby, různé odolnosti hornin vůči zvětrávacím procesům, erozivní činnosti občasných vodních toků a také zejména uložení kvartérních sedimentů, které vyrovnaly členitější povrch území. Z regionálně-geologického hlediska je zájmové území součástí Českého masivu, budovaného sedimentárními horninami oblasti křída, regionu česká křídová pánev, jednotky jizerský a lužický vývoj. Nejsvrchnější patro pak v prostoru zájmového území budují zeminy kvartérního pokryvu – rozvětralé podložní horniny, pokryté humózním horizontem, svrchu s dnem.

### **3.1. Skalní podklad**

V zájmovém území je tvořen sedimentárními horninami, jizerského souvrství. V daném území je budován převážně pískovce křemennými, podřízeně štěrkovitými pískovci. Horniny se rozpadají podél predisponovaných ploch (vrstevní plochy, pukliny, tektonická porušení, atd.) na drobné úlomky až kusy s prachovcovitou a písčitou mezerní hmotou. Výskyt pevných hornin skalního podkladu je v daném území předpokládán ve hloubce 1,5-3 m pod povrchem terénu.



### 3.2. Zeminy kvartérního pokryvu

V zájmovém území jsou zastoupeny rozvětralými podložními horninami. V sondě S1 a S2 byly pod hum. horizontem zastiženy písčito-hlinité zeminy, tuhé konzistence, světle hnědé (dok. v S1, v hl. 0,4 - 1,2 m a v S2, v hl. 0,5 - 1,0 m). V sondě S1 byly v hum. zeminách dokumentovány také navážky překop. zemin.

Podle provedených laboratorních rozborů a makroskopického popisu vzorku zeminy z realizovaných ručně vrtaných sond, lze zeminám přiřadit symbol **saSi**, dle ČSN EN ISO 14688-2, hlína písčitá, tuhé konzistence – **F3/MS** podle již neplatné ČSN 73 1001. (pozn.: mocnost sedimentů závisí v dané lokalitě na morfologické pozici v terénu). Kvartérní sedimenty se budou při likvidaci vyčištěných odpadních vod vsakováním do geologického prostředí uplatňovat.

Maximální dosažená hloubka realizovaných sond byla 1,20 m pod povrchem terénu, hlouběji byly zeminy ruční vrtací soupravou nevtatelné (z důvodu vyššího množství hrubozrnnější frakce a pevnějšího zeminového prostředí).

Hladina podzemní vody nebyla zastižena a nebylo tak možné určit její přesnou hloubku. Souvislou hladinu podzemní vody předpokládáme ve hloubce přesahující 5 m pod povrchem terénu.

## 4. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Závisí na morfologii dané oblasti, vhodnosti horninového/zeminového podloží k infiltraci a akumulaci podzemní vody, srážkovém režimu území, antropogenních vlivech a dalších faktorech místního prostředí. V zájmovém území lze rozlišit dva typy kolektorů pozemních vod.

**První** představuje mělký připovrchový **kolektor** vázaný na spodní partii kvartérních sedimentů a na svrchní zvětralinové zóny hornin skalního podkladu. V kvartérních zeminách se jedná o vodní režim průlinový, ve zvětralinové zóně hornin skalního podkladu se jedná o vodní režim kombinovaný průlinově-puklinový. Vzhledem k tomu, že se jedná o kombinovaný průlinově-puklinový systém zvodnění, je nutné počítat s vyšší amplitudou výkyvů v úrovni hladiny podzemní vody a rychlejšími změnami. To se projevuje zejména v době dlouhotrvajících srážek s vyšší intenzitou, kdy voda pomalu infiltruje přes kvartérní sedimenty do svrchní části skalního masívu a plně saturuje průtočný puklinový systém. To může vést, až k výstupu hladiny podzemní vody řádově v desítkách centimetrů až prvního metru. Naopak v době nedostatku srážek, lze očekávat zaklesnutí hladiny vody hlouběji pod povrch terénu. Hladina tohoto kolektoru je volná, závislá na atmosférických srážkách v blízkém okolí, případně na dotaci z povrchových vodních toků. Směr proudění podzemních vod v tomto kolektoru je cca shodný se sklonem terénu. Tento horizont má silně kolísavou vydatnost a v suchém období poměrně hluboko zaklesává. Podzemní vody v prostředí pokryvných útvarů mívají zpravidla vyšší celkovou mineralizaci.

Hladina podzemní vody nebyla zastižena a nebylo tak možné určit její přesnou hloubku. Souvislou hladinu podzemní vody předpokládáme ve hloubce přesahující 5 m pod povrchem terénu.

**Druhý kolektor** podzemních vod – **ID hydrogeologického rajonu 4410** (Jizerská křída pravobřežní) je vázaný na hlubší partii horninového masívu. Kolektor se vyznačuje filtrační nestejnorodostí podmíněnou zejména rozdílným stupněm tektonického porušení a zvětrání masívu. Hlouběji se pukliny uzavírají a skalní masiv se tak stává pro vodu jako celek méně propustný, kromě otevřených nezajílovaných puklin, případně zlomových porušených pásem a prostor pro průlinovou migraci. Kolektor těchto vod je méně zranitelný než předchozí, poskytuje kvalitnější vody, jeho vododajnost je pouze nepatrně kolísavá. Propustnost průlino-

puklinová. Vody tohoto kolektoru jsou volné, transmisivita nízká, chemický typ Ca-Na-HCO<sub>3</sub>, s mineralizací  $\leq 0,3$  g/l. Tento kolektor podzemních vod nebude realizací vsakovacího zařízení ovlivněn, zasakování bude probíhat v nejsvrchnějších geologických kvartérních vrstvách.

ID hydrogeologického záznamu:	4410
Název hydrogeologického záznamu:	Jizerská křída pravoběžná
Humotiv:	2
Prostor:	základní vrstva
Plachta, km <sup>2</sup> :	565 043
Povodí:	Labe
Skupina záznamů:	Jizerská křída
Geologická jednotka:	sedimenty třetihor kříd

Kontaminace území:	nevyhovující
Chemický území:	dobrý
Trvalá akumulace:	nemá

Číslo kolektoru:	1
Kolektor:	1. ústřední kolektor
Účel:	příkopce a sjezdovky
Typ vsakovacího zařízení:	
Účel vsakování:	jizerské podzemní vody křídové akumulace
Hydrogeologická jednotka:	střední křída
Účel vsakování (prostor):	ne
Maximální vsakovací rychlost:	>50 m
Účel vsakování:	území
Typ vsakování:	příkopce - puklinová
Trasování:	vysoká >0,001
Minimální:	<0,3 g/l
Chemický typ:	Ca-HCO <sub>3</sub>

Podle vyhlášky 269/2009 Sb. a podle ČSN 75 5115 (Jímání podzemní vody) je tabulkově stanovena nejmenší vzdálenost studní od možného zdroje znečištění pro veřejnou i neveřejnou studnu 12 m. Tato vzdálenost platí dle normy pro např. fluvialní, aluvialní a eolickodeluvialní sedimenty, svahové (deluvialní) jílovito-písečné hlíny, hlinito-kamenité sutě, zahliněné štěrky a písky, atd. Nejblíže zjištěné studny jsou podle ČSN 75 5115 v dostatečné vzdálenosti od uvažovaného vsakovacího zařízení. **Prostředí v nejbližším a širším okolí místa budoucích vsaků lze, dle ČSN 75 5115, charakterizovat jako prostupné až málo prostupné.**

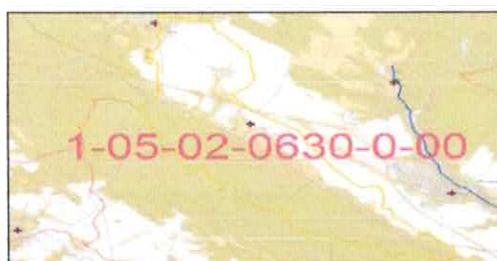
Posuzovaný pozemek se nachází v chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) ve smyslu Vyhlášky č. 137/1999 Sb. Parametry CHOPAV nebudou vsakováním vod negativně ovlivněny

Název chráněné oblasti přirozené akumulace vod:	Severočeská křída
Identifikátor chráněné oblasti přirozené akumulace vod:	215

Pozemek se nenachází v ochranném pásmu přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod v ČR (MZ 2021) ani v ochranném pásmu lázeňských měst. Pozemek se nenachází v ochranném pásmu vodních zdrojů.

## 5. HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Na základě Vyhlášky MZ 292/2002 Sb., o oblastech povodí ve znění pozdějších předpisů spadá posuzovaná lokalita do oblasti povodí vodního toku: Dlouhý důl, číslo hydrologického pořadí: 1-05-02-0630-0-00, správcem toku je Povodí Labe s.p.. Povodí třetího řádu: Jizera od Kamenice po Klenici a Klenice. Vsakováním vod nebudou hydrologické parametry lokality ovlivněny.



Číslo hydrologického pořadí povodí 3. řádu:	1-05-02
Název povodí:	Jizera od Kamenice po Klenici a Klenice
Hydrologické pořadí dílčího povodí 4. řádu:	1-05-02-0630-0-00
Název hlavního vodního toku v daném povodí:	Dlouhý důl

## **6. TECHNICKÉ ZÁVĚRY – ZHODNOCENÍ MOŽNOSTI LIKVIDACE VYČIŠTĚNÝCH ODPADNÍCH VOD VSAKOVÁNÍM DO GEOLOGICKÉHO PROSTŘEDÍ**

Podle sdělení objednatele je uvažováno se vsakováním vyčištěných odpadních vod z objektů v areálu dětského tábora. **Při návrhu řešení vsakování je nutné systém koncipovat tak, aby umožňoval částečnou retenci vsakovaných vod. K hospodárnému a ekologickému využití vyčištěných odpadních vod a vzhledem k hodnotě koeficientu vsaku dokumentovaných zemin je vhodné realizovat zařízení na retenci těchto vod a zvolit jejich více variantní vsakování. Vody pak budou předávány do geologického prostředí postupně v závislosti na zjištěné propustnosti místního prostředí.** Sklon zájmového území je takový, že veškeré vsakované vody budou pozvolna odtékat do podloží, do humózního horizontu a pod povrchem také z menší části směrem shodným se sklonem širšího okolního terénu, tj. směrem k SV. Pro návrh systému vsakování vod je hlavním hydraulickým parametrem, který charakterizuje propustnost prostředí pro vodu tzv. **koeficient vsaku (koef. hydraulické vodivosti)**. Stanovení koeficientu vsaku  $k_v$  se provádí pomocí porovnání laboratorně zjištěné křivky zrnitosti zeminy s grafem vztahu mezi hydraulickou vodivostí  $k$  (m/s) a zrnitostí zeminy (Šamalíková M.: Inženýrská geologie a hydrogeologie, Akademické nakladatelství CERM, Brno, 1996). Nejdůležitější pro porovnání křivek je obsah prachovitých a jílovitých částic (v oblasti osy x mezi 0,002-0,063 mm), které mají zásadní vliv na výslednou hodnotu propustnosti zeminy.

Pro zjištěné a předpokládané křivky zrnitosti dokumentovaných zemin, z prostředí rozvětralých podložních hornin typu - **saSi (hlína písčitá, tuhé konzistence)**, lze odvodit koeficient vsaku cca  $k_v = 1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ . **Pro návrh vsakovacích objektů je možné uvažovat souhrnnou hodnotu koeficientu vsaku (koef. hydraulické vodivosti)  $k_v = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$  – platí za podmínky, že vsakovací objekty budou realizovány v uvedených - dokumentovaných sedimentech. Výše uvedené zeminy s tímto koeficientem vsaku jsou z hlediska vsakování vod podmíněčně využitelné. Při vsakování vyčištěných odpadních vod musí být realizovány také zařízení na jejich retenci a ev. rozstřík (viz níže v textu). Nakládání s vyčištěnými vodami je nutné řešit jako kombinovaný způsob s retencí, podpovrchovým vsakováním části vod, rozstříkem na zatravněný povrch dotčených pozemků a zálivkou místní vegetace. V případě naplnění vsakovacích objektů a vizuálního podmačení povrchu pozemku budou zbývající vody odvezeny na místo k tomu určené - např. vodoteč nebo rybník.**

Pro přesný výpočet potřebného objemu vsakovacích objektů zajistí objednatel tohoto posouzení, nebo projektant vsakovacích objektů, odběr a laboratorní rozbor vzorku zemin z odpovídající hloubky dnové úrovně vsakovacích objektů v době jejich realizace. V případě, že budou na ploše vsakovacích objektů dokumentovány další typy zemin, bude následně stanovena přesná hodnota koeficientu vsaku zemin z odpovídající hloubkové úrovně geologického prostředí, do kterých bude vsakování realizováno. V této etapě dále doporučujeme realizaci nálevové vsakovací zkoušky do zemin, které budou tvořit podloží a okolí vsakovacího objektu. Dále bude proveden upřesněný výpočet potřebného objemu vsakovacích objektů. Vsakovací objekty se umísťují min. 1 m nad úroveň hladiny podzemní vody. Konečnou variantu konkrétního umístění a hloubky vsakovacích objektů doporučujeme konzultovat při budování vsakovacích objektů přímo na pozemku.

**Vyčištěné odpadní vody** lze vsakovat s doporučenými technickými opatřeními. Před zaústěním do vsakovacího zařízení doporučujeme umístit retenční jímku. Retenční jímku zároveň doporučujeme vhodně dimenzovat. Vzhledem k požadavku na ekologické využití vyčištěných odpadních vod je retence vsakovaných vod vhodná. **Vyčištěné odpadní vody z retenční nádoby doporučujeme ve vegetačním období likvidovat formou rozstříku, kdy část vod bude transpirována biomasou, část se vypaří a část se vsákne přes humózní (půdní) horizont do geologického podloží v době vegetační aktivity. Rozstřík vod příznivě podpoří biodiverzitu lokality a zvýší lokální vlhkost.**

Investor uvažuje o vsakování vyčištěných odpadních vod ze stávajících i budoucích objektů v areálu dětského tábora. V době zpracování nebyl znám případně použitý typ domovní ČOV, ale je předpokládané množství odpadních vod pro 50EO. Vzhledem k charakteru zařízení (dětský tábor) je projektantem stanovena spotřeba vody pro 1EO na

15m<sup>3</sup>/rok - cca 2055 l/den, tzn. produkce odpadních vod bude a je plánovaná dle projektanta-objednatele 41 l/den/osobu. Pro čištění odpadních vod je nutné použít takový typ čistícího zařízení, který nepřekračuje zákonem stanovené limity pro tento způsob likvidace odpadních vod. Pokud budou doloženy investorem všechny schválené atesty výrobce ČOV, že daný typ čistícího zařízení nijak tyto stanovené limity nepřekračuje a pokud budou dodrženy technologické postupy čištění udávané výrobcem, **lze zodpovědně konstatovat, že nedojde k vzdouvání hladiny podzemní vody, ani ke kvalitativnímu ovlivnění povrchových a pozemních vod a ani k změně odtokových poměrů na pozemku a jeho okolí** (platí i v případě vsakování srážkových vod). **Není nutné navrhovat specifické podmínky, za kterých může být povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních vydáno, protože vypouštění vyčištěných odpadních vod na posuzované lokalitě nebude mít vliv na jakost a množství podzemních vod.**

**V důsledku samočisticí schopnosti zeminového/horninového prostředí nehrozí nebezpečí významného zhoršení, nebo ohrožení jakosti podzemní vody na lokalitě a jejím blízkém okolí. Vzhledem k faktu, že vsakování bude probíhat v nejvyšších částech geologického prostředí, nebudou nijak ovlivněny ani hlouběji se vyskytující zvodně podzemních vod (platí i v případě vsakování srážkových vod).**

Čistící zařízení (ČOV) musí být udržováno v náležitém technickém a funkčním stavu, tak aby vyčištěné odpadní vody splňovali příslušné limity. Pro správnou funkci ČOV je vhodné používat biologicky odbouratelné čistící prostředky. Zcela nevhodné jsou prostředky s obsahem chloru – výrazné snížení funkce ČOV.

Ukazatele a emisní standardy přípustného znečištění odpadních vod vypouštěných do vod podzemních z jednotlivých staveb poskytující ubytovací služby (Nařízení vlády č. 57/2016 Sb.)						
Odpadní vody						
		"m"*** (mg/l)				
		CHSK <sub>Cr</sub>	BSK <sub>5</sub>	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NL	N <sub>celk</sub>
		130	30	x	30	20
Mikrobiologické znečištění		** „m“ je nepřekročitelná hodnota ukazatele znečištění odpadních vod vypouštěných do vod podzemních vyjádřená v koncentraci v mg/l. *** „m“ je nepřekročitelná hodnota ukazatele znečištění odpadních vod vypouštěných do vod podzemních vyjádřená v KTJ (kolonie tvořících jednotek)/100 ml. Tento ukazatel stanovuje vodoprávní úřad v případě, kdy z vyjádření osoby s odbornou způsobilostí <sup>4)</sup> vyplývá nutná limitace mikrobiologického znečištění.				
"m"**** (KTJ/100 ml)						
Escherichia coli	Enterokoky					
150	100					

#### Výpočet množství splaškových vod

<u>Průměrné denní množství</u>	<u>Měsíční průměrné množství</u>
$Q_d = 50 \text{ osob} \times 41 \text{ l/den} = 2,055 \text{ m}^3/\text{den} = 0,024 \text{ l/s}$	$Q_{\text{měs}} = 61,6 \text{ m}^3/\text{měsíc}$
<u>Maximální denní množství</u>	<u>Max. měsíční množství</u>
$Q_{\text{max}} = 0,75 \text{ m}^3/\text{den} \times 1,5 = 1,125 \text{ m}^3/\text{den} = 0,036 \text{ l/s}$	$\text{Max } Q_{\text{měs}} = 93,9 \text{ m}^3/\text{měsíc}$
<u>Maximální hodinové množství</u>	<u>Roční množství (l)</u>
$\text{Max } Q_h = Q_{24} \times k_d \times k_h = 0,007 \times 1,5 \times 6,7 = 0,359 \text{ l/s} = 1,29 \text{ m}^3/\text{hod}$	$Q_{\text{roč}} = 739,6 \text{ m}^3/\text{rok}$
	<u>Max. roční množství</u>
	$\text{Max } Q_{\text{roč}} = 1127,9 \text{ m}^3/\text{rok}$

**V rámci stavby musí být prováděno oddělené vsakování čištěných odpadních vod.** Tento požadavek je v souladu s metodickými pokyny České asociace hydrogeologů. Naplněné vsakovací zařízení pak bude schopné pojmout vyčištěné odpadní vody z ČOV. Vyčištěné odpadní vody doporučujeme vsakovat v místě vyznačených částí pozemku (viz. příloha č.2)

#### 6.1.Vsakovací zařízení/ objekty

Na základě zjištěných skutečností uvádíme možnosti řešení vsaků. Vsakovací objekty lze řešit jako **vsakovací žebra**, vyplněná šterkem a drenážními trubkami, uložená mělce pod

povrchem, v kombinaci s povrchovými vsakovacími průlehy (zpravidla zatravněné, mělké a liniové sníženiny terénu, ve kterých se voda shromáždí a postupně vsakuje). Vsakovací žebra nebo průlehy mohou být realizovány také samostatně. Ve vsakovacím žeburu pak doporučujeme realizovat zařízení umožňující odčerpávání vsakovaných vod. Vsakovací žebro musí být vyplněno drceným lomovým kamenivem. Vhodné je použít štěrk frakce 12-32 cm, který bude ve vsakovacím žeburu hutněn po vrstvách max. 30 cm. Celé zařízení je při svrchním zakrytí zeminou s trávnikem nutné překrýt geotextilií. Objem vsakovacího žebra musí být 3x větší než vypočítaný objem vsakovaných vod. Důvodem 3x vyššího objemu je pouze cca 30% pórovitost hutněného lomového kamene. **Vsakovací žebra se umísťují do systému likvidace vod za retenční jímku. Při uspořádání v liniích kolmo na směr svahu budou vyčištěné odpadní vody pozvolna vytékat do žeber uložených v nezámrazné hloubce a zásobovat tak nadložní humózní hor. s travním porostem vlhkostí. Na konci vsakovacích žeber může být umístěn podzemní vsakovací objekt.**

Další možností je zde realizace **betonové skružené vsakovací jímky**, s volným dnem, usazené na propustných zeminách. Svrchu bude vsakovací objekt zakryt betonovým poklopem. Objem vsakovacího zařízení může být shodný s vypočteným objemem vsakovaných vod.

Jako další alternativu lze použít vsakovací zařízení sestavené ze systému **vsakovacích jímek, klecí a vsakovacích tunelů**. I zde postačí stejný objem, jako bude objem vsakovaných vod - vsakovací jímky mají cca 92-95% pórovitost. Vsakovací jímky (klece) jsou výhodnější z hlediska menších výkopových prací a potřebného menšího prostoru (objemu) pro vsakovací objekt. Ve výše uvedených případech doporučujeme realizovat zařízení umožňující odčerpání vsakovaných vod.

V blízkosti vsakovacích zařízení, doporučujeme vysázet vhodný typ vegetace. Vhodný typ rostlin s vysokou evapotranspirací (výparem) z listů by znamenal v období vegetace částečný (nezanedbatelný) úbytek vod určených finálně k vlastnímu vsakování do geologického podloží. Přesný výpočet objemu jednotlivých vsakovacího zařízení provede odpovědný projektant, na základě předaných podkladů investorem (velikost odvodňovaných ploch, počet ekvivalentních osob, atd.) a příslušných srážkových úhrnů v dané lokalitě a upřesněné hodnoty koeficientu vsaku. Podklady o srážkovém úhrnu v dané lokalitě poskytne nejbližší pracoviště ČHMÚ, případně nejbližší hydrometeorologická měřicí stanice. Dno vsakovacího zařízení musí být realizováno min. 1,0 m nad souvislou hladinou podzemní vody.

**Vsakovací zařízení je nutné realizovat co nejdále od stávajících i budoucích objektů, způsobem a z materiálů, které neovlivní kvalitu podzemní vody.** Vsakovací zařízení musí být realizováno min. do nezámrazné hloubky, tak aby vsakování vod mohlo probíhat i v zimních měsících. **Upozorňujeme, že podložní zeminy po nasycení vodou poměrně snadno degradují, dochází ke změně konzistence, snížení únosnosti a dále k změně geomechanických, geotechnických a geofyzikálních vlastností zemín. Vsakovací zařízení doporučujeme umístit v rámci možností co nejdále od stávajících a plánovaných objektů.**

## **7. ZEMNÍ PRÁCE - ROZPOJOVÁNÍ ZEMIN**

Těžitelnost místních geologických prostředí klasifikujeme dle ČSN 73 6133 (norma ČSN 73 3050 „Zemní práce“ byla zrušena bez náhrady). Svrchní patro pokryvných útvarů tvořené rozvětralými podložními horninami, lze zařadit do I. třídy těžitelnosti (odpovídá 2-4 třídě těžitelnosti dle ČSN 73 3050). Výše uvedené zeminy je možno rozpojovat běžnými stavebními bagry (např. JCB, CAT, atd.).

## **8. ZÁVĚR**

Předkládané vypracované hydrogeologické posouzení odborně způsobilé osoby k likvidaci vyčištěných odpadních vod vsakováním do geologického prostředí v k.ú. Březovice pod Bezdězem, parc. č. st. 135, podává projektantovi základní informace o geologických, hydrologických a hydrogeologických poměrech zájmového území.

**Na základě zhodnocení výsledků provedeného hydrogeologického posouzení, se vyslovujeme kladně k záměru vsakovat vyčištěné odpadní vody na parcele p.č. st. 135, k.ú. Březovice pod Bezdězem.**

V lokalitě se nenachází splašková kanalizace, do které by bylo možno vypouštět odpadní vody. Vybudování kanalizace zaústěné do blízkého recipientu by bylo finančně nákladné se zásahem do vlastnických práv jiných osob. **V rizikovém dosahu se nenacházejí žádné využívané jímací objekty s povoleným odběrem podzemní vody, které by mohly být vsakováním vod ovlivněny.**

Prostředím vsakování vyčištěných odpadních vod budou kvartérní **sedimenty charakteru písčito-hlinitých zemin se šterkovitou příměsí, tuhé konzistence, s předpokládaným souhrnným koeficientem vsaku (koef. hydraulické vodivosti) cca  $k_v = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ .** Toto zeminové prostředí je schopno (při vhodném technickém řešení vsakovacího prvku) **přebytečné vyčištěné odpadní vody pohlcovat a dál předávat do okolního prostředí.**

Vzhledem k faktu, že budou vsakovány pouze vyčištěné odpadní vody, nehrozí v důsledku významného ředění a dále samočisticí schopnosti horninového prostředí nebezpečí významnějšího zhoršení nebo ohrožení jakosti podzemní vody. Likvidace vod vsakováním musí být řešena tak, aby nedošlo k destabilizaci zájmového území, která by vedla ke vzniku svahových pohybů. **Posuzovaný pozemek se nenachází v oblasti ohrožené svahovými pohyby.** V daném území nedojde k vzdouvání hladiny podzemní vody, ani ke kvalitativnímu ovlivnění povrchových a pozemních vod a ani k výrazné změně odtokových poměrů na pozemku a jeho okolí. Vzhledem ke skutečnosti, že vsakování bude probíhat v nejvyšších částech geologického prostředí, nebudou nijak ovlivněny ani hlouběji se vyskytující zvodně podzemních vod.

**Likvidace vyčištěných odpadních vod vsakováním do geologického prostředí je v dané lokalitě podmíněčně realizovatelná. Podmínkou pro bezproblémové nakládání s vyčištěnými odpadními vodami je realizace retenčních nádrže, která bude napojena na vsakovací objekt s vhodně dimenzovaným objemem. Přebytečné vyčištěné odpadní vody je nutné v době vegetační aktivity rostlin vsakovat také přes humózní horizont formou zálivky vegetace a rozstříku po zatravněném povrchu pozemku. Podpovrchové vsakování je tedy nutné realizovat v kombinaci s rozstříkem a vsakováním přes humózní horizont v obdobích vegetační aktivity a příznivého klimatu.**

Vsakovací objekty musí být umístěny a dimenzovány tak, aby nedošlo díky působení vsakovaných vod k narušení stability a degradaci geotechnických - základových parametrů zemin v prostoru pod stávajícími nebo plánovanými objekty v areálu dětského tábora a v budoucnu nedošlo k narušení jejich statické stability. Toto riziko musí být vyloučeno i vzhledem ke stavbám stávajícím na sousedních pozemcích. Vsakovací zařízení by mělo zasahovat až do nezámrzné hloubky (min 0,8 m) aby likvidace vod vsakováním probíhala i v zimním období. Při splnění tohoto požadavku lze konstatovat, že likvidace vod vsakováním do geologického prostředí bude celoročně možná/funkční. Typ, projektové konstrukční uspořádání, objemové parametry a projekt vsakovacích objektů není předmětem tohoto posouzení.

**Tento dokument hodnotí možnost nakládání s vyčištěnými odpadními vodami a podpovrchové vsakování vod, které je na posuzovaném pozemku realizovatelné za výše popsanych podmínek a doporučení.**

Veškeré výkopové práce doporučujeme provádět v klimaticky příhodném období s minimem srážek. Při zemních pracích je nutné dodržovat bezpečnost práce (zejména v otevřeném výkopu). Nejdůležitější informace jsou uvedeny v kapitole 3. - 8.

V Příbrami dne 19. 9. 2023

Vypracoval: Ing. Martin Čáp, Ing. Petr Kareš, tel. 602 366 662

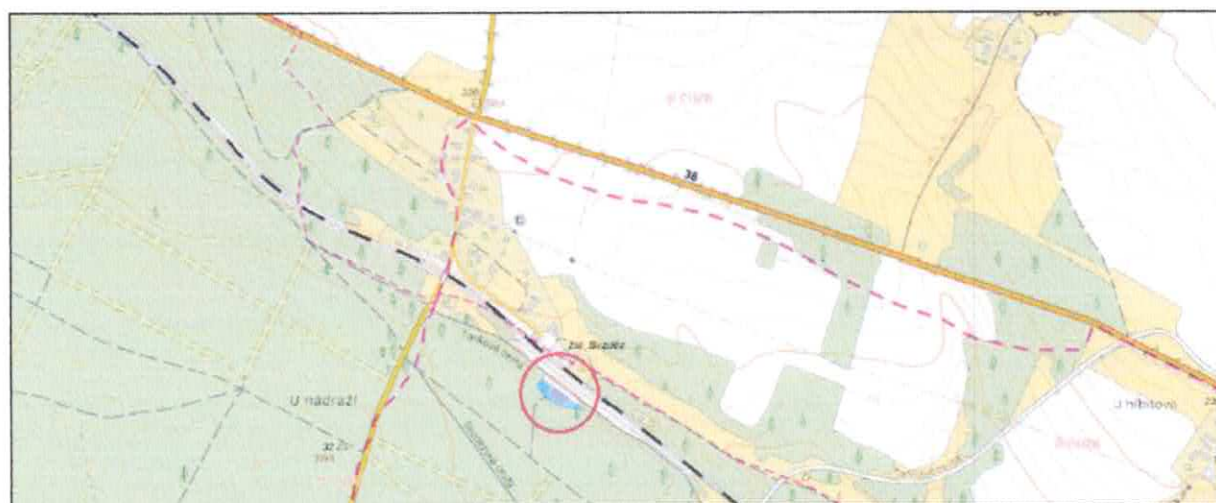
Kontroloval: Mgr. Ján Krištiak

**RADON EXPRES s.r.o.**  
Měření radonu - Inženýrská činnost  
Hydrologie - Inženýrská geologie  
Hrabákova 213, 261 01 Příbram II  
DIČ: CZ25062824, tel.: 602 366 662



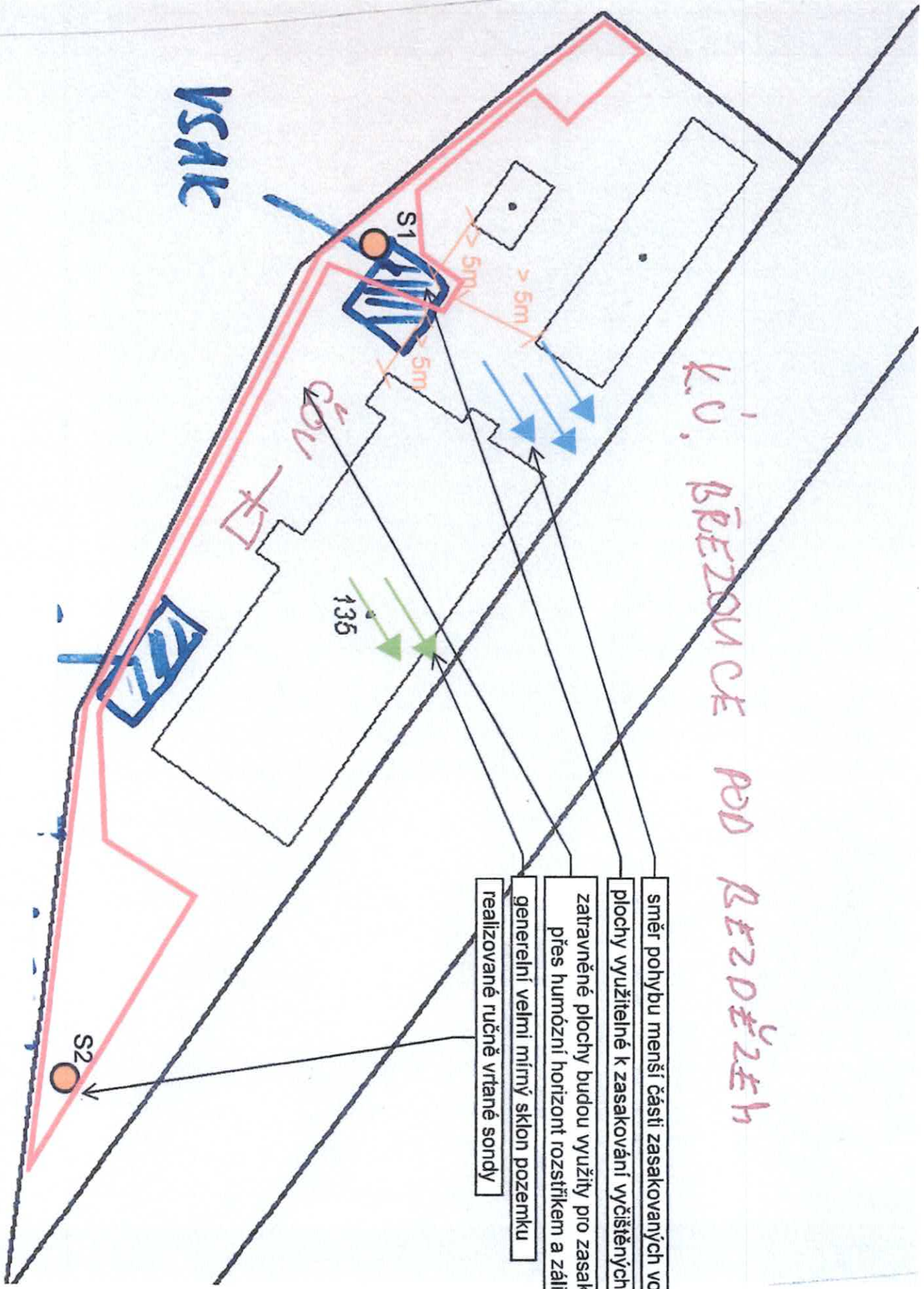
## Přehledná situace

příloha č. 1



Posuzovaný pozemek p. č. st. 135

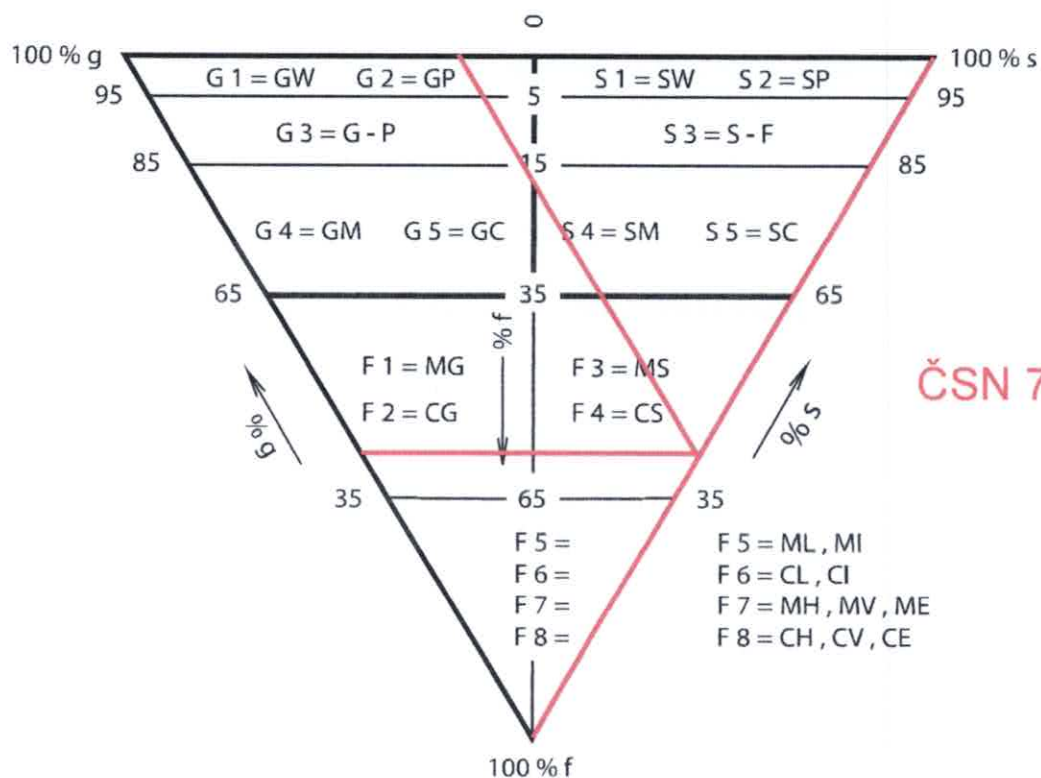




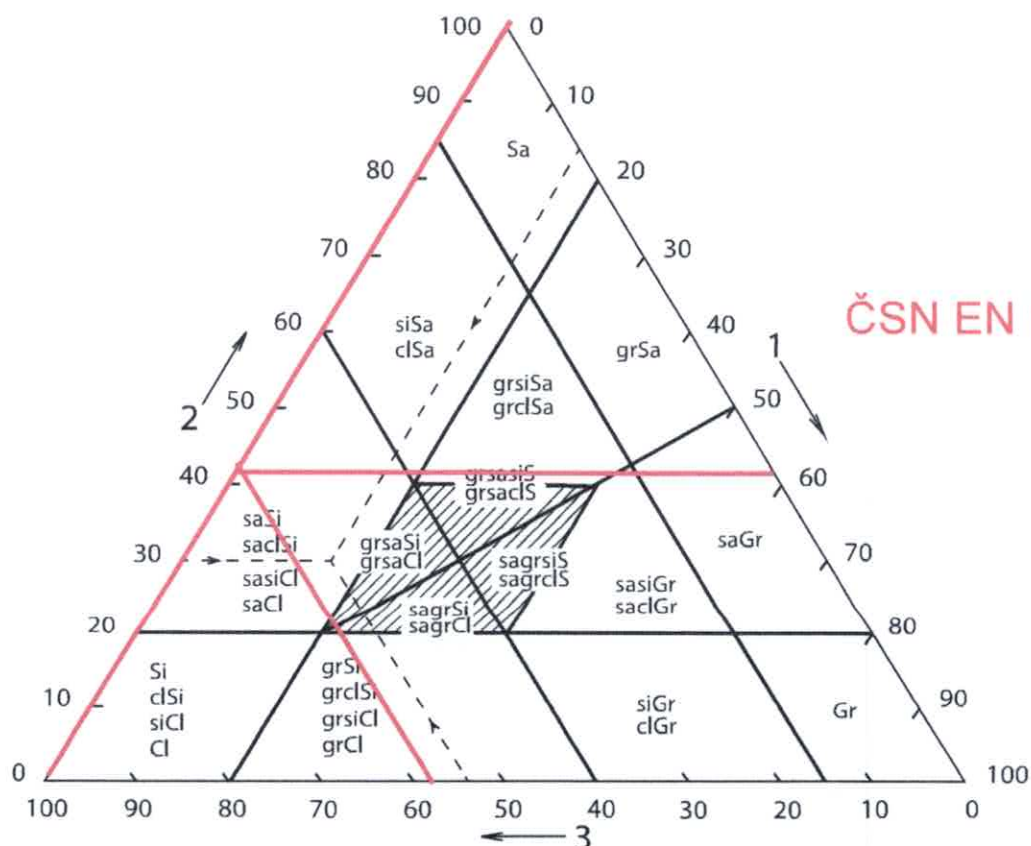
- směr pohybu menší části zasakovaných vod
- plochy využitelné k zasakování vyčištěných odpadních vod
- zatravněné plochy budou využity pro zasakování přes humózní horizont rozstříklem a zálivkou
- generální velmi mírný sklon pozemku
- realizované ručně vrtané sondy

Určení zemin podle norem ČSN 73 1001 a ČSN EN 14 688-2  
k.ú. Březovice pod Bezdězem, poz. p.č. st. 135

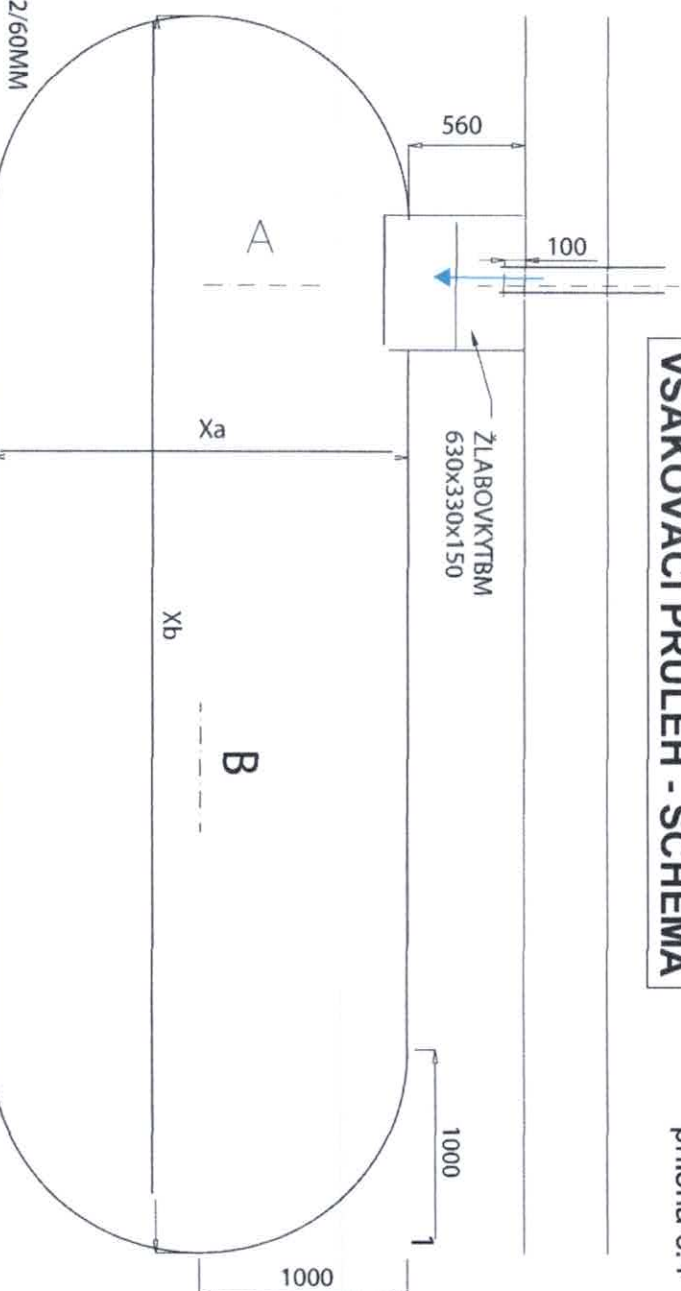
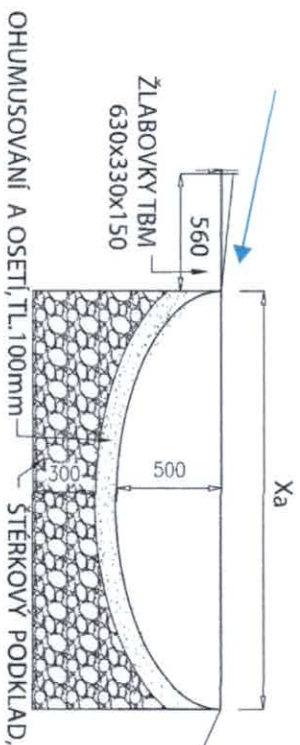
příloha č.3



S1 (110 - 120 cm) - F3/MS - saSi



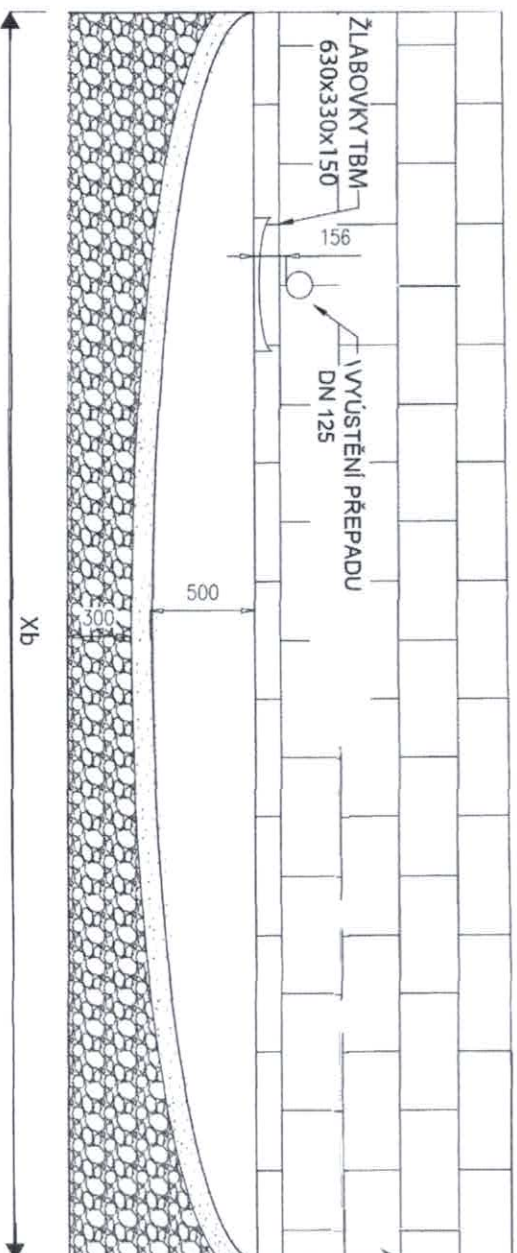
ŘEZ A-A



OHUMUSOVÁNÍ A OSETÍ, TL.100mm

ŠTERKOVÝ PODKLAD, FR.32/60MM

ŘEZ B-B



Xa, Xb : šířka a délka vsakovacího objektu

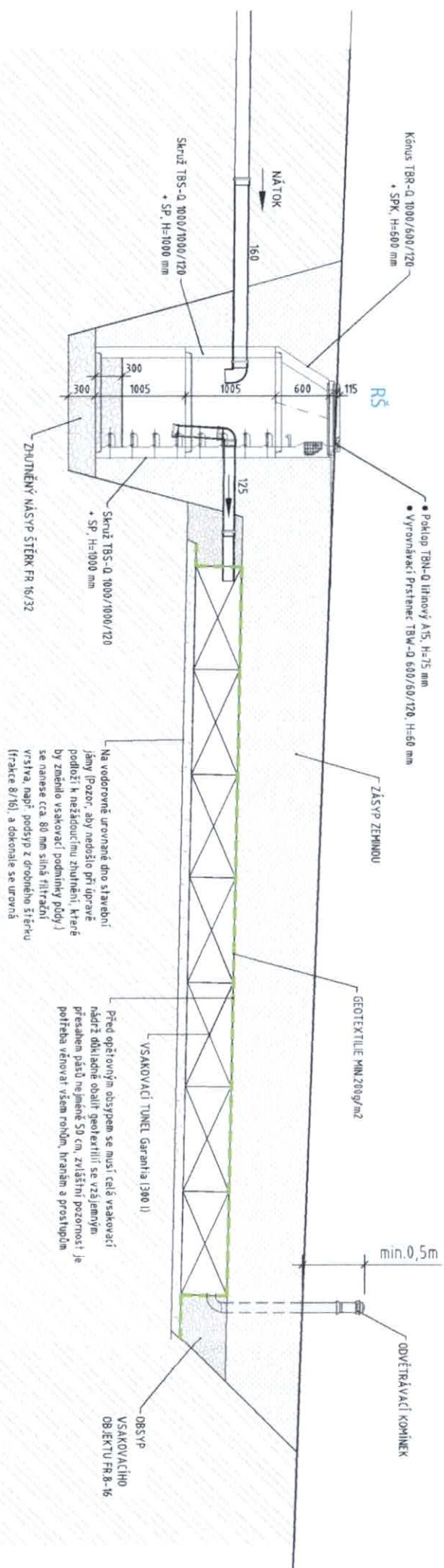
pozn.: Jedná se o příklad řešení vsakovacího objektu jako průlehu.  
Přesný výpočet objemu a tedy i rozměry vsakovacího objektu provede odpovědný projektant, na základě předaných podkladů investorem (velikost odvodňovaných ploch, počet ekvivalentních osob, atd.), příslušných srážkových úhrnů v dané lokalitě a hodnoty koeficientu vsaku.

OHUMUSOVÁNÍ A OSETÍ, TL.100mm

ŠTERKOVÝ PODKLAD, FR.32/60MM

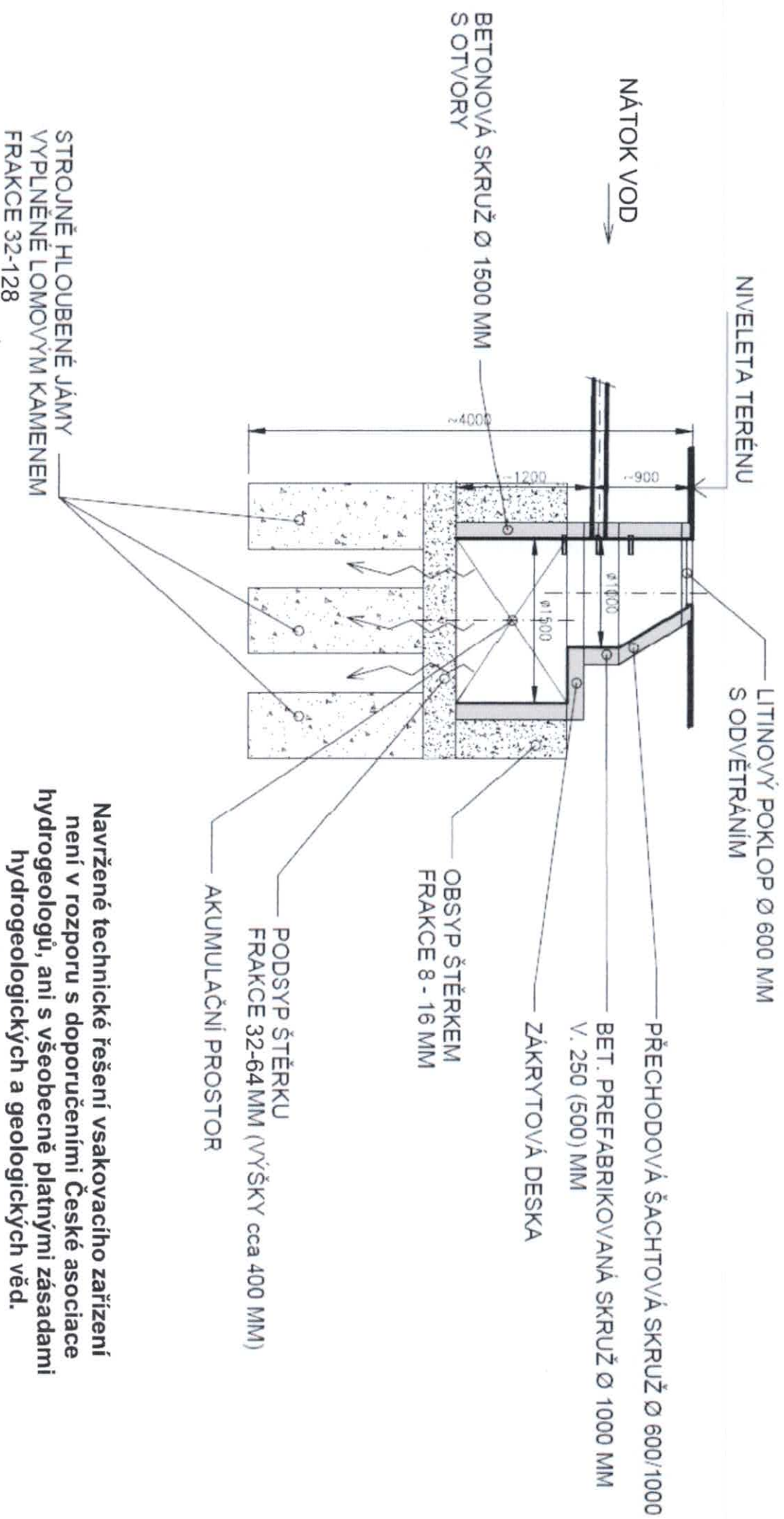
ŠTERKOVÝ PODKLAD, FR.32/60MM

příloha č.6



# VSakovací JÍMKA - SCHÉMA

příloha č.5



Navržené technické řešení vsakovacího zařízení není v rozporu s doporučeními České asociace hydrogeologů, ani s všeobecně platnými zásadami hydrogeologických a geologických věd.