

**POSOUZENÍ GEOLOGICKÝCH A
HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ PRO
ZASAKOVÁNÍ PŘEČIŠTĚNÉ ODPADNÍ VODY NA
POZEMKU p. č. 600 V k. ú. SRBSKO**

Mgr. RICHARD HAMPL

Držitel odborné způsobilosti v sanační geologii, hydrogeologii a geochemii č.
1890/2004 a inženýrské geologii č. 2156/2011

V Praze dne 7. srpna 2017

OBSAH TEXTOVÉ ČÁSTI

strana:

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
2.	OBECNÉ ÚDAJE	3
2.1	Cíl posudku	3
2.2	Vymezení zájmového území	4
2.3	Geomorfologické poměry zájmového území	5
2.4	Hydrologické poměry zájmového území	5
2.5	Geologické poměry zájmového území	5
2.6	Hydrogeologické poměry zájmového území	6
3	VSAKOVÁNÍ PŘEČIŠTĚNÉ ODPADNÍ VODY	7
4.	ZÁVĚR	9

Seznam tabulek:

Tabulka 1: Geologický popis archivní kopané sondy S-1

Seznam příloh:

PŘÍLOHA Č. 1: SITUACE OKOLÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

ROZDĚLOVNÍK:

Zákazník výtisk č.1 až 2

POUŽITÁ LITERATURA:

- Demek J. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR – Hory a nížiny, Academia Praha
- Jetel, J. (1973): Klasifikace hornin podle propustnosti, ÚÚG Praha
- Michek R. (2017): Zasakování předčištěných vod do vod podzemních v k.ú. Srbsko: Hydrogeologické posouzení, NDCon s.r.o.
- Misař Z. a kol. (1983): Geologie ČSSR I – Český masiv, SPN Praha
- Olmer M., Kessler J. a kol (1990): Hydrologické rajóny. VÚV Praha ve spolupráci s ČHMÚ Praha. Státní zemědělské nakladatelství Praha
- Geologická mapa ČR – list 03-34 Sobotka, ČGÚ Praha, 1995
- Hydrogeologická mapa ČR – list 03-34 Sobotka, ČGÚ Praha, 1994
- Základní vodohospodářská mapa ČR – list 03-34 Sobotka, Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, Praha 1994

PODKLADY Z INTERNETU:

Hydrogeologický informační systém VÚV T.G.M., <http://heis.vuv.cz/>

Portál veřejné zprávy, <http://geoportal.cenia.cz/>

Česká Geologická Služba – Geofond, <http://www.geology.cz/>

Český hydrometeorologický ústav, <http://www.chmu.cz>

Mapový server, <http://www.mapy.cz>

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Objednatel hydrogeologického posudku	
Objednatel:	Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o., IČ: 15053669, DIČ: CZ15053669
Bydliště:	Píšťovy 820, Chrudim III, 537 01
Zhotovitel hydrogeologického posudku	
Zhotovitel:	Mgr. Richard Hampl, tel: 00420 606 051 012, email: RichardHampl@seznam.cz
Bydliště:	K Zeleným domkům 681/24, Praha 4 - Kunratice, 148 00
Odpovědná osoba:	Mgr. Richard Hampl – odborná způsobilost v sanační geologii, hydrogeologii a geochemii č. 1890/2004 a inženýrské geologii č. 2156/2011

2. OBECNÉ ÚDAJE

2.1 Cíl posudku

Cílem prací je posouzení geologických a hydrogeologických poměrů pro infiltraci přečištěných odpadních vod z projektované prefabrikované domovní ČOV umístěné u 2 rekreačních objektů na pozemku p. č. 600 v k. ú. Srbsko. Maximální kapacita každého rekreačního objektu je 10 osob.



Foto č. 1: Fotodokumentace zájmového pozemku

Tento posudek je zpracován pro účely řešení nakládání s přečištěnými odpadními vodami dle vyhlášky č. 501/2006 o obecných požadavcích na využívání území, vodního zákona č. 254/2001 a N.V 416/2010. Podle § 38 vodního zákona musí být odpadní voda, jež je

převážně produktem lidského metabolismu a činností v domácnosti, před vypuštěním přečištěna. Na základě výše uvedené vyhlášky je možno odvádět odpadní vody po přečištění následujícím způsobem:

- *Vsakováním (nepřímé vypouštění) nebo rozstříkem*
- *Není-li možné vsakování, tak odvedením oddílnou dešťovou kanalizací do povrchových vod*
- *Není-li možné odvádění do povrchových vod, tak je možné jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace*

S čištěním odpadních vod je uvažováno na projektované nové domovní ČOV (typ. VZE 20), která bude tvořena podzemní plastovou šachtou DN600 mm, podzemní čerpací šachtou betonovou DN1000 mm a podzemní revizní šachtou plastovou DN600 mm vč. vnitřního vybavení. Odpadní vody po přečištění v domovní ČOV budou z revizní šachty odváděny do nenasycované zóny na pozemku p.č. 600, kde budou zasakovány do podloží. Umístění individuálního čistícího zařízení vůči studním (individuální zdroj zásobování pitnou/užitkovou vodou) je dané Vyhláškou č. 269/2009, §24 následovně:

- pro málo propustné prostředí
 - *žumpy, malé čistírny, kanalizační přípojky 12 m*
- pro propustné prostředí
 - *žumpy, malé čistírny, kanalizační přípojky 30 m*

Tento posudek je zpracován pro účely vypracování projektu rekonstrukce stávající kanalizace a zasakování odpovědným projektantem a pro účely orgánů státní správy.

2.2 Vymezení zájmového území

Zájmové území se nachází na pozemku p. č. 600 v k. ú. Srbsko (609528). Zájmový pozemek o velikosti 722 m² je podle výpisu z KN tvořen jinou plochou (ostatní plocha). V severní části tohoto pozemku se nacházejí 2 rekreační chaty (st. p. č. 172 a 173), které jsou využívány pouze nárazově. Odkanalizování těchto rekreačních objektů je hlavním investičním záměrem majitele zájmového pozemku p. č. 600, kterým je Povodí Labe, s.p., se sídlem Víta Nejedlého 951/8, Slezské Předměstí, 500 03 Hradec Králové.

Ze severní až sz. strany sousedí zájmové území s pozemkem p. č. 768/1 (obslužná zpevněná komunikace). Sv. až východně se nacházejí pozemky p. č. 541/1 (ostatní plocha s lesem a rekreačními domky) a 598 (lesní pozemek). Jižně se nachází pozemek p. č. 599 (ostatní plocha s lesem v majetku investora stavby) a 617 (lesní pozemek). Z JZ přimyká k zájmovému území pozemek p. č. 601 (ostatní plocha se vzrostlými stromy).

Zájmové území se nachází v jz. extravilánu obce Srbsko, která je součástí větší obce Kněžmost, jenž leží cca 5 km na JZ. Zájmový pozemek se nachází cca 7,1 km sz. od centra Sobotky a cca 16,9 km sv. od centra Mladé Boleslavi. Obec se nachází v bývalém okrese Mladá Boleslav (Středočeský kraj). V roce 2009 zde bylo evidováno 38 adres a v roce 2001 zde trvale žilo 26 obyvatel. Katastrální území Srbsko má rozlohu 7,6 km².

Okolí zájmového území je vybaveno inženýrskými sítěmi, tj. obecním vodovodem.

Detailní situace okolí zájmového území je součástí přílohy č. 1.

2.3 Geomorfologické poměry zájmového území

Z geomorfologického hlediska zájmová lokalita náleží do provincie Česká vysočina, subprovincie Česká tabule a oblasti Severočeská tabule. Lokalita samotná spadá do celku Jičínská pahorkatina, podcelku Turnovská pahorkatina a okrsku Vyskeřská vrchovina. (Demek, 1987)

Vyskeřská vrchovina se nachází ve střední části Turnovské pahorkatiny. Tvoří plochou vrchovinu v povodí Žehrovky a horní Kněžmostky. Vrchovina je složená z kvádrových kaolinických pískovců s denudačními zbytky slínovců a vápnitých jílovců křídové pánve. Lokálně se nacházejí i proniky neovulkanitů. Vrchovina představuje neotektonicky porušenou rozsáhlou tabulovou plošinu mírně se sklánějící k J se stupňovitými strukturně denudačními plošinami a hustou sítí kaňonovitých údolí a vývěrů pramenů. Geomorfologicky tvoří dominanty vulkanické suky na vypreparovaných výplních sopouchů a žilách. Na plošinách se lokálně udržely relikty náplavů pliocenní terasy Jizery. Charakteristická jsou pískovcová skalní města s jeskyněmi, výklenky a skalními branami. Při úpatí příkrých svahů se vyskytují mocné balvanito-písčité haldy porušené sesuvy. Oblast je porostlá druhotnými smrkovými a borovými porosty. (Demek, 1987)

Zájmové území je velmi mírně svažité k západu. Nadmořská výška se pohybuje okolo 262 m n. m.

2.4 Hydrologické poměry zájmového území

Zájmová lokalita se nachází mezi dvěma lokálními vodotečemi, které odvádění povrchovou vodu západním až jz. směrem. Severní vodoteč tvoří tok Kněžmostky (vzdálena cca 350 m severně od zájmového pozemku) a jižní bezejmenný tok (vzdálen cca 137 m jižně od zájmového pozemku).

Z hlediska hydrologického spadá lokalita do povodí Labe a je součástí povodí III. řádu 1-05-02 Jizera od Kamenice po Klenici (hydrologické povodí IV. řádu 1-05-02-073, rozloha povodí 45,010 km²). (Olmer M., Kessler J. a kol., 1990)

Zájmová lokalita se nachází uvnitř oblasti ochrany podzemních vod (CHOPAV Severočeská křída). Nejbližší ochranné pásmo vodních zdrojů II. b třídy leží cca 300 m sv. od zájmové lokality. V bezprostředním okolí zájmového vodního zdroje se nenachází ochranné pásmo přírodního léčivého zdroje. Zájmová lokalita se nenachází v záplavovém území.

2.5 Geologické poměry zájmového území

Zájmové území je součástí Českého masívu, resp. České křídové pánve. (Mísař a kol., 1983)

Česká křídová pánev náleží spolu se sousedními pánevemi v Rakousku, Německu a Polsku ke skupině mělkomořských, ojediněle i limnických pánví, ležících v Českém masívu při jeho okraji. Z paleogeografického hlediska jde o soustavu pánví, ležících na tektonicky relativně aktivním okraji západoevropské platformy. Jedná se o platformní sekvenci s generálním úklonem vrstev od JZ k SV, tj. směrem k ose křídové pánve. V souladu s tímto úklonem vzrůstá mocnost křídových sedimentů z 200 m na JZ až na téměř 600 m na SV. V rámci litologie rozdělujeme od podloží celkem 6 souvrství: perucko-korycanské souvrství, bělohorské souvrství, jizerské souvrství, teplické souvrství a rohatecké vrstvy, březenské souvrství a merboltické souvrství. Klastický materiál byl přinášěn z malých, ale tektonicky aktivních elavacích (ostrovů), které jednotlivé pánve oddělovaly. Z celkové plochy pánve, která činí cca 14 600 km², leží téměř 90 % na území České republiky.

Horniny křídového podloží jsou na lokalitě zájmu tvořeny zpevněnými křemennými pískovci a podřízeně štěrkovitými pískovci teplického souvrství (stáří svrchní turon až spodní coniak). Tyto mořské sedimenty mají masivní strukturu a šikmé zvrstvení z důvodu tektonických

pohybů. Jedná se o jemnozrnné až hrubozrnné kvádrové pískovce světle šedé až béžové barvy. Pískovce mají jílovité až křemenné složení v návaznosti na místě a způsobu sedimentace v křídovém moři. Na základě archivní vrtné prozkoumanosti byly skalní horniny ve vrtu HV-1 z roku 2007 zastiženy v hloubce cca 2,3 m p.t. Tento vrt o hloubce 38 m se nachází cca 345 m sv. od zájmové lokality a aktuálně je využíván jako vrtaná studna.

V nadloží se nacházejí nezpevněné kvartérní deluviální až deluviofluviální sedimenty tvořené písčito-hlinitou až hlinitopísčitou zeminou, ve které do hloubky přibývá množství a velikost zvětralých úlomků podložních křídových hornin pevné a následně až tvrdé konzistence. Tyto sedimenty tvoří výplň lokální údolní nivy místních vodotečí. Mocnost těchto sedimentů nebude na základě vrtné prozkoumanosti větší než 2 m.

Nejsvrchnější rostlou vrstvou jsou hlíny humózní. Mocnost těchto hlín je okolo 0,3 m.

Podle mapy svahových nestabilit (www.geology.cz) neleží zájmová oblast v prostoru nesanovaného sesuvu. Širší okolí zájmové lokality nepatří k územím náchylným ke svahovým nestabilitám.

2.6 Hydrogeologické poměry zájmového území

V celém zájmovém území se nachází 3 hlavní hydrogeologické kolektory či komplexy kolektorů převážně vázaných na pískovcový vývoj:

- Bazální křídový kolektor vázaný na perucko-korycanské souvrství: Hydrogeologický rajón hlubinný: 4710 Bazální křídový kolektor na Jizeře.
- Střední křídový kolektor reprezentovaný pískovci především jizerského a z části bělohorského souvrství: Hydrogeologický rajón základní: 4430 Jizerská křída levobřežní.
- Svrchní kolektor tvořený pískovci teplického a březenského souvrství: Hydrogeologický rajón svrchní: 4420 Jizerský copak.

Kolektory jsou od sebe odděleny různě mocnými izolátory: bazální a střední kolektor pelity bělohorského a jizerského souvrství a střední a svrchní kolektor oddělují pelity teplického a z části březenského souvrství. Propustnost všech výše uvedených kolektorů je prūlinově-puklinová a umožňuje regionální proudění a akumulaci podzemních vod.

Z hlediska možného ovlivnění kvality podzemních vod zásakem přečištěných odpadních vod z projektované DČOV může být ovlivněn pouze svrchní kolektor. Svrchní kolektor reprezentuje převážně středně zrnité pískovce, popř. flyšoidní vývoj březenského a teplického souvrství. Na základě litologického vývoje lze očekávat dobrou propustnost a příznivé hydraulické podmínky. Přirozená dotace podzemní vody v tomto kolektoru je z atmosférických srážek. Směr proudění je konformní s terénem, tj. přibližně od východu k západu a přirozeně proudí ke své drenážní bázi tvořené bezejmennou vodotečí, Kněžmostkou a Komárovským rybníkem, kam obě výše zmíněné vodoteče ústí.

Na základě informací z hydrogeologické mapy se transmisivita nejsvrchnějšího kolektoru pohybuje na úrovni T mezi $7,2 \times 10^{-5}$ – $1,9 \times 10^{-3}$ m²/s, což představuje nízkou až střední prostorovou propustnost. Tento kolektor v okolí lokality zájmu vykazuje vyšší hodnoty Fe (Fe²⁺ - 0,3 až 30 mg/l) a je tudíž hodnocen ve II. kvalitativní kategorii (vody málo vhodné nebo nevhodné k pitným účelům). K pitným účelům složí v bezprostřední blízkosti zájmové oblasti obecní vodovod. Místní studny v širším okolí jsou využívána dominantně jako zdroj užitkové vody k zálivce.

Akumulace a proudění podzemní vody v nejvyšších partiích svrchního kolektoru je umocněno zvětráváním a tektonickým porušením, které do nadloží přechází do nezpevněných deluviálních a deluviofluviálních písčito-hlinitých sedimentů s proměnlivou minoritní jílovitou příměsí. Charakter zvodnění je proměnlivý, odchylky způsobují tektonické poruchy, které tvoří preferenční cesty, různé stupně zvětrávání a množství propustnějších sedimentů. Průměrně

můžeme na základě archivní prozkoumanosti uvažovat o koeficientu filtrace k_f v řádu 1×10^{-5} až 5×10^{-6} m/s. Širší okolí zájmové lokality je odvodňováno lokálními povrchovými toky. HPV ve výše uvedeném archivním vrtu byla zastižena v hloubce 5,4 m p.t. a bude v přímé interakci s vodou povrchových vodotečí. Mocnost nenasycované zóny lze odhadnout do max. 4 m. Dle sdělení zástupce investora dochází v blízkosti rekreačních objektů k etapovitému zvyšování HPV, která se projevuje ve výskytu podzemní vody v obsypu kanalizačního vedení.

3 VSAKOVÁNÍ PŘEČIŠTĚNÉ ODPADNÍ VODY

Součástí geologických prací bylo posouzení geologických a hydrogeologických poměrů pro vsakování přečištěných odpadních vod z projektovaného čistícího zařízení. V rámci těchto prací byla na zájmovém pozemku p. č. 600 v prostoru kopané sondy S-1 provedena polní orientační zasakovací zkouška. Geologický popis kopané sondy je znázorněn níže v tabulce č. 1.

Tabulka 1: Geologický popis kopané sondy S-1

Sonda S-1	
Hloubka [m]	Geologický popis
0,00 – 0,05	Drn
0,05 – 0,30	Hlína humózní, tmavě hnědá, písčitá, jemnozrnná, tuhé konzistence
0,30 – 0,60	Písek jemnozrnný, dobře tříděný, béžově hnědý, ulehlý
0,60 – 0,80	Písek jemnozrnný, jílovitý, dobře tříděný, béžový, silně ulehlý
Hladina podzemní vody:	
	nenaražena
Stratigrafické zařazení:	
0,00 – 0,80	Kvartér

Průzkumné geologické práce měly za cíl ověřit podmínky pro vsakování a posoudit možnost ovlivnění kvality podzemní vod. Dne 4. 8. 2017 zde byla provedena polní orientační vsakovací zkouška, jež vycházela z geologického profilu zastiženého v průzkumné sondě S-1. Kopaná sonda byla vykopána ručně a byla situována v centrální části zájmového pozemku p. č. 600, resp. v místě vymezeném projektantem, kde by se měl nacházet zasakovací prvek. Úkolem bylo zastižení propustnějších poloh min. 1,0 nad HPV. Opakovaná orientační zasakovací zkouška byla provedena v sondě S-1. Během dne bylo počasí s teplotou okolo +25°C. V předchozích dnech nebyly v okolí zájmové lokality zaznamenány atmosférické srážky.

Opakovaná vsakovací zkouška byla provedena v jedné hloubkové úrovni:

0,80 m p.t. – Písek jemnozrnný, jílovitý, dobře tříděný, béžový, silně ulehlý

Tato geologická vrstva byla vybrána přítomným geologem na základě zastižených geologických vrstev. K provedení vsakovací zkoušky byl použit odměrný válec o objemu 0,6 litru a vsakovací plochou 19,6 cm². Po opakovaném odečítání rychlosti vsakování vody na odměrném válci byla stanovena průměrná hodnota následným přepočtem (na měrnou jednotku plochy):

0,80 m p.t. vsakování na ploše 1 m²/min = cca 0,28 litru (tj. cca 16,98 l/hod).

Pro výpočet koeficientu filtrace zkoušené polohy nenasycených sedimentů byla použita zjednodušená metoda Něstěrova.

$$k = \beta \cdot V / F \cdot t$$

k - koeficient filtrace (m/s)

V - objem vody vnitřního válce (m^3)

F - plocha kruhu vnitřního válce (m^2)

t - čas (s)

β - 1,73



Foto č. 2: Fotodokumentace polní orientační zasakovací zkoušky

Z výsledků opakované orientační vsakovací zkoušky byl vypočten koeficient filtrace pro zkoušenou podpovrchovou polohu jemnozrnného jílovitého a silně uhlého písku v hodnotě k_f $8,16 \cdot 10^{-6}$ m/s, což podle klasifikace propustnosti zemin odpovídá dosti slabě propustné ve třídě propustnosti V. (Jetel 1973)

Zároveň byl podle ČSN 75 9010 kvantifikován koeficient vsaku. Pro výpočet tohoto hydraulického parametru byl použit následující vztah:

$$k_v = Q_{zk} / A_{zk} \text{ (m/s)}$$

Q_{zk} - přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky (m^3/s)

A_{zk} - zkušební vsakovací plocha během zkoušky (m^2)

Z výsledků orientační vsakovací zkoušky byl vypočten koeficient vsaku pro zkoušenou podpovrchovou polohu jemnozrnného jílovitého a silně uhlého písku v hodnotě $k_v = 4,72 \cdot 10^{-6}$ m/s.

Z hlediska hydrogeologických poměrů je zájmová lokalita vhodná pro zasakování přečištěné odpadní vody. Zasakováním nedojde k ohrožení kvality podzemních vod v bezprostředním okolí zájmové lokality. Ve směru proudění podzemní vody a v bezprostřední blízkosti (do 30 m) od zájmového pozemku se nenacházejí žádné zdroje pitné vody ani studny využívané jako zdroj užitkové vody. Celá oblast je napojena na místní vodovod.

V případě zasakování přečištěných odpadních vod budou maximální výstupní koncentrace sledovaných látek a parametrů z projektovaného čistícího zařízení v intencích

hodnot uvedených v Nařízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních č. 416/2010 Sb. a novelizace č. 57/2016 Sb. (příloha č. 2). Zařízení využívané pro čištění odpadních vod na základě ohlášení (§ 15a vod. zákona) musí mít klasifikaci CE.

Přečištěné odpadní vody doporučuji likvidovat akumulací v záchytné/retenční jímce a následně řízeně zasakovat do nesaturované zóny. Velikost akumulací/retenční jímky, popř. zasakovacích prvků je v kompetenci projektanta stavby. Při návrhu velikosti zasakovacích prvků doporučuji počítat s rezervou z důvodu postupné kolmatace omezeně průlinově propustného prostředí. Zasakovací prvky doporučuji založit v dostatečné vzdálenosti od projektovaného domu a v hloubce pod základovou spárou projektované nemovitosti. Při projekci a umístění zasakovacího prvku se bude vycházet z ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod (konkrétně bod 6.1 Stanovení odstupové vzdálenosti).

4. ZÁVĚR

Na základě požadavku objednatele bylo provedeno posouzení geologických a hydrogeologických poměrů pro infiltraci přečištěných odpadních vod z projektované prefabrikované domovní ČOV umístěné u 2 rekreačních objektů na pozemku p. č. 600 v k. ú. Srbsko.

Z hlediska hydrogeologických poměrů je zájmová lokalita vhodná pro zasakování přečištěné odpadní vody. Zasakováním nedojde k ohrožení kvality podzemních vod v bezprostředním okolí zájmové lokality. Ve směru proudění podzemní vody a v bezprostřední blízkosti (do 30 m) od zájmového pozemku se nenacházejí žádné zdroje pitné vody ani studny využívané jako zdroj užitkové vody. Celá oblast je napojena na místní vodovod.

Provedený hydrogeologický posudek je vyjádřením osoby s odbornou způsobilostí ve smyslu § 8 odst. 1 písm. c) vodního zákona č. 254/2001 Sb, resp. splnění podmínek zákona č.20/2004 Sb., kterým se mění vodní zákon č. 254/2001 Sb.

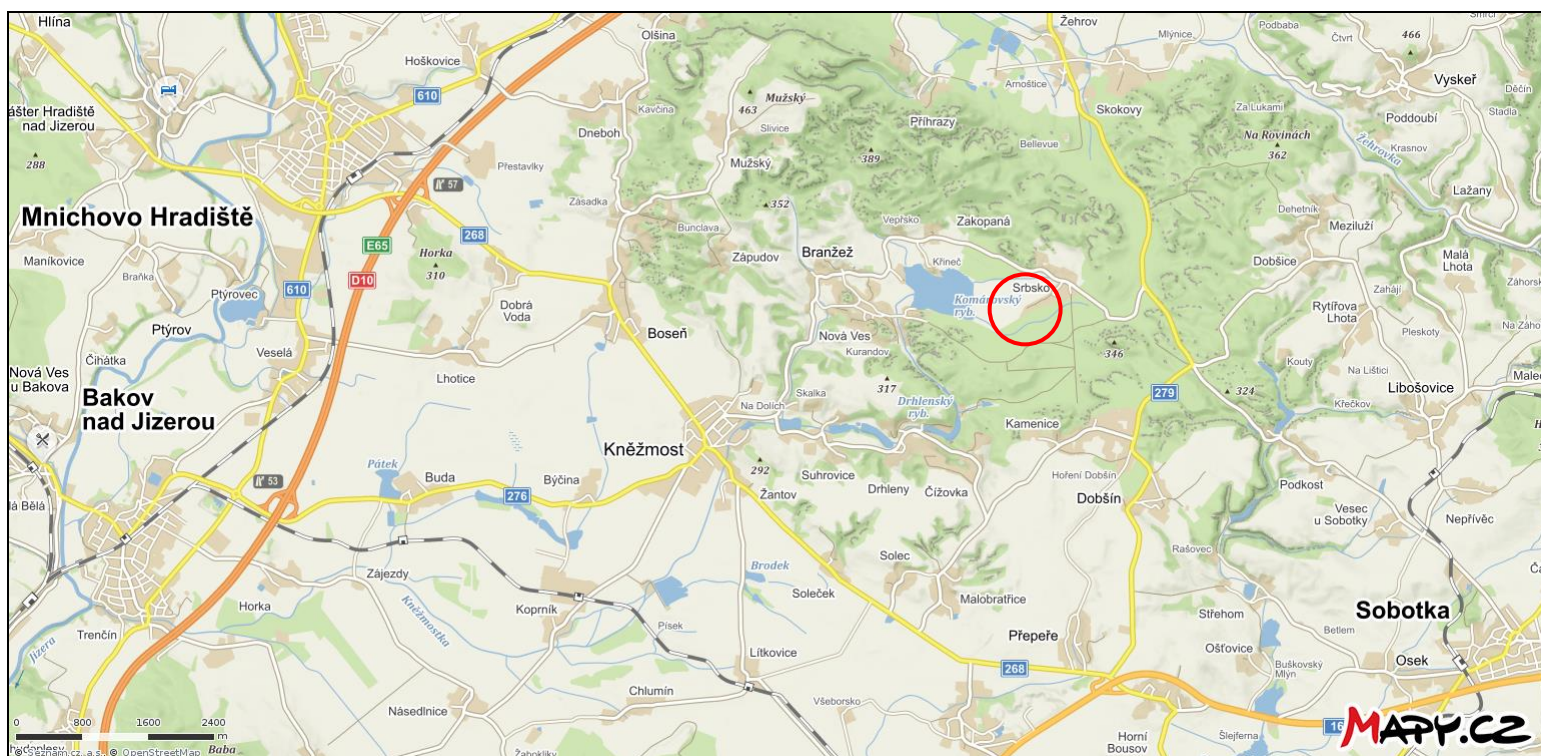
V Praze 7. 8. 2017

Vypracoval: Mgr. Richard Hampl




Příloha č. 1:

Situace okolí zájmového území



Zdroj: www.mapy.cz



Zdroj: www.mapy.cz

 **ZÁJMOVÁ OBLAST**

