

**GEOTest**

# **Uherský Ostroh 2, těžba a úprava štěrkopísku a ovlivnění jímacích území Bzenec**

**Znalecký posudek**



**Brno, listopad 2016**

GEOtest, a.s.  
Šmahova 1244/112, 627 00 Brno  
IČ: 46344942 DIČ: CZ46344942

tel.: 548 125 111  
fax: 545 217 979  
e-mail: trade@geotest.cz

Znalecký ústav v oborech Ochrana přírody – Těžba – Vodní hospodářství, zapsaný v seznamu  
znaleckých ústavů Ministerstva spravedlnosti, oddíl I.

Číslo a název zakázky: **16 7374 Uherský Ostroh – HG, znalecký posudek**

Znalecký posudek číslo: 14 – 3/2016

Objednatel posudku: Krajský úřad Jihomoravského kraje, Žerotínovo nám. 449/3,  
601 82 Brno

Účel posudku: Posouzení vlivu uvažované těžby a úpravy štěrkopísku v k. ú. Uherský  
Ostroh na jímací území Bzenec

Datum objednání: 12. 8. 2016

Datum vypracování: 11. 11 2016

Datum terénního šetření: 13. 9, 19. 9., 17. 10 a 31. 10. 2016

Počet listů: Znalecký posudek obsahuje 52 stránek, včetně 7 grafických příloh

Počet vyhotovení: Znalecký posudek je vypracován v 5 výtiscích

Odpovědný řešitel:

**RNDr. Pavel Burda**, znalec v oboru vodní hospodářství, odvětví čistota  
vod se specializací hydrogeologie a těžba, odvětví geologie  
specializací hydrogeologie



Prověřila:

**RNDr. Jitka Novotná**, oborová manažerka hydrogeologie



**RNDr. Lubomír Klímek**

Člen představenstva

Výtisk č. 1





## ROZDĚLOVNÍK:

Výtisk č. 1-3 KÚ Jihomoravského kraje

Výtisk č. 4-5 archiv GEOtest, a.s.

## OBSAH:

|                                                                                 | Str.      |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ÚVOD</b>                                                                  | <b>3</b>  |
| <b>2. NÁLEZ</b>                                                                 | <b>4</b>  |
| 2.1 Základní údaje o dosavadním průběhu vyjadřování k záměru těžby a o lokalitě | 4         |
| 2.2 Přírodní poměry lokality (geologie, hydrogeologie)                          | 5         |
| 2.2.1 Hydrogeologické poměry                                                    | 6         |
| 2.2.2 Režim podzemní vody – účelová pozorovací síť                              | 9         |
| 2.2.3 Zranitelnost podzemní vody                                                | 9         |
| 2.3 Riziko negativního vlivu těžby štěrkopísku na vodní zdroje Bzenec           | 11        |
| 2.4 Terénní práce a měření                                                      | 13        |
| 2.5 Podklady                                                                    | 13        |
| <b>3. POSUDEK</b>                                                               | <b>14</b> |
| 3.1 Výsledky terénního šetření                                                  | 14        |
| 3.2 Výsledky analýz vody                                                        | 19        |
| 3.3 Souhrnné vyhodnocení získaných poznatků                                     | 23        |
| <b>4. ZÁVĚR</b>                                                                 | <b>27</b> |
| <b>5. PŘÍLOHY</b>                                                               | <b>29</b> |
| Příloha č. 1: Přehledná situace                                                 | 30        |
| Příloha č. 2: Situace záměru                                                    | 32        |
| Příloha č. 3: Privilegované cesty pohybu podzemní vody (Burda 2001)             | 34        |
| Příloha č. 4: Režim podzemní vody – účelová pozorovací síť (Malý 2002)          | 36        |
| Příloha č. 5: Nová Morava – letecké snímky                                      | 38        |
| Příloha č. 6: Profily vrtů HV-216, HV-217 a HV-225                              | 44        |
| Příloha č. 7: Protokol o zkoušce vod č. 3201 – 1885/2016                        | 48        |
| <b>6. ZNALECKÁ DOLOŽKA</b>                                                      | <b>52</b> |

## 1. ÚVOD

Krajský úřad Jihomoravského kraje vyzval jako znalce společnost GEOtest, a. s. k podání cenové nabídky na veřejnou zakázku „Zpracování znaleckého posudku k záměru Těžba a úprava štěrkopísku v Uherském Ostrohu 2, k. ú. Uherský Ostroh a její případné ovlivnění jímacího území Bzenec. Po rozhodnutí soutěže si smlouvou o dílo ze dne 12. srpna 2016 Jihomoravský kraj, zastoupený Ing. Františkem Havířem, vedoucím odboru životního prostředí Krajského úřadu Jihomoravského kraje, u znaleckého ústavu GEOtest, a. s., IČ 46344942, Šmahova 1244/112, 627 00 Brno, jako znalce z oboru geologie, ochrana přírody, těžba, vodní hospodářství, kdy pod obor geologie náleží i geologické průzkumy, geologické práce, inženýrská geologie, zakládání staveb, sesuvy, stavby na poddolovaném území, geotechnika, hydrogeologie, sanační práce a průzkumné práce pro ochranu životního prostředí, posudek objednal. Znaleckým posudkem Jihomoravský kraj hodlá získat odpovědi na následující otázky:

1. Může dojít ke kvantitativnímu a kvalitativnímu ovlivnění vodního zdroje pitné vody Bzenec I a Bzenec III (dále jen vodní zdroj) vlivem těžby štěrkopísku v území výhradního ložiska v k. ú. Uherský Ostroh? Dá se stanovit výše rizika?
2. Může mít na vodní zdroj negativní vliv povodňová situace vzniklá v období těžby štěrkopísku v dané lokalitě?
3. Může mít na vodní zdroj negativní vliv vzniklá těžební jáma s jezerem po těžbě štěrkopísku? A je možné vyjádřit stupeň rizika?
4. Pokud existuje riziko negativního ovlivnění vodního zdroje, je možno aplikovat při těžbě popřípadě po dotěžení štěrkopísku realizovatelná opatření?

Přímo na lokalitě v Uherském Ostrohu jsme ve dnech 13. 9., 19. 9., 17. 10. a 31. 10. 2016 realizovali terénní šetření za účasti zástupců znaleckého ústavu GEOtest, a. s. z Brna, RNDr. J. Novotné a RNDr. P. Burdy. Během terénního šetření dne 19. 9. 2016 jsme realizovali odběry surové vody z čerpací stanice v Bzenci III – sever, z řeky Moravy v Uherském Ostrohu a z odlehčovacího ramene - Nové Moravy na dvou lokalitách. Z terénních šetření byla pořízena fotodokumentace.

Byla prostudována dokumentace a také dostupné archivní hydrogeologické podklady vztahující se ke studované lokalitě. Konzultace proběhly i ve státním podniku Povodí Moravy u Ing. Marka Viskota ohledně manipulačního řádu Nové Moravy a jejího stavebního provedení a u Ing. Luboše Navrátila z provozu ve Veselí nad Moravou ohledně regulace vody v odlehčovacím rameni Moravy. Informace jsme získali i u ředitele Vodovodů a kanalizací Hodonín, a. s. RNDr. Pavla Koubka, CS., materiály o měřeních na účelové pozorovací síti podzemní vody v jímacím území Bzenec – komplex nám zapůjčila vodohospodářka Ing. Martina Škodáková. Konzultace jsme vedli i ve Slovácích vodovodech a kanalizacích, a. s. u Ing. Elišky Černé.

Předkládaný elaborát je tedy výsledkem zhodnocení získaných informací z archivních podkladů, z konzultací s oslovenými subjekty a z terénního šetření a měření.



## 2. NÁLEZ

### 2.1 Základní údaje o dosavadním průběhu vyjadřování k záměru těžby a o lokalitě

V listopadu 2006 byla vyhotovena dokumentace EIA (Hrouzek 2006) na těžbu a úpravu štěrkopísku Uherský Ostroh v množství 400 tis. t/rok. Oznamovatelem záměru Františkem Jampílkem byla stažena z dalšího projednávání, stejně jako následující dokumentace EIA (Staněk 2007), k jehož záměru vydal Krajský úřad Zlínského kraje nesouhlasné stanovisko.

Následně byla vypracována další dokumentace vlivu záměru těžby 350 tis. t/rok na životní prostředí (Žídková 2009), hydrogeologická studie (Koppová 2010) a doplnění dokumentace o hodnocení vlivu záměru na životní prostředí v rozsahu přílohy č. 4 Zákona č. 100/2001 Sb. (Žídková 2010). Následoval posudek o vlivu záměru na životní prostředí (Obluk 2011) a doplňující hydrogeologická studie (Koppová 2012) s doplněným matematickým modelem simulace ovlivnění hydrogeologických poměrů těžbou štěrkopísku. Znalecké hydrogeologické posouzení zprávy realizoval Kněžek (2012). Také toto posuzování bylo na žádost oznamovatele ukončeno.

V podstatě třetí kolo projednávání záměru těžby štěrkopísku u Uherského Ostrohu bylo spuštěno předloženou dokumentací Těžba a úprava štěrkopísku v Uherském Ostrohu 2 v množství 200 tis. t/rok (Žídková 2013). Pro Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s. poté zpracoval posouzení vlivu štěrkovny na jímací území Bzenec – komplex Vacek (2013). Následoval posudek záměru Těžba a úprava štěrkopísku v Uherském Ostrohu 2 (Bubák 2014) a posouzení rizika těžby (Šeda 2014). Oponentní posouzení hydrogeologické studie Koppové (2012) vypracoval Tylčer (2015).

V březnu 2015 pak vydalo Ministerstvo životního prostředí souhlasné stanovisko k záměru Těžba a úprava štěrkopísku v Uherském Ostrohu 2 s 58 podmínkami pro variantu B (DP o ploše 50,122 ha s hloubkovým omezením kótou 158 m n. m., plochou těžby 23,8 ha, kapacitou těžby 200 tis. t/rok, dobou těžby 16 let a dopravním napojením účelovou komunikací podél Nové Moravy přímo k silnici I/54 Moravský Písek – Veselí nad Moravou. Ve stanovisku k ověření souladu Ministerstvo životního prostředí následně v říjnu 2015 vydalo souhlasné závazné stanovisko, ve kterém podmínky rozdělilo pro fázi přípravy, fázi realizace a fázi provozu a ukončení.

Odborné vyjádření k hydrogeologické dokumentaci v procesu EIA, k souvisejícím a dalším podkladům ve věci záměru Uherský Ostroh – těžba štěrkopísku zpracoval pro společnost VaK Hodonín, a. s. Datel (2015).

V návaznosti na odpověď ministra životního prostředí Mgr. Richarda Brabce na žádost hejtmana Jihomoravského kraje JUDr. Michala Haška, že „nebyly zjištěny důvodné pochyby o souladu stanoviska s právními předpisy a proto nebylo přezkumné řízení zahájeno“ ze dne 13. 7. 2016. Následně Jihomoravský kraj po schválení radou JMK zadal zpracování znaleckého posudku k záměru „Těžba a úprava štěrkopísku v Uherském Ostrohu 2, k. ú. Uherský Ostroh a její případné ovlivnění jímacího území Bzenec“, jehož se ujal znalecký ústav GEOTest, a. s.

Lokalita uvažované těžby je situována do údolní nivy řeky Moravy na pozemky v k. ú. Uherský Ostroh a Moravský Písek, sevřené pravobřežní části odlehčovacího ramene řeky Moravy (Nová Morav) po Polešovický potok a silnici č. 495 z Moravského Písku do Uherského Ostrohu. Jedná se o výhradní ložisko štěrkopísku Moravský Písek (B 3012200). Administrativně náleží okresu Uherské Hradiště ve Zlínském kraji a okresu Hodonín v Jihomoravském kraji (viz příloha č. 1).

## 2.2 Přírodní poměry lokality (geologie, hydrogeologie)

Přírodními poměry na lokalitě a v jejím okolí se zabývalo již bezpočet elaborátů, posoudíme proto podrobněji pouze geologické a hlavně hydrogeologické poměry, protože po prostudování předmětných dokumentů se nám jeví, že byly podceněny složité hydrogeologické poměry na zdánlivě geologicky fádším území. V geologické mapě v měřítku 1 : 50 000 ([www.geology.cz](http://www.geology.cz)) totiž není ve studovaném území nic, než nivní sediment a pár míst s organickými sedimenty, slatinami, rašelinami a hnílokaly, uložených v místech starých ramen řeky Moravy.

Z geologického pohledu náleží studované území k nejsevernějšímu výběžku Vídeňské pánve vyplněné neogenními jílovitými sedimenty o mocnosti několika set metrů. Její nepravidelný tvar způsobují okrajové lineárně protažené dílčí deprese. V České republice je to 30-40 km dlouhý a 10-15 km široký hradišfský příkop, který se prakticky kryje s územím Dolnomoravského úvalu. Neogenní sedimentace byla zakončena uložením pestrých pliocenních sedimentů, jílů, písků a štěrků. Na nich se nachází kvartérní fluvialní uloženiny o mocnosti 12-24 m, přičemž spodní část souvrství je tvořena polohami písčitých štěrků, které jsou překryty holocenními povodňovými hlínami jílovito-prachovitěho charakteru o mocnosti až 6 m. Při západním okraji údolní nivy se ve studovaném území vyskytují eolické váte písky o mocnosti až 10 m. Časté jsou organické sedimenty – rašeliny, slatiny a hnílokaly. Okrajově se vyskytují i deluviální, převážně písčitohlinité sedimenty.

Pro názornost jsme zařadili do přílohy č. 6 litologické profily vrtů HV-216, HV-217 a HV-225 z archivní dokumentace GEOtestu, které prochází celým souvrstvím údolní nivy v místech uvažované těžby štěrkopísku. Jejich přesné situování je zvýrazněno v příloze č. 4.

Studovaná lokalita je pokryta nivními půdami na nivní uloženině. Nivní půdy vyplňují plochá dna říčních údolí, zvláště podél větších toků. Původními porosty zde byly lužní lesy, druhotnými údolní louky. Půdotvorným substrátem jsou výhradně nivní uloženiny. Stratigrafie nivních půd je velmi jednoduchá. Pod nevýrazným humusovým horizontem leží přímo matečný substrát, tvořený naplaveným materiálem. Zrnitostní složení nivních půd silně kolísá v závislosti na rychlosti toku a vzdálenosti od řečiště. Při bázi půdy leží zpravidla štěrková vrstva. Partie přiléhající k řečišti jsou většinou lehčí a naopak. Projevy glejového procesu se objevují až poměrně hluboko v půdním profilu. Obsah humusu bývá střední, prohumóznění však často zasahuje značně hluboko. Reakce půdy je většinou slabě kyselá až neutrální, sorpční vlastnosti jsou dobré (Tomášek, 1995).

### 2.2.1 Hydrogeologické poměry

Podle hydrogeologické rajonizace (Olmer et al. 2006) spadá studovaná lokalita do hydrogeologického rajónu 1651 Kvartér Dolnomoravského úvalu. Hydrogeologický rajón 1651 zahrnuje kvartérní fluvialní uloženiny Moravy od Napajedel po Hodonín a dolního toku levostranného přítoku Moravy, řeky Veličky. Jejich podloží tvoří neogenní sedimenty Dolnomoravského úvalu rajónu 2250. Oproti původnímu rajónu 165 zahrnuje rajón 1651 jeho SV část, zatímco soutoková oblast Moravy a Dyje byla vyčleněna jako hydrogeologický rajón 1652. Vzájemná souvislost obou rajónů je bezprostřední a plynulá. Ve srovnání s původní rajonizací byl rozsah rajónu 1651 zredukován o fluvialní uloženiny údolní nivy levostranného přítoku Moravy řeky Olšavy, které byly zahrnuty do rajónu 3222 Flyš v povodí Moravy. Geomorfologicky je rajón součástí celku Dolnomoravského úvalu.

Hydrogeologické poměry území jsou na první pohled velice jednoduché. Kvartérní fluvialní uloženiny s průlinovou propustností nasedají na neogenní sedimenty převážně zastoupené jíly a vápnitými jíly s kolísající příměsí prachovitého písku, které vytváří relativně nepropustné podloží mladším zvodněným kvartérním fluvialním a fluvioakustrinním pokryvům. Místy však mohou kolektory v propustných horninách Vídeňské pánve, např. v hradištském příkopu, vytvářet společně s nadložními kvartérními fluvialními sedimenty zvodněné subsystémy charakteristické relativně rychlým prouděním podzemní vody.

Fluvialní výplň údolní nivy je pak tvořena dvěma souvrstvími, geneticky, faciálně i litologicky odlišnými a s odlišnou hydrogeologickou funkcí. Spodní souvrství údolní nivy je tvořeno uloženinami říčního koryta, šterky, písčitými šterky a písčky, svrchní část souvrství tvoří sedimenty nivních náplavů, povodňovými hlínami.

Spodní souvrství údolní nivy je budováno sedimentárními výplněmi meandrujících koryt vodního toku. Je to složitá spleť bývalých říčních ramen, která se kříží a mají různou výškovou úroveň a hlavně výrazné změny v granulometrickém složení výplně nejen různých koryt, ale i ve výplni téhož koryta a to jak v horizontálním tak vertikálním směru. Toto se pak projevuje rozdílnými propustnostmi údolních sedimentů v různých místech nivy. Vznikají tak privilegované cesty pohybu podzemní vody – geofiltrační proudy. Jejich existenci nejlépe dokladují samotné hydrogeologické vrty v údolní nivě, u kterých vydatnosti kolísají od jednotek l/s do několika desítek l/s a koeficienty filtrace od  $1,0 \times 10^{-4}$  do  $5,0 \times 10^{-3}$  m/s čili o 1,5 řádu. Velmi nepravidelné složení hydrogeologického kolektoru však také zásadně podmiňuje směry proudění podzemní vody, které se v detailu velmi liší od generálního směru proudění podzemní vody údolní nivou. Povrch písčitých šterků bývá lokálně překryt vrstvou písku.

Sedimenty svrchní části údolní nivy jsou reprezentovány více či méně soudržnými, jemnozrnnými a velmi málo propustnými povodňovými hlínami, které sedimentují v době povodní, kdy je niva zaplavena vodami povrchových toků. Jsou také faciálně a litologicky velmi rozlišné podle dynamiky proudění povrchových vod nivou, kdy poblíž toku mají vyšší podíl hrubozrnnějšího materiálu oproti oblastem vzdálenějším od toku. Hydrogeologicky tvoří stropní izolátor či poloizolátor v závislosti na mocnosti a zrnitosti.

Směr proudění podzemní vody ve studovaném území byl již ověřen při mnoha předešlých průzkumech, kdy byly z výsledků měření hloubek hladin podzemní vody zkonstruovány



hydroizohypsy. Ve studovaném území je možno v pravobřežní části údolní nivy považovat za generální směr proudění podzemní vody od SZ k JV. Zcela nepřesně však je interpretována funkce Nové Moravy, která téměř po celý rok funguje jako drenáž podzemních vod, čili voda, která v ní teče, je voda podzemní. Jen v období zvýšených vodních stavů na řece Moravě, při průtoku vyšším než  $60 \text{ m}^3$  (podle nového Manipulačního řádu, 2013), kdy je vyhrazen jez v Uherském Ostrohu, může mít účinek dotační. Nová Morava tedy není okrajovou hydraulickou podmínkou pro šíření deprese na hladině podzemní vody vznikající jejím snížením v jímacích objektech jímacího území Bzenec III.

Podrobným zhodnocením režimu podzemních vod ve studovaném území (např. Taraba 1999, 2000) zjistíme, že přirozený režim podzemních vod vykazuje v celé oblasti, kde se nachází jímací území Bzenec I i Bzenec III, velmi podobné charakteristiky. Vliv na kolísání hladiny podzemní vody mají zvýšené stavy na Nové Moravě, jejíž koryto je zahlobeno až do propustných uloženin hydrogeologického kolektoru. Je to zřetelné u sond v blízkosti toku, s větší vzdáleností se bezprostřední vliv zmenšuje. Hladina podzemní vody leží nehluboko pod povrchem terénu (min. - asi 4 m pod terénem, max. - vystupuje nad terén), z čehož plyne, že hydrogeologický kolektor je téměř stále zvodněný v celé mocnosti.

Abychom podali detailnější obrázek o proudění podzemní vody ve studovaném území, vložili jsme do přílohy č. 4 schéma privilegovaných cest pohybu podzemní vody studovaného území (Burda 2001). Přestože mapa nebyla konstruována k tomuto účelu, podává informativní pohled na složitosti pohybu podzemní vody v okolí koryta Nové Moravy, v místě uvažované těžby i v jímacích územích Bzenec I a Bzenec III.

Privilegované cesty pohybu podzemní vody horninovým prostředím byly interpretovány pomocí metody tzv. morfohydrogeometrické analýzy. Jak je vidět ve vysvětlivce i v mapě, jsou to hnědou konturou ohraničené protáhlé mikrodeprese se zvýrazněným směrem proudění podzemní vody.

Tato metoda umožňuje objektivnější pohled na formování zásob podzemní vody a jejich využití v rámci kvartérních fluviálních uloženin. Je založena na zjednodušeném předpokladu a to, že pohyb podzemní vody se neděje v ploše, ale především tzv. geofiltrací proudy resp. privilegovanými cestami pohybu podzemní vody, jejichž základní hydraulické parametry – propustnost a průtočnost – jsou výrazně vyšší než v okolním prostředí, které z tohoto pohledu představují místa ztíženého pohybu podzemní vody

Vlastní analýza spočívá v dešifrování leteckých snímků (nejlépe stereoskopických), podrobných topografických map nebo digitálního modelu terénu z hlediska rozčlenění (plasticity) reliéfu na dva základní tvary – duté a vypuklé. Při této konstrukci obdržíme schéma veškerých depresí a elevací, jejichž detailní síť závisí na výchozím použitém měřítku leteckého snímku, topografické mapy nebo detailnosti digitálního modelu terénu. V zásadě však lze tvrdit, že morfohydrogeometrické schéma je především odrazem utváření reliéfu a ten pak odrazem vlastní geologické stavby.

Při posuzování morfohydrogeometrického schématu je možno získat přehled o formování, transportu a akumulaci podzemních vod a to již od poznání systému, k němuž patří hydrogeologický kolektor, nebo jeho zvodněná část, až k systému hydrogeologické struktury,

tvořené komplexy hydrogeologických kolektorů. V každém případě však tato analýza ukazuje na vzájemnou propojenost od malých forem utváření oběhu podzemní vody až po formy velké. Z výše uvedeného je tedy možno tvrdit, že tato metoda přináší objektivnější představu o hydrogeologických poměrech v detailním i širším pohledu a to jak z hlediska vyhledávání nových zdrojů, tak následně i jejich preventivní účinné ochrany (např. stanovení optimálního rozsahu ochranného pásma). Platnost výsledků získaných z morfohydrogeometrické analýzy pro vysvětlení formování „čistých“ podzemních vod má logicky stejný význam i pro vysvětlení vzniku a šíření kontaminace v oběhu podzemních vod lokálního a regionálního rozsahu (Slavík 1995).

Na následujícím obrázku je zřetelně vidět v porostu tmavší depresi, která je zvýrazněna modrou přerušovanou čarou. Je to pohled z levobřežní hráze Nové Moravy směrem k JV, asi 350 m od silnice z Moravského Písku do Veselí nad Moravou. V místě zamokření polní cesty sledující koryto odlehčovacího ramene směrem k JZ se tvoří v mokrých obdobích bahnité kaluže, v suchých obdobích velké prolákliny.

Privilegovaná cesta proudění podzemní vody – foto z hráze Nové Moravy k JV

Obr. 1



Foto: P. Burda

Výsledky morfohydrogeometrické analýzy můžeme sledovat na mapě se zakreslenou sítí vrtů a odměrných bodů v měřítku 1 : 10 000 (příloha č. 3). Již na první pohled je zřejmé, že podzemní voda proudí studovaným územím v detailním pohledu odlišně od generálního směru, který je od SZ k JV. Privilegovanými cestami se podzemní voda pohybuje všeobecně od S k J, ale místy se její proud obrací i k V nebo Z, ale i k S. Zřetelné je také umístění některých vrtů s vyšší vydatností přímo v privilegovaných cestách proudění podzemní vody nebo v jejich těsném sousedství. S velkou pravděpodobností lze předpokládat pohyb podzemní vody od uvažované šterkovny směrem k jihu. V průběhu koryta Nové Moravy jsou privilegované cesty pohybu podzemní vody částečně setřeny touto stavbou, jejíž dno zasahuje až do zvodněného hydrogeologického kolektoru. Morfohydrometrická analýza studovaného



území naznačuje, že při zdánlivě jednoduché stavbě údolní nivy jsou její hydrogeologické poměry velmi složité a často podceňované.

### **2.2.2 Režim podzemní vody – účelová pozorovací síť**

V letech 1992 až 2002 realizoval J. Malý pro Vodovody a kanalizace Hodonín v několika fázích na 70 objektech měření hladin podzemní a povrchové vody a na zhruba 35 z nich dynamické odběry vzorků vody pro fyzikálně chemické analýzy. Získané poznatky shromáždil do elaborátů, z nichž jsme si vybrali hodnoty za dva roky, mimořádně vlhký rok 1997 a suchý rok 2002. V příloze č. 4 pak uvádíme převzatou situaci účelové pozorovací sítě podzemní vody se zakreslenými hydroizohypsami ze dne 11. 6. 2002 při čerpaných množstvích 154,6 l/s z jímacího území Bzenec III (jih a sever) a 62,9 l/s z jímacího území Bzenec I. Průběh hydroizohyps jasně deklaruje drenážní funkci Nové Moravy s maximálními odběry podzemní vody v jímacím území Bzenec III – jih, kdy izolinie 167,0 m n. m. obtáčí soustavu jímacích vrtů. O množství podzemní vody v hydrogeologickém kolektoru pravobřežní části údolní terasy řeky Moravy svědčí, že jímání 62,9 l/s v jímacím území Bzenec I se na průběhu izohyps téměř neprojevuje. Zřetelně je však vidět proudění podzemní vody v generálním směru od S, od lokality se záměrem těžby štěrkopísků, k J a JZ, do míst jímání podzemní vody v jímacích územích Bzenec I a Bzenec III – sever. Samozřejmě, část podzemní vody směřuje k jímacímu území Bzenec III z druhé strany, od V, od koryta řeky Moravy.

Srovnáním úrovní hladin podzemní vody v kolektoru s úrovní hladiny povrchové vody v Nové Moravě a s úrovní dna Nové Moravy (jsou uvedeny v Manipulačním řádu) jsme zjistili další zajímavé informace. Monitoring hladin podzemní vody byl spojen se sledováním výšky hladiny v povrchových prvcích hydrologického systému údolní nivy. Z realizovaného monitoringu je zřejmé, že nízký stav hladin v Nové Moravě je běžný a potvrzuje naše závěry o tom, že Nová Morava netvoří hydraulickou bariéru mezi jímacím územím Bzenec III – sever a lokalitou plánované těžby štěrkopísků. Zdroje vody v jímacím území Bzenec III – sever jsou tedy ve významné a zásadní míře tvořeny podzemní vodou přitékající z oblasti plánované těžby.

### **2.2.3 Zranitelnost podzemní vody**

Nejdříve se musíme zmínit o legislativním rámci ochrany podzemních vod. Všechny členské státy EU mají povinnost rozvíjet ochranu povrchových a podzemních vod pomocí politických rozhodnutí a následně i pomocí legislativy. Prvním předpisem byla „nitratová směrnice“ - Směrnice 91/676/EHS k ochraně vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů z roku 1991, která se snaží snížit znečištění nitráty preventivními opatřeními. Tato směrnice byla implementována do české legislativy jako „Nařízení vlády č.103/2003 Sb. o stanovení zranitelných oblastí a o používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech. Nařízení o zranitelných oblastech bylo aktualizováno v nařízení vlády č.219/2007 Sb.

Zcela zásadním předpisem v ochraně a využití vod se stala „**rámcová směrnice o vodách**“ – Směrnice 2000/60/ES ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky



z roku 2000, která byla implementována do Zákona č. 254/2001 Sb. o vodách ve znění pozdějších předpisů. Na jeho základě byly vymezeny útvary podzemních a povrchových vod, které se staly základní jednotkou pro cyklické šestileté plány v oblasti vod (Vyhláška o plánování v oblasti vod č. 142/2005 Sb.). V rámci charakterizace útvarů byla vyhodnocena jejich rizikovost (stres vnějších, většinou antropogenních vlivů na kvalitu vody). Následně byl stav vodních útvarů hodnocen na základě monitoringu jako dobrý nebo neuspokojivý. Jedním z hlavních cílů plánování v oblasti vod bylo dosáhnout dobrého kvantitativního i chemického stavu všech vodních útvarů do roku 2015. V rámci plánů oblasti povodí se navrhuje restriktce a opatření, kterými má být dobrý stav vodních útvarů dosažen. Plán hlavních povodí České republiky byl schválen v usnesení vlády č. 562/2007 Sb., plány jednotlivých oblastí povodí byly vyhlášeny v roce 2009.

Ochrana podzemních vod byla v rámci EU zesílena vydáním tzv. „dceřiné směrnice o vodách“ – Směrnice 2006/118/ES o ochraně podzemních vod před znečišťováním a zhoršováním stavu z roku 2006.

Stále platí zvýšená ochrana podzemních i povrchových vod v rámci **CHOPAV** - chráněných oblastí přirozené akumulace vod, vyhlášených nařízeními vlády č. 40/1978 Sb., 10/1979 Sb. a 85/1981 Sb. Status CHOPAV byl potvrzen platným vodním zákonem.

Pojem zranitelnost kolektoru podzemních vod zavedl Margat v roce 1968 (Albinet – Margat 1970), kdy v rámci map ochrany podzemních vod vymezil území, kde kontaminace z povrchu snadno pronikne do podzemní vody. Pojem zranitelnosti tak souvisí s konstrukcí map ochrany podzemních vod, s vymezováním území s přirozenou ochranou kolektoru a území bez, nebo s nízkou ochranou, kde podzemní voda je velmi zranitelná.

Přirozenou ochranu kolektorů podzemních vod tvoří nadložní geologické vrstvy hornin a zemin, nazývané krycí ochranné vrstvy. Podle charakteru těchto krycích vrstev z hlediska propustnosti, fyzikálně – chemické a mikrobiologické aktivity vedoucí k degradaci vnášené kontaminace lze hodnotit podložní kolektor nasycený podzemní vodou buď jako zranitelný, pokud kontaminující látka rychle a bez degradace pronikne do podzemní vody, nebo jako nízko zranitelný pokud kontaminující látka proniká pomalu a dochází k její přirozené degradaci. Při hodnocení zranitelnosti se tedy oceňuje ochranná a čistící vlastnost krycích vrstev, která se vyjadřuje v mapách. V obecném pojetí je při hodnocení zranitelnosti nutné uvažovat pronikání konzervativního kontaminantu, tj. kontaminantu, který se beze změny (sorpcí, degradací) pohybuje s proudící podzemní vodou.

Pojem zranitelnosti podzemní vody ke kontaminaci se definuje jako náchylnost k průniku kontaminantu do systému podzemní vody nejvyššího kolektoru poté, co byl umístěn na povrchu terénu. Současně upozorňuje, že základním, principem je pravidlo uváděné jako první zákon zranitelnosti podzemních vod: **Každá podzemní voda je zranitelná.**

Zranitelnost není chápána jako absolutní vlastnost, ale jen relativní indikace, kde se kontaminace může pravděpodobněji vyskytnout. Zranitelnost je amorfní koncept, bez měřitelných vlastností. Vyjadřuje pouze pravděpodobnost, že ke kontaminaci může v budoucnosti dojít, v tom případě má charakter předpovědi. Rozlišují dva významy pojmu

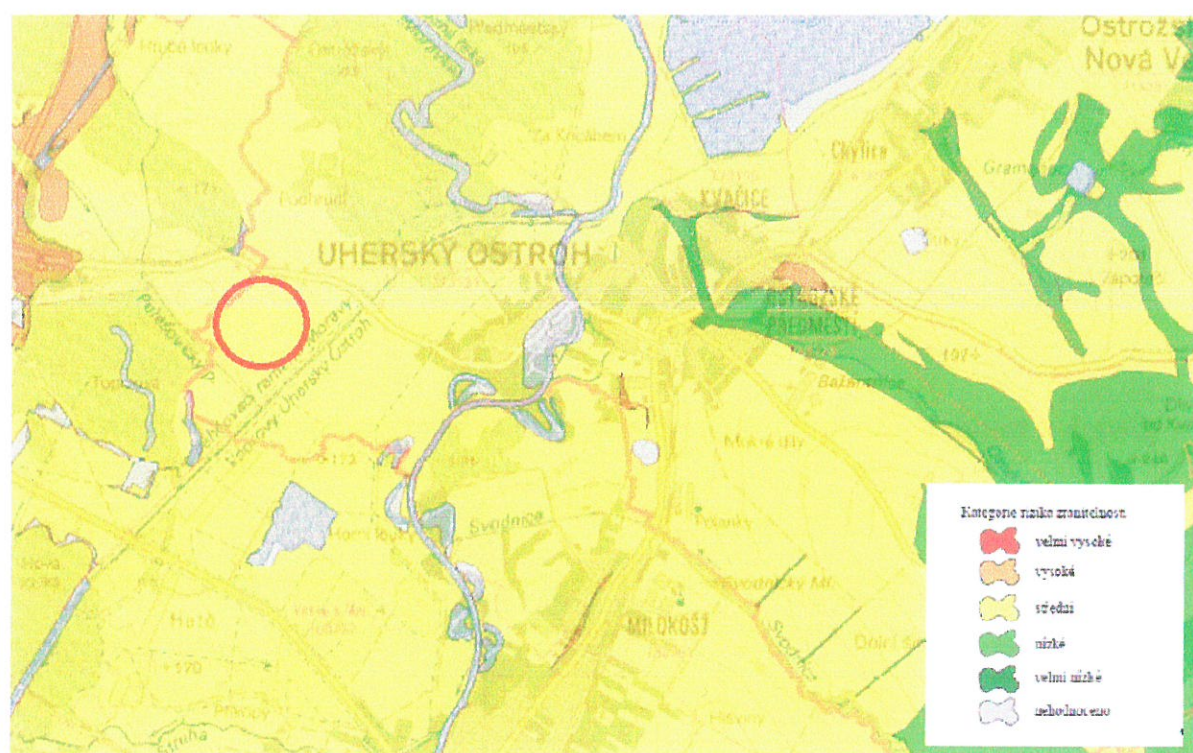
zranitelnost, jednak vnitřní zranitelnost kolektoru (intristic vulnerability) vyjadřující pouze vlastnosti horninového prostředí a jednak speciální zranitelnost (specific vulnerability) vyjadřující nejen horninové prostředí, ale i pravděpodobnost výskytu kontaminantů.

Kontaminant může proniknout přes krycí vrstvy do podzemní vody různými cestami, ale hodnocení zranitelnosti může počítat pouze prostý průsak homogenními krycími vrstvami, bez uvažování preferenčních cest (biotunelů, trhlin, puklin apod.). Z tohoto důvodu je stanovení zranitelnosti silně závislé na měřítku zpracování, měřítku dostupných podkladů a měřítku výstupní mapy. Stanovení zranitelnosti je vždy poněkud nepřesné jak se uvádí ve druhém zákonu zranitelnosti: **Neurčitost je vlastní všem stanovením zranitelnosti**. Z toho důvodu se doporučuje testovat a hodnotit stanovení zranitelnosti.

Pro příklad uvádíme výřez z listu 35-11 Veselí nad Moravou syntetických map zranitelnosti podzemních vod se zvýrazněnou lokalitou záměru těžby a s legendou.

Výřez ze syntetické mapy zranitelnosti podzemních vod

Obr. 2



Zdroj: Syntetické mapy zranitelnosti. VÚMOP Praha.

Lokalita záměru těžby spadá do kategorie rizika zranitelnosti střední, která reprezentuje nevýraznou průlinovou propustnost. Po odtěžení svrchního pokryvu povodňových hlín rázem spadne do kategorie rizika zranitelnosti velmi vysokého.

### 2.3 Riziko negativního vlivu těžby šterkopísků na vodní zdroje Bzenec

Rizika jsme rozdělili na kvantitativní a kvalitativní:

**Kvantitativní** - ohrožení množství vody v jímacích územích v důsledku:



- Kolmatace břehů jezera – snížení možností přítoku podzemní vody k vodním zdrojům ze S.
- Zvýšení výparu podzemní vody z otevřené hladiny na úroveň výparnosti (maximální možný výpar neohrazený zásobami vody).
- Odběr vody z těžebního jezera na závlahy.

**Kvalitativní – ohrožení kvality podzemní vody její kontaminací v důsledku:**

- Přírodních antropogenně podmíněných procesů – příklad – nárůst sinic.
- Lidské neopatrnosti – příklad – pád cisterny s pesticidy do jezera, kterou bude chtít řidič doplnit vodou z jezera.
- Teroristického útoku – aplikace toxické látky s charakterem konzervativního kontaminantu.

Posouzení rizik jsme provedli jako slovní hodnocení. Pravděpodobnost výskytu rizika jsme definovali jako:

- Nízkou.
- Vysokou.
- Velmi vysokou.

Dopady na vodní zdroj jako:

- Velmi nízké.
- Nízké.
- Vysoké.
- Velmi vysoké.

Posouzení rizika jsme pak provedli ve dvou aspektech jako **pravděpodobnost** a **dopady** na vodní zdroj (viz následující tabulka).

Analýza rizika

Tabulka č. 1

| RIZIKO                               | Současný stav   |             | Odkrytá hladina podzemní vody |              |
|--------------------------------------|-----------------|-------------|-------------------------------|--------------|
|                                      | Pravděpodobnost | Dopady      | Pravděpodobnost               | Dopady       |
| <b>Ovlivnění množství (příklady)</b> |                 |             |                               |              |
| Kolmatace břehů                      | 0               | 0           | Velmi vysoká                  | Velmi vysoké |
| Výpar                                | 0               | 0           | Velmi vysoká                  | Velmi vysoké |
| Čerpání na závlahy                   | 0               | 0           | Velmi vysoká                  | Vysoké       |
| <b>Ovlivnění kvality (příklady)</b>  |                 |             |                               |              |
| Výskyt sinic                         | 0               | 0           | Vysoká                        | Vysoké       |
| Černá skládka                        | 0               | Nízké       | Vysoká                        | Velmi vysoké |
| Havárie                              | Nízká           | Velmi nízké | Nízká                         | Velmi vysoké |
| Povodeň                              | Velmi vysoká    | Velmi nízké | Velmi vysoká                  | Velmi vysoké |
| Teroristický útok                    | Nízká           | Nízké       | Nízká                         | Velmi vysoké |

**V případech definovaných velmi vysokým dopadem, lze usuzovat, že by došlo k likvidaci vodních zdrojů Bzenec! Tyto případy rizika mohou nastat i během těžby, ale ve valné většině se jedná o rizika po rekultivaci, po tom co těžební jezero „nebude mít svého pána“.**



## 2.4 Terénní práce a měření

Terénní práce spočívaly v terénním šetření z hydrogeologického pohledu a ve fotodokumentaci Nové Moravy a okolí, spojené s odběry povrchové a podzemní vody z řeky Moravy, Nové Moravy a surové vody z čerpací stanice v jímacím území Bzenec III – sever.

## 2.5 Podklady

Zadavatel posudku nám poskytl adresy: [http://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA\\_ZLK159](http://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_ZLK159), [http://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA\\_OV8075](http://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_OV8075) a [http://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA\\_MZP429](http://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_MZP429), odkud jsme čerpali hlavní informace o průběhu vyjadřování k záměru těžby. Dále nám zadavatel poskytl posudek:

- Datel, V.: Odborné vyjádření k hydrogeologické dokumentaci v procesu EIA, k souvisejícím a dalším podkladům ve věci záměru. Praha 2015.

Potřebné odborné informace jsme dále získali z následujících elaborátů:

- Taraba, J.: Veselí nad Moravou. Závěrečná zpráva o hydrogeologickém průzkumu. GEOtest. Brno 1970.
- Albinet M. and Margat J.: Cartographie de la vulnérabilité á la pollution des nappes d'eau souterraine (Mapping of ground water vulnerability to contamination) - Bull.BRGM, 2éme série, section 3, n.4, p.13-22, Orléans, France. 1970.
- Krásný, J. et al.: Odtok podzemní vody na území Československa. ČHMÚ. Praha 1982.
- Malý, J. Dolnomoravský úval – kvartér - hydrogeologická syntéza. Regionální hydrogeologický průzkum. GEOtest. Brno 1990.
- Vacek, Z.: Vymapování skutečných a potenciálních zdrojů znečištění ohrožujících jakost vod jímacího území Kněžpole. AGUA – GEA, Holešov 1994.
- Tomášek, M.: Atlas půd České republiky. ČGÚ. Praha 1995.
- Malý, J., Matelová, I.: Bzenec – komplex. Účelová pozorovací síť podzemní vody, VI. fáze – 1. část. HYDROGEOLOGIE, Napajedla 1997.
- Malý, J. Matelová, I.: Bzenec III. Hydrogeologický posudek pro úpravu pásma hygienické ochrany jímacího území. HYDROGEOLOGIE, Napajedla 1997.
- Malý, J., Matelová, I.: Bzenec. Účelová pozorovací síť podzemní vody, V. fáze – 2. část. HYDROGEOLOGIE, Napajedla 1997.
- Malý, J., Matelová, I.: Bzenec - komplex. Dílčí zpráva o měření stavů hladin podzemní a povrchové vody a o ověření kvality zvodně jímacích území u Bzenec. HYDROGEOLOGIE, Napajedla 1997.
- Malý, J., Matelová, I.: Bzenec - komplex. Účelová pozorovací síť podzemní vody, VII. fáze – 1. část. HYDROGEOLOGIE, Napajedla 1998.
- Malý, J., Matelová, I.: Bzenec - komplex. Účelová pozorovací síť podzemní vody, VIII. fáze – 1. část. HYDROGEOLOGIE, Napajedla 1999.
- Taraba, J., Urbanová, V.: Bzenec I – jímací území. Hydrogeologické zhodnocení. Hydrotest, Šlapanice 1999.

- Taraba, J., Urbanová, V.: Bzenec III – jímací území. Hydrogeologické zhodnocení. Hydrotest, Šlapanice 2000.
- Patzelt, Z.: Bzenec – Moravský Písek. Vyhodnocení vlivu zvýšeného vodárenského jímání na proudění podzemních vod a transport kontaminantů – matematické modelování. Provozní aktualizace 2001. Brtníky 2001.
- Burda, P.: Znalecký posudek č. 6-3/01 zpracovaný za účelem posouzení záměru akciové společnosti Vodovody a kanalizace Hodonín, a. s. na zvýšení odběru podzemní vody z vodních zdrojů Bzenec I a III v území, kde je současně realizována sanace znečištění podzemních vod chlorovanými alifatickými uhlovodíky. Brno 2001.
- Malý, J., Matelová, I.: Bzenec - komplex. Účelová pozorovací síť – indikační systém jímacích území (I. část). HYDROGEOLOGIE, Napajedla 2002.
- Olmer, M. et al.: Hydrogeologické rajóny České republiky. VÚV. Praha 2006.
- Novák, P., Slavík, J. et al.: Syntetické mapy zranitelnosti podzemních vod. VÚMOP Praha 2012.
- Vacek, Z.: Posouzení vlivu otevření štěrkovny v ochranném pásmu jímacího území Bzenec – komplex v oblasti mezi Moravským Pískem a Uherským Ostrohem. AGUA – GEA, Holešov 2013.
- Šeda, S.: Posouzení rizika těžby štěrkopísku v severním okolí jímacího území Bzenec – komplex. OHGS, Ústí nad Orlicí 2014.

Geologické podklady jsme zpracovali na základě materiálů ČGS:

- Geologická mapa okolí Moravského Písku v měřítku 1:50 000 s vysvětlivkami.
- Geologická a hydrogeologická prozkoumanost – Moravský Písek a Uherský Ostroh.

Na zhodnocení průtoků v řece Moravě jsme použili data ČHMÚ a Povodí Moravy:

- Hydrologická ročenka České republiky 2006 – 2014.
- Manipulační řád pro jez v Uherském Ostrohu na odlehčovacím rameni řeky Moravy v km 8,976 (dle TPE 0,469) a vyústní objekt Dlouhé řeky v km 8,396 odlehčovacího ramene řeky Moravy. Městský úřad Uherské Hradiště 2013.

### 3. POSUDEK

#### 3.1 Výsledky terénního šetření

Ve dnech 13. 9., 19. 9. 17. 10. a 31. 10. 2016 jsme realizovali terénní šetření u jímacího území Bzenec III a v okolí odlehčovacího ramene Nové Moravy. Soustředili jsme se na horní část Nové Moravy od pohyblivého jezu na odlehčovacím rameni s. od Uherského Ostrohu po most na silnici č. 54 mezi Bzencem a Veselím nad Moravou.

Jak je uvedeno v „Manipulačním řádu pro jez v Uherském Ostrohu na odlehčovacím rameni řeky Moravy v km 8,976 a vyústní objekt Dlouhé řeky v km 8,396 odlehčovacího ramene řeky Moravy“ (Č. j. MunH-OŽP/11176/2013/SchE) s platností do 28. 2. 2023, je účelem vodního díla odlehčení povodňových průtoků z řeky Moravy pro ochranu měst Uherský Ostroh, Veselí nad Moravou a obec Vnorovy. Při průtoku  $Q=700 \text{ m}^3/\text{s}$  v řece Moravě (na pevném jezu v Uherském Ostrohu) odvádí odlehčovací rameno  $Q=320 \text{ m}^3/\text{s}$  (jez je pak zcela



vyhrazený při výšce přepadajícího paprsku 5,10 m na kótě hladiny 175,20 m n. m.). Celková délka odlehčovacího ramene až po napojení do řeky Moravy pod obcí Vnorovy je 9,338 km. Dalším využitím vodního díla je vzduť vody pro závlahové odběry, které se ale v současné době nepoužívá, protože závlahový náhon je zanesen a není v provozu (závlahový náhon N 31 vede od pohyblivého jezu v Uherském Ostrohu k J, k začátku Baťova kanálu ve Veselí nad Moravou). V neposlední řadě by odlehčovací rameno mělo sloužit také ke stabilizaci podzemní vody v přílehlém území, což dále není nijak rozvedeno.

Pohyblivý jez v Uherském Ostrohu – návodní strana

Obr. 3



Foto: P. Burda

Pohyblivý jez v Uherském Ostrohu – vzdušná strana

Obr. 4

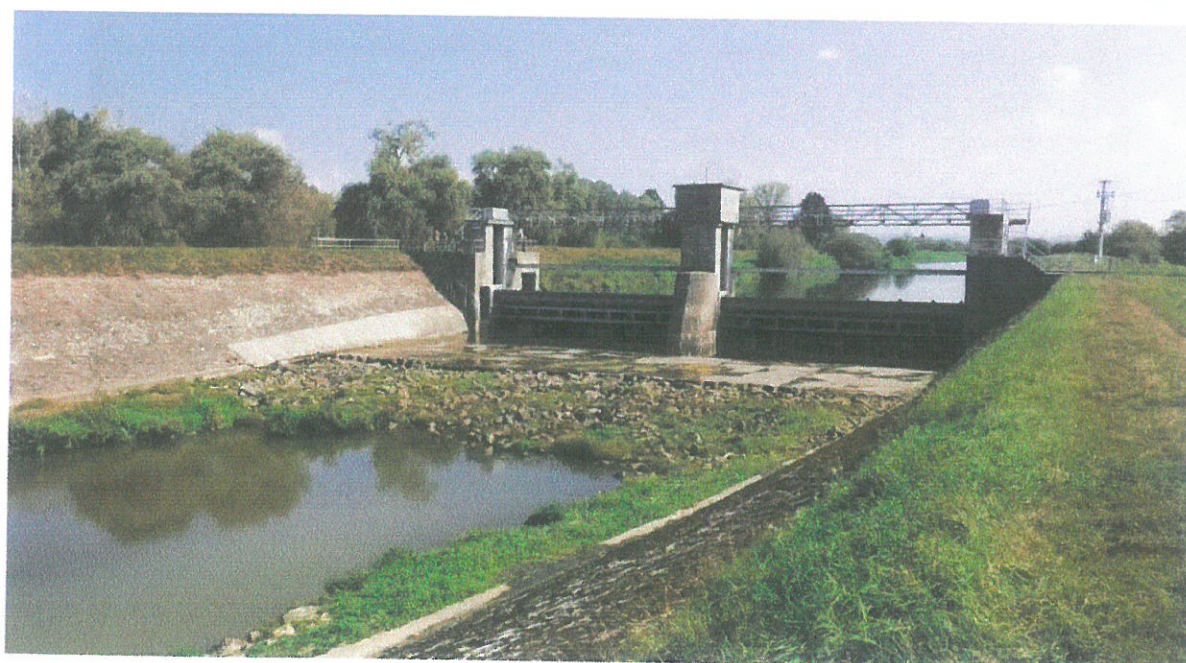


Foto: P. Burda



Minimální průtok odlehčovacím ramenem se nestanovuje. Do průtoku 60 – 80 m<sup>3</sup>/s v řece Moravě (stanice Strážnice) přes pohyblivý jez na odlehčovacím rameni Nová Morava nepřepadá žádný průtok. Voda pod jezem se po několika metrech zbarvuje do žlutorezava, jak je vidět na následujících obrázcích v důsledku oxidace rozpuštěného železa z podzemní vody. Přes jez nepřepadá žádná povrchová voda.

Nová Morava z mostu silnice M. Písek – U. Ostroh dne 19. 9. 2016

Obr. 5



Foto: P. Burda

Rezavěžluté zabarvení vody v odlehčovacím rameni má svůj původ ve vypadávání železa z podzemní vody při drénování zvodně fluvialních štěrků Novou Moravou, v jehož korytě se povrchová voda nachází jen v době zvýšených vodních stavů. Po většinu roku tedy korytem Nové Moravy odtékají podzemní vody a nikoliv povrchová voda, která by infiltrovala do



horninového prostředí a mohla by být jímána v jímacích územích Bzenec – komplex. Podzemní voda z lokality uvažované těžby štěrkopísku se tak zcela jistě proudí do míst jímacích objektů na druhé straně Nové Moravy.

Pro srovnání uvádíme pohled na Novou Moravu z téhož mostu jako na obr. 6 ze dne 6. 6. 2010, kdy na řece Moravě ve stanici Strážnice protékalo  $341 \text{ m}^3/\text{s}$  vody, což znamená, že korytem Nové Moravy v té době teklo přibližně  $150 \text{ m}^3/\text{s}$  vody. Přitom ještě 3. 6. 2010, tři dny předtím, dosahoval průtok ve Strážnici  $720 \text{ m}^3/\text{s}$ . Novou Moravou tak protékalo cca  $325 \text{ m}^3/\text{s}$ . Kam až sahala voda je zřetelně vidět na hrázi na levém břehu. Hladina podzemní vody vystoupila místy nad terén údolní nivy (pozemky na obr. 6 vlevo).

Nová Morava – z mostu silnice M. Písek – U. Ostroh dne 6. 6. 2010

Obr. 6



Foto: limaxx, Mapy.cz

Trat' pod pohyblivým jezem v Uherském Ostrohu by měla být ovlivněna vzduším jezu Vnorovy II na odlehčovacím rameni (stálé nadržení na kótě 168,00 m n. m.). To by vzhledem ke kótě dna Nové Moravy znamenalo, že voda by měla být souvisle nadržená až pod pohyblivý jez v Uherském Ostrohu a hloubka vody, podle kót dna odlehčovacího ramene (viz manipulační řád), by byla od 2,0 do 2,5 m. Ale jak jsme zjistili přímo v terénu, v trase odlehčovacího ramene je několik prahů (jsou vidět i na leteckých snímcích v příloze č. 5 a obr. 8) a nadržení hladiny jezem Vnorovy II se na nich nikterak neprojevuje a sloupec vody nad nimi i pod nimi dosahoval sotva 0,5 m. Pouze v dolní části odlehčovacího ramene nad jezem, mimo naše zájmové území, je voda mírně nadržená.



Podle informací provozu ve Veselí nad Moravou je v současnosti pohyblivý jez Vnorovy II na odlehčovacím rameni Nová Morava nastaven na kótu 167 m n. m., aby nedocházelo k podmáčení pozemků v okolí dolní části odlehčovacího ramene.

Dne 31. 10. 2016 voda protékající přes jez pod ním zasakovala do kolektoru písčitých štěrků a dále do řeky Moravy odtékalo pouze 150 – 200 l/s (zjištěno orientačním měřením průtoku). Na níže uvedeném obrázku je vidět jez na odlehčovacím rameni Moravy Vnorovy II.

Nová Morava – pohyblivý jez Vnorovy II

Obr. 7



Foto: P. Burda

V odlehčovacím rameni jsou zbudovány prahy pro zpevnění dna koryta Nové Moravy. Z fotodokumentace je opět zřejmá oxidace rozpuštěného železa z podzemní vody.

Nová Morava – práh č. 2 v úrovni zamýšlené těžby na protilehlém břehu

Obr. 8



Foto: P. Burda



Do přílohy č. 5 jsme uvedli dokumentaci z leteckých snímků (Mapy.cz). Je vidět koryto Nové Moravy a charakter vody v období nízkých stavů na řece Moravě. Fotodokumentace je řazena od pohyblivého jezu na začátku kanálu Nová Morava na břehu Moravy (Uherský Ostroh) po směru toku vody v kanálu k pohyblivému jezu Vnorovy II.

Zajímalo nás, kolik dní v roce dosahuje průtok v řece Moravě hodnot vyšších než  $60 \text{ m}^3/\text{s}$ , kdy by tedy Nová Morava přestala drénovat podzemní vody a její funkce by se mohla změnit na dotační. Vyhodnotili jsme proto denní průtoky Moravy v profilu Strážnice, kde je dlouhodobý průměrný průtok  $Q_a=59,6 \text{ m}^3/\text{s}$  (minimální průtok  $MQ=4,43 \text{ m}^3/\text{s}$ ) za roky 2006 až 2014. Průměrně za období 2006 až 2014 situace s průtokem vyšším než  $60 \text{ m}^3/\text{s}$ , nastala ve 109 dnech v roce, což je méně než třetina roku. Maximální počet dní s průtokem nad  $60 \text{ m}^3/\text{s}$  byl zaznamenán v mimořádně vlhkém roce 2010 (212 dní), minimální v suchém roce 2014 (41 dní). V 80 % případů se zvýšené stavy objevují v jarních měsících po odtávání sněhové pokrývky na horách na horním toku Moravy a v létě po bouřkových epizodách, minimálně na podzim a v zimě.

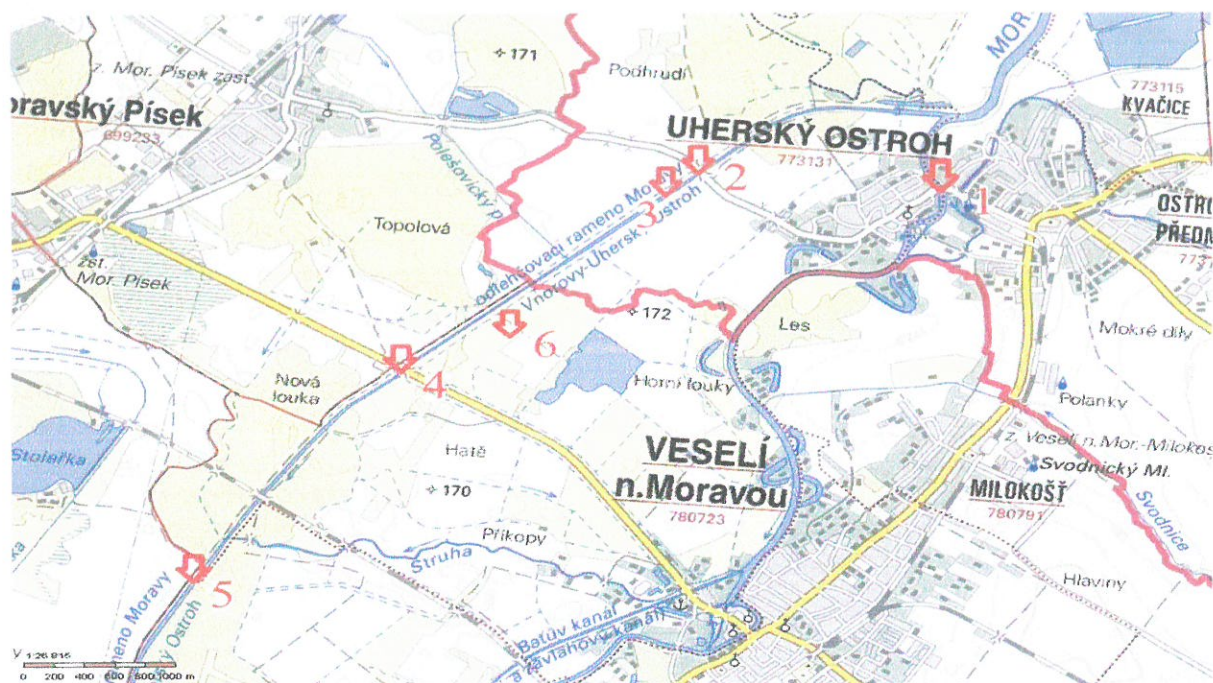
Stavy, kdy dojde k protékání koryta Nové Moravy, jsou vázány nejen na okamžitý průtok na Moravě, ale také na délku epizod vysokých průtoků. Proto jsme po konzultaci s Ing. Navrátillem (Provoz Povodí Moravy, Veselí na Moravě) přehodnotili dobu možného protékání Nové Moravy k pravděpodobnějšímu scénáři. Voda na pohyblivém jezu v Uherském Ostrohu začíná přetékat podle situace mezi  $60$  a  $80 \text{ m}^3$  průtoku na řece Moravě ve stanici Strážnice (cca 15 km dole po toku). Pokud trvá zvýšený průtok 1 až 3 dny, neprojeví se na úrovni hladiny podzemní vody v okolí Nové Moravy skoro vůbec, teprve při déle trvajícím zvýšení průtoku v Moravě začínají pozvolna stoupat hladiny podzemní vody. Pak je počet dní s drenážním účinkem koryta Nové Moravy ještě vyšší. Dotace hydrogeologického kolektoru by pak mohla nastávat průměrně jen v 90 dnech roku.

### 3.2 Výsledky analýz vody

Ve všech zpracovaných podkladech je stěžejním prvkem z hlediska proudění podzemní vody mezi těžebním prostorem a vodním zdrojem Bzenec III – sever umělé koryto Nové Moravy. Navíc v hydrogeologické studii Koppové (2012) jsou v tabulce analýz vody uvedeny vysokých koncentrací iontů Fe ( $2,57 \text{ mg/l}$ ) a Mn ( $1,66 \text{ mg/l}$ ) ve vodě z Nové Moravy. Z tohoto důvodu jsme se v rámci znaleckého posudku rozhodli odebrat vzorky vody na fyzikální a chemické analýzy z řeky Moravy, z Nové Moravy a z jímacího území Bzenec III – sever, abychom porovnali hydrogeochemické vlastnosti povrchové a podzemní vody. Odběry vody jsme provedli dne 19. 9. 2016. Do souboru analýz jsme také zahrnuli analýzy, které realizovala v roce 2016 na této lokalitě společnost PROGEO z Roztok u Prahy a které nám poskytl VaK Hodonín.

Na následujícím obrázku jsou do mapy zaznamenána místa odběrů vzorků vody, přičemž na lokalitě 1 byly odebrány vzorky vody z řeky Moravy jak firmou GEOTest, tak i firmou PROGEO, na lokalitách 2, 4 a 6 společností GEOTest a na lokalitách označených čísly 3 a 5 společností PROGEO. Odběrná místa jsou očíslována v souladu se směrem proudění vody.





Zdroj: Podkladová data © ČÚZK (ZM10); <http://geoportal.cuzk.cz>

Vzorky vody jsme odebírali kovovým odběrným válcem z mostů v Uherském Ostrohu (1) a z mostů přes Novou Moravu na silnici Moravský Písek – Uherský Ostroh (2) a Bzenec – Veselí nad Moravou (4). Pracovníci firmy PROGEO odebírali vodu přímo z koryta níže od mostu na silnici z Moravského Písku do Uherského Ostrohu (3) a brodu přes Novou Moravu na konci lesa j. od mostu na železniční trati, která vede, z Bzence, do Veselí nad Moravou (5). V jímacím území Bzenec III – sever, jsme pak odebrali vzorek podzemní surové vody z odběrného kohoutu v čerpací stanici (6). Vzorky vody byly odebírány do typizovaných vzorkovnic a analyzovány v akreditovaných laboratořích Vak Hodonín v Bzenci - Přívozu a GEOTest, a. s.

V následující tabulce č. 1 jsou analýzy seřazeny podle data odběru a vybraných parametrů (železo, konduktivita, mangan a dusičnany). Tato stanovení nám spolehlivě určí, zda se jedná o vodu podzemní nebo povrchovou. Vzorky byly odebrány v období sucha, lze tedy předpokládat, že i řece Moravě tekla především podzemní voda. To vyplývá i z provedených fyzikálně chemických analýz.

Voda v toku řeky Moravy, v korytě Nové Moravy i v jímacím území Bzenec III - sever má velmi obdobný hydrochemický charakter. Nejvýraznější rozdíly jsou v ukazatelích, které jsou závislé na oxidačně redukčním stavu vody. Ze stanovených ukazatelů je zásadní rozdíl patrný především v obsahu železa a manganu.



| Objekt                              | Datum      | Fe   | konduktivita | Mn   | dušičnany |
|-------------------------------------|------------|------|--------------|------|-----------|
|                                     |            | mg/l | mS/m         | mg/l | mg/l      |
| Morava-most Uherský Ostroh (1)      | 14.03.2016 | 0,20 | 460,00       | 0,10 | 17,40     |
| Nová Morava-pod mostem (3)          |            | 4,24 | 774,00       | 1,30 | 5,90      |
| Nová Morava-brod (5)                |            | 1,55 | 770,00       | 1,10 | 10,10     |
| Morava-most Uherský Ostroh (1)      | 09.05.2016 | 0,24 | 518,00       | 0,10 | 6,00      |
| Nová Morava-pod mostem (3)          |            | 2,13 | 670,00       | 1,60 | <1,0      |
| Nová Morava-brod (5)                |            | 0,34 | 702,00       | 0,94 | 1,50      |
| Morava-most Uherský Ostroh (1)      | 27.06.2016 | 0,17 | 580,00       | 0,19 | 3,50      |
| Nová Morava-pod mostem (3)          |            | 1,51 | 608,00       | 2,00 | <1,0      |
| Nová Morava-brod (5)                |            | 0,17 | 649,00       | 0,74 | <1,0      |
| Morava-most Uherský Ostroh (1)      | 18.07.2016 | 0,35 | 393,00       | 0,47 | 7,10      |
| Nová Morava-pod mostem (3)          |            | 1,61 | 614,00       | 1,50 | 1,10      |
| Nová Morava-brod (5)                |            | 0,24 | 619,00       | 0,50 | <1,0      |
| Morava-most Uherský Ostroh (1)      | 25.08.2016 | 0,10 | 581,00       | 0,11 | 4,60      |
| Nová Morava-pod mostem (3)          |            | 1,03 | 610,00       | 1,90 | <1,0      |
| Nová Morava-brod (5)                |            | 0,10 | 582,00       | 0,48 | <1,0      |
| Morava-most Uherský Ostroh (1)      | 13.09.2016 | 0,21 | 560,00       | 0,19 | 2,80      |
| Nová Morava-pod mostem (3)          |            | 1,40 | 607,00       | 1,90 | <1,0      |
| Nová Morava-brod (5)                |            | 0,10 | 627,00       | 0,20 | <1,0      |
| Morava-most Uherský Ostroh (1)      | 19.09.2016 | 0,29 | 495,00       | 0,11 | 5,30      |
| Nová Morava-most M. P. - U. O. (2)  |            | 6,48 | 504,00       | 2,12 | <3,0      |
| Nová Morava-most B.- Veselí n/M.(4) |            | 0,19 | 495,00       | 0,64 | <3,0      |
| ČS 3-S - JÚ Bzenec III-sever (6)    |            | 4,19 | 546,00       | 1,79 | <3,0      |
| Vyhláška<br>č. 252/2004 Sb.         |            | 0,20 | 1 250        | 0,05 | 50        |

V povrchové vodě v řece Moravě byl zjištěn obsah železa 0,17 až 0,35 mg/l. Dle konceptu uvedeného v dokumentaci záměru se předpokládá, že Nová Morava dotuje povrchovou vodou jímací území Bzenec a představuje tedy hydraulickou bariéru pro pohyb vody mezi územím těžby a čerpáním vody. Analýzami bylo zjištěno, že obsah železa v oblasti předpokládaného přítoku povrchové vody je 6,48 mg/l (odběrné místo 2 – most silnice Moravský Písek – Uherský Ostroh), na po toku dalším odběrném místě (3 – Nová Morava pod mostem) pak 1,03 až 4,24 mg/l. Na dalším odběrném místě (4 – most silnice Bzenec – Veselí nad Moravou) byl stanoven obsah železa 0,19 mg/l, na dalším místě (5 – Nová Morava – brod) 0,10 až 1,55 mg/l. V podzemní vodě v jímacím území Bzenec III – sever byl obsah železa stanoven na 4,19 mg/l.

Identická situace je z hlediska obsahu manganu. Obsah manganu je nízký ve vodě řeky Moravy (1 – Morava – most Uherský Ostroh). Výrazně vyšší je v první části koryta Nové Moravy (1,3 – 2,0 mg/l) a opět klesá v úseku, kde se zvýší drenážní funkce koryta Nové Moravy (0,2 – 0,94 mg/l). V podzemní vodě v jímacím území Bzenec III – sever byla zjištěna hodnota 1,79 mg/l.

Z hlediska obsahu železa a manganu lze tedy oxidačně redukční změny popsat následovně. Odpovídá tomu i sled leteckých snímků v příloze č. 5.

- Voda v řece Moravě je v oxidačním režimu, je to voda povrchová (Obr. 5.1).



- V horní části koryta Nové Moravy je voda v redukčním režimu, je to voda podzemní (Obr. 5.2 až 5.6).
- Dále po toku koryto Nové Moravy představuje erozní bázi a dochází k drenáži podzemní vody a ta se v důsledku kontaktu se vzduchem dostává do oxidačního režimu (Obr. 5.7 až 5.12), stává se vodou proudící na povrchu – povrchovou vodou.
- Podzemní voda čerpaná v jímacím území Bzenec III - sever je v redukčním režimu – obsahuje rozpuštěné železo.

Na základě zhodnocení hydrogeochemických vlastností vody lze tedy konstatovat, že v korytě Nové Moravy neteče povrchová voda. Z toho plyne, že koryto Nové Moravy nepředstavuje hydraulickou bariéru mezi oblastí záměru těžby šterkopísku a jímacím územím Bzenec III – sever.

V následující tabulce č. 2 ještě uvádíme krátkou charakteristiku fyzikálně chemických analýz z odběrů ze dne 19. 9. 2016.

Analýzy vzorků vody ze dne 19. 9. 2016

Tabulka č. 2

| Objekt                       |              | Morava (1) | Nová Morava(2) | Nová Morava(4) | ČS 3-S (6) | Vyhláška č. 252/2004 Sb. |
|------------------------------|--------------|------------|----------------|----------------|------------|--------------------------|
| Ukazatel                     | Jednotka     | 19.09.2016 |                |                |            |                          |
| pH                           |              | 7,53       | 6,94           | 7,21           | 6,96       | 6,5 - 9,5                |
| vodivost                     | μS/cm (20°C) | 495,00     | 504,00         | 495,00         | 546,00     | 1 250                    |
| KNK 4,5                      | mmol/l       | 2,90       | 3,71           | 3,62           | 3,81       |                          |
| tvrdost celková              | mmol/l       | 1,96       | 2,35           | 2,39           | 2,78       |                          |
| Na                           | mg/l         | 33,20      | 21,10          | 20,70          | 18,30      | 200                      |
| K                            | mg/l         | 7,77       | 3,40           | 3,28           | 2,38       |                          |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | mg/l         | 0,36       | 1,19           | <0,10          | 0,90       | 0,5                      |
| NH <sub>3</sub> volný        | mg/l         | 0,01       | <0,01          | <0,01          | <0,01      |                          |
| Ca                           | mg/l         | 62,10      | 74,40          | 76,30          | 86,90      | 40 - 80                  |
| Mg                           | mg/l         | 9,90       | 11,90          | 11,90          | 14,90      | 20 - 30                  |
| sířany                       | mg/l         | 66,50      | 57,70          | 57,30          | 83,80      | 250                      |
| chloridy                     | mg/l         | 43,00      | 34,00          | 33,00          | 31,00      | 100                      |
| dusitany                     | mg/l         | 0,12       | 0,05           | 0,03           | <0,01      | 0,5                      |
| dusičnany                    | mg/l         | 5,30       | <3,0           | <3,0           | <3,0       | 50                       |
| fluoridy                     | mg/l         | <0,20      | <0,20          | <0,20          | <0,20      | 1,5                      |
| fosforečnany                 | mg/l         | 0,19       | <0,05          | <0,05          | <0,05      |                          |
| CHSK <sub>Mn</sub>           | mg/l         | 5,04       | 2,45           | 2,29           | 1,65       | 3                        |
| Suma kationtů                | cz           | 5,59       | 5,76           | 5,80           | 6,47       |                          |
| Suma aniontů                 | cz           | 5,59       | 5,87           | 5,74           | 6,43       |                          |
| HCO <sub>3</sub>             | mg/l         | 177,00     | 226,00         | 221,00         | 232,00     |                          |
| mineralizace                 | mg/l         | 406,00     | 439,00         | 424,00         | 477,00     |                          |
| Mn                           | mg/l         | 0,11       | 2,12           | 0,64           | 1,79       | 0,05                     |
| Fe                           | mg/l         | 0,29       | 6,48           | 0,19           | 4,19       | 0,20                     |
| Li                           | mg/l         | <0,1       | <0,1           | <0,1           | <0,1       |                          |

Pozn. Číslo za názvem objektu souhlasí s odběrnými místy vzorku vody v mapě na obr. 9.

Povrchová voda má mírně zásaditý (pH 7,53 – 7,21) charakter - Morava (1) a Nová Morava (4), podzemní voda je mírně kyselá (6,94 – 6,96) – Nová Morava (2) a ČS 3-S (6). Obsah rozpuštěných látek se pohybuje v rozpětí 495 – 546 μS/cm (stanoveno jako konduktivita) a 406 – 477 mg/l.

Podzemní voda má vyšší mineralizaci – Nová Morava (2) a ČS 3-S (6), která je dána vyššími obsahy vápníku, síranů a hydrogenuhličitanů. V povrchové vodě v Moravě byly zjištěny vyšší obsahy sodíku, fosforečnanů a dusičnanů.

### 3.3 Souhrnné hodnocení získaných poznatků

Námi předložená zjištění vychází jak ze zhodnocení archivních podkladů, tak z ústního podání oslovených subjektů a z terénního šetření.

Od roku 2006 prošly schvalovacím procesem již tři odborná vyjádření, která hodnotila vliv záměru těžby štěrkopísku na ložisku Uherský Ostroh na životní prostředí a nespočet odborných a znaleckých hydrogeologických i jiných posudků.

Všechny elaboráty v různé míře potvrdily, že režim podzemní vody bude těžbou štěrkopísku ovlivněn, ale jedny tvrdí, že následnými opatřeními lze upravit koexistenci těžebny a významného zdroje pitné vody ke spokojenosti všech, druhé, že to nelze a případné zahájení těžby, bude „začátek konce“ jímání kvalitní pitné vody v Bzeneckých jímacích územích. Na tomto místě je nutno poznamenat, že od prvopočátku k tomuto zdlouhavému řízení nemuselo dojít, kdyby příslušní úředníci rozhodli, že se těžba štěrkopísku situována do ochranných pásem vodního zdroje a Chráněné oblasti přirozené akumulace vod Kvartér řeky Moravy neslučuje s existencí tohoto vodního zdroje, bez rizik, která mohou být pro něj fatální. Již zpočátku mělo být rozhodnuto o tom, co je důležitější. Zda vodní zdroj pro desetitisíce lidí nebo šestnáctiletá těžba štěrkopísku soukromým subjektem, jejíž důsledky budou přetrvávat navždy.

V tomto, dnes již sporu, musí mít hlavní slovo komplexní posouzení hydrogeologických poměrů na lokalitě, a jak správně poznamenává Datel (2015) ve svém vyjádření, právě ty nebyly hodnověrně zpracovány. Byly pouze přebírány stále tytéž neprůkazné téze a útržkovitá zjištění, která pak zapracována do hydraulického modelu podala neúplný a zkreslený obraz o režimu a proudění podzemní vody, o její kvalitě a kvantitě a vůbec nepostihla možná rizika těžby štěrkopísku v bezprostřední blízkosti jímání podzemní vody. Zcela je v předložených dokumentech ignorována skutečnost, že po odtěžení štěrkopísků nebude existovat subjekt, který by převzal povinnosti a odpovědnost vyplývající z odkrytí hladiny podzemní vody těžbou.

Ministerstvo životního prostředí v souhlasném stanovisku k záměru „Těžba a úprava štěrkopísku v Uherském Ostrohu 2“ vydalo také 58 podmínek, z nichž některé se týkají přímo hydrogeologických záležitostí, jiné jen zčásti a další vůbec (hluk, prach atd.). Ve svých závěrech jsme se snažili reagovat i na tyto podmínky, z nichž některé se nám zdají být nesplnitelné či neprospívající věci a naopak jsme dospěli k závažným skutečnostem, vyplývajícím z dosavadní praxe, o nichž v podmínkách není ani zmínka:

*6. Pro další fázi přípravy projektu (stanovení DP) zajistit odborné hydrogeologické posouzení způsobu a podmínek odběru vody z těžebního jezera k závlahám. Toto posouzení předložit vodoprávnímu úřadu v rámci žádosti o souhlas dle § 17 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.*



Vzhledem k tomu, že neexistuje hydraulická bariéra mezi vodními zdroji Bzenec a těžebním jezerem, bude muset být v případě odběru vody na závlahy posouzen vliv na jímací území. Při odběru závlahové vody dojde ke snížení přítoku podzemní vody do jímacích území!

7. V rámci další přípravy záměru zajistit doplnění výsledku matematického modelu (použitého v příslušné studii společnosti AQUATEST a.s., březen 2010) tak, aby bylo stanoveno nutné čerpané množství podzemní vody v hydraulické bariéře s cílem vytvořit dostatečnou depresi (zabraňující šíření potenciální kontaminace za bariéru) pro množství vody odebírané v jímacím území Bzenec I, Bzenec III - sever a Bzenec III - jih ve výši 260 l/s a 350 l/s. Výsledky matematického modelu konzultovat se společností Vodovody a kanalizace Hodonín, a.s., a pokud to vyplývá z výsledků modelu, doplnit navrženou hydraulickou bariéru příslušným počtem vrtů. V této souvislosti se doporučuje odvodit metodikou hodnocení zdravotních rizik přípustné koncentrační limity pro monitorovací vrty na výstupním profilu proudění podzemních vod od lokality a zpracovat je do havarijního plánu jako kritéria pro aktivaci hydraulické bariéry (pokud budou společností Vodovody a kanalizace Hodonín, a.s., poskytnuty údaje o chemizmu a čerpání objektů vodárenského zdroje).

**Matematický model společnosti AQUATEST a.s. (březen 2010) vychází ze zcela chybného koncepčního modelu proudění podzemní vody. Je nutné zpracovat nový model!**

17. Zabezpečit přípravu monitorování podzemních a povrchových vod podle návrhu uvedeného ve studii Vyhodnocení velikosti a významnosti vlivů záměru na podzemní a povrchové vody (AQUATEST a.s., březen 2010) s tím, že rozsah monitoringu bude dořešen v dohodě s příslušným vodoprávním úřadem, tj.:

- a) Monitoring biologického oživení a eutrofizace povrchové vody (v těžebním jezeře a bývalém štěrkovišti).
- b) Monitoring změn základního chemismu povrchové vody (v těžebním jezeře, Nové Moravě a bývalém štěrkovišti).
- c) Monitoring změn základního chemismu podzemní vody (v kombinovaných monitorovacích a sanačních vrtech MSV 1 - 8 a monitorovacích vrtech MVP 1 - 7).
- d) Monitoring šíření potenciální kontaminace ropnými látkami (v kombinovaných monitorovacích a sanačních vrtech MSV 1 - 8 a monitorovacích vrtech MVP 1 - 7).
- e) Monitoring kolísání hladiny povrchové a podzemní vody (v těžebním jezeře, Nové Moravě a monitorovacích vrtech MVP 1 - 7).

**Vzhledem k chybnému koncepčnímu modelu proudění podzemní vody je nutné v případě, že se bude záměr realizovat, navrhnout nový rozsah hydraulické bariéry a monitoring navrhnout pro tuto bariéru!**

18. Z hlediska předběžné opatrnosti zajistit (v předstihu před zahájením otvírky) vybudování liniové hydraulické bariéry podél jihozápadní a jihovýchodní hranice zájmového území podle návrhu uvedeného ve studii Vyhodnocení velikosti a významnosti vlivů záměru na podzemní a povrchové vody (AQUATEST a.s., březen 2010), tj. v jihozápadní části 10 vrtů s pravidelným rozestupem 70 m umístěných podél Polešovického potoka, v jihovýchodní části 5 vrtů s pravidelným rozestupem 90 m umístěných mezi těžebnou a odlehčovací ramenem Nová Morava, s tím, že konečné parametry hydraulické bariéry budou upřesněny podle požadavku příslušného vodoprávního úřadu.

**Se zřetelem k chybnému koncepčnímu modelu proudění podzemní vody, pro kterou je zpracován hydraulický model, je nutné zpracovat nový návrh hydraulické bariéry!**

19. Zajistit (v předstihu před zahájením otvírky) vstupní monitoring aktuálních koncentrací ropných látek v podzemní vodě v ukazatelích nepolární extrahovatelné látky a uhlovodíků C10 – C40 a na základě výsledků a po projednání s příslušným vodoprávním úřadem stanovit příslušné limitní koncentrace, při jejichž dosažení by muselo být zahájeno resp. ukončeno sanační čerpání.

**Je nutné specifikovat, na jakých objektech bude monitoring realizován!**

40. Zajistit podle stanoveného rozsahu monitorovacího systému monitorování hladin podzemní vody a jakosti vody. Výsledky předávat příslušnému vodoprávnímu úřadu.

**Po odkrytí nadložního hydrogeologického izolátoru bude představovat otevřená vodní plocha trvalý zdroj rizika pro sousedící vodní zdroje. Monitoring bude muset být prováděn po celou dobu provozu vodních zdrojů v řádu desítek až stovek let! Kdo bude monitoring zajišťovat? Kdo ho bude platit? Kdo převezme zodpovědnost za vzniklé riziko!! (Totéž platí pro body 42., 43. a 45.).**

54. Pokud by došlo přes všechna preventivní opatření k úniku látek, které mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod, neprodleně zajistit zabránění dalšímu šíření těchto látek a postupovat v souladu se schváleným havarijním plánem. Ve vazbě na podmínku 7 a 18 využívat hydraulickou bariéru v případě potřeby nejen k zamezení migrace havarijní kontaminace, ale rovněž při případném přechodném zhoršení kvality vody v těžebním jezeře v důsledku povodňové zátopy.

**Podmínky 7. a 18. vychází z chybné koncepce proudění podzemní vody k jímacímu území Bzenec III – sever. Pro reálný stav pohybu podzemní vody je navržená bariéra nedostačující. Jakým způsobem by bylo řešeno vypouštění kontaminované vody z hydraulické bariéry? V případě, že dojde k natečení povodňové vody do těžebního jezera, nebude možné zabránit kontaminaci vody ve vodních zdrojích. V důsledku promísení kontaminované povodňové vody (bude vzhledem k obsahu nerozpuštěných látek těžší než čistá voda) a vody v těžebním jezeře bude v jímacích územích čerpána tato směsná voda. O případném obsahu kontaminantů v povodňové vodě nebudou k dispozici žádné informace! Předpoklad, že v době povodní bude možné řešit riziko kontaminace vody ve vodních zdrojích jinak, než jejich odstavením, je nereálný!!**

55. V případě, že by byly zjištěny stanovené limitní koncentrace při monitorování jakosti vody, zahájit sanační čerpání a postupovat podle schváleného provozního řádu.

**Kdo bude po rekultivaci monitoring financovat? Kam bude vypouštěna kontaminovaná voda?**

V duchu tohoto pohledu na hydrogeologické poměry na lokalitě, po zhodnocení archivních podkladů, konzultacích s odborníky a terénním šetření si nyní můžeme zodpovědět otázky položené v úvodní kapitole, jak byly specifikovány odborem životního prostředí Krajského úřadu Jihomoravského kraje:

- 1. Může dojít ke kvantitativnímu a kvalitativnímu ovlivnění vodního zdroje pitné vody Bzenec I a Bzenec III (dále jen vodní zdroj) vlivem těžby štěrkopísku v území výhradního ložiska v k. ú. Uherský Ostroh? Dá se stanovit výše rizika?**

Zásadním poznatkem, který předkládáme v našem posudku, je zjištění, že Nová Morava není hydraulickou bariérou. Tímto zjištěním padá tvrzení ukotvené v dosavadních hydraulických



modelech, že se podzemní voda z míst uvažované těžby, nemůže pohybovat směrem k nejbližšímu vodnímu zdroji, kterým je cca 500 m vzdálené jímací území Bzenec III – sever. Proudění podzemní vody se děje i privilegovanými cestami pohybu podzemní vody, jak komentujeme výše a názorně ukazujeme v příloze č. 3. V podstatě se tímto potvrzuje, že „cokoliv“ se stane v místě těžby, se za určitý čas negativně promítne v místě jímání podzemní vody.

Otvírka ložiska bude probíhat po celou dobu těžby cca 16 let. Při otvírce dojde k odstranění nadložního hydrogeologického izolátoru nivních hlín. Tím dojde k zásadní změně zranitelnosti. S výjimkou původních starých ramen, kde přirozeně dochází ke komunikaci podzemní vody s povrchem terénu, je podzemní voda v daném území chráněna před kontaminací. Zranitelnost podzemní vody se změní „z nuly na 100%“. Otevřená hladina podzemní vody představuje nejvýznamnější riziko.

V rámci těžby se riziko pro podzemní vodu dále zvýší v důsledku pohybu strojů a dopravy. Těžbou se riziko z hladiny vody promítne do cca 10 m mocného sloupce podzemní vody. V důsledku těžby dojde k promývání štěrkopísků a postupné sedimentaci jemnozrnného podílu sedimentů na dně těžebního jezera. Lze předpokládat postupnou kolmataci dna. Z hlediska množství podzemní vody i její kvality dojde k ovlivnění při těžbě a rekultivaci v důsledku kolmatace břehů a dna těžební jámy, kolmatace bude pravděpodobně v důsledku proudění jak přirozeného, tak vyvolaného čerpáním, nejsilnější na j. a v. břehu. **Nezbývá, než tedy konstatovat ano, vlivem těžby štěrkopísků v k. ú. Uherský Ostroh může dojít ke kvantitativnímu i kvalitativnímu ovlivnění vodních zdrojů Bzenec. Výše rizika podle námi stanovených kritérií je velmi vysoká a může vést ve svém důsledku k likvidaci vodních zdrojů Bzenec.**

## **2. Může mít na vodní zdroj negativní vliv povodňová situace vzniklá v období těžby štěrkopísku v dané lokalitě?**

Těžbou štěrkopísků dojde ke vzniku sníženiny s otevřenou hladinou podzemní vody. Současně je území těžebny v inundačním prostoru povodňových vod. V případě povodně tedy dojde k natečení povodňové vody do prostoru jezera. Kvalitu povodňových vod nelze definovat – povodňová voda může obsahovat jakékoliv kontaminanty, bude obsahovat větší objem nerozpuštěných látek. V případě vzniku povodně bude těžebna představovat velmi vysoké riziko pro jímací území, které není možné definovat a už vůbec ne řídit. V případě vysoké kontaminace povodňové vody, která by natekla do jezera a v důsledku obsahu nerozpuštěných látek, by voda měla vyšší hustotu, čímž by zřejmě došlo k promíchání povodně a podzemní vody, což by mohlo zapříčinit úplnou likvidaci JÚ Bzenec III – sever. Riziko likvidace vodních zdrojů z výše uvedeného důvodu je reálné od okamžiku odtěžení nadložního izolátoru „na věky“ – riziko přetrvává stále! Vzhledem k tomu je nutné v tomto případě vždy uvažovat o možné kontaminaci konzervativními kontaminanty. **Povodňová situace vzniklá v období těžby štěrkopísků tedy v dané lokalitě může mít negativní vliv na vodní zdroje Bzenec.**

## **3. Může mít na vodní zdroj negativní vliv vzniklá těžební jáma s jezerem po těžbě štěrkopísku? A je možné vyjádřit stupeň rizika?**

Současně s těžbou bude probíhat rekultivace břehů vytěženého prostoru skrývkou – nivními hlínami. Jde o jemnozrnný sediment s vlastnostmi hydrogeologického izolátoru. Postupně tedy dojde ve větší nebo menší míře ke kolmataci břehů jezera. Abrází navezených zemín se zřejmě postupně zvýší kolmatace dna, pokud bude provedena celá rekultivace, vznikne uzavřený oddělený vodní útvar. Vzhledem k výrazné nehomogenitě a anizotropii fluvialních sedimentů údolní nivy, lze předpokládat, že vznikne kombinace kolmatovaných částí břehů s výrazně sníženou propustností ( $\times 10^{-7}$  m/s) a propustnějších těles hydrogeologických kolektorů s vysokou propustností ( $\times 10^{-4}$  m/s). Části břehů, které budou mít charakter vstupů do privilegovaných cest proudění podzemní vody, budou představovat trvalé riziko pro kvalitu jímáné podzemní vody. Kolmatované zóny se sníženou propustností naopak povedou ke snížení přítoku podzemní vody do oblasti jímacího území. Rychlost průtoku podzemní vody privilegovanými cestami pohybu podzemní vody se zvýší. **Těžební jáma s jezerem po těžbě štěrkopísku může opravdu mít negativní vliv na vodní zdroje Bzenec. Výše rizika podle námi stanovených kritérií je velmi vysoká a může vést ve svém důsledku k likvidaci vodních zdrojů Bzenec.**

**4. Pokud existuje riziko negativního ovlivnění vodního zdroje, je možno aplikovat při těžbě popřípadě po dotěžení štěrkopísku realizovatelná opatření?**

Ukončením těžby se riziko pro jímací území Bzenec III – sever výrazně zvyšuje. Po provedení rekultivace nemá těžba žádnou povinnost ke vzniklému těžebnímu jezeru. Na koho přejde povinnost správy vzniklého vodního útvaru a eliminace rizik vzniklých v důsledku odkrytí hladiny podzemní vody? Kdo bude financovat monitoring a údržbu (případně provoz!) hydraulické bariéry? Opatření založená na hydraulické bariéře nemohou být funkční. Kam bude vypouštěna znečištěná voda v množství cca 500 l/s. Do řeky Moravy? Obnovení stavu před těžbou by bylo možné pouze při opětovném vyplnění jezera štěrkopískem a jejich překrytím nadložním izolátorem. **Opatření navržená v podmínkách souhlasného stanoviska Ministerstva životního prostředí při těžbě štěrkopísku v k. ú. Uherský Ostroh jsou nerealizovatelná či realizovatelná se značnými obtížemi. Opatření po dotěžení štěrkopísku a po vzniku těžebního jezera nejsou vůbec řešena!!!!**

#### **4. ZÁVĚR**

Znalecký posudek je syntézou získaných informací z archivních podkladů, z ústního podání oslovených subjektů, analýz vzorků vody a z terénního šetření na lokalitě a v jeho okolí. Prostudovány byly materiály, které vznikly v průběhu procesu posuzování záměru těžby štěrkopísku v lokalitě Uherský Ostroh i podklady, které vznikly nezávisle na záměru. Posudek se zabývá i posouzením lokality po ukončení záměru.

Na základě realizovaných činností lze konstatovat následující:

- Terénním šetřením, informacemi z Povodí Moravy, vyhodnocením dlouhodobého monitoringu a hydrogeochemickým zpracováním analýz vody z Nové Moravy, z Moravy a podzemní vody z jímacího území Bzenec III – sever jsme získali klíčový moment z hlediska osvětlení vlivu těžby na vodní zdroje Bzenec - Nová Morava není



hydraulickou bariérou mezi lokalitou těžby štěrkopísků a jímací území Bzenec III – sever.

- Ze zhodnocení změny hydrogeologických poměrů lokality, které vzniknou po odkrytí hladiny podzemní vody těžbou, lze vyvodit velmi vysoké reálné riziko pro jímací území Bzenec III – sever.

Veškeré doposud předložené materiály se zabývají vztahem vodních zdrojů a těžbou štěrkopísků během otírky, těžby a rekultivace těžebního jezera. Zcela je opomíjen fakt, že odkrytá hladina podzemní vody bude představovat pro jímací území trvalé riziko i dále – po ukončení všech prací souvisejících s těžbou. Kdo převeze odpovědnost za toto riziko a náklady, které vzniklé riziko bude generovat? Doporučujeme dopracovat a legislativně ošetřit vztahy všech zainteresovaných subjektů k rozhodujícímu momentu vzniku rizik po rekultivaci těžebního jezera, kdy rizika likvidace vodních zdrojů Bzenec jsou z hlediska uvedených dopadů velmi vysoká.

Pro splnění podmínek daných souhlasným stanoviskem k záměru těžby je nutné zpracovat nový hydraulický model, jehož sestavení ovšem musí předcházet soubor prací, které by se měly uskutečnit v dané lokalitě. Jedná se především o podrobný hydrogeologický průzkum kvůli optimální činnosti případné hydraulické bariéry (stávající návrh je neúplný a neodráží skutečný stav režimu podzemní vody v území), dále o geofyzikální průzkum k objasnění průběhu podloží kvartérních uloženin a interakce s neogenní zvodní a také o dlouhodobý monitoring stávajících hydrogeologických a hydrologických objektů ve vztahu ke kvalitě vody. Při zpracování modelu je nutné uvažovat s nejnepříznivější možnou variantou a tou je kontaminace vody v jezeře konzervativním kontaminantem, převážnou kolmataci břehů jezera v důsledku rekultivace a existenci privilegovaných cest proudní podzemní vody mezi jezerem a jímacím územím.

Ovšem žádné další průzkumné práce, zpracovaný hydraulický model a úpravy rekultivačních prací nezmění stav lokality v případě otevření hladiny podzemní vody z hlediska vzniku rizik pro existenci jímacího území Bzenec III – sever i Bzenec I. **Rizika vzniklá po odkrytí hladiny podzemní vody není možné eliminovat žádnými reálně a finančně proveditelnými opatřeními.**

## 5. PŘÍLOHY



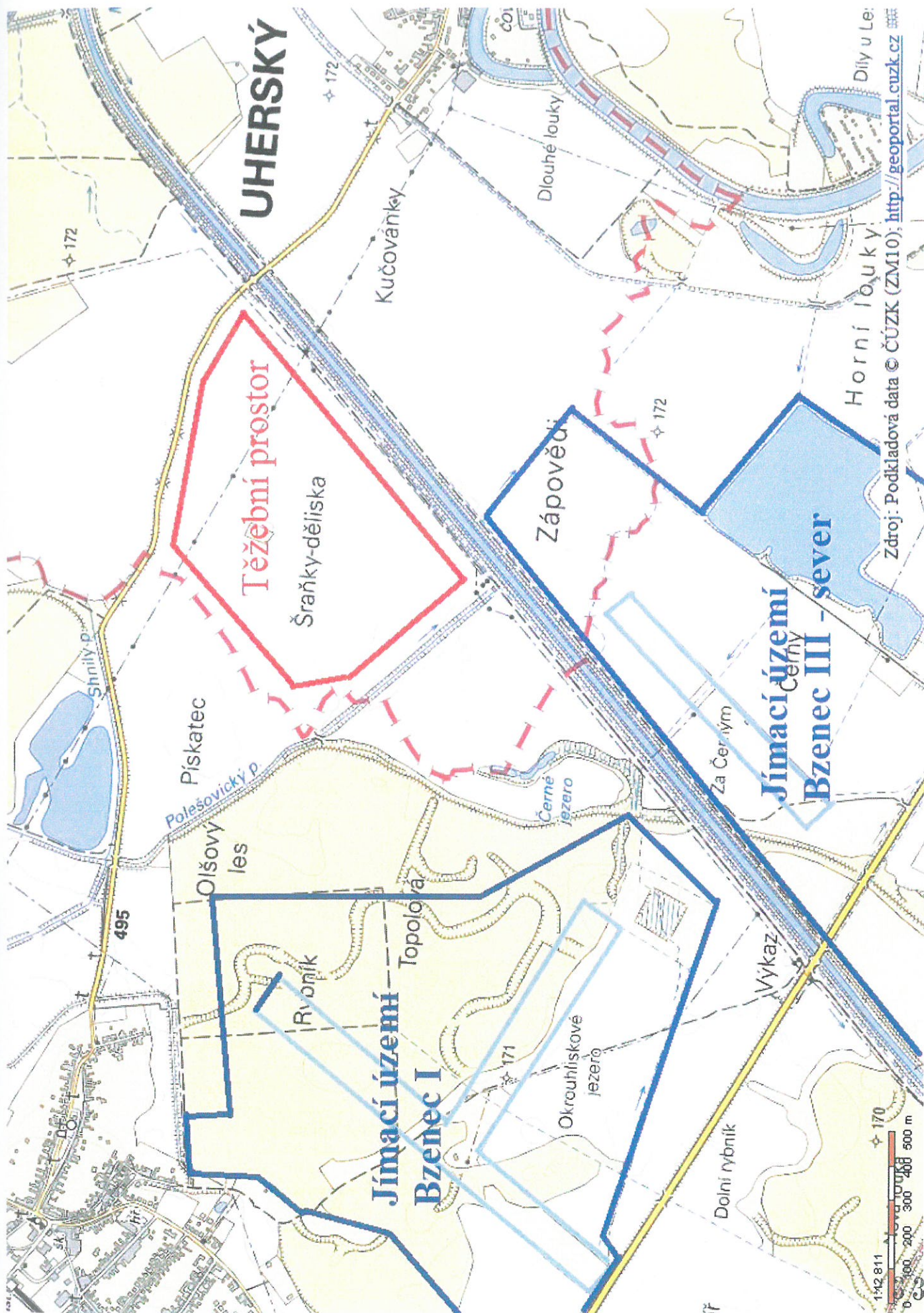
|                                                    |                   |                      |               |                 |
|----------------------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------|-----------------|
| <b>GEOtest</b>                                     | Odpovědný řešitel | Zpracovatel podkladů | Kreslil       | Schválil        |
|                                                    | RNDr. J. Novotná  | RNDr. P. Burda       |               | RNDr. L. Klímek |
| Objednatel: Krajský úřad Jihomoravského kraje      |                   |                      |               |                 |
| Název zakázky: Uherský Ostroh-HG, znalecký posudek |                   |                      | Datum         | Listopad 2016   |
|                                                    |                   |                      | Číslo zakázky | 16 7374         |
|                                                    |                   |                      | Měřítko       |                 |
| Název přílohy: Přehledná situace                   |                   |                      | Číslo přílohy | 1               |
|                                                    |                   |                      | Číslo výtisku | 1               |







|                                               |                                     |                      |               |                 |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------|-----------------|
| <b>GEOtest</b>                                | Odpovědný řešitel                   | Zpracovatel podkladů | Kreslil       | Schválil        |
|                                               | RNDr. J. Novotná                    | RNDr. P. Burda       |               | RNDr. L. Klímek |
| Objednatel: Krajský úřad Jihomoravského kraje |                                     |                      |               |                 |
| Název zakázky:                                | Uherský Ostroh-HG, znalecký posudek |                      | Datum         | Listopad 2016   |
|                                               |                                     |                      | Číslo zakázky | 16 7374         |
|                                               |                                     |                      | Měřítko       |                 |
| Název přílohy:                                | Situace záměru                      |                      | Číslo přílohy | 2               |
|                                               |                                     |                      | Číslo výtisku | 1               |





|                                               |                                                          |                      |               |                 |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|---------------|-----------------|
| <b>GEOtest</b>                                | Odpovědný řešitel                                        | Zpracovatel podkladů | Kreslil       | Schválil        |
|                                               | RNDr. J. Novotná                                         | RNDr. P. Burda       |               | RNDr. L. Klímek |
| Objednatel: Krajský úřad Jihomoravského kraje |                                                          |                      |               |                 |
| Název zakázky:                                | Uherský Ostroh-HG, znalecký posudek                      |                      | Datum         | Listopad 2016   |
|                                               |                                                          |                      | Číslo zakázky | 16 7374         |
|                                               |                                                          |                      | Měřítko       |                 |
| Název přílohy:                                | Privilegované cesty pohybu podzemní vody<br>(Burda 2001) |                      | Číslo přílohy | 3               |
|                                               |                                                          |                      | Číslo výtisku | 1               |



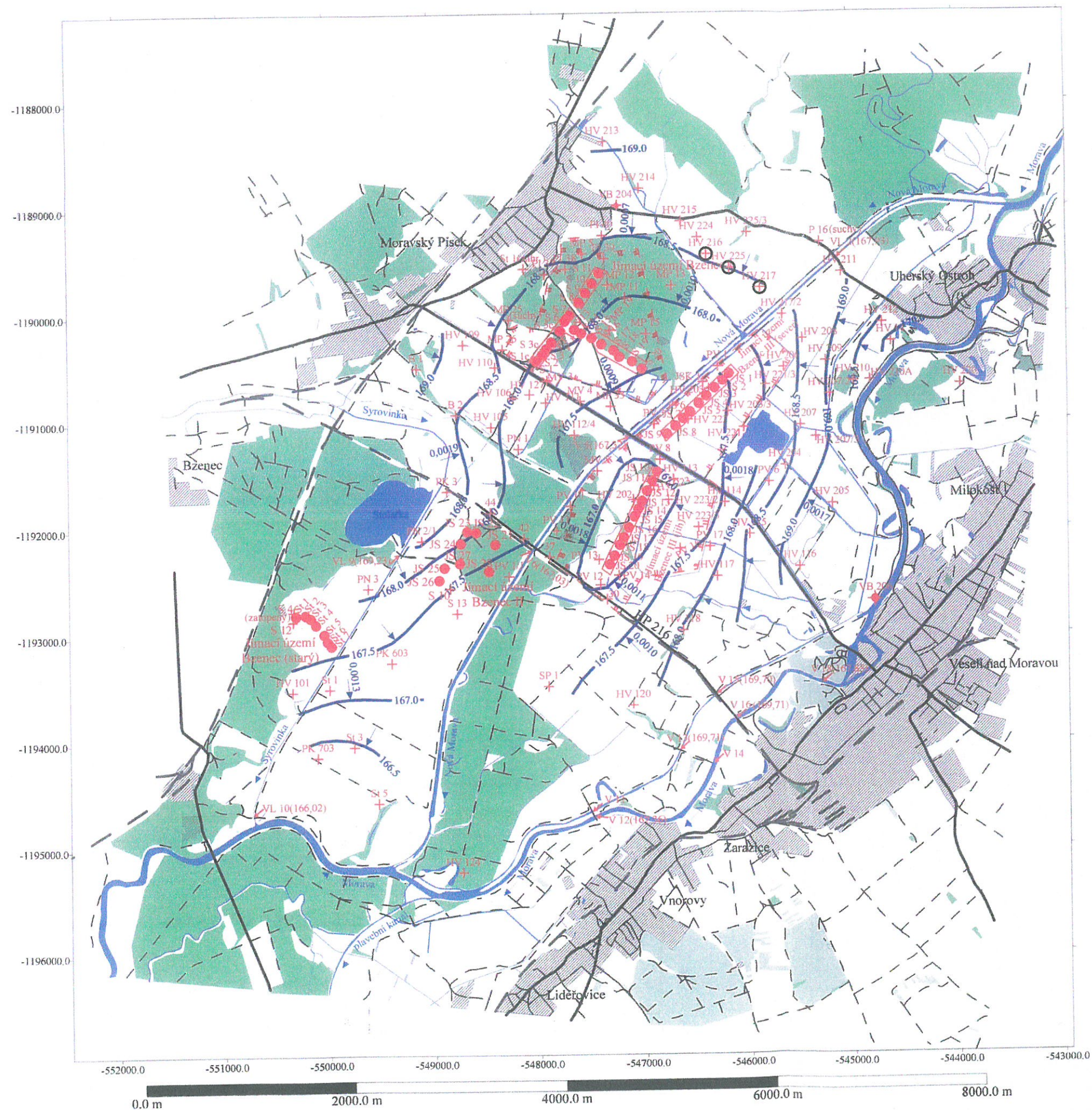




|                                               |                                                             |                      |               |                 |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|-----------------|
| <b>GEOtest</b>                                | Odpovědný řešitel                                           | Zpracovatel podkladů | Kreslil       | Schválil        |
|                                               | RNDr. J. Novotná                                            | RNDr. P. Burda       |               | RNDr. L. Klímek |
| Objednatel: Krajský úřad Jihomoravského kraje |                                                             |                      |               |                 |
| Název zakázky:                                | Uherský Ostroh-HG, znalecký posudek                         | Datum                | Listopad 2016 |                 |
|                                               |                                                             | Číslo zakázky        | 16 7374       |                 |
|                                               |                                                             | Měřítko              |               |                 |
| Název přílohy:                                | Režim podzemní vody – účelová pozorovací síť<br>(Malý 2002) | Číslo přílohy        | 4             |                 |
|                                               |                                                             | Číslo výtisku        | 1             |                 |



**BZENEC - komplex**  
 účelová pozorovací síť podzemní vody  
 M 1 : 40 000



**Vysvětlivky:**

- + hydrogeologické objekty účelové pozorovací sítě jímacích území Bzenec-komplex
- vodárenské studny
- ♦ hydrologické objekty ČHMÚ
- HP 216 hydrologický profil ČHMÚ
- účelové vodočty
- hydroizohypsy (m n.m.) a směr proudění podzemní vody podle měření jejího stavu 11.6.2002 při vodárenském odběru studnami v jímacím území Bzenec III 154,6 l/s v jímacím území Bzenec I 62,9 l/s
- pásmo hygienické ochrany 1. stupně
- — — pásmo hygienické ochrany 2. stupně - část vnitřní



**GEOtest**

Odpovědný řešitel

Zpracovatel podkladů

Kreslil

Schválil

RNDr. J. Novotná

RNDr. P. Burda

RNDr. L. Klímek

Objednatel:

Krajský úřad Jihomoravského kraje

Název zakázky:

Uherský Ostroh-HG, znalecký posudek

Datum

Listopad 2016

Číslo zakázky

16 7374

Měřítko

Název přílohy:

Nová Morava – letecké snímky

Číslo přílohy

5

Číslo výtisku

1

Nová Morava km 8, 908, pohyblivý jez v Uherském Ostrohu, vpravo řeka Morava

Obr. 5.1



Zdroj: Podkladová data © Seznam.cz, a.s., © TopGis, s.r.o.; <https://mapy.cz>

Nová Morava km 8, 328, vyústění Dlouhé řeky

Obr. 5.2



Zdroj: Podkladová data © Seznam.cz, a.s., © TopGis, s.r.o.; <https://mapy.cz>

Nová Morava km 7, 702, práh č. 1

Obr. 5.3



Zdroj: Podkladová data © Seznam.cz, a.s., © TopGis, s.r.o.; <https://mapy.cz>



Nová Morava km 7, 391, most silnice č. 495 z M. Písku do U. Ostrohu

Obr. 5.4



Zdroj: Podkladová data © Seznam.cz, a.s., © TopGis, s.r.o.; <https://mapy.cz>  
Nová Morava km 6, 866, práh č. 2, vlevo pozemek zamýšlené těžby

Obr. 5.5



Zdroj: Podkladová data © Seznam.cz, a.s., © TopGis, s.r.o.; <https://mapy.cz>  
Nová Morava km 6, 246, čerpací stanice při zaústění Polešovického potoka

Obr. 5.6



Zdroj: Podkladová data © Seznam.cz, a.s., © TopGis, s.r.o.; <https://mapy.cz>



Nová Morava km 5, 552, práh č. 3

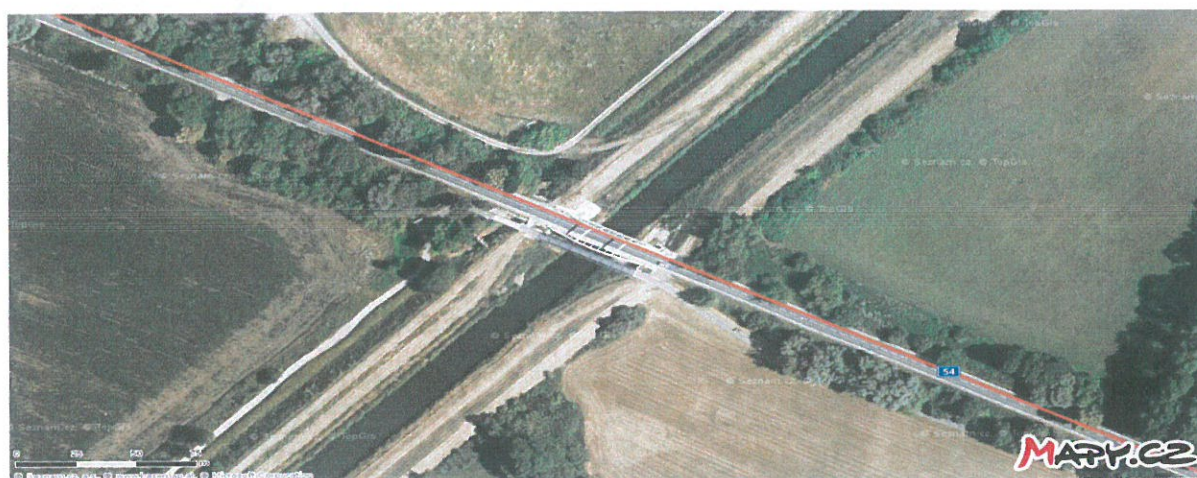
Obr. 5.7



Zdroj: Podkladová data © Seznam.cz, a.s., © TopGis, s.r.o.; <https://mapy.cz>

Nová Morava km 4, 822, most silnice č. 54 z Bzence do Veselí n/M

Obr. 5.8



Zdroj: Podkladová data © Seznam.cz, a.s., © TopGis, s.r.o.; <https://mapy.cz>

Nová Morava km 4, 133, práh č. 4

Obr. 5.9



Zdroj: Podkladová data © Seznam.cz, a.s., © TopGis, s.r.o.; <https://mapy.cz>



Nová Morava km 3, 392, most železniční tratě Brno – Veselí n/M

Obr. 5.10



Zdroj: Podkladová data © Seznam.cz, a.s., © TopGis, s.r.o.; <https://mapy.cz>  
Nová Morava km 2, 619, brod, práh č. 5

Obr. 5.11



Zdroj: Podkladová data © Seznam.cz, a.s., © TopGis, s.r.o.; <https://mapy.cz>  
Nová Morava km 0, 671, pohyblivý jez Vnorovy

Obr. 5.12



Zdroj: Podkladová data © Seznam.cz, a.s., © TopGis, s.r.o.; <https://mapy.cz>

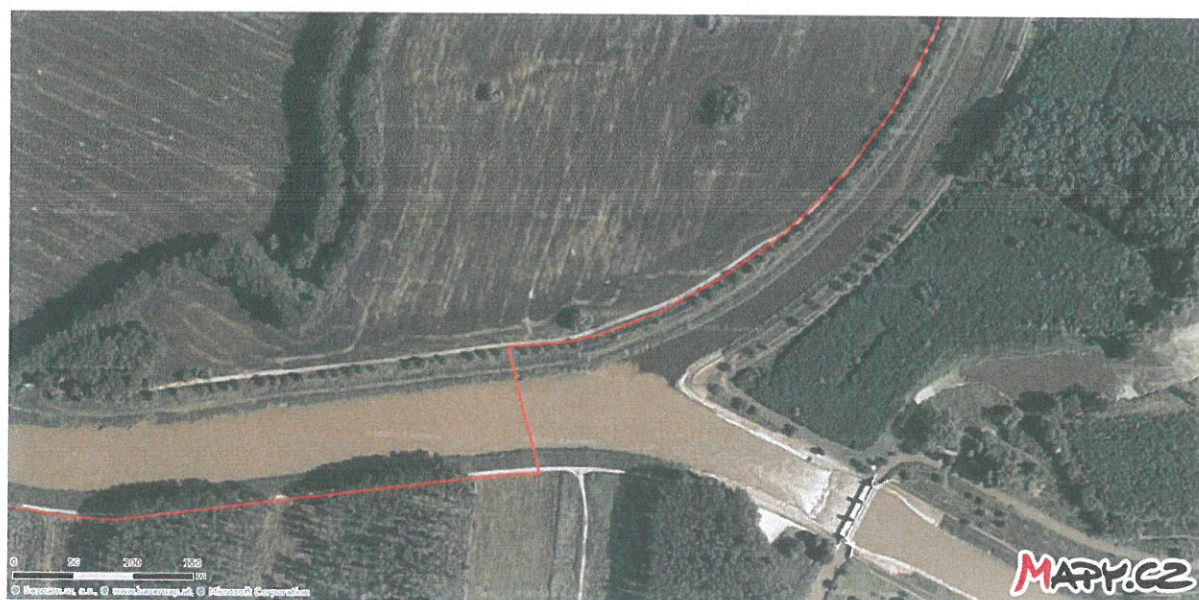




Zdroj: Podkladová data © Seznam.cz, a.s., © TopGis, s.r.o.; <https://mapy.cz>

Nová Morava km 0, soutok s řekou Moravou (2003)

Obr. 5.14



Zdroj: Podkladová data © Seznam.cz, a.s., © TopGis, s.r.o.; <https://mapy.cz>

Na prvních dostupných leteckých snímcích (Obr. 5.14) z roku 2003 (Mapy.cz) je vidět stav za zvýšeného průtoku v řece Moravě, jejíž voda je zakalená, což lze dobře vysledovat na přítoku do Nové Moravy a vyústění Nové Moravy do řeky Moravy, kde je voda nezkalená a má vyšší stav po deštivém období, kdy je zvýšená hladina podzemní vody a odbourávání železa potlačeno. Do řeky Moravy tak vtéká z ramene Nová Morava čistá podzemní voda.



**GEOtest**

Odpovědný řešitel

Zpracovatel podkladů

Kreslil

Schválil

RNDr. J. Novotná

RNDr. P. Burda

RNDr. L. Klímek

Objednatel:

Krajský úřad Jihomoravského kraje

Název zakázky:

Uherský Ostroh-HG, znalecký posudek

Datum

Listopad 2016

Číslo zakázky

16 7374

Měřítko

Název přílohy:

Profily vrtů HV-216, HV-217 a HV-225

Číslo přílohy

6

Číslo výtisku

1

## ARCHIVNÍ DOKUMENTACE

## LITOLOGICKÝ PROFIL VRTU

Objekt

HV-216

Souřadnice X : 1189471.10  
Y : 546318.10  
Z : 170.90  
Lokalita : Uherský Ostroh  
Mapa 1:25 000 : 35-111

| Hloubka [m] | Geologický profil |                                                                                                                       | Stratigrafie | Litostratigrafie | Hloubka hladiny |                                                                                                                      |
|-------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1           | 2                 | 3                                                                                                                     | 4            | 5                | 6               | 7                                                                                                                    |
|             |                   | 0.0-0.6 : hlína světle hnědá, příměs: organický detrit                                                                | Kvartér      |                  |                 | Klíč databáze GDO : 544685<br>Číslo posudku : P002308<br>Druh objektu : vrt svislý<br>Účel objektu : hydrogeologický |
|             | S13               | 0.6-1.5 : hlína jílovitá, skvrnitá, hnědozelenošedá                                                                   |              |                  |                 | Realizace :<br>Geotest, Brno                                                                                         |
| 2           |                   | 1.5-2.3 : hlína jílovitá, písčitá, šedozavohnědá                                                                      |              |                  | W               | Konečná hloubka : 30.0<br>Rok ukončení : 1970<br>Hladina podzemní vody : 3.0 ustálená                                |
| 4           | S2                | 2.3-3.0 : hlína písčitá, šedozelenohnědá; střídání: jíl šedý, příměs: písek                                           |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 6           |                   | 3.0-4.0 : písek jílovitý, modrošedý, příměs: dřevo                                                                    |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 8           |                   | 4.0-5.0 : písek jemnozrný, hrubozrný, šedý                                                                            | Neogén       |                  |                 |                                                                                                                      |
| 10          | S1                | 5.0-8.0 : štěrk ve valounech, max velikost částic 1 dm, světle šedý, přítomnost: písek jemnozrný, hrubozrný           |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 12          |                   | 8.0-15.0 : štěrk ve valounech, max velikost částic 2 dm, pískovcový, bílošedý, přítomnost: písek jemnozrný, hrubozrný |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 14          |                   | 15.0-27.0 : písek štěrkovitý                                                                                          |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 16          | S2                |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 18          |                   | 27.0-30.0 : jíl písčitý                                                                                               |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 20          | S3                |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 22          |                   |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 24          |                   |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 26          |                   |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 28          |                   |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 30          |                   |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 32          |                   |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 34          |                   |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 36          |                   |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 38          |                   |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 40          |                   |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 42          |                   |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 44          |                   |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 46          |                   |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |
| 48          |                   |                                                                                                                       |              |                  |                 |                                                                                                                      |

## Zastižené útvary

Q Kvartér

N Neogén

Měřítko :  
Projekt :  
Zpracoval :  
Datum :  
Příloha :  
45  
1 : 200  
7.11.2016



## ARCHIVNÍ DOKUMENTACE

## LITOLOGICKÝ PROFIL VRTU

| LITOLOGICKÝ PROFIL VRTU |                   |  |              |                  |                 |               | HV-217 |                |  |
|-------------------------|-------------------|--|--------------|------------------|-----------------|---------------|--------|----------------|--|
| Hloubka [m]             | Geologický profil |  | Stratigrafie | Litostratigrafie | Hloubka hladiny | Souřadnice    | X      | Y              |  |
| 1                       |                   |  | 4            | 5                | 6               | Lokalita      | Z      | 1189772.87     |  |
| 2                       |                   |  |              |                  |                 | Mapa 1:25 000 |        | 545886.84      |  |
| 3                       |                   |  |              |                  |                 |               |        | 170.80         |  |
| 4                       |                   |  |              |                  |                 |               |        | Uherský Ostroh |  |
| 5                       |                   |  |              |                  |                 |               |        | 35-111         |  |
| 6                       |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 7                       |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 8                       |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 9                       |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 10                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 11                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 12                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 13                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 14                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 15                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 16                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 17                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 18                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 19                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 20                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 21                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 22                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 23                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 24                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 25                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 26                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 27                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 28                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 29                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 30                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 31                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 32                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 33                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 34                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 35                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 36                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 37                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 38                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 39                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 40                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 41                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 42                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 43                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 44                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 45                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 46                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 47                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |
| 48                      |                   |  |              |                  |                 |               |        |                |  |

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| Klíč databáze GDO     | 544687          |
| Číslo posudku         | P002308         |
| Druh objektu          | W               |
| Účel objektu          | hydrogeologický |
| Realizace             | Geotest, Brno   |
| Konečná hloubka       | 33.0            |
| Rok ukončení          | 1970            |
| Hladina podzemní vody | 2.5             |
|                       | ustálená        |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| PROVEDENÉ ZKOUŠKY                |  |
| hydrogeologické zkoušky a měření |  |
| chemické rozborů vody            |  |
| geotechnické rozborů             |  |

|                  |         |
|------------------|---------|
| Zastižené útvary |         |
| Q                | Kvartér |
| N                | Neogén  |

|           |           |
|-----------|-----------|
| Měřítko   | 1 : 200   |
| Projekt   |           |
| Zpracoval |           |
| Datum     | 7.11.2016 |
| Příloha   |           |

## Zastížené útvary

Q Kvartér  
N Neogén

Měřítka : 46 : 200  
Projekt :  
Zpracoval :  
Datum : 7.11.2016  
Příloha :

## ARCHIVNÍ DOKUMENTACE

## LITOLOGICKÝ PROFIL VRTU

| Hloubka<br>[m] | Geologický<br>profil | 3                                                                                                                                                                                                                     | Stratigrafie | Litostratigrafie | Hloubka<br>hladin | 7 |
|----------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|-------------------|---|
|                |                      |                                                                                                                                                                                                                       | 4            | 5                | 6                 |   |
| 1              |                      |                                                                                                                                                                                                                       | Kvartér      |                  |                   |   |
| 2              | S13                  | 0.0-0.3 : <b>ornice</b><br>0.3-1.5 : <b>hlína</b> jílovitá, pestrá<br>1.5-2.5 : <b>hlína</b> jílovitá, pestrá                                                                                                         |              |                  |                   |   |
| 4              | S3<br>S2             | 2.5-3.0 : <b>hlína</b> jílovitá, pestrá<br>3.0-3.5 : <b>jíl</b> zelenošedý<br>3.5-4.5 : <b>písek</b> hrubozrný, slabě jílovitý, hnědošedý<br>4.5-20.0 : <b>štěrk</b> částice řádově centimetrové, šedý, příměs: písek |              |                  | W                 |   |
| 6              |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 8              |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 10             |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 12             | S1                   |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 14             |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 16             |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 18             |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 20             |                      | 20.0-22.0 : <b>písek</b> nestejnzrný, žlutohnědý; příměs: štěrk                                                                                                                                                       | Neogén       |                  |                   |   |
| 22             |                      | 22.0-28.0 : <b>písek</b> příměs: štěrk                                                                                                                                                                                |              |                  |                   |   |
| 24             | S2                   |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 26             |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 28             |                      | 28.0-35.0 : <b>jíl</b> písčitý                                                                                                                                                                                        |              |                  |                   |   |
| 30             |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 32             | S3                   |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 34             |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 36             |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 38             |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 40             |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 42             |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 44             |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 46             |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |
| 48             |                      |                                                                                                                                                                                                                       |              |                  |                   |   |

Objekt

HV-225

Souřadnice X : 1189590.36  
Y : 546148.71  
Z : 171.00  
Lokalita Uherský Ostroh  
Mapa 1:25.000 35-111

Klíč databáze GDO : 544707  
Číslo posudku : P002308  
Druh objektu : vrt svislý  
Účel objektu : hydrogeologický  
Realizace :  
Geotest, Brno :  
Konečná hloubka : 35.0  
Rok ukončení : 1970  
Hladina podzemní vody : 3.0  
ustálená

## PROVEDENÉ ZKOUŠKY

hydrogeologické zkoušky a měření  
chemické rozbory vody  
geotechnické rozbory

## Zastižené útvary

☒ Kvartér  
☐ Neogén

Měřítka : 1 : 200  
Projekt :  
Zpracoval :  
Datum : 7.11.2016  
Příloha :



|                                               |                                        |                      |         |                 |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------|---------|-----------------|
| <b>GEOtest</b>                                | Odpovědný řešitel                      | Zpracovatel podkladů | Kreslil | Schválil        |
|                                               | RNDr. J. Novotná                       | RNDr. P. Burda       |         | RNDr. L. Klímek |
| Objednatel: Krajský úřad Jihomoravského kraje |                                        |                      |         |                 |
| Název zakázky:                                | Uherský Ostroh-HG, znalecký posudek    | Datum                |         | Listopad 2016   |
|                                               |                                        | Číslo zakázky        |         | 16 7374         |
|                                               |                                        | Měřítko              |         |                 |
| Název přílohy:                                | Protokol o zkoušce č. 3201 – 1885/2016 | Číslo přílohy        |         | 7               |
|                                               |                                        | Číslo výtisku        |         | 1               |

**PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 1885/2016**

strana 1/3

**Zadavatel:** Jihomoravský kraj  
Žerotínovo nám. 3/5 601 82 Brno  
**Název zakázky:** Uherský Ostroh-HG, znalecký posudek  
**Lokalita:** Uherský Ostroh  
**Číslo zakázky:** 167374

**Předmět zkoušky:** vzorky povrchových vod**Odběr vzorků:****Datum odběru:** 19. 9. 2016

Vzorek odebral/dodal: pracovník GEOtestu, a.s.

**Datum příjmu:** 20. 9. 2016

matrice: voda

**Identifikace (evidenční čísla) vzorků:** 5257-5260**Identifikace zkušebních postupů:** uvedena na stránkách 2 - 3

Název a plné znění postupů zkoušek uvedených pod identifikačním označením

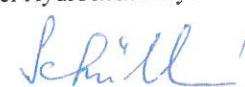
SOP podle seznamu zkušebních postupů je k dispozici v laboratoři.

SOP: standardní operační postup; A.. akreditovaná zkouška

**Výsledky zkoušek:** uvedeny v tabulkách na stranách 2 - 3**Zahájení zkoušek:** 20. 9. 2016      **Ukončení zkoušek:** 30. 9. 2016      **Prověřil:** Ing. Pavel Schwarzer**Nejistoty měření:**

Mírou přesnosti provedených zkoušek jsou intervalové odhady nejistot, spojených s výsledky těchto zkoušek. Odhady nejistoty jsou známy a pokud nejsou uvedeny přímo v protokolu o zkoušce, jsou v laboratoři k dispozici k nahlédnutí. Jedná se o rozšířené kombinované nejistoty, které jsou součinem standardní nejistoty měření vyjádřené jako odhad relativní směrodatné odchylky stanovení a koeficientu rozšíření, který je pro hladinu významnosti 95% roven 2. Nejistoty nezahrnují složky vzniklé vzorkováním. Uvedené nejistoty se týkají pouze hodnot nad detekčním limitem stanovení.

*Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a nenahrazují jiné dokumenty.  
Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.*

**Protokol vystaven:** 3. 10. 2016**Schválil:** Mgr. Simona Schüllerová  
technický vedoucí Hydrochemických laboratoří**Celkový počet stran:** 3**GEOtest, a.s.**Šmahova 1244/112, 627 00 Brno  
DIČ CZ46344942 54



## PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 1885/2016

strana 2/3

| Výsledky zkoušek              |             |          |               |               |           |                         |
|-------------------------------|-------------|----------|---------------|---------------|-----------|-------------------------|
| evid.číslo vzorku:            |             | 5257     | 5258          | 5259          |           |                         |
| označení vzorku:              |             | Morava   | Nová Morava I | Nová Morava 2 |           |                         |
| hloubka odběru                |             |          |               |               |           |                         |
| objem vzorku v ml             |             |          |               |               |           |                         |
| ukazatel                      | jednotka    | výsledek | výsledek      | výsledek      | nejistota | zkušební postup         |
| pH                            |             | 7,53     | 6,94          | 7,21          | ±0,2      | SOP AA-01 <sup>A</sup>  |
| vodivost                      | μS/cm(20°C) | 495      | 504           | 495           | ±5%       | SOP AA-02 <sup>A</sup>  |
| KNK4,5                        | mmol/l      | 2,9      | 3,71          | 3,62          | ±5%       | SOP AA-03 <sup>A</sup>  |
| tvrdost celková               | mmol/l      | 1,96     | 2,35          | 2,39          | ±5%       | SOP AA-06 <sup>A</sup>  |
| Na                            | mg/l        | 33,2     | 21,1          | 20,7          | ±10%      | SOP ASA-01 <sup>A</sup> |
| K                             | mg/l        | 7,77     | 3,40          | 3,28          | ±10%      | SOP ASA-01 <sup>A</sup> |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>  | mg/l        | 0,36     | 1,19          | <0,10         | ±10%      | SOP AA-14 <sup>A</sup>  |
| NH <sub>3</sub> volný         | mg/l        | 0,01     | <0,01         | <0,01         | ±10%      | SOP AA-14 <sup>A</sup>  |
| Ca                            | mg/l        | 62,1     | 74,4          | 76,3          | ±10%      | SOP ASA-01 <sup>A</sup> |
| Mg                            | mg/l        | 9,9      | 11,9          | 11,9          | ±10%      | SOP ASA-01 <sup>A</sup> |
| síraný                        | mg/l        | 66,5     | 57,7          | 57,3          | ±10%      | SOP ASA-01              |
| chloridy                      | mg/l        | 43       | 34            | 33            | ±10%      | SOP AA-07 <sup>A</sup>  |
| dusitany                      | mg/l        | 0,12     | 0,05          | 0,03          | ±10%      | SOP AA-15 <sup>A</sup>  |
| dusičnany                     | mg/l        | 5,3      | <3,0          | <3,0          | ±10%      | SOP AA-08 <sup>A</sup>  |
| fluoridy                      | mg/l        | <0,20    | <0,20         | <0,20         |           | SOP AA-13 <sup>A</sup>  |
| fosforečnany                  | mg/l        | 0,19     | <0,05         | <0,05         | ±10%      | SOP AA-29               |
| CHSK-Mn                       | mg/l        | 5,04     | 2,45          | 2,29          | ±20%      | SOP AA-09               |
| Suma kationtů                 | cz          | 5,59     | 5,76          | 5,80          |           | SOP AA-26               |
| Suma aniontů                  | cz          | 5,59     | 5,87          | 5,74          |           | SOP AA-26               |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | mg/l        | 177      | 226           | 221           | ±10%      | SOP AA-03 <sup>A</sup>  |
| mineralizace                  | mg/l        | 406      | 439           | 424           |           | SOP AA-26               |
| Mn                            | mg/l        | 0,11     | 2,12          | 0,64          | ±10%      | SOP ASA-01 <sup>A</sup> |
| Fe                            | mg/l        | 0,29     | 6,48          | 0,19          | ±10%      | SOP ASA-01 <sup>A</sup> |
| Li                            | mg/l        | <0,1     | <0,1          | <0,1          |           | SOP ASA-01 <sup>A</sup> |

## PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 1885/2016

strana 3/3

| Výsledky zkoušek              |             |          |           |                         |
|-------------------------------|-------------|----------|-----------|-------------------------|
| evid. číslo vzorku:           | 5260        |          |           |                         |
| označení vzorku:              | ČS 3-S      |          |           |                         |
| hloubka odběru                |             |          |           |                         |
| objem vzorku v ml             |             |          |           |                         |
| ukazatel                      | jednotka    | výsledek | nejistota | zkušební postup         |
| pH                            |             | 6,96     | ±0,2      | SOP AA-01 <sup>A</sup>  |
| vodivost                      | μS/cm(20°C) | 546      | ±5%       | SOP AA-02 <sup>A</sup>  |
| KNK4,5                        | mmol/l      | 3,81     | ±5%       | SOP AA-03 <sup>A</sup>  |
| tvrdost celková               | mmol/l      | 2,78     | ±5%       | SOP AA-06 <sup>A</sup>  |
| Na                            | mg/l        | 18,3     | ±10%      | SOP ASA-01 <sup>A</sup> |
| K                             | mg/l        | 2,38     | ±10%      | SOP ASA-01 <sup>A</sup> |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>  | mg/l        | 0,90     | ±10%      | SOP AA-14 <sup>A</sup>  |
| NH <sub>3</sub> volný         | mg/l        | <0,01    |           | SOP AA-14 <sup>A</sup>  |
| Ca                            | mg/l        | 86,9     | ±10%      | SOP ASA-01 <sup>A</sup> |
| Mg                            | mg/l        | 14,9     | ±10%      | SOP ASA-01 <sup>A</sup> |
| síraný                        | mg/l        | 83,8     | ±10%      | SOP ASA-01              |
| chloridy                      | mg/l        | 31       | ±10%      | SOP AA-07 <sup>A</sup>  |
| dusitany                      | mg/l        | <0,01    |           | SOP AA-15 <sup>A</sup>  |
| dusičnany                     | mg/l        | <3,0     |           | SOP AA-08 <sup>A</sup>  |
| fluoridy                      | mg/l        | <0,20    |           | SOP AA-13 <sup>A</sup>  |
| fosforečnany                  | mg/l        | <0,05    |           | SOP AA-29               |
| CHSK-Mn                       | mg/l        | 1,65     | ±20%      | SOP AA-09               |
| Suma kationtů                 | cz          | 6,47     |           | SOP AA-26               |
| Suma aniontů                  | cz          | 6,43     |           | SOP AA-26               |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | mg/l        | 232      | ±10%      | SOP AA-03 <sup>A</sup>  |
| mineralizace                  | mg/l        | 477      |           | SOP AA-26               |
| Mn                            | mg/l        | 1,79     | ±10%      | SOP ASA-01 <sup>A</sup> |
| Fe                            | mg/l        | 4,19     | ±10%      | SOP ASA-01 <sup>A</sup> |
| Li                            | mg/l        | <0,1     |           | SOP ASA-01 <sup>A</sup> |



## 6. ZNALECKÁ DOLOŽKA

Znalecký posudek je podán znaleckým ústavem **GEOtest a.s.**, zapsaným v I. oddílu seznamu znaleckých ústavů, vedeném Ministerstvem spravedlnosti s rozsahem znaleckého oprávnění pro obory: **Ochrana přírody** s rozsahem znaleckého oprávnění pro ochranu přírody, odpadové hospodářství, skládky, **Těžba** s rozsahem znaleckého oprávnění pro geologii a hydrogeologii, **Vodní hospodářství** s rozsahem znaleckého oprávnění pro čistotu vod (ochranu podzemních vod, průzkumné a sanační práce pro ochranu životního prostředí, posuzování vlivu na životní prostředí, hydrogeologii), rybářství a rybníkářství (hydrobiologii a jakost vod).

Znalecký posudek byl zapsán do znaleckého deníku znaleckého ústavu GEOtest, a.s. pod pořadovým číslem 14 - 3/2016.

V Brně, dne 11. 11. 2016

