

HYDROGEO Soukup s.r.o.
Jugoslávská 11
460 10 Liberec 3
IČO: 06712452
email: hydro.soukup@seznam.cz

Hydrogeologický posudek

k.ú. Machnín, p.č. 518/2, 518/4 a 518/6

návrh způsobu likvidace srážkových vod z objektu základní školy



Liberec, říjen 2018

Obsah :	str.
A. Základní údaje	3
A.1. Identifikace zadavatele	3
A.2. Identifikace zhotovitele	3
A.3. Specifikace a cíle posouzení a vyhodnocení	3
A.4. Popis a lokalizace vodního díla	3
A.5. Místopisné určení posuzovaného území	3
A.6. Identifikace projektové dokumentace	3
B. Popisné údaje	3
B.1. Geografické situování posuzované lokality	3
B.2. Bilance srážkových vod	4
B.3. Kvalita srážkových vod	4
B.4. Vsakovací prvek	4
B.5. Přírodní poměry lokality vypouštění	4
B.5.1. Geologické poměry	4
B.5.2. Hydrogeologické poměry	5
B.5.3. Hydrologické poměry	5
B.5.4. Hydrochemické poměry	5
B.5.5. Ostatní	5
C. Konceptuální model likvidace srážkových vod dle ČSN 75 9010	5
C.1. Vlastnosti nesaturované zóny	5
C.2. Základní charakteristiky zasakovacího prostoru	6
C.3. Zóna saturace	6
C.4. Přirozená nebo umělá drenáž podzemní vody	6
D. Limitující okolnosti	6
D.1. Zdroje potenciálně dotčených podzemních vod	6
D.2. Zdroje potenciálně dotčených povrchových vod	6
D.3. Ochrana přírody a krajiny	6
D.4. Stabilita budov a ostatní okolnosti	6
E. Dopady a rizika vypouštění srážkové vody	7
E.1. Dopad na podzemní vody	7
E.2. Dopad na povrchové vody	7
E.3. Dopad na chráněná území a další ekosystémy	7
E.4. Vliv na zástavbu a posouzení ostatních možných dopadů	7
F. Vyhodnocení	7
F.1. Vyhodnocení	7
F.2. Podmínky pro vyjádření souhlasného nebo podmíněně souhlasného stanoviska	7
G. Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí	7

Výběr použité literatury a podkladů

Přílohy:

- Příloha 1: Výřez vodohospodářské mapy 1 : 50 000
Příloha 2: Situace zájmového území 1 : 10 000
Příloha 3: Kopie katastrální mapy 1 : 1 000, výpis z KN
Příloha 4: Výpočet parametrů vsakovacího objektu - štěrkový drén
Doklad odborné způsobilosti

A. Základní údaje

A.1. Identifikace zadavatele

Investor: Statutární město Liberec

Nám. Dr. E. Beneše 1/1, 460 01 Liberec

Zadavatel: M3 Stavby v.o.s.

Nad Šolkou 218

Proseč nad Nisou

468 04, Jablonec nad Nisou

A.2. Identifikace zhotovitele

HYDROGEO Soukup s.r.o.

Jugoslávská 11, 460 10 Liberec 3

IČ: 06712452

Název úkolu: Machnín ZŠ - srážky - infiltrace

Číslo úkolu: 192/18

A.3. Specifikace a cíle posouzení a vyhodnocení

Zadavatel projektuje v místě průzkumu rekonstrukci základní školy. Místo průzkumu je napojeno na skupinový vodovod a splaškovou kanalizaci. Oddělená dešťová kanalizace není vybudována. V souladu s legislativou ČR mají být srážkové vody likvidovány na místě vzniku.

Cílem posudku je zhodnocení přirozených hydrogeologických poměrů v místě realizované stavby a návrh způsobu likvidace srážkových vod s ohledem na stávající využití území.

A.4. Popis a lokalizace zasakovacího systému

Srážkové vody budou infiltrovány do horninového profilu. Srážkové vody budou akumulovány ve dvou jímkách s přepadem do infiltračních drénů. Pro umístění zasakovacího systému je navržena severní část p.č. 518/2 a 518/4 a severovýchodní okraj p.č. 518/6 (příl. 3). navrhuje se vybudování šterkových infiltračních drénů nebo drénů konstruovaných s infiltračních segmentů (Nidaplast, WawinAzura, Garantia....).

Zájmové území leží mimo plochu Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) a chráněné krajinné oblasti (CHKO) Jizerské hory, mimo ochranných pásem vodních zdrojů (OPVZ).

A.5. Místopisné určení posuzovaného území

Území je součástí městské části Liberce XXXIII – Machnín. Budova základní školy je situována v Heřmánkové ulici, která prochází nad okrajem levobřežní údolní nivy řeky Nisy. Nadmořská výška území je 330 m n.m. (příl. 1-3). V přímém okolí místa průzkumu nebyl během terénního šetření dne 18.10.2018 zjištěn žádný lokální zdroj podzemní vody.

A.6. Identifikace projektové dokumentace

Posudek je podkladem pro vydání územního rozhodnutí a stavebního povolení pro stavbu zařízení pro likvidaci srážkových vod.

B. Popisné údaje

B.1. Geografické situování posuzované lokality

Kraj: Liberecký, CZ051

Okres: Liberec, CZ0513

Obec: Liberec, 563889

*Katastrální území: Machnín, 689823
Parcelní číslo: 518/2, 518/4 a 518/6*

B.2. Bilance srážkových vod

Do zasakovacího systému budou odváděny pouze srážkové vody ze střechy rekonstruované školy o půdorysu 576,3 m². Střechy jsou sedlové. Vody ze zpevněných přístupových a manipulačních ploch budou přetékat na okolní zatravněný terén. Pro konstrukci zpevněných ploch se doporučuje využít např. distanční infiltrační betonovou dlažbu Hydroset se šterkovým podsypem. Zasakovací systém srážkových vod přiváděných ze střešních konstrukcí bude umístěn v severní části p.č. 518/2 a 518/4 a na severovýchodním okraji p.č. 518/6. Dle ČSN 759010 je stavba hodnocena jako „náročná“ (kap. 4.2). Objem srážkových vod se stanoví dle tab. A.1 pro adekvátní stanici, výpočet se provede pro všechny uvedené doby trvání deště (s periodicitou 0,2 rok⁻¹). Z vypočtených hodnot se pro dimenzování zasakovacího systému vybere největší objem.

V ČSN 759010 jsou nejbližšími uvedenými srážkoměrnými stanicemi Mšeno u Mělníka a Bílá Třemešná u Dvora Králového. Vzhledem ke klimatické odlišnosti těchto lokalit doporučuji vyžádat si aktuální údaje ze stanice Liberec.

B.3. Kvalita srážkových vod

Dle ČSN 759010 (kap. 5.1.2) lze hodnotit srážkové vody jako „srážkové povrchové vody podmínečně přípustné“. Kvalita srážkových vod nesmí být ovlivněna kontaktem se střešní krytinou, infiltrací srážkové vody nebude ohrožena kvalita podzemní vody. V okolí místa průzkumu nejsou žádné lokální zdroje podzemní vody.

B.4. Vsakovací prvek

Pro vsakování budou využity propustnější polohy jílovito-písčitých svahových hlín, kamenitých terasových uloženin řeky Nisy a podložních písčitých až šterkovitých eluvií žulového skalního podkladu. Nesaturovaná zóna určená k infiltraci srážkových vod je charakterizována filtračním koeficientem, jehož hodnota dosahuje $k = 1-5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. Pro infiltraci srážkových vod (vybudování infiltračních drénů) byla během terénní pochůzky vytipována severní část p.č. 518/2 a 518/4 a severovýchodní okraj p.č. 518/6 (příl. 3).

Pro infiltraci srážkových vod se v hydrogeologických podmínkách lokality doporučuje vybudování podzemního zasakovacího systému. Před infiltrací bude dešťová voda akumulována ve dvojici záchytných jímek, odkud bude čerpána ke zpětnému využití (zálivka, skrápění hřišť...). Infiltrován bude pouze přepad z akumulačních jímek.

Geologické podmínky jsou pro infiltraci srážkových vod vhodné.

Poblíž místa projektované infiltrace byla vyhloubena jedna strojně kopaná sonda S-1 do hloubky cca 2,5 m a jedna sonda S-2 hloubená ruční soupravou Eijkelkamp do hloubky 0,7 m. Zastižený geologický profil je popsán v kap. B.5.1. Ve strojně kopané sondě byla provedena zasakovací zkouška. Její průběh je popsán v kap. C.2.

B.5. Přírodní poměry lokality vypouštění

B.5.1. Geologické poměry

geologická jednotka: lugická oblast, krkonošsko-jizerské krystalinikum

geologické stáří: mladší paleozoikum, svrchní karbon

petrografická charakteristika: Výrazně porfyrická, středně zrnitá, biotitická žula krkonošsko-jizerského masivu. Žulový masív je porušen několika systémy puklin. Žuly směrem k povrchu zvětrávají v písčité až šterkovité eluvia proměnlivé mocnosti. Eluvia jsou kryta vrstvou jílovitých svahových deluviálních hlín a terasových uloženin Nisy. Horninový profil uzavírá

recentní vrstva navážek. V místě projektované infiltrace byla vyhloubena strojní sonda do hloubky 2,5 m. Na základě provedené sondáže lze předpokládat následující geologický profil:

S-1: 0,0 - 0,2 hlína, slabě humózní, šedohnědá, jílovito-písčítá

0,2 - 1,6 svahové deluviální hlíny a zahliněné balvanité terasové uloženiny Nisy

KVARTÉR

1,6 - 2,5 štěrkovitá až písčítá eluvia žuly

2,5 - 4,0 navětralé až zvětralé žuly

4,0 - ... výrazně porfyrická, středně zrnitá biotitická žula

ML. PALEOZOIKUM - karbon

S-2: 0,0 - 0,15 hlína, slabě humózní, šedohnědá, jílovito-písčítá

0,15 - 0,7 navážka, škvára

0,7 - (1,6) svahové deluviální hlíny a zahliněné balvanité terasové uloženiny Nisy

KVARTÉR

(1,6 - 2,5) štěrkovitá až písčítá eluvia žuly

(2,5 - 4,0) navětralé až zvětralé žuly

(4,0) - ... výrazně porfyrická, středně zrnitá biotitická žula

ML. PALEOZOIKUM - karbon

Hladina podzemní vody nezastižena.

B.5.2. Hydrogeologické poměry

hydrogeologický rajón: svrchní: -

základní: 6413, krystalinikum Krkonoš a Jizerských hor v povodí Lužické Nisy

bazální: -

kolektor podzemní vody: Při bázi zvětralinového pokryvu se formuje mělký kolektor podzemní vody s volnou hladinou, 8-12 m pod terénem, směr proudění podz. vody - k severu až severovýchodu, směrem k toku Nisy.

B.5.3. Hydrologické poměry

číslo hydrologického pořadí: 2-04-07-021

povodí: Lužická Nisa

klimatický okresek: B 9, mírně teplý, velmi vlhký, pahorkatinový

průměrný roční úhrn srážek: 929 mm (stanice Liberec)

průměrná roční teplota: 7,3 °C (stanice Liberec)

B.5.4. Hydrochemické poměry

Kolektor podzemní vody se využívá pouze k doplňkovému zásobení užitkovou vodou.

B.5.5. Ostatní

Nejsou.

C. Konceptuální model vypouštění

C.1. Vlastnosti nesaturované zóny

Srážkové vody budou infiltrovány do propustnějších poloh jílovito-písčitých svahových hlín, kamenitých terasových uloženin řeky Nisy a zejména do podložních písčitých až štěrkovitých eluvií žulového skalního podkladu. Dle ČSN 759010 lze zeminy v místě průzkumu zařadit do skupiny V 1 (tab. E.1). Přírodní poměry jsou hodnoceny jako „jednoduché“.

V kopané sondě byla provedena zasakovací zkouška. Do strojně vyhloubené jámy o

hloubce 2,5 m o rozměrech 0,75x1,6 m byla napuštěna voda z vodovodu. Sonda byla zaplavena do úrovně 2,14 m pod terénem. Poté bylo zaplavování sondy do jámy byl naléván definovaný objem vody a zároveň se měřila doba infiltrace. Z naměřených hodnot pak byla vypočtena hodnota koeficientu vsaku, která se pohybuje od $k_v=1,67 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ po $k_v=9,7 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. Infiltrační schopnost horninového profilu je poměrně dobrá. Zasakování srážkových vod do horninového profilu je vhodné, doporučuje se předsazení akumulčních nádob.

C.2. Základní charakteristiky zasakovacího prostoru

Tabulka 1: Základní výpočtové charakteristiky

Koeficient vsaku k_v (střední hodnota)		$1,32 \cdot 10^{-5}$	(m/s)
Odhad reduk. průmětu odvodňované plochy $A_{red.}$ (střešní konstrukce – sedlové, nepropustná horní vrstva)	$576,3 \cdot 1,0$	57,6	(m ²)
Odhad vsakovací plochy $A_{vsak.} = A_{red.} \cdot 0,1$	$576,3 \cdot 0,1$	57,6	(m ²)
Stanovení retenčního objemu $V = V1 - V2$		*	(m ³)
Objem srážek $V1 = \text{plocha} \cdot \text{srážky}$		*	(m ³)
Objem průběžně infiltrovaných vod $V2 = A_{vsak.} \cdot k_v \cdot t/f$		*	(m ³)
Stanovení doby prázdnění $T = V/Q$ (max. 72 hod)		*	(hod.)

*pozn.: bude dopočteno dle místních srážkových úhrnů

Orientační výpočet velikost zasakovacího drénu je uveden v příloze 4. Uvažován je drén se šterkovým zásypem o pórovitosti 35 %. Při dosazení vstupních hodnot vychází celková hodnota délky drénu 40,0m, šířka drénu je 0,7 m, hloubka aktivní části drénu je 1,5 m.

C.3. Zóna saturace

Kolektor podzemní vody má v zájmovém území volnou hladinu v hloubce 8,0-12,0 m pod terénem, v době jarního tání jsou saturovány póry a větší dutiny i nad úrovní hladiny podzemní vody.

C.4. Přirozená nebo umělá drenáž podzemní vody

Kolektor podzemní vody je drénován tokem Lužické Nisy. Povrchové vodoteče se v zájmovém území nevytvářejí.

D. Limitující okolnosti

D.1. Zdroje potenciálně dotčených podzemních vod

Zájmové území se nachází mimo ochranná pásma zdrojů podzemní a povrchové vody. V dosahu projektované infiltrace nejsou žádné lokální zdroje podzemní vody.

D.2. Zdroje potenciálně dotčených povrchových vod

Nejsou.

D.3. Ochrana přírody a krajiny

Zájmové území je umístěno mimo plochu Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) a chráněné krajinné oblasti (CHKO) Jizerské hory.

D.4. Stabilita budov a ostatní okolnosti

Zasakovací systém je navržen tak, aby infiltrovaná voda neovlivnila geotechnické vlastnosti zemin v podzákladí okolních budov a neohrozila jejich stabilitu. Infiltrující voda částečně zvýší vlhkost zemin zejména pod úrovní dna povrchového infiltračního systému. Infiltrační srážkových vod nebude ohrožena stabilita sousedního svahu.

E. Dopady a rizika vypouštění srážkové vody

E.1. Dopad na podzemní vody

Minimální.

E.2. Dopad na povrchové vody

Pozitivní. Zvyšování podílu infiltrovaných srážkových vod je dlouhodobě schváleným trendem.

E.3. Dopad na chráněná území a další ekosystémy

Projektovaný záměr není v rozporu se zájmy ochrany přírody.

E.4. Ostatní možné dopady

Stávající zástavba nebude projektovanou infiltrací srážkových vod dotčena.

F. Vyhodnocení

F.1. Vyhodnocení

Geologické poměry lokality jsou pro infiltraci srážkových vod vhodné, infiltrační schopnost horninového profilu je definována střední hodnotou koeficientu vsaku $k_v=1,32 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

F.2. Podmínky pro vyjádření souhlasného nebo podmíněně souhlasného stanoviska

Zasakování srážkových vod do horninového profilu se doporučuje, před infiltračním zařízením navrhujeme osadit akumulčních nádrže.

G. Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí

- V zájmovém území vystupují porfyrické, středně zrnité, biotitické žuly krkonošsko-jizerského masivu. Žulový masív je porušen několika systémy puklin. Žuly směrem k povrchu zvětrávají v písčité až štěrkovité eluvia proměnlivé mocnosti. Eluvia jsou kryta vrstvou jílovitých svahových deluviálních hlín a terasových uloženin Nisy. Celková mocnost zvětralinového pokryvu dosahuje cca 4,0 m.
- V puklinách a zvětralinové zóně podložních žul se formuje nesouvislé zvodnění, jehož volná hladina je v místě průzkumu 8-12 m pod úrovní terénu.
- V místě průzkumu se neformuje souvislá vodoteč, která by mohla být využita pro vypouštění srážkových vod. Navrhovaná infiltrace je v přírodních podmínkách lokality doporučeným řešením, geologické poměry lokality jsou pro infiltraci srážkových vod hodnoceny jako vhodné.
- Srážkové vody navrhuji infiltrovat do propustnějších poloh jílovito-písčitých svahových hlín, kamenitých terasových uloženin řeky Nisy a zejména do podložních písčitých až štěrkovitých eluvií žulového skalního podkladu. Filtrační vlastnosti eluvia skalního podkladu jsou charakterizovány filtračním koeficientem, jehož střední hodnota dosahuje $k_v=1,32 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.
- Pro účel vsakování se navrhuje vybudování podzemního zasakovacího systému, tj. infiltračních drénů. Doporučuje se předsazení akumulčních nádob ke zpětnému využití srážkových vod např. k zálivce nebo ke skrápění hřišť.
- Navrhovaný vsakovací systém je situován mimo plochu Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) a chráněné krajinné oblasti (CHKO) Jizerské hory, mimo ochranná pásma zdrojů podzemní a povrchové vody. Projektovaná infiltrace není v rozporu se zájmy ochrany přírody.
- Hydrogeologický posudek byl vypracován v souladu s ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení

srážkových vod.

- Srážkové vody budou odváděny ze střešních konstrukcí o celkové ploše 576,3 m². Dle ČSN 759010 je stavba „náročná“ a srážkové vody jsou „srážkové povrchové vody podmíněně přípustné“. Dle ČSN 759010 lze zeminy v místě průzkumu zatřídit do skupiny V 1 (tab. E.1). Přírodní poměry jsou hodnoceny jako „jednoduché“.
- V přímém okolí místa průzkumu nebyly zjištěny žádné lokální vodní zdroje. Projektovaná infiltrace nebude mít vliv na stabilitu okolní zástavby rodinných domů, svahů ani silniční komunikace.
- Pro infiltraci srážkových vod je navržen systém drenů se štěrkovým zásypem o pórovitosti 35 %. Po obou stranách školní budovy budou vybudovány infiltrační drény o celkové délce 40,0 m, šířka drénu je 0,7 m, hloubka aktivní části drénu je 1,5 m.
- Umístění systému infiltrace srážkových vod neodporuje Vyhl. 269/2009 Sb. „O obecných požadavcích na využívání území“.

Liberec, říjen 2018

RNDr. Lubomír Soukup


HYDROGEO Soukup s.r.o.
Jugoslávská 667/11
460 10 Liberec
IČ: 06712452 

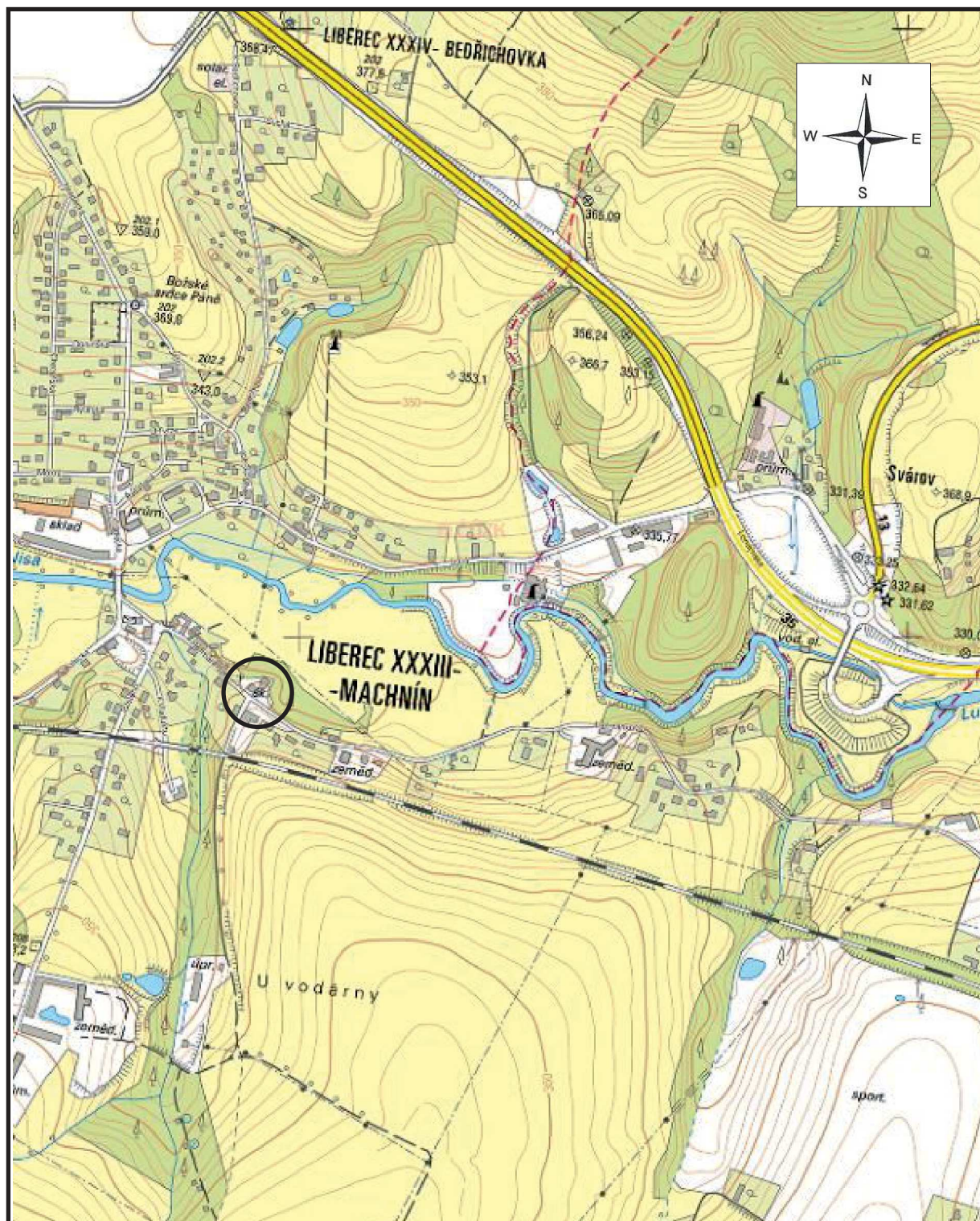
Výchozí podklady:

- Bína J., Demek J. (2012): Z nížin do hor. Geomorfologické jednotky České republiky. Academia, Praha.
- Jetel J. (1986): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 03 Liberec. ÚÚG Praha.
- Mísař Zď. (1983): Geologie ČSSR I. Český masív. SPN Praha.
- Sine (1988): Geologická mapa ČR 1:50 000 - list 03-14 Liberec. ČGÚ Praha.
- Sine (1989): Základní vodohospodářská mapa ČR 1:50 000 - list 03-14 Liberec. VÚV Praha.
- Orientační snímek pozemkové mapy a výpis z katastru nemovitostí k 23.10.2018
- Zákon č. 274/2001 O vodovodech a kanalizacích ve znění Vyhl. 274/2001 Sb. a 48/2014 Sb. Vláda ČR. Praha.
- Zákon č. 254/2001 O vodách. Vláda ČR. Praha.
- Sine (2012): ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Praha
- Vyhláška 269/2009 Sb. a 20/2011 Sb., kterými se mění Vyhláška 501/2006 Sb. O obecných požadavcích na využívání území.
- Sine (1982): Atlas podnebí ČSR. Hydrometeorologický ústav. Praha.
- Server Krajského úřadu Libereckého kraje [on-line] URL: <http://www.kraj-lib.cz/>
- Hydroekologický informační systém VÚV TGM [on-line] URL: <http://heis.vuv.cz/>
- Národní portál INSPIRE [on-line] URL: <http://www.geoportal.gov.cz/>
- Portál Českého úřadu zeměměřického a katastrálního URL: <http://www.cuzk.cz>



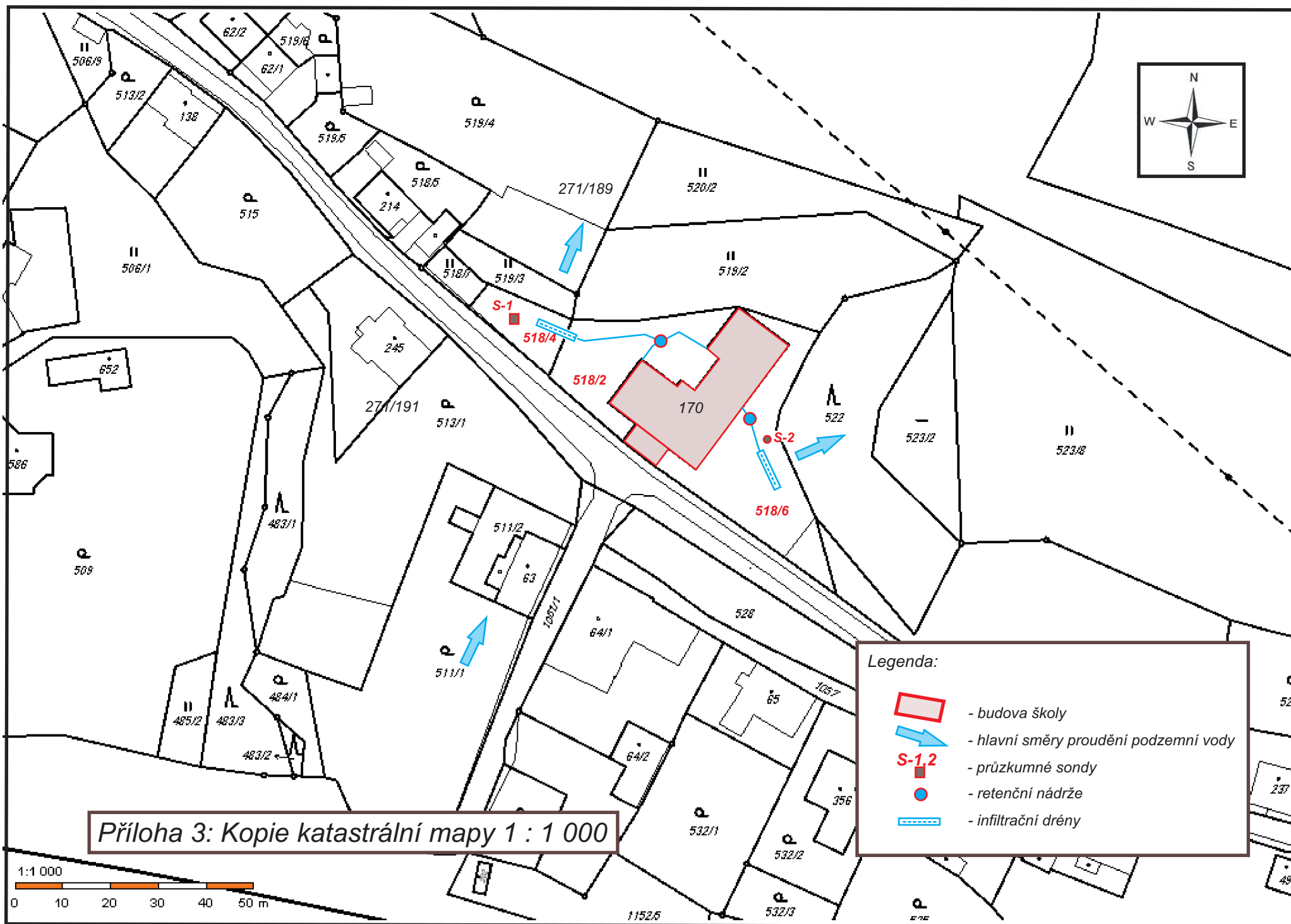
○ - zájmové území

Příloha 1: Výřez vodohospodářské mapy (1: 50 000)



○ - zájmové území

Příloha 2: Situace zájmového území (1: 10 000)



Výpočet parametrů vsakovacího objektu - šterkový dren

řešená plocha:	576 m ²																																																	
uvažovaný roční srážkový úhrn:	794 mm																																																	
průměrná velikost srážky:	457,3 m ³ /rok	1,25 m ³ /den	0,015 l/s																																															
koeficient odtoku (dle ČSN 75 9010):	1,00																																																	
řešená plocha redukováná A_{red} :	576 m ²																																																	
roční odtok:	457,3 m ³ /rok																																																	
členění odtoku:																																																		
ve vegetačním období:	47,3 m ³ /měs.	1,58 m ³ /den	0,018 l/s																																															
v mimovegetačním období:	32,8 m ³ /měs.	1,09 m ³ /den	0,013 l/s																																															
v roce:	40,0 m ³ /měs.	1,25 m ³ /den	0,015 l/s																																															
koeficient vsaku k_v :	1,3E-05 m/s																																																	
aktivní plocha ZO A_{vsak} :	58,00 m ²																																																	
odtok ze ZO Q_{vsak} :	0,377 l/s	1,36 m ³ /hod																																																
srážkové úhrny dle ČSN 75 9010 h_d :	<table><tr><th>min</th><th colspan="2">mm</th></tr><tr><td></td><th>per. 0,1</th><th>per. 0,2</th></tr><tr><td>5</td><td>12,6</td><td>10,9</td></tr><tr><td>10</td><td>17,7</td><td>14,9</td></tr><tr><td>15</td><td>20,7</td><td>17,4</td></tr><tr><td>20</td><td>22,8</td><td>19,1</td></tr><tr><td>30</td><td>25,9</td><td>21,4</td></tr><tr><td>40</td><td>27,8</td><td>23,2</td></tr></table>	min	mm			per. 0,1	per. 0,2	5	12,6	10,9	10	17,7	14,9	15	20,7	17,4	20	22,8	19,1	30	25,9	21,4	40	27,8	23,2	<table><tr><th>min</th><th colspan="2">mm</th></tr><tr><td></td><th>per. 0,1</th><th>per. 0,2</th></tr><tr><td>60</td><td>30,9</td><td>25,6</td></tr><tr><td>120</td><td>36,0</td><td>29,7</td></tr><tr><td>720</td><td>47,9</td><td>39,6</td></tr><tr><td>1440</td><td>50,8</td><td>42,2</td></tr><tr><td>2880</td><td>62,5</td><td>52,3</td></tr><tr><td>4320</td><td>67,2</td><td>56,4</td></tr></table>	min	mm			per. 0,1	per. 0,2	60	30,9	25,6	120	36,0	29,7	720	47,9	39,6	1440	50,8	42,2	2880	62,5	52,3	4320	67,2	56,4
min	mm																																																	
	per. 0,1	per. 0,2																																																
5	12,6	10,9																																																
10	17,7	14,9																																																
15	20,7	17,4																																																
20	22,8	19,1																																																
30	25,9	21,4																																																
40	27,8	23,2																																																
min	mm																																																	
	per. 0,1	per. 0,2																																																
60	30,9	25,6																																																
120	36,0	29,7																																																
720	47,9	39,6																																																
1440	50,8	42,2																																																
2880	62,5	52,3																																																
4320	67,2	56,4																																																
množství vsakované vody V_{vsak} :	<table><tr><th>min</th><th>m³</th></tr><tr><td>5</td><td>0,113</td></tr><tr><td>10</td><td>0,226</td></tr><tr><td>15</td><td>0,339</td></tr><tr><td>20</td><td>0,452</td></tr><tr><td>30</td><td>0,679</td></tr><tr><td>40</td><td>0,905</td></tr></table>	min	m ³	5	0,113	10	0,226	15	0,339	20	0,452	30	0,679	40	0,905	<table><tr><th>min</th><th>m³</th></tr><tr><td>60</td><td>1,357</td></tr><tr><td>120</td><td>2,714</td></tr><tr><td>720</td><td>16,286</td></tr><tr><td>1440</td><td>32,573</td></tr><tr><td>2880</td><td>65,146</td></tr><tr><td>4320</td><td>97,718</td></tr></table>	min	m ³	60	1,357	120	2,714	720	16,286	1440	32,573	2880	65,146	4320	97,718																				
min	m ³																																																	
5	0,113																																																	
10	0,226																																																	
15	0,339																																																	
20	0,452																																																	
30	0,679																																																	
40	0,905																																																	
min	m ³																																																	
60	1,357																																																	
120	2,714																																																	
720	16,286																																																	
1440	32,573																																																	
2880	65,146																																																	
4320	97,718																																																	
retenční objem ZO V_{vz} [m ³]:	<table><tr><th>min</th><th>per. 0,1</th><th>per. 0,2</th></tr><tr><td>5</td><td>7,145</td><td>6,165</td></tr><tr><td>10</td><td>9,969</td><td>8,356</td></tr><tr><td>15</td><td>11,584</td><td>9,683</td></tr><tr><td>20</td><td>12,680</td><td>10,549</td></tr><tr><td>30</td><td>14,240</td><td>11,648</td></tr><tr><td>40</td><td>15,108</td><td>12,458</td></tr></table>	min	per. 0,1	per. 0,2	5	7,145	6,165	10	9,969	8,356	15	11,584	9,683	20	12,680	10,549	30	14,240	11,648	40	15,108	12,458	<table><tr><th>min</th><th>per. 0,1</th><th>per. 0,2</th></tr><tr><td>60</td><td>16,441</td><td>13,388</td></tr><tr><td>120</td><td>18,022</td><td>14,393</td></tr><tr><td>720</td><td>11,304</td><td>6,523</td></tr><tr><td>1440</td><td>-3,312</td><td>-8,266</td></tr><tr><td>2880</td><td>-29,146</td><td>-35,021</td></tr><tr><td>4320</td><td>-59,011</td><td>-65,232</td></tr></table>	min	per. 0,1	per. 0,2	60	16,441	13,388	120	18,022	14,393	720	11,304	6,523	1440	-3,312	-8,266	2880	-29,146	-35,021	4320	-59,011	-65,232						
min	per. 0,1	per. 0,2																																																
5	7,145	6,165																																																
10	9,969	8,356																																																
15	11,584	9,683																																																
20	12,680	10,549																																																
30	14,240	11,648																																																
40	15,108	12,458																																																
min	per. 0,1	per. 0,2																																																
60	16,441	13,388																																																
120	18,022	14,393																																																
720	11,304	6,523																																																
1440	-3,312	-8,266																																																
2880	-29,146	-35,021																																																
4320	-59,011	-65,232																																																
minimální projekční retenční objem ZO V_{proj} [m ³]:		18,0	14,4																																															
doba prázdnění ZO T_{pr} : (max. dle ČSN 75 9010 - 72 hodin)	<table><tr><th colspan="2">hod</th></tr><tr><th>per. 0,1</th><th>per. 0,2</th></tr><tr><td>13</td><td>11</td></tr></table>	hod		per. 0,1	per. 0,2	13	11																																											
hod																																																		
per. 0,1	per. 0,2																																																	
13	11																																																	