

Název zakázky : RS 4 – úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN;
Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel
Číslo úkolu : 22AZ200100000028
Objednatel : Správa železnic, státní organizace



**Spolufinancováno
Evropskou unií**

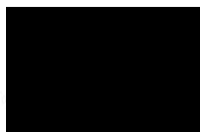
**RS 4 – úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN
Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel**

Projekt hydrogeologických prací

Zpracoval:

Ing. Václav Hodný

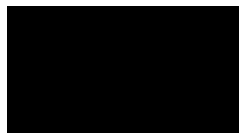
*osvědčení odborné způsobilosti MŽP č. 1489/2001
v oboru inženýrská geologie, hydrogeologie a sanační geologie*



Schválil:

Ing. Luboš Štancí

jednatel společnosti



Za tuto publikaci odpovídá pouze její autor. Evropská unie nenese odpovědnost za jakékoli využití informací v ní obsažených.

Ostrava, březen 2023

Výtisk č. 1

Obsah

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE HYDROGEOLOGICKÉHO PROJEKTU	3
2. ÚČEL A CÍL HYDROGEOLOGICKÝCH PRACÍ.....	4
2.1 STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS ZÁMĚRU	4
2.2 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ	5
3. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	7
3.1 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY	7
3.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY	8
3.2.1 Paleozoikum	8
3.2.2 Mezozoikum.....	8
3.2.3 Terciér.....	8
3.2.4 Kvartér	8
3.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	9
3.4 ÚZEMÍ SE ZVLÁŠTNÍM REŽIMEM OCHRANY	12
3.5 DOSAVADNÍ HYDROGEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST	12
3.6 JÍMÁNÍ A VYUŽÍVÁNÍ PODZEMNÍCH VOD	13
4. METODIKA HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU.....	14
4.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE	14
4.2 TECHNICKÉ PRÁCE	14
4.2.1 Vrtné práce pro hydrogeologický průzkum.....	14
4.2.2 Hydrogeologické práce na strukturních vrtech.....	15
4.2.3 Výplachové hospodářství při realizaci strukturních vrtů a jeho vliv na okolní terén.....	17
4.2.4 Hydrodynamické zkoušky na vystrojených vrtech v oblasti portálu	18
4.2.5 Hydrometrování vodních toků.....	18
4.2.6 Odběry vzorků podzemních a povrchových vod.....	19
4.2.7 Hydrogeologické mapování.....	20
4.3 VYHODNOCOVACÍ PRÁCE HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU	20
4.4 NÁVRH ROZSAHU PRŮZKUMU PRO NÁHRADU OBECNÍHO ZDROJE VOD	21
5. PROJEKT HYDROGEOLOGICKÉHO MONITORINGU	22
6. KVALITATIVNÍ PODMÍNKY PRO PROVÁDĚNÍ PRACÍ.....	23
7. HARMONOGRAM PRACÍ.....	24
8. ZÁVĚREČNÉ SHRUTÍ.....	25
9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	26

Seznam příloh:

Příloha č. 1	Širší situace okolí zájmového území (M 1: 60 000)
Příloha č. 2	Podrobná situace zájmového území s vyznačením projektovaných prací (M 1:35 000)
Příloha č. 3	Podrobná situace portálové oblasti s vyznačením projektovaných prací (M 1:5 000)
Příloha č. 4	Situace možných odběrů a vypouštění vod pro výplachové hospodářství (M 1:4 000)
Příloha č. 5	Souhrnná tabulka s technickými údaji o projektovaných vrtech
Příloha č. 6	Schématický řez vystrojených HG vrtů
Příloha č. 7	Projekt výplachového hospodářství

Seznam tabulek:

Tabulka č. 1	Přehled archivních průzkumných hydrogeologických prací	12
Tabulka č. 2	Využívané zdroje společnosti Severočeské vodovody a kanalizace a.s.	13
Tabulka č. 3	Projektovaného průzkumné vrtu v portálové oblasti	14
Tabulka č. 4	Souřadnice projektovaných vrtů a navrhované hydrogeologické zkoušky	17
Tabulka č. 5	Projektované hospodaření vodou u strukturních vrtů	17
Tabulka č. 6	Projektovaná místa hydrometrování	19
Tabulka č. 7	Harmonogram prací geologické služby	24

Seznam obrázků:

Obrázek č. 1	Přehledná situace projektované trasy Krušnohorského tunelu	6
Obrázek č. 2	Vymezení pozemků v majetku obce Chlumec a společnosti Lesy ČR pro možné situování hydrogeologického průzkumu pro náhradu vodních zdrojů	21

Rozdělovník:

Projekt je vyhotoven v 1 tištěném dokumentu a ve 2 digitálních verzích na CD a obsahuje 26 stran textu a 7 grafických a textových vevázaných příloh.

Výtisk č. 1: Správa železnic, s.o. + 2 CD

Digitálně: Archiv společnosti AZ GEO, s.r.o.

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE HYDROGEOLOGICKÉHO PROJEKTU

Název záměru/geologického úkolu:

**„RS 4 úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ / SRN“;
Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel**

Druh a etapa geologických prací:

Podrobný hydrogeologický průzkum

Území pro provádění geologických prací:

Kraj: Ústecký (CZ 042)

Okres: Ústí nad Labem (CZ0510)
Teplice (CZ0509)

Obec: Chlumec CZ0510568015; Telnice CZ0510568295
Petrovice CZ0510568295; Chabařovice CZ0510568295
Krupka CZ0510568295

Katastrální území: Chlumec u Chabařovic 651796; Stradov u Chabařovic 755818
Žandov u Chlumce 794490; Telnice 765724
Větrov u Krásného Lesa 673978; Krásný Les v Krušných
horách 673986; Chabařovice 650498
Habartice u Krupky 675377; Unčín u Krupky 675318

Objednatel/investor:

Správa železnic, státní organizace
se sídlem: Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město
IČO: 70994234; DIČ: CZ70994234
korespondenční adresa: Správa železnic, státní organizace
Generální ředitelství, Odbor přípravy VRT
Křižíkova 552/2. 186 00 Praha 8

Zhotovitel projektu:

Sdružení „Krutul – A – C – M RS4 Činnost geologické služby“
zastoupené vedoucím účastníkem sdružení
AZ GEO, s.r.o.
Chittussiho 1186/40, 710 00 Ostrava-Slezská Ostrava
703 00 Ostrava-Slezská Ostrava
IČO: 253 58 944; DIČ: CZ25358944

Ing. Václav Hodný
odpovědný řešitel geologických prací MŽP č. 1489/2001
v oboru inženýrská geologie, hydrogeologie a sanační geologie

Na zhotovení projektu dále spolupracovali:

Mgr. Ivana Ondrašíková, Ph.D. text projektu, grafické přílohy

2. ÚČEL A CÍL HYDROGEOLOGICKÝCH PRACÍ

Účelem hydrogeologického průzkumu pro Krušnohorský tunel je zajistit dostatečné podklady pro stanovení vodního režimu podzemních vod v zájmovém území dotčeném stavbou tunelu pro VRT.

Cílem podrobného hydrogeologického průzkumu je ověření vlivu stavby na stávající vodní zdroje. Jedná se o tyto dílčí oblasti průzkumu:

- 1) Stanovit hydraulické parametry saturované zóny pro návrh zajištění stavební jámy zářezu v oblasti portálu a tunelu proti přítokům podzemních vod.
- 2) Ověřit a posoudit vliv infiltrovaných srážkových vod v daném povodí a podzemních vod vázaných na tektonicky predisponované struktury, na vydatnosti stávajících vodních zdrojů.
- 3) Charakterizovat chemismus a fyzikální parametry povrchových a podzemních vod dotčených předmětnou stavbou pro ověření jejich geneze.

Možné ovlivnění vodního režimu podzemních vod navrženou VRT se týká těchto vodních zdrojů:

- Jímací území Chlumec
- Jímací území Stradov
- Jímací území Telnice
- Domovní vrtané studny – vodní zdroje pro individuální zásobování obyvatel v okolí trasy.

Vzhledem k potenciálnímu dotčení stávajících vodních zdrojů je součástí průzkumu i návrh hydrogeologického průzkumu k zajištění náhradních vodních zdrojů.

Metodika a rozsah prací vychází ze smluvního rozsahu záměru, resp. z přílohy č. 3 c) Smlouvy: Zvláštní technické podmínky z 31.3.2022. Naplnění uvedených cílů bude předmětem prací navrženého podrobného průzkumu:

- 1) Realizace hydrodynamických testů na vystrojených vrtech s monitorováním dosahu depresního kužele v hydrogeologickém kolektoru.
- 2) Hydrometrování povrchových toků pro stanovení infiltračních a dotačních procesů vod do a z okolního geologického prostředí.
- 3) Vzorkování a analytika povrchových a podzemních vod.
- 4) Vyhodnocení průzkumných prací k ověření vlivu stavby na stávající vodní zdroje.

2.1 Stručný technický popis záměru

Úsek portálu Krušnohorského tunelu – státní hranice ČR / SRN je dílčí částí tratě „RS 4 + RS 42 Praha – Ústí nad Labem (Most) – Dresden“. Nová trasa vedoucí z terminálu v Ústí nad Labem centrum, se od stávající konvenční tratě č. 130 Ústí nad Labem – Teplice v Čechách odpojuje severně od obce Chabařovice, kde před silnicí I/13 navazuje na portál Krušnohorského tunelu. Zároveň trať před tunelem odbočuje do ŽST Chabařovice, kde se napojí na stávající trať č. 130 Ústí nad Labem – Chomutov.

Krušnohorský tunel je projektován ve formě dvou jednokolejných tunelů s celkovou délkou 26 až 31 km v závislosti na zvolené variantě na německé straně. Vjezdový portál tunelu (na české straně) je umístěn v blízkosti silnice I/13 v obci Chlumec – Stradov, severně od Chabařovic. Tunely jsou vzájemně propojeny spojovacími chodbami. Traťová kolej ze směru

Chabařovice se na Nové železniční spojení Drážďany-Praha napojuje v hloubené části Krušnohorského tunelu. Základní parametry jsou shrnuty následovně:

Krušnohorský tunel (česká část)

- dva jednokolejné tunely ražené TBM, částečně NRTM/SCL
- celková délka 26–31 km v závislosti na zvolené variantě na německé straně
- maximální rychlost $V_n = 200$ km/h
- vedení v extravilánu

Trasa přeshraničního tunelu byla koordinována a stabilizována s německou protistranou a jejími zástupci. Výsledkem této vzájemné koordinace je umístění vjezdového portálu tunelu na české straně u obce Chlumec, místní části Stradov, v těsné blízkosti silnice I. třídy I/13, spojující města Teplice v Čechách a Děčín. Přesnější umístění portálu bude řešeno v další projektové přípravě. Průjezdový profil, řešení o nasazení TBM (kterého typu apod.) bude navrženo ve spolupráci německou stranou. Pro ražbu Krušnohorského tunelu bude použit jeden typ stroje o stejném razícím profilu.

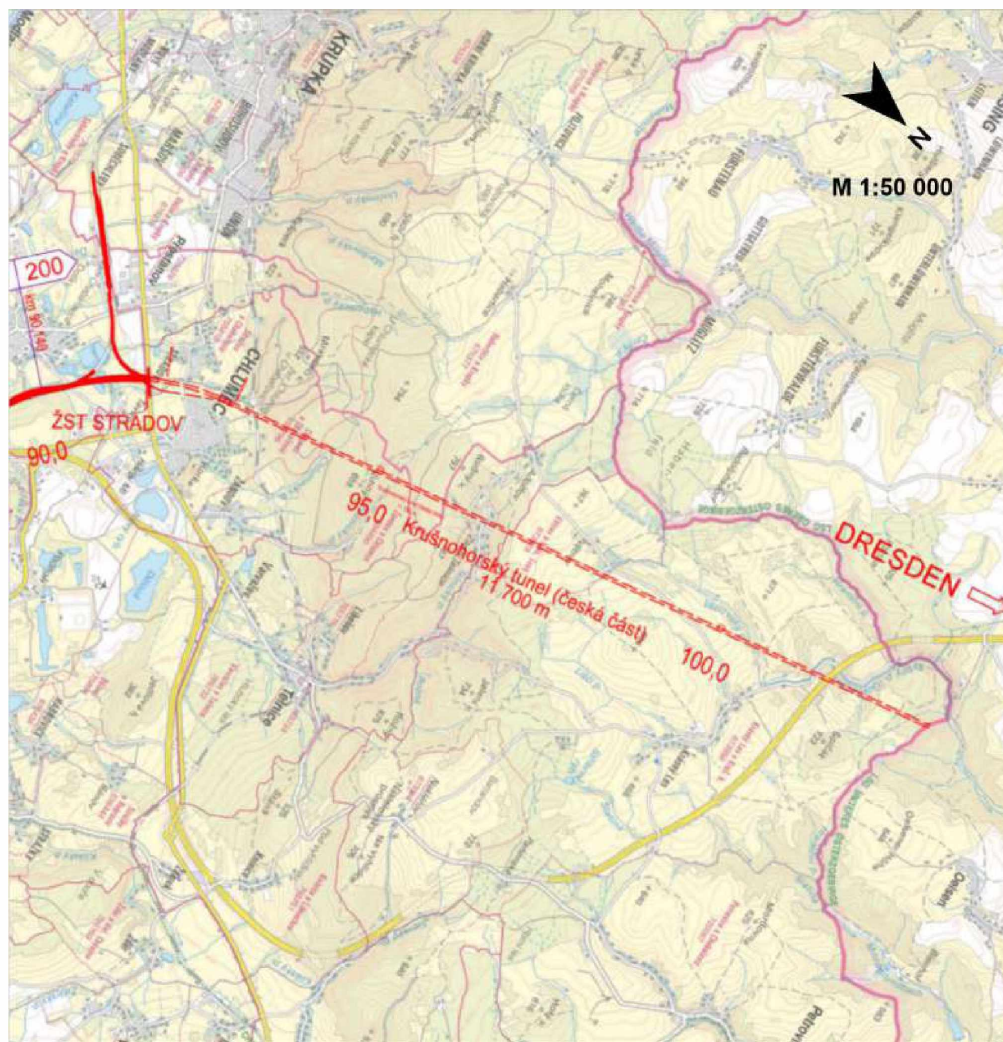
Horniny v této části Krušných hor (krystalinikum: svory a pararuly) tvoří vhodný materiál pro ražbu strojem TBM. Určitým problémem by mohly být tektonické poruchy masivu – krušnohorský zlom (trasa je vedena v podstatě kolmo na průběh krušnohorského zlomu) a dále terciérní jílky podkrušnohorské pánve s uhelnými slojemi. Samotné provedení protiražby z českého portálu za komunikaci I/13 je navrženo technologií SCL (Sprayed Concrete Lining), což je upravená technologie NRTM pro použití v terciérních tvrdých jílech, velmi typických pro jílovou pánve krušnohorského zlomu. Výřez přehledné situace projektované trasy tunelu je uveden na následujícím obrázku (Hruška a kol., 2020), širší situace zájmového území je součástí přílohy č. 1 projektu.

2.2 Podklady pro zpracování

Projekt hydrogeologického průzkumu vychází z rešerše hydrogeologických poměrů zájmového území a ze studie proveditelnosti záměru:

- Hodný V., 2022: RS 4 úsek Ústí nad Labem-státní hranice CZ/SRN. Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel. Rešerše hydrogeologických poměrů. AZ GEO s.r.o., 2022.
- Hruška P., Balahura M., Dvořák J., Janoušek J., Marek P., Velebil J., 2020: Nové železniční spojení Praha-Drážďany. Studie proveditelnosti. Technická zpráva; Identifikace a hodnocení střetů variant záměru se složkami životního prostředí a územní průchodnost VRT.

Obrázek č. 1 Přehledná situace projektované trasy Krušnohorského tunelu



3. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Stručná hydrogeologická charakteristika zájmové lokality je uvedena v následujících podkapitolách, podrobně je hydrogeologická rešerše zpracovaná samostatně a tvoří podklad pro realizaci průzkumných prací (Hodný, 2022).

3.1 Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry

Převážná část plánové trasy krušnohorského tunelu prochází geomorfologickou subprovincií Krušnohorská soustava, oblastí Krušnohorská hornatina. Jenom území portálu a přilehlý úsek plánované železniční vysokorychlostní tratě zasahuje do Podkrušnohorské oblasti v okolí obce Chlumec a Chabařovice (Demek, Mackovčín, eds., 2006).

Lokalita se nachází v převážně horském až mírně svažitém terénu s nadmořskou výškou, která se v oblasti portálu tunelu pohybuje v rozmezí cca 180,0 až 220,0 m n.m., v trase tunelu pak nadmořská výška dosahuje 220,0 až cca 800,0 m n.m.

Podle základních klimatologických charakteristik (Quitt, 1971) se jih zájmového území v podhůří Krušných hor (podkrušnohorská pánev) nachází v teplé oblasti T2 až mírně teplé oblasti MT9. Se stoupající nadmořskou výškou pak území přechází do oblasti mírně teplé MT4 až chladné CH7, které zaujímají převážnou část projektované trasy tunelu, resp. jeho nadloží.

Průměrný roční srážkový úhrn Ústeckého kraje dosahuje 635 mm s maximálním měsíčním úhrnem v červenci a srpnu (79 mm) a s minimálním úhrnem v únoru (37 mm). Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období (IV – IX) dosahuje v zájmové oblasti 373 mm, což odpovídá cca 59 % ročního úhrnu srážek. V chladném (nevegetačním) období (X – III) klesá na 262 mm, což odpovídá 41 % ročního úhrnu srážek. Takové rozložení atmosférických srážek v průběhu roku, s maximem ve vegetačním období, je v uvedené klimatické oblasti běžné. K doplňování zásob podzemní vody dochází převážně v jarním období při tání sněhové pokrývky a částečně také při podzimních srážkách, kdy jsou nízké hodnoty výparu.

Podle hydrologického členění ČR (hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) náleží území zájmové lokality k úmoří Severního moře, do povodí Labe. Územím prochází rozvodnice II. řádu č.h.p. 1-14 Bílina a Labe od Bíliny po státní hranici (jižní část) a 1-15 povodí německých přítoků Labe v ČR (severní část). Rozvodí prochází od Komáří Hůrky přes osadu Adolfov okolo Jeleního vrchu a dále k Tisé. Rozvodnice je shodná s III. řádem dílčích povodí, kdy zájmové území v jižní části spadá do povodí **III. řádu 1-14-01 Bílina** (plocha povodí 1082,6 km²) s generelním směrem odtoku vod jižním až jihovýchodním směrem do údolí řeky Bíliny a dále do Labe. Severní část spadá do povodí **III. řádu 1-15-02 Levostranné přítoky Labe tekoucí do SRN po Divokou Bystřici** s generelním směrem odtoku vod k severu do řeky Gottleuba v Německu, která je levostranným přítokem Labe. Nejpodrobněji je území rozčleněno do dílčích povodí IV. řádu následovně:

V povodí III. řádu vodního toku Bílina (1-14-01):

- Povodí IV. řádu vodoteče Habartický potok 1-14-01-0960-0-00. Plocha dílčího povodí IV. řádu činí 5,780 km²;
- Povodí IV. řádu vodoteče Ždírnický potok 1-14-01-0950-0-00. Plocha dílčího povodí IV. řádu činí 9,736 km²;
- Povodí IV. řádu vodoteče Ždírnický potok 1-14-01-0930-0-00. Plocha dílčího povodí IV. řádu činí 3,846 km²;
- Povodí IV. řádu vodoteče Telnický potok 1-14-01-0940. Plocha dílčího povodí IV. řádu činí 16,509 km².

V povodí III. řádu levostranných přítoku Labe (1-15-02) tekoucích do SRN po Divokou Bystřici:

- Povodí IV. řádu vodoteče Rybný potok 1-15-02-0230-0-000. Plocha dílčího povodí IV. řádu činí 8,827 km²;
- Povodí IV. řádu vodoteče Rybný potok 1-15-02-0200-0-00. Plocha dílčího povodí IV. řádu činí 13,486 km².

Z hlediska vymezených útvarů povrchových vod spadá jižní část zájmového území do útvaru OHL_0860 Ždírnický potok od pramene po Zalužanský potok. Severní část náleží do útvaru OHL_1240 Rybný potok/Gottleuba od pramene po státní hranici. Jedná se útvary kategorie řeka, které mají přirozený hydromorfologický charakter.

3.2 Geologické poměry

Dle regionálně-geologického členění ČR se nachází zájmové území v soustavě Českého masivu, v oblasti sasko-durýnské (Krušnohorské), patřící ke krystaliniku a prevariskému paleozoiku. Podkrušnohorská pánev a přilehlé vulkanické hornatiny patří k terciérním útvarům. Lokálně se zachovaly i relikty výplně české křídové pánve.

3.2.1 Paleozoikum

Předkvartérní podloží tvoří horniny krušnohorského krystalinika. V komplexu hornin převládají vysoce metamorfní horniny (ruly, migmatity), lokálně přestoupené granitoidními intruzemi. Mezi Teplicemi, Krupkou a Cínovcem vystupuje teplický paleoryolitový komplex výlevných a žilných hornin, kombinovaný s vulkanoklastickými horninami ryolitového složení. Celý masiv je porušený systémem zlomů a pásmem rozpukání horninového masivu po složitém systému diskontinuit.

3.2.2 Mezozoikum

Na zkoumaném území se nacházejí erozní relikty křídových sedimentů české křídové pánve. Marinní sedimenty křídý byly usazeny na krystalické podloží, po výzdvihu krušnohorského pohoří díky tektonickému rozblovování fundamentu a následnému rozvoji geodynamických exogenních jevu, byla většina horniny zerodována. Část křídových hornin je možno vysledovat v pásu kolem krušnohorského zlomu, oddělujícího terciérní mosteckou pánev od krystalického masivu Krušných hor.

Horniny jsou zastoupeny zejména různými typy pískovců – křemenných, glaukonitických, štěrčíkových, jílovitých apod.

3.2.3 Terciér

Sedimenty terciéru vyplňují tzv. Mosteckou pánev, která patří mezi nejrozsáhlejší tektonické pánve mezi Krušnými horami, Doupovskými horami a Českým středohořím. Pánev se dělí na několik menších oblastí. Pánevní sedimenty jsou zastoupeny jíly a písky, s mohutnými sloji uhlí a s produkty alkalického vulkanismu.

3.2.4 Kvartér

Kvartérní zeminy jsou představovány antropogenními, eolickými, eolicko-fluviálními, deluvio-fluviálními, fluviálními, deluviálními, proluviálními či organogenními sedimenty holocenního až pleistocenního stáří. V oblasti portálu tunelu, který je situován do oblasti mostecké pánve, dominují proluviální (převážně nevytříděné stěrky) a lakustrinní sedimenty (jíly, písky, písčité jíly). V okolí se vyskytují také redeponované vulkanoklastické sedimenty (tufitické jíly a písky). Výplň údolí místních vodních toků (Habartický a Ždírnický potok) tvoří

fluviální sedimenty – štěrky a písky s pokryvem jílu a organodetritické zeminy (jezerní sedimenty). Svahové sedimenty na úpatích a temenech Krušných hor mají povahu hlinitokamenitých sutí, popř. až hlinitých sutí se značně proměnlivou mocností.

Antropogenní navážky mají charakter jílu, hlín, písků a štěrků, popř. jsou tvořeny betonem či asfaltem, méně také komunálním odpadem. Významným antropogenním jevem v oblasti mostecké pánve jsou haldy – redeponované zeminy vzniklé těžbou uhlí.

3.3 Hydrogeologické poměry

Obecné hydrogeologické poměry jsou převzaty z archivní publikace Vysvětlivky ke geologické mapě Chabařovice (Házdrová a kol., 1970).

Území je tvořeno krystalinikem východní části Krušných hor, vystupujícím na povrch i budujícím podloží platformních sedimentů teplicko-chabařovické části podkrušnohorské pánve. Zde jsou zastoupeny horniny typu teplický křemenný porfyr s žilami žulového porfyru, dvojslídna až biotitická granodioritová rula s průniky ortorul a pegmatitů, krupský mikrogranit a telnická biotitická žula. Z platformních sedimentů se vyskytují svrchnokřídové sedimenty stáří cenoman, turon až coniac, pánevní sedimenty miocénního stáří vedle vulkanitů Českého středohoří a kvartér.

Nejvýznamnějším tektonickým prvkem je krušnohorské zlomové pásmo směru převážně ZJZ-VSV a zlomy příčné k tomuto směru. Projevovaly se v celé geologické historii území, jak dokládají směry omezení pánve, křemenného a žulového porfyru.

Jako výrazný strukturně-hydrogeologický prvek se uplatňuje vedle hloubkového dosahu krušnohorského zlomového pásma, východní tektonické omezení teplického křemenného porfyru. Ten vymezuje dvě hydrogeologicky samostatné oblasti (strukтуры): teplickou a ústeckou s výskytem termálních Na-HCO₃ vod. Termální vody se vytváření ve dvou odlišných prostředích – porfyrovém a rulovém, spolu s bazálními psamity svrchní křídý. Jejich vzájemná souvislost však nebyla doposud prokázána.

Pánevní struktury mají většinou vlastní režim podzemích vod, hydrochemicky odlišný, v ústecké struktuře zcela samostatný.

V kvartérních sedimentech se vytváří mělký obzor podzemní vody. V pánevní části bývá většinou nevýznamný a samostatný, související s druhým zvodnělým obzorem (v pánevních sedimentech) buď na výchozech uhelné sloje nebo prostřednictvím zlomových linií. Na úpatí Krušných hor a při krušnohorském zlomovém pásmu je mělký obzor podzemí vody, vytvářející se v proluvialních štěrcích, ***významnou druhotnou akumulací***, které je připisována úloha regulátoru, usměrňující doplňování hlubších zvodní podzemí vodou.

Okolí Petrovic (list Petrovice) leží celé ***v oblasti krystalinika Krušných hor***. Kvartérní uloženiny (holocénní fluviální a deluviofluviální) lemují pouze úzká údolí potoků. Jsou většinou písčité a dobře propustné. Obdobně hlinito-kamenité deluvia jsou uložena v horních částech povodí potoků, které sytí neznatelnými přírony. Tato oblast spadá do povodí německých přítoků Labe. Území je odvodňováno k SZ Liščímu potokem, potokem protékajícím Slatinou a potokem protékajícím Petrovicemi k SSV. Do údolí těchto potoků směřuje proud mělké podzemní vody, obíhající v pásmu povrchového rozpojení puklin krystalických hornin (nejvíce zdokumentovaných bodů je proto soustředěno do hlavních údolí krásnoleského a petrovického). Většina pramenišť nezačíná soustředěnými výrony, vývěry jsou plošně rozptýlené a podmačejí terén. Co do vydatnosti jsou odlišné, soustředěné výtoky přesahují 1 l/s, jinak se střední vydatnost ohybuje okolo desetiny vteřinového litru. Mělkým jímáním (zářezy apod.) je možné docílit vyšší vydatnosti. Tato je však přímo závislá na srážkových

poměrech a může až významně kolísat (desetiny až první litry za sekundu). Chemickým složením připomínají vzorky podzemní vodu s mělkým oběhem, tedy vodu velmi málo mineralizovanou (cca 100 mg/l). Hydrochemicky převažují vody Ca-SO_4 , vyšší mineralizace dosahují vody smíšeného hydrochemického typu $\text{Ca-HCO}_3\text{-SO}_4$. Výjimkou je typ Ca-HCO_3 .

Okolím **Chabařovic** (list Chabařovice) **probíhá krušnohorské zlomové pásmo** SV-JZ směru, oddělující horskou část Krušných hor na SZ a pánevní část s vyvinutým miocénním souvrstvím a svrchnokřídovými sedimenty na JV. Hydrologickým strukturním vrtem u Telnice bylo ověřeno krystalické podloží v hloubce 199 m, tj. 123 m n.m., u Chabařovic to bylo v hloubce 354 m, tj. 177 m n.m. Výzkumem v letech 1960-1963 bylo ověřeno stupňovité zaklesávání povrchu krystalinika nejen od krušnohorského zlomového pásma do okolí Ústí n. L. (oblast maximální deprese), ale též na východním omezení teplického křemenného porfyru ve směru Z-V do okolí Ústí n. L., kde dosahuje povrch krystalinika úrovně 330 m n.m. Chemismus podzemní vody krystalinika v okolí Chabařovic je převážně Ca-SO_4 typu, typického pro mělký oběh podzemní vody s celkovou mineralizací okolo 100 mg/l.

V parovinné **vrcholové části Krušných hor** existují rozsáhlá podmačená území, z nichž se sbírají horské potůčky odvádějící vody podle polohy k rozvodnici povodí českých a německých potoků – buď na českou nebo německou stranu území. Pramenní přelivy ve vrcholové části bývají obvykle plošně rozptýlené, málo vydatné, teprve cestou sílí skrytými i zřejmými přírony. Vydatnosti pramenů jsou proto rozdílné a kolísají v mezích 0,02 až 1 l/s. Mělkým jímáním se dá zvýšit vydatnost pramenů až přes 1 l/s.

Příkré svahy Krušných hor jsou pokryty svahovými sutěmi a při jejich úpatí proluviálními štěrky. Obojí jsou dobře propustné. Dávají vznik buď údolním nebo vrstevním pramenům nebo doplňují mladé fluvialní náplavy lemující údolí potoků, který jsou předmětem vodohospodářského zájmu. V příčných údolích Telnického, Ždírnického a Zalužanského potoka a řady dalších bezejmenných přítoků je podzemní voda zachycena mělkými jímacími zářezy, pramenními jímkami a gravitačně sváděna do pánve. Významně zvodnělé jsou proluviální štěrky na úpatí Krušných hor, které zakrývají tektonický skok při krušnohorském zlomovém pásmu. Stávají se druhotným rezervoárem podzemní vody, který dotuje hlubší zvodnělé obzory v pánvi.

Propustnost (koeficient hydraulické vodivosti) krystalických hornin v blízkosti krušnohorského zlomového pásma dosahovala až k řádu $k = n \cdot 10^{-5}$ m/s (dle Jetela se jedná o prostředí mírně propustné), u Chabařovic byla hydraulická vodivost podstatně nižší a pohybovala se v řádu $n \cdot 10^{-9}$ m/s (prostředí nepatrně propustné). V širším okolí se koeficient hydraulické vodivosti pohyboval v rozmezí $n \cdot 10^{-6}$ až $n \cdot 10^{-9}$ m/s (dosti slabě až nepatrně propustné). Je tak zřejmé, že propustnost krystalinika je závislá na místní tektonické expozici. Za příznivých tektonických podmínek může být relativně samostatné zvodnělé prostředí krystalických břidlic propojeno s nadložním napjatým obzorem bazálních psamitů cenomanského a spodno-turonského stáří.

Podzemní voda v krystalických horninách v podloží pánevních sedimentů má napjatou hladinu. Hydrochemicky odpovídá, v blízkosti krušnohorského zlomového pásma (v hloubce 123 až 58 m), typu Na-Ca-HCO_3 s mineralizací 850 mg/l a s podstatně zvýšeným obsahem fluoru (6,2 mg/l). V hlubších polohách pánve je v krystaliniku termální Na-HCO_3 typ vody. Lokálně do typu vod vstupují sulfáty, jejichž původ není vyjasněn.

Svrchní křída vystupuje na povrch jen při krušnohorském zlomovém pásmu v úzkém tektonickém pruhu, dále k jihu je překryta miocénními sedimenty, příp. vulkanity Českého středohoří. Výchozy svrchní křída při krušnohorském zlomovém pásmu jsou zakryty převážně

pleistocénními proluviální štěrky, skrývajících rovněž tektonický skok mezi horskou částí Krušných hor a pánevní oblastí.

Svrchnokřídové sedimenty, vystupující v tektonicky izolovaných útržcích u Střelné, Bohosudova, Žandova a u Telnice, náleží psamitům cenomanského, příp. spodnoturonského stáří. Svrchnokřídové sedimenty, lemující z jižní strany krušnohorské zlomové pásmo jsou vápnito-jílovité a slínité sedimenty svrchnoturonského až coniackého stáří, přičemž tyto sedimenty mají odlišný vývoj na východě a západě. Charakteristický je písčité vývoj sedimentů cenomanu a spodnoturonského stáří a slínitý a jílovito-vápnitý vývoj středního a svrchního turonu a coniacu, přičemž slínité sedimenty plní funkci hydrogeologického izolátoru (artéského stropu) s mocností 142 m (u Telnice) až 178 m (u Chabařovic). Izolátor odděluje bazální cenomansko-spodnoturonskou zvrstvení s napjatou hladinou, lokálně hydraulicky spojitá s napjatou zvodní v krystalinických horninách. Mocnost bazálního kolektoru je 56 m. Tektonickým vývojem území byl sice rozdělen do několika ker, ale nedá se předpokládat, že by byla porušena jeho souvislost. Spád tlakové roviny je od okrajů pánve do míst umělého odvodnění mimo území listu Ústí nad Labem. Úložné poměry svrchnokřídového kolektoru a jeho lokální sepětí s krystalinickou zvodní umožňují tvorbu termální vody. Chemismus vody je převážně smíšený, Ca-Na-HCO₃-SO₄ s mineralizací okolo 1 g/l a se zvýšenými obsahy fluoru.

Terciární horniny jsou zastoupeny vulkanity a pánevními sedimenty miocénního stáří. Z vulkanitů vystupují souvisleji na povrch pyroklastika Chlumecko-střížovského hřbetu a další drobná a povrchově rozptýlená žilná tělesa. **Vulkanity mají velice nízkou hydraulickou vodivost, pramenní vývěry jsou nehojné v řádu desetin l/s, chemismus je obvykle smíšený.**

Miocénní sedimenty jsou zastoupeny písky a jíly nadložního souvrství uhelné sloje. **Hydraulická vodivost není příliš vysoká, výjimku tvoří sloje porušené těžbou, které vytváří sekundární akumulační prostředí, kde lze čerpat až 30 l/s.** Chemismus podzemní vody z neogénu je podobný jako v případě křemenného porfyru (Ca-HCO₃-SO₄).

V zájmovém území jsou vymezeny **2 základní hydrogeologické rajóny**, které jsou odděleny krušnohorským zlomem. V jižní části projektované trasy, v okolí města Chlumeck až po krušnohorský zlom je v sedimentech svrchní křída vymezen rajón **ID 4612 Křída Dolního Labe po Děčín – levý břeh, severní část** s plochou 331,796 km². Zbývající část trasy vede rajónem **ID 6132 Krystalinikum východní části Krušných hor** s plochou 100,97 km² (horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika).

Sedimentární artéská pánevní struktura je strukturou odkrytou, s vymezenou oblastí infiltrace, tranzitu i drenáže (osa regionální drenáže podzemních vod je v této oblasti řeka Labe). Jejich relativně nepropustné podloží je tvořeno krušnohorským nebo západosudetským krystalinikem.

V rámci těchto základních rajónů a zájmové oblasti jsou vymezeny útvary:

- ID 61320 Krystalinikum východní části Krušných hor s dobrým kvalitativním a chemickým stavem a neznámým/nejasným zdrojem znečištění (většina zájmového území).
- ID 46120 Křída Dolního Labe po Děčín – levý břeh, severní část s nevyhovujícím kvalitativním stavem, s nedosažením dobrého chemického stavu a neznámým / nejasným zdrojem znečištění (oblast portálu u obce Chlumeck).

3.4 Území se zvláštním režimem ochrany

Zájmová lokalita leží v chráněné oblasti přirozené akumulace vod Krušné hory. V blízkosti trasy tunelu se nachází ochranná pásma vodních zdrojů 2. stupně (dle §30 Zákona č.254/2001 Sb. o vodách v platném znění) a to mezi Chlumcem a Ždírnickým potokem s názvem Chlumecký prameniště (ID 00009006, ID 00008906, ID 00008806), dále při Zadní Telnici OP Telnice prameniště (ID 00021106) a OP 2. stupně vodní nádrže Gottleuba (ID 709) na Rybném potoce. Zkoumané území je lokalizováno v blízkosti záplavových území pro stoleté, dvacetileté a pětileté vody (Q100, Q20 a Q5) v místech toků Chlumecký potok, Ždírnický potok a Rybný potok. Projektované průzkumné práce do záplavových zón nezasahují.

3.5 Dosavadní hydrogeologická prozkoumanost

Soupis evidovaných průzkumných hydrogeologických prací (řazený chronologicky) uvádíme v následující tabulce.

Tabulka č. 1 Přehled archivních průzkumných hydrogeologických prací

Evidenční číslo geofondu	Zpracoval, rok zpracování	Název průzkumu	Zpracovatelská společnost
P000005	Heršť V., 1959	Posudek číslo 1 o hydrogeologickém a geologickém průzkumu na stavební akci objektu PS	Vojenský projektový ústav, Praha
<i>V rámci tohoto průzkumu byla provedena studna ST-1 do hloubky 5,6 m.</i>			
P016039	Žitný L., 1963	Hydrogeologické zhodnocení Žandov	Vodní zdroje Praha
<i>V rámci tohoto průzkumu byl proveden vrt Žn-2 do hloubky 121,8 m.</i>			
P023133	Házdrová M., Hradecký P., Kačura G., Kopecký L., Škvor V., 1970	Vysvětlivky ke geologické mapě 1:50 000 M33-40-D Chabařovice	Ústřední ústav geologický, Praha
<i>V rámci tohoto průzkumu byly zmapovány prameny s číslem označení 2,3,6, 18, 19, 24, 28, 39, 44, 45, 62 a 63.</i>			
V066791	Chyba P., 1972	Zhodnocení výsledků hydrogeologického průzkumu v Adolfově a Zadní Telnici	Vodní zdroje Praha
<i>V rámci průzkumu byly provedeny vrty AD-1 a Zt-1 do hloubky až 18 m.</i>			
P064495	Datel J., Prouzková L., Smětáková A., Žitný L., 1988	Studie ochrany zdrojů podzemních vod okresu Ústí nad Labem	Vodní zdroje Praha
<i>V rámci studie byly v zájmové oblasti zdokumentovány další prameny č. 9, Horní, Dolní, Tereziánský, č. 27 a č. VII, dále stávající hydrogeologické vrty předchozích průzkumů Žn-2, AD-1 a Zt-1.</i>			
P1144401	Starý J., 2003	Adolfov – parcela č. 166/28; závěrečná zpráva z hydrogeologického průzkumu	AZ Consult, spol. s r.o.
<i>V rámci průzkumu byl proveden vrt AV-1 do hloubky 27,7 m.</i>			
P116998	Starý J., 2007	Stradov – podrobný hydrogeologický průzkum	RNDr. Jiří Starý, Ústí nad Labem
<i>V rámci průzkumu byl proveden vrt HST-1 do hloubky 19,5 m.</i>			
P116175	Žitný L., 2006	Žandov u Ústí nad Labem. Zhodnocení sondážních prací směřujících k jímání podzemních vod na pozemku p. Radka Nechuty	RNDr. Ladislav Žitný Praha 14
<i>V rámci průzkumu byl proveden vrt Ž-2 do hloubky 8,5 m.</i>			
P131115	Starý J., 2010	Telnice – parcela č. 537 - zdroj podzemní vody, podrobný hydrogeologický průzkum a vyjádření hydrogeologa dle §9 zák. 254/2001 Sb.	AZ Consult, spol. s r.o. a RNDr. Jiří Starý, Ústí nad Labem
<i>V rámci průzkumu byl proveden vrt HS-1 do hloubky 15 m.</i>			

3.6 Jímání a využívání podzemních vod

Projektovaná trasa tunelu prochází oblastí s četnými vodními zdroji a vymezenými ochrannými pásmy:

- Chlumecké prameniště (ID 00009006)
- Telnice prameniště (ID 00021306)
- Vodní nádrž Gottleuba

Severočeské vodovody a kanalizace v zájmové oblasti poskytují komplexní regionální vodohospodářské služby včetně dodávek pitné vody. Seznam využívaných vodních zdrojů v zájmové oblasti dokumentuje následující tabulka. V zájmové lokalitě se dále nachází individuální zdroje podzemních vod, které slouží k pitným i užitkovým účelům zejména v oblasti osady Adolfovo a Zadní Telnice.

Tabulka č. 2 *Využívané zdroje společnosti Severočeské vodovody a kanalizace a.s.*

Číslo povolení SŽVK	Název	Název ZOP	Způsob odběru	Vodoprávní úřad - povolení	Název vodovodu	Obec	Část obce	Katastr
MOTP 033	Soběchleby	Soběchleby	Grav.	Ústecký kraj	Teplice	Krupka	Maršov	Maršov u Krupky
MOTP 038	Unčín pod Supím hradem	Unčín Pod Supím Hradem	Grav.	Teplice	Teplice	Krupka	Unčín	Unčín u Krupky
ULTP0 01	Maršov	Maršov	Grav.	Ústecký kraj	Teplice	Krupka	Maršov	Maršov u Krupky
ULUL0 16	Přestanov	Přestanov	Grav.	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem	Přestanov	Přestanov	Přestanov
ULUL0 17	Chabařovice soubor III	Chabařovice	Grav.	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem	Přestanov	Přestanov	Přestanov
ULUL0 18	Žandov u Chlumce	Žandov	Grav.	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem	Chlumecké	Žandov	Žandov u Chlumce
ULUL0 19	Stradov	Stradov	Grav.	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem	Chlumecké	Stradov	Stradov u Chabařovic
ULUL0 20	Chlumecké prameniště	Chlumecké	Grav.	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem	Chlumecké	Žandov	Žandov u Chlumce
ULUL0 22	Telnice	Telnice	Grav.	Ústí nad Labem	Telnice – přivaděč	Telnice	Telnice	Telnice
ULUL0 60	Libouchec	Libouchec	Grav.	Ústí nad Labem	Ústí nad Labem	Libouchec	Libouchec	Libouchec
ULUL0 62	Petrovice Krásný Les KRI vrt	Petrovice Petrovice	Vrt	Ústí nad Labem	Petrovice – Petrovice - přivaděč	Petrovice	Krásný Les	Krásný Les v Krušných horách
ULUL0 64	Petrovice pro ÚV	Petrovice Petrovice	Grav.	Ústí nad Labem	Petrovice – Petrovice - přivaděč	Petrovice	Krásný Les	Krásný Les v Krušných horách

Vysvětlivky: červeně vyznačené zdroje jsou v současnosti mimo provoz

Podrobná situace mapy s vyznačením ochranných pásem je součástí přílohy č. 2 projektu.

4. METODIKA HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

Tato kapitola shrnuje postup řešení hydrogeologického úkolu s vymezením druhů jednotlivých projektovaných prací, jejich specifikace rozsahu a metodiky, včetně uvedení jejich vztahu k zájmům chráněným zvláštními právními předpisy, které představují střety zájmů s jejich provedením.

Stanovený druh a rozsah průzkumných prací může být s konečnou platností pro realizaci upřesněn, pozměněn či doplněn na základě:

- nepředvídatelných okolností či skutečností zjištěných v průběhu průzkumných prací,
- získání nových poznatků z nyní nedostupných podkladů,
- požadavků objednatele průzkumu, projektanta či expertní činnosti.

Operativní změny v rozsahu hydrogeologického průzkumu budou řešeny se zhotovitelem průzkumných prací individuálně. Případné návrhy na změny umístění sond je nutné neprodleně projednat s objednatelem.

4.1 Přípravné práce

Přípravné práce budou zahrnovat studium rešeršních podkladů, terénní rekognoskaci a technické zajištění projektovaných průzkumných hydrogeologických prací a následných laboratorních prací.

Oznamovací povinnosti ve smyslu §7 zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů budou zajištěny v rámci přípravy geologické části průzkumu, resp. vrtných prací.

Dále budou zajištěna povolení k nakládání s vodami pro vrtné práce (výplachové hospodářství) a povolení vrtných prací v ochranných pásmech vodních zdrojů (Chlumec, Gottleuba).

Všechny ostatní administrativní úkony (povolení vstupu na pozemky, vyřízení přístupových míst, vytýčení inženýrských sítí apod.) jsou součástí přípravy geologického projektu.

4.2 Technické práce

4.2.1 Vrtné práce pro hydrogeologický průzkum

Vliv zářezu v terénu, kterým povede VRT k tunelové troubě, na okolní vodní zdroje bude posuzován realizovanými hydrogeologicky vystrojenými vrty. Jedná se o následující díla a jejich specifikace.

Tabulka č. 3 *Projektovaného průzkumné vrty v portálové oblasti*

vrt	hloubka	počáteční/konečný průměr vrtu	typ a průměr zárubnice	poznámka
KH 12	25	245/196 mm	PVC 125x6,5	realizace hydrodynamického testování
KH 13	25	245/156 mm	PVC 100x5,0	monitorovací vrt po dobu hydrodynamických testů
KH 14	25	245/156 mm	PVC 100x5,0	monitorovací vrt po dobu hydrodynamických testů
KH 15	25	245/196 mm	PVC 125x6,5	realizace hydrodynamického testování
KH 16	25	245/156 mm	PVC 100x5,0	monitorovací vrt po dobu hydrodynamických testů

Vrty budou provedeny jádrově jednoduchou jádrovnicí s TK korunkou s počátečním průměrem 245 mm a s konečným průměrem 196/156 mm. Vrty KH 13, KH 14 a KH 16 budou v průběhu jejich realizace využity pro presiometrické zkoušky v rámci hodnocení geotechnických vlastností zemin in situ.

Vystrojení vrtů pro hydrodynamické testování (KH 12, KH 15) je zvoleno PVC zárubnicí 125x6,5 kde bude metráž perforace zvolena na základě zjištěné úrovně naražené hladiny podzemní vody. Předpokladem je celková délka perforace cca 16 m (úroveň naražené hladiny je cca 5 m pod terénem = úvodních 8 m zárubnice bez perforace, konečný 1 m zárubnice bude bez perforace sloužit jako kalník). Zárubnice bude vyvedena cca 0,5 m nad okolní terén. Filtrační obsyp v mezikruží mezi stěnou stvolu vrtu a stěnou zárubnice bude tvořen kačírkem frakce 4/8 mm (perforace pažnice bude 3 mm), a to od počvy vrtu až do úrovně 6,5 m pod terénem. Od úrovně 6,5 m pod terénem až k povrchu terénu bude mezikruží mezi stěnou stvolu vrtu a stěnou zárubnice zatěsněno následovně:

- od 6,5 do 6,0 m pod terénem pískový přechod,
- od 6,0 do 1,0 m pod terénem bentonitem,
- od 1,0 m po úroveň terénu vytěženou jemnozrnnou zeminou s hutněním.

Vrty pro monitorování dosahu depresního kužele hladiny podzemní vody (KH13, KH 14, KH 16) budou vystrojeny PVC zárubnicemi 100x5,0 s obsypem a těsněním mezikruží obdobně jako u vrtů čerpacích.

Celkem jde o 5 vrtů s celkovou metráží 125 bm.

Po kompletním vystrojení vrtu bude provedeno čištění všech vrtů opakovaným pulzním čerpáním vodního sloupce s maximálním snížením hladiny o 1/3 výšky vodního sloupce, s následným nástupem hladiny na zhruba ustálenou úroveň. V rámci čištění vrtu bude orientačně stanovena vydatnost jednotlivých vrtů. Čerpaná voda bude vypouštěna na okolní terén, popř. do vodoteče.

Všechny hydrogeologicky vystrojené vrty budou osazeny zhlavím, které bude provedeno jako uzamykatelné, zapuštěné minimálně 0,5 m pod terén do betonového lože a vyvedené minimálně 0,5 m nad terén. Materiálem zhlaví bude kovová roura (průměr 200 mm) s odnímatelným kovovým poklopem.

4.2.2 Hydrogeologické práce na strukturních vrtech

Tyto práce budou předmětem **předběžné etapy inženýrskogeologického průzkumu**. Jedná se zejména o stanovení propustnosti horninového prostředí in-situ zkouškami. Zkoušky budou realizovány jako vodnotlakové, etážové ve smyslu ČSN 22282-3 Vodní tlakové zkoušky a ČSN ISO 22282-6 Zkoušky propustnosti s použitím obturátoru.

Účelem zkoušek bude předběžné ověření hydraulických parametrů horninového prostředí (propustnost) zejména pro zhodnocení drenážního účinku tunelu na horninový masiv a stanovení přítoků podzemní vody do tunelu. Jednotlivé zkušební etáže budou určeny v průběhu vrtných prací na základě karotážních měření v místech s přítokem podzemní vody do vrtu. V každém strukturním vrtu bude možné realizovat 1-5 ks zkoušek (podle délky vrtu a charakteru porušení). Pro realizaci etážových vodních tlakových zkoušek bude použita sestava dvojitých obturátorů potřebného průměru. Délka zkoušeného úseku vrtu bude určena v průběhu průzkumných prací geologem (hydrogeologem). V případě potřeby je možné nahradit výše uvedené zkoušky nálevovou zkouškou ve smyslu ČSN ISO 22282-5 Vsakovací zkoušky. Celkem je navrženo realizovat 40 ks vodních tlakových zkoušek a 10 ks nálevových zkoušek.

Naměřená data o hydraulice horninového prostředí a o úrovních hladin podzemních vod budou použita k posouzení vlivu stavby trasy tunelu na okolní vodní režim podzemních vod, potažmo na okolní vodní zdroje, a to v rámci vyhodnocení prací předběžné etapy geologického průzkumu.

Všechny realizované hluboké strukturní vrty budou zabudovány jako trvalé pozorovací HG objekty pouze v případě, pokud bude možné sledovat neovlivněnou hladinu podzemní vody a bude zamezeno případnému propojení odlišných zvodní. Ve vrtech bude prováděna systematická karotáž, na základě výsledků pak bude vrt vystrojen.

Pozn.: Úseky vrtů s přítoky vody, které je potřebné odizolovat (na základě vyhodnocení karotáže a doporučení hydrogeologa), je možné překonávat za pomoci úsekové (mezi obturátory) injektáže, po vytažení vrtné kolony úsek zacementovat a provrtat nanovo. Použitá bude hygienicky nezávadná injektáž.

Vrty budou, v případě požadavku na trvalé vystrojení, vypaženy PVC silnostěnnou pažnicí minimálního vnitřního průměru 50 mm. Vzhledem k projektovanému vrtnému průměru není možné technicky zrealizovat obsyp pažnice v celé délce vrtného stvolu. Vrty budou zatěsněny pouze ve svrchní části, v úseku úvodního rozšířeného průměru vrtání (152 mm), a to do minimální hloubky 10,0 m pod terénem (ideálně do 30,0 m). V případě požadavku na odizolování (zamezení) přítoků do vrtu budou vykonány speciální postupy (úseková injektáž, cementace). Schéma vrtů včetně geologické části je uvedeno v příloze č. 6 tohoto projektu. Souhrnná tabulka s technickými údaji projektovaných vrtů je uvedena v příloze č. 5. Projekt technických prací je součástí inženýrsko-geologického projektu.

Výše uvedená jednotná konstrukce hydrogeologických a strukturních vrtů je projektována na základě předpokládaných geologických poměrů. Revize navrhované konstrukce vrtů bude provedena po prvním tzv. „zkušebním“ vrtu, na základě reálně ověřených podmínek in-situ. Případné další změny v technickém provedení nebo finální výstroji budou vždy respektovat reálné horninové prostředí a hydrogeologické poměry. Musí být však vždy dodrženy minimální požadované průměry vrtání, resp. průměry vrtného jádra (100 mm) a dosah těsnicí vrstvy u strukturních vrtů min. 10 m (ideálně však 30 m), u hydrogeologických vrtů pak 6,0 m.

Při likvidaci strukturních vrtů bude postupováno následovně:

V případě, že po vyhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů ve vrtech bude hydrogeologem konstatováno vysoké riziko ovlivnění vodních režimů podzemních vod, např. propojením vodních obzorů, může být ve vybraných hloubkách vrtu zabudován uzavřený piezometrický měřič tlaku. V tomto případě bude požadováno odizolování jednotlivých zvodnělých obzorů podzemních vod, ve vrtu budou jednotlivé vodní obzory odizolovány úsekovou cementací. Toto zabudování piezometrických měřičů bude předmětem víceprací, a to na základě zdůvodnění hydrogeologa a po schválení investorem.

V případě, že nebude vypažení vrtu realizováno, bude stvol vrtu zlikvidován se souhlasem investora a hydrogeologa na základě zápisu do provozní stavební dokumentace. Likvidace bude provedena vyplněním stvolu vrtu inertním materiálem – bentonito-cementovou směsí, a to injektáží od počvy vrtu až po terén. Ověření úrovně stropu injektáže bude provedeno po technologické přestávce s odstupem 24 hod.

Přehled souřadnic projektovaných vrtů a hydrogeologických prací je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 4 Souřadnice projektovaných vrtů a navrhované hydrogeologické zkoušky

Vrt	Parcela / katastr	Souřadnice S-JTSK		Navrhovaná hloubka	Navrhované zkoušky	Způsob zabudování
		Y	X			
KH-01	4287	768204,91	961262,81	350	V, Vz, P	HG
KH-02	346/5	768208,40	961708,02	365	V, Vz, P	HG
KH-04	3034	768290,68	964536,73	485	V, Vz, P	HG
KH-05	621, 364/1	768307,16	966857,40	465	V, Vz, P	HG
KH-07	166/1	768186,23	970222,79	175 (alt. 195 / 25°)	V, Vz, P	HG
KH-07A	145/5, 145/19	768217,81	970448,24	295 / 45°	V	Piezo
KH-08	155	768179,81	970584,82	115	V, Vz, P	HG
KH-09	987/1	768067,12	970912,19	85	V, Vz, P	HG
KH-10	987/4	767991,05	971205,32	65	V, Vz, P	HG
KH-11	107/1, 141/1	767908,32	971464,27	45	V, Vz, P	HG
KH-12	p.č. 142 v k.ú. Stradov u Chabařovic	767919,90	971646,60	25	V, Vz, HDZ, P	HG
KH-13		767819,89	971632,19	25	V, Vz, P	HG
KH-14	p.č. 1502/1 v k.ú. Chabařovice (okres Ústí n. L.)	767860,94	971756,90	25	V, Vz, P	HG
KH-15		767778,65	971710,99	25	V, Vz, HDZ, P	HG
KH-16		767806,01	971781,44	25	V, Vz, P	HG

Výsvětlivky: V – Vodnotlakové zkoušky; Vz – odběr vzorku vody
P – pozorovací vrt – kontinuální sledování hladiny podzemní vody
HDZ – hydrodynamická zkouška

4.2.3 Výplachové hospodářství při realizaci strukturních vrtů a jeho vliv na okolní terén

Strukturní vrty budou prováděny jako jádrové s využitím systému WIRELINE s DIA korunkou. K této realizaci je nutný vodní výplach dodávaný průběžně do vrtu. Ve většině případů realizace strukturních vrtů je nutné počítat s nemožností získání vody pro výplach z místních vodotečí. Vodu pro výplach bude nutné dovážet cisternami. Pouze v případě vrtů KH-1 a KH-2 je možné využít vodu z Rybného potoka, v případě vrtu KH-5 je možné jímát vodu z Telnického potoka.

Výplachová voda bude odváděna přetokem z vrtu do odsazovací nádrže. Odsazovací nádrž může být zrealizována jako dočasná zemní jímka opatřená geotextilií. Z ní pak bude voda, zbavená jemného vrtného mělu, vypouštěna do vodoteče, příp. bude zasakována do horninového prostředí. Vypouštěná výplachová voda nesmí obsahovat hrubé nečistoty ani významný zákal. Vhodné je i její znovuvyužití pro výplach. Přehled projektovaného hospodaření s vodou je uveden v následující tabulce a v příloze č. 4, projekt kalového hospodářství je součástí přílohy č. 7 tohoto projektu.

Tabulka č. 5 Projektované hospodaření vodou u strukturních vrtů

vrty	zdroj vody		vypouštění	
	specifikace	souřadnice	specifikace	souřadnice
KH-01	Rybný potok	X: 961239 Y: 768169	Rybný potok	X: 961221 Y: 768209
KH-02	Rybný potok	X: 961703 Y: 768238	Rybný potok	X: 961686 Y: 768226
KH-04	cisterna	-	zasakování	-
KH-05	Telnický potok	X: 966865 Y: 768327	Telnický potok	X: 966853 Y: 768290
KH-07	cisterna	-	Šotolský potok	X: 970233 Y: 768199
KH-08	cisterna	-	Šotolský potok	X: 970581 Y: 768156
KH-09	cisterna	-	Šotolský potok	X: 970912 Y: 768113
KH-10	cisterna	-	Šotolský potok	X: 971238 Y: 768056
KH-11	cisterna	-	Šotolský potok	X: 971527 Y: 768040

V případě likvidace přebytečné vody zasakováním do horninového prostředí (KH-04), bude v blízkosti pracoviště zbudováno vhodné zasakovací zařízení (např. mělký průleh), tak, aby zasakovaná voda nemohla ovlivnit realizaci vrtných prací. Povolení odběru povrchových vod, vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do horninového prostředí podléhá povolení příslušného vodoprávního úřadu (povolení k nakládání s vodami dle vodního zákona č. 254/2001 Sb., v platném znění). K tomuto povolení je nutné doložit hydrogeologický posudek (vyjádření hydrogeologa) včetně souhlasného stanoviska správce povodí a vodního toku. Návrh vsakovacího zařízení a vyřízení povolení bude součástí přípravných prací.

4.2.4 *Hydrodynamické zkoušky na vystrojených vrtech v oblasti portálu*

Hydrodynamické zkoušky budou realizovány v prostoru zářezu portálu a tunelu s časovým odstupem cca 1 týden po vyčištění vrtů. Pro realizaci hydrodynamických zkoušek byly vybrány 2 hydrogeologicky vystrojené vrtky (KH 12, KH 15). Hydrodynamické testování bude realizováno formou čerpací zkoušky v délce trvání 11 dnů, při které bude hladina podzemní vody ve vrtu snižována s proměnlivým čerpaným množstvím:

- Snižování na 1. depresi cca 0,1 l/s časový odhad 2 dny.
- Snižování na 2. depresi cca 0,3 l/s časový odhad 3 dny.
- Snižování na 3. depresi cca 0,5 l/s časový odhad 6 dnů.

Čerpaná množství mohou být podle orientační vydatnosti, zjištěné v průběhu čištění vrtu, přiměřeně navýšena. Po ukončení čerpací fáze hydrodynamického testování bude sledovat nástup hladiny podzemní vody ve vrtu po dobu 2-3 dnů. Vypouštění čerpaných vod bude realizováno do místní vodoteče (Šotolský potok). Měření hladiny podzemní vody ve vrtu bude realizováno průběžně dataloggerem a ve zvolených intervalech i ručně hladinoměrem. Průběžně bude měřeno čerpané množství vody z vrtu formou plnění daného objemu čerpanou vodou (např. 20 litrů) v čase. Dosah snižování hladiny podzemní vody bude monitorován v blízkých vrtech:

- Čerpaný vrt KH 12 monitorovací vrtky: KH 13, KH 14
- Čerpaný vrt KH 15 monitorovací vrtky: KH 14, KH 16

4.2.5 *Hydrometrování vodních toků*

Pro ověření průtočných množství povrchových vod ve vodotečích v prostoru možného ovlivnění vodního režimu podzemních a potažmo i povrchových vod tělesem tunelu je navrženo jejich hydrometrování v následujících bodech. Situace navržených bodů je uvedena v příloze č. 2 a 3.

Záměry průtoků budou realizovány s 2měsíční frekvencí po dobu 8 měsíců = 4 sady měření. Průtoky budou měřeny na dočasně vybudovaných přelivech (případně mobilních přelivech) na vodních tocích. Je možné využít přelivy typu „V“ (Thomsonův přeliv), nebo obdobné. Materiálem pro zabudování přelivů může být např. ocelový plech tloušťky min. 3 mm. Při hydrometrování budou měřeny parametry povrchových vod in situ: pH, teplota, Eh, rozpuštěný O₂, vodivost.

Tabulka č. 6 Projektovaná místa hydrometrování

vodoteč	katastrální území	parcelní číslo	X (m)	Y (m)	poznámka	poř. číslo
bezejmenný potok	Stradov u Chabařovic	182	970650	768996	1. bod hydrometrování – pramen	1
		189	970971	768736	2. bod hydrometrování – tok	2
Šotolský potok	Stradov u Chabařovic	164/2	969638	768745	1. bod hydrometrování – tok	3
		164/1	970035	768281	2. bod hydrometrování – tok	4
		166/1	970234	768200	3. bod hydrometrování – tok	5
		152/1	970533	768164	4. bod hydrometrování – tok	6
		109/1	971268	768054	5. bod hydrometrování – tok	7
		239	971598	767708	6. bod hydrometrování – tok	8
Chlumecký potok	Žandov u Chlumce	744/29	968924	768239	1. bod hydrometrování – tok	9
		635	969543	767152	2. bod hydrometrování – tok	10
Ždírečský potok	Habartice u Krupky	1091/7	968010	768513	1. bod hydrometrování – tok	11
	Žandov u Chlumce	769	968250	767528	2. bod hydrometrování – tok	12
Telnický potok	Telnice	184/1	966716	767155	1. bod hydrometrování – tok	13
		459	966804	766432	2. bod hydrometrování – tok	14
Větrovský potok	Krásný les v Krušných horách	3196	963456	758375	1. bod hydrometrování – tok	15
		4685/1	962509	767591	2. bod hydrometrování – tok	16

4.2.6 Odběry vzorků podzemních a povrchových vod

Vzorkování bude provedeno v souladu s normami řady ČSN ISO 5667 – Jakost vod. V průběhu odběrů bude in situ měřena teplota, pH, Eh, rozpuštěný O₂ a elektrická vodivost vzorkované vody z důvodu zjištění stavu vzorku v době odběru. V akreditované laboratoři budou ve vzorcích provedeny analýzy.

V průběhu hydrometrování vodních toků a v průběhu realizace hydrodynamického testování vrtů budou odebírány vzorky povrchových a podzemních vod pro jejich analytiku:

- Počet vzorků povrchových vod: 16 objektů ve 4 sadách = 64 ks vzorků povrchových vod,
- Počet vzorků podzemních vod:
 - 2 čerpané vrtů, 3 deprese = 6 ks vzorků podzemních vod
 - 9 strukturních vrtů = 9 ks vzorků podzemních vod.

Odběry vzorků povrchových vod budou realizovány přímým plněním vzorkovnic (dodaných zvolenou akreditovanou laboratoří) na přelivech.

Odběry vzorků podzemních vod budou realizovány v průběhu hydrodynamického testování přímým plněním vzorkovnic (dodaných zvolenou akreditovanou laboratoří) na výtakovém potrubí v závěru čerpací zkoušky při jednotlivých depresních sníženích. Odběry vzorků podzemních vod ze strukturních vrtů budou realizovány v dynamickém režimu v případě, že hladina podzemní vody bude v dosahu vhodného čerpadla.

Analytika povrchových vod (64 analýz):

- základní chemismus: amonné ionty (NH₄), amoniakální dusík, chloridy, BSK₅, TOC, dusičnany, dusitany, fluoridy, orthofosforečnany, sírany, uhličitany, hydrogenuhlíčitany, CO₂ celkový, CO₂ volný, RL, acidita, alkalita, CO₂ agresivní, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na,
- mikrobiální parametry,

- radiologické parametry podle požadavků Vyhlášky č. 422/2016 Sb., v platném znění: obsah Rn222, celková objemová aktivita alfa, celková objemová aktivita beta.

Analytika podzemních vod (15 analýz):

- základní chemismus: amonné ionty (NH_4), amoniakální dusík, chloridy, CHSK_{Mn} , TOC, dusičnany, dusitany, fluoridy, orthofosforečnany, sírany, uhličitany, hydrogenuhličitany, CO_2 celkový, CO_2 volný, RL, acidita, alkalita, CO_2 agresivní, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na,
- mikrobiální parametry,
- radiologické parametry podle požadavků Vyhlášky č. 422/2016 Sb., v platném znění: obsah Rn222, celková objemová aktivita alfa, celková objemová aktivita beta.

4.2.7 Hydrogeologické mapování

Hydrogeologické mapování bude provedeno do vzdálenosti cca 500 m od projektované trasy tunelu a bude zahrnovat:

- evidenci hydrogeologických objektů (studny, vrty, prameny).

Evidence je prováděna pasportizací se základní charakteristikou objektu. Jedná se především o lokalizaci na mapě, adresu či charakteristiku místa, popřípadě souřadnice objektu v S-JTSK, vlastníka objektu, způsob využití, popis současného stavu a konstrukce. Nutným obsahem u studní je jejich hloubka, odměrný bod, výška odměrného bodu nad terénem a stav hladiny v uvedených dnech pasportizace hladiny. Obdobný popis se uplatňuje u pramenů s pasportem vydatnosti a někdy mohou být pasportizovány i okamžité průtoky na daném profilu povrchové vodoteče (viz hydrometrování). Pasportizace je vhodné uvádět na samostatných listech k jednotlivým objektům a nutností je vyznačení objektů v účelové hydrogeologické mapě (mapa hydrogeologických objektů) nebo i v jejich výsecích.

- Ověření a zaznamenání vedení hranice ochranných pásem zdrojů podzemních a povrchových vod; využívané zdroje podzemních a povrchových vod s povolenými odběry.
- Směr proudění podzemní vody v mělkém kolektoru; na území s dostatečným množstvím údajů o úrovni hladiny podzemní vody je konstruována mapa hydroizohyps.
- Objekty, které by mohly znamenat ohrožení kvality podzemní či povrchové vody.

Všechna získaná data budou vykreslena v účelové hydrogeologické mapě lokality.

4.3 Vyhodnocovací práce hydrogeologického průzkumu

Výsledky hydrogeologických prací budou shrnuty v samostatné zprávě hydrogeologického průzkumu. Osnova zprávy hydrogeologického průzkumu se striktně nestanovuje, předpokládá se minimální rozsah závěrečné zprávy dle přílohy č. 3 vyhlášky č. 369/2004 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek, v platném znění.

Hydrogeologická část hodnocení musí být spojena s analýzou rizik vlivu projektovaného záměru na stávající zdroje podzemní vody.

Hodnocení vlivu záměru realizace a provozu Krušnohorského tunelu na zdroje podzemní vody je nutné založit na dlouhodobém monitoringu jakosti a množství zdrojů vody, jímané pro vodárenské účely v dotčených jímacích územích.

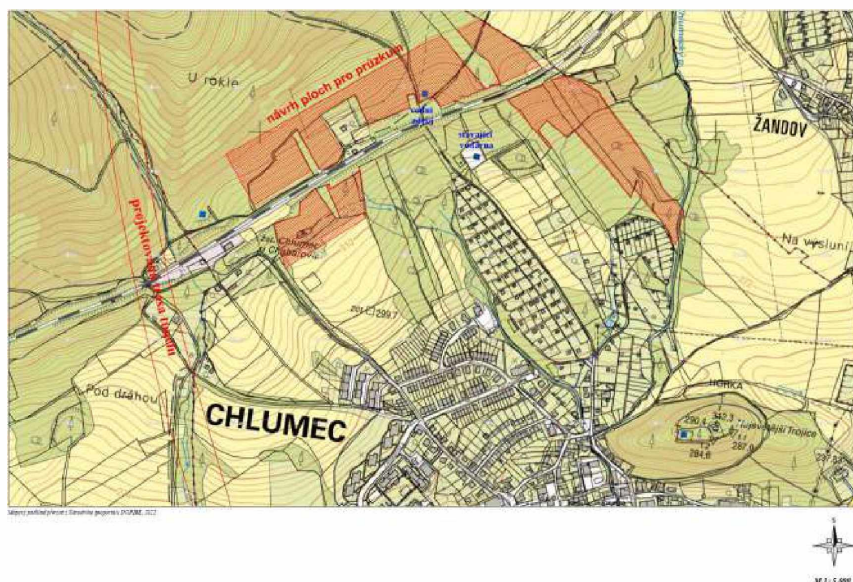
Vyhodnocení hydrogeologického průzkumu bude rovněž zahrnovat posouzení rizika ovlivnění hydrogeologického režimu mokřadů a drobných vodotečí, které se vyskytují v blízkosti

projektovaného portálu tunelu. Zde je na biotopy se specifickým vodním režimem vázána celá řada zvláště chráněných, ale i ohrožených druhů rostlin a živočichů, např. zvláště chráněný modrásek bahenní. V případě vyschnutí lokality existuje riziko změny bylinného patra a vymření jeho metapopulace. Dalším sledovaným územím z hlediska změny hydrologického/hydrického režimu bude oblast Stradovského rybníka, který je Evropsky významnou lokalitou soustavy Natura 2000.

4.4 Návrh rozsahu průzkumu pro náhradu obecního zdroje vod

Průzkum pro případnou náhradu obecních vodních zdrojů ve městě Chlumec doporučujeme realizovat v místě Krušnohorského zlomového pásma nad obcí Chlumec, v blízkosti stávajících vodáren a vodovodních rozvodů. Pro vytýčení vhodných míst pro vrtný průzkum bude nejprve proveden geofyzikální průzkum na principu velmi dlouhých vln (VDV). Pro realizaci průzkumu doporučujeme primárně využít pozemky obce, příp. pozemky společnosti Lesy ČR. Na základě výsledků budou navržena nejvhodnější místa pro realizace podrobného hydrogeologického průzkumu (průzkumné vrtu).

Obrázek č. 2 Vymezení pozemků v majetku obce Chlumec a společnosti Lesy ČR pro možné situování hydrogeologického průzkumu pro náhradu vodních zdrojů



V rámci první etapy prací (podrobného hydrogeologického průzkumu) budou vybrány nejvhodnější pozemky pro případnou náhradu vodního zdroje.

V navazujících etapách, pokud se zpracovaným průzkumem jednoznačně nevyvrátí možné ovlivnění stávajících zdrojů, bude na vybraných pozemcích proveden geofyzikální průzkum pro vytýčení budoucího průzkumného vrtu pro možnost jímání podzemních vod (náhradní vodní zdroj). Inženýring a harmonogram prací budou postupně upřesňovány v navazujících etapách prací. Samotná realizace vrtu a jeho situování bude řešeno v souladu s podmínkami ČSN 75 7515 Jímání podzemních vod.

5. PROJEKT HYDROGEOLOGICKÉHO MONITORINGU

Hydrogeologický monitoring bude spočívat v jednorázových záměrech hladiny podzemní vody a vydatnosti pramenů ve stávajících vodních dílech a pramenech a kontinuálním měření hladiny podzemní vody ve všech nově provedených vrtech, které budou vystrojeny jako pozorovací HG objekty.

Hydrogeologický monitoring s jednorázovými záměry bude proveden ve 3 kolech měření:

- 1 kolo měření před zahájením vrtných prací,
- 2 kolo měření v průběhu průzkumu,
- 3 kolo měření po ukončení vrtných prací.

Kontinuální měření bude zahájeno vždy po realizaci jednotlivých projektovaných vrtů, resp. po realizaci všech terénních zkoušek.

Hydrogeologický monitoring bude zahrnovat následující objekty:

- Všechny nově provedené stálé pozorovací vrty (14 ks): kontinuálním měření (datalogger) po celou dobu průzkumu (snímání hladiny se předpokládá s hodinovou frekvencí).
- Záměry hladiny podzemní vody v dostupných studních a vydatnosti pramenů budou provedeny jednorázově ve 3 kolech měření. Měření bude prováděno manuálně pomocí elektrického hladinoměru s přesností ± 1 cm, vydatnost pramenů bude měřena formou plnění daného objemu (min. 10 l) v čase. Předpokládá se celkem cca 50 záměrů ve studních a pramenech na jedno kolo měření.
- Stávající vodní zdroje společnosti Severočeské vodovody a kanalizace a.s., viz tabulka č. 2, s ohledem na technické možnosti (typ využívaného zdroje, možnost měření apod.).

Monitoring režimu povrchových vod je navržen v kapitole Hydrometrování. K vyhodnocení režimu vod budou rovněž využita placená data z ČHMÚ – zejména srážkové úhrny za období realizace průzkumných prací.

Úvodnímu kolu vzorkování, před započítím vrtných prací, bude předcházet podrobné hydrogeologické mapování s pasportizací stávajících vodních děl a technické ověření možnosti měření. Do monitoringu budou zařazeny pouze takové vodní zdroje, ze kterých lze získat relevantní údaje o hladině podzemní vody či jejich vydatnosti.

6. KVALITATIVNÍ PODMÍNKY PRO PROVÁDĚNÍ PRACÍ

Veškeré hydrogeologické práce budou prováděny podle schváleného projektu. Případné změny budou neprodleně projednány s objednatelem a v případě dotčení ochranných pásem vodních zdrojů i s příslušným vodoprávním úřadem.

Hydrogeologický průzkum bude proveden odpovědným řešitelem geologických prací v oboru hydrogeologie dle zákona č. 62/1988 Sb., v platném znění.

Zájmová lokalita leží v chráněné oblasti přirozené akumulace vod Krušné hory, dále se zde nachází množství vodních zdrojů s vymezenými ochrannými pásmy. V území budou vrtnými pracemi přímo nebo okrajově dotčeny následující ochranná pásma vodních zdrojů:

- Chlumec prameniště (ID 00009006)
- Vodní nádrže Gottleuba (ID 709)

Průzkumnými pracemi nepředpokládáme dotčení stávajících vodních zdrojů. Průzkumné práce stavebního charakteru je však nutné realizovat šetrným způsobem tak, aby nedošlo ke kontaminaci půdy a následně podzemních nebo povrchových vod. Negativním vlivům na kvalitu vodních zdrojů je možné předcházet důsledným dodržováním následujících opatření

- Při realizaci stavebních prací musí být věnována zvýšená pozornost technickému stavu dopravních a stavebních mechanismů z hlediska jejich ekologické nezávadnosti, nutná je periodická kontrola a pravidelná údržba. Za technický stav vozového a strojního parku je zodpovědný zhotovitel stavby.
- Na staveništi v ochranném pásmu nebo jeho blízkosti nebude manipulováno s pohonnými a mazacími prostředky, nebudou zde ani prováděny opravy strojů, motorů a jiných zařízení, ze kterých by mohlo dojít k úniku závadných látek. Budou využívány pouze ekologické mazací prostředky.
- Na staveništi v ochranném pásmu nebo jeho blízkosti lze zřídit zpevněné odstavné a parkovací plochy pouze na nezbytně nutnou dobu.
- Používané mechanismy budou vybavené prostředky k zachycení případných úniků ropných látek do terénu. Stavba bude vybavená soupravou pro sanaci havarijního úniku. Případné havárie většího rozsahu budou likvidované odborně způsobilou firmou.
- V případě havarijního úniku ropných látek bude ihned zahájena sanace a budou informovány příslušné orgány státní správy a provozovatel vodního zdroje. S kontaminovanou zeminou bude nakládáno v souladu s planou legislativou.
- Zhotovitel průzkumných prací zpracuje pro místa v ochranných pásmech vodních zdrojů Havarijní plán, který bude schválen příslušným vodoprávním úřadem.

7. HARMONOGRAM PRACÍ

Podrobný harmonogram provádění průzkumných prací včetně termínu předání konceptu závěrečné zprávy a termínu předání finální závěrečné zprávy je uveden v následující tabulce. Celková doba na realizaci HG a IG průzkumů je dána v délce trvání 13 měsíců.

Rozsah průzkumných hydrogeologických prací představuje následující časovou náročnost:

- 2 měsíce na přípravné práce před zahájením prvních terénních sondážních prací s tím, že případné další přípravné práce poběží souběžně s vrtnými a vzorkovacími pracemi. Předpokládáme, že terénní práce budou zahájeny pro lehce dostupné vrty a polní zkoušky a mezi tím se realizují přístupové cesty pro terénní práce v nepřístupném terénu. Všechny administrativní úkony (povolení vstupu na pozemky, vyřízení přístupových míst, vytýčení inženýrských sítí apod.) jsou součástí přípravy projektu.
- Technické práce – vrty, terénní měření, hydrometrování: realizace po dobu min. 8 měsíců pro podchycení jednotlivých klimatických období.
- Průběžné provádění laboratorních zkoušek a jejich dokončení cca 2 měsíce po ukončení terénního měření a provádění čerpacích zkoušek.
- 3 měsíce na zpracování a předání výsledků závěrečných zpráv z podrobného HG průzkumu (vliv na okolní vodní zdroje) a předběžného IG průzkumu (hydrogeologické hodnocení horninového masivu). Předpokládáme souběh všech základních typů prací, tj. prací přípravných, terénních (zejména pak vrtných), laboratorních a vyhodnocovacích.

Tabulka č. 7 Harmonogram prací geologické služby

činnost	měsíce												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Přípravné práce													
Dokumentace vrtných prací													
Hydrodynamické testování vrtů													
Hydrometrování toků													
Terénní měření, mapování													
Vzorkovací a laboratorní práce													
Vyhodnocení průzkumů													

8. ZÁVĚREČNÉ SHRnutí

Projekt hydrogeologického průzkumu je specifikován tak, aby jeho výsledky v maximální míře a při dodržení zásad hospodárnosti poskytl co nejúplnější základní údaje o hydrogeologických poměrech zkoumaného území a umožnil zhodnocení všech aspektů projektovaného záměru. Podrobný hydrogeologický průzkum bude proveden ve smyslu § 3 odst. 3 písm. b) vyhlášky č. 369/2004 Sb., který zahrnuje zjišťování hydrogeologických poměrů v území v podrobnostech potřebných pro územní rozhodování a pro povolení staveb nebo činností podle zvláštních právních předpisů.

Projekt samostatného hydrogeologického průzkumu je nedílnou součástí projektu inženýrsko-geologických prací pro záměr výstavby Krušnohorského tunelu.

Cílem podrobného hydrogeologického průzkumu je ověření vlivu stavby na stávající vodní zdroje. Jedná se o tyto dílčí oblasti průzkumu:

- Stanovit hydraulické parametry saturované zóny pro návrh zajištění stavební jámy zářezu v oblasti portálu a tunelu proti přítokům podzemních vod.
- Ověřit a posoudit vliv infiltrovaných srážkových vod v daném povodí a podzemních vod vázaných na tektonicky predisponované struktury, na vydatnosti stávajících vodních zdrojů.
- Charakterizovat chemismus a fyzikální parametry povrchových a podzemních vod dotčených předmětnou stavbou pro ověření jejich geneze.

Vzhledem k potenciálnímu dotčení stávajících vodních zdrojů je součástí průzkumu i návrh hydrogeologického průzkumu k zajištění náhradních vodních zdrojů. Vyhodnocení hydrogeologického průzkumu bude rovněž zahrnovat posouzení rizika ovlivnění hydrologického režimu mokřadů a drobných vodotečí, které se vyskytují zejména v blízkosti projektovaného portálu tunelu.

Metodika a rozsah prací vychází ze smluvního rozsahu záměru, resp. z přílohy č. 3 c) Smlouvy: Zvláštní technické podmínky z 31.3.2022. Naplnění uvedených cílů bude předmětem prací navrženého podrobného průzkumu:

- Realizace hydrodynamických testů na vystrojených vrtech s monitorováním dosahu depresního kužele v hydrogeologickém kolektoru.
- Hydrometrování povrchových toků pro stanovení infiltračních a dotačních procesů vod do a z okolního geologického prostředí.
- Vzorkování a analytika povrchových a podzemních vod.
- Vyhodnocení průzkumných prací k ověření vlivu stavby na stávající vodní zdroje a hydrologický režim mokřadů a drobných vodotečí v blízkosti projektované stavby.

Celková doba na realizaci HG a IG průzkumů je dána v délce trvání 13 měsíců. Navrhované hydrogeologické práce budou prováděny podle schváleného projektu. Případné změny budou neprodleně projednány s objednatelem a v případě dotčení ochranných pásem vodních zdrojů i s příslušným vodoprávním úřadem.

Veškeré činnosti spojené s realizací předmětného záměru (Krušnohorský tunel) a hospodařením v této oblasti musí probíhat tak, aby nedošlo k ohrožení povrchových vod, podzemních vod (ztráta či změna vydatnosti vodních zdrojů, kvality vod apod.) a dále také, aby nedošlo ke zhoršení jejich využitelnosti pro vodárenské účely.

V Ostravě, dne 20.3.2023

9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] DEMEK, J., MACKOVIČ P., 2006: Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Brno, MŽP ČR, 2006
- [2] HÁZDROVÁ M., HRADECKÝ P., KAČURA G., KOPECKÝ L., ŠKVOR V., 1970: Vysvětlivky ke geologické mapě 1:50 000 M33-40-D Chabařovice. Ústřední ústav geologický, Praha.
- [3] HODNÝ V., 2022: RS 4 úsek Ústí nad Labem-státní hranice CZ/SRN. Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel. Rešerše hydrogeologických poměrů. AZ GEO s.r.o., 2022.
- [4] HRUŠKA P., BALAHURA M., DVOŘÁK J., JANOUŠEK J., MAREK P., VELEBIL J., 2020: Nové železniční spojení Praha-Drážďany. Studie proveditelnosti. Technická zpráva; Identifikace a hodnocení střetů variant záměru se složkami životního prostředí a územní průchodnost VRT
- [5] QUITT, E. Klimatologické oblasti Československa. Brno: Československá akademie věd – geografický ústav, 1971.

INTERNETOVÉ PODKLADY

- [6] Geoportál ČÚZK. Geoprohlížeč ČÚZK [online]. [citováno 2014-11-10]. <http://geoportal.cuzk.cz/>
- [7] Národní geoportál Inspire verze 1.0. [citováno 2014-11-10]. Dostupné z: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/home>
- [8] Vrtná prozkoumanost, Geologická mapa 1: 50 000, Hydrogeologická prozkoumanost 1: 50 000. In: Geovědní mapy 1: 50 000 [online]. Praha: Česká geologická služba [cit. 2018-03-21]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>
- [9] Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka. Hydroekologický informační systém VÚV T. G. M. [online]. [citováno 2014-11-10]. Dostupné z: www.heis.vuv.cz.
- [10] Webový portál Českého ústavu hydrometeorologického, Historická data – meteorologie a klimatologie [online]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zakladni-informace>
- [11] Webový portál Ministerstva zemědělství. Centrální registr vodoprávní evidence, 2022 [online]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/aplikace/centralni-registr-vodopravni-evidence.html>

RS 4 – úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel

Projekt hydrogeologických prací

Přílohová část

Seznam příloh:

Příloha č. 1	Širší situace okolí zájmového území (M 1: 60 000)
Příloha č. 2	Podrobná situace zájmového území s vyznačením projektovaných prací (M 1:35 000)
Příloha č. 3	Podrobná situace portálové oblasti s vyznačením projektovaných prací (M 1:5 000)
Příloha č. 4	Situace možných odběrů a vypouštění vod pro výplachové hospodářství (M 1:4 000)
Příloha č. 5	Souhrnná tabulka s technickými údaji o projektovaných vrtech
Příloha č. 6	Schématický řez vystrojených HG vrtů
Příloha č. 7	Projekt výplachového hospodářství

Ostrava, březen 2023



Mapový podklad převzat z Národního geoportálu INSPIRE, 2022

Vysvětlivky:

— vedení trasy VRT

AZ Geo

FOS-2/18
Chittussiho 1186/14, 710 00 Ostrava, tel.: 553 038 871

Název úkolu:
RS 4 úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN
Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel

Objednatel:
Správa železnic, státní organizace

Zpracoval:
Ivana Ondrašíková

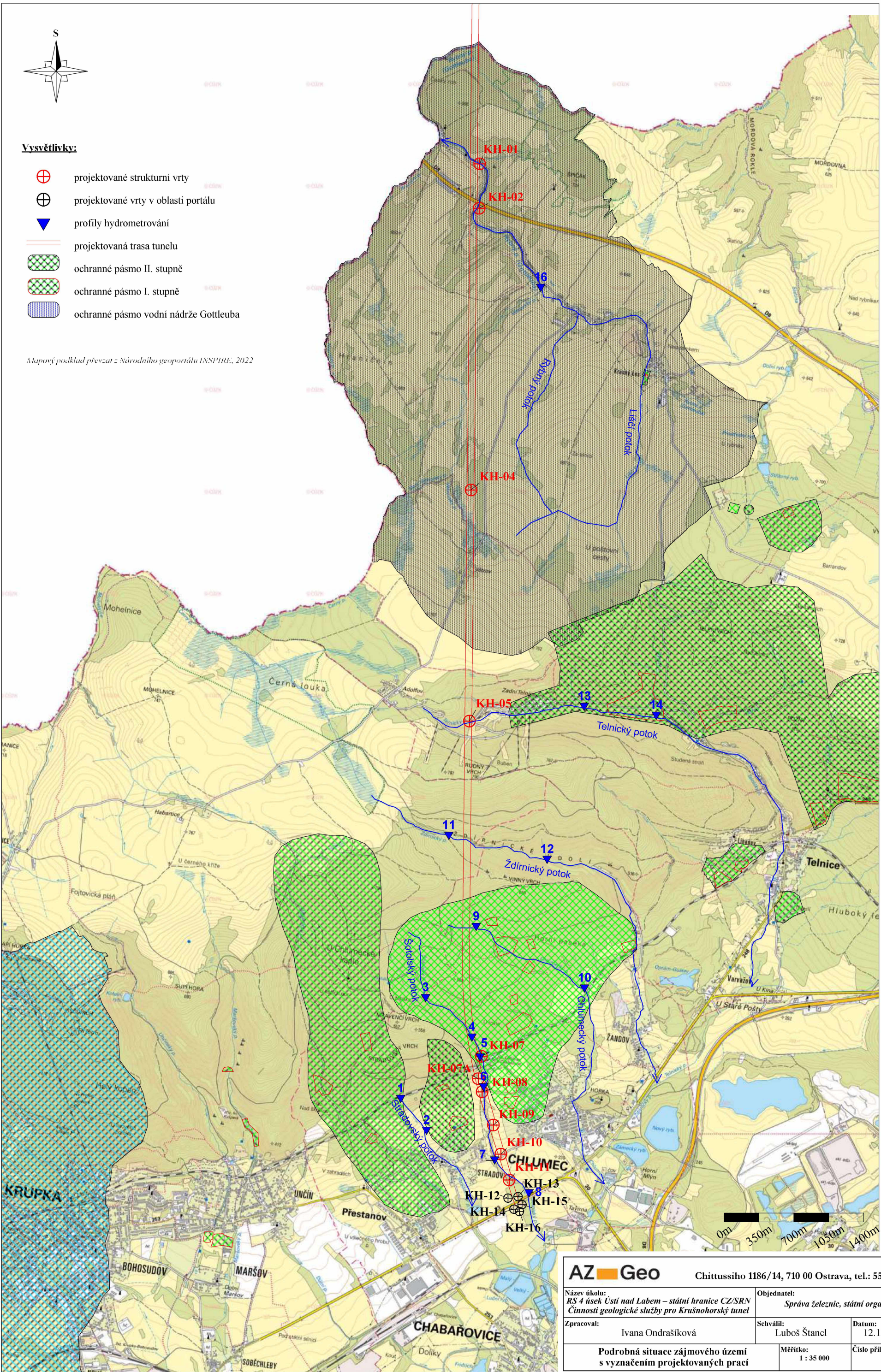
Schválil:
Luboš Štancil

Datum:
12.12.2022

Širší situace okolí zájmového území

Měřítko:
1 : 60 000

Číslo přílohy:
1

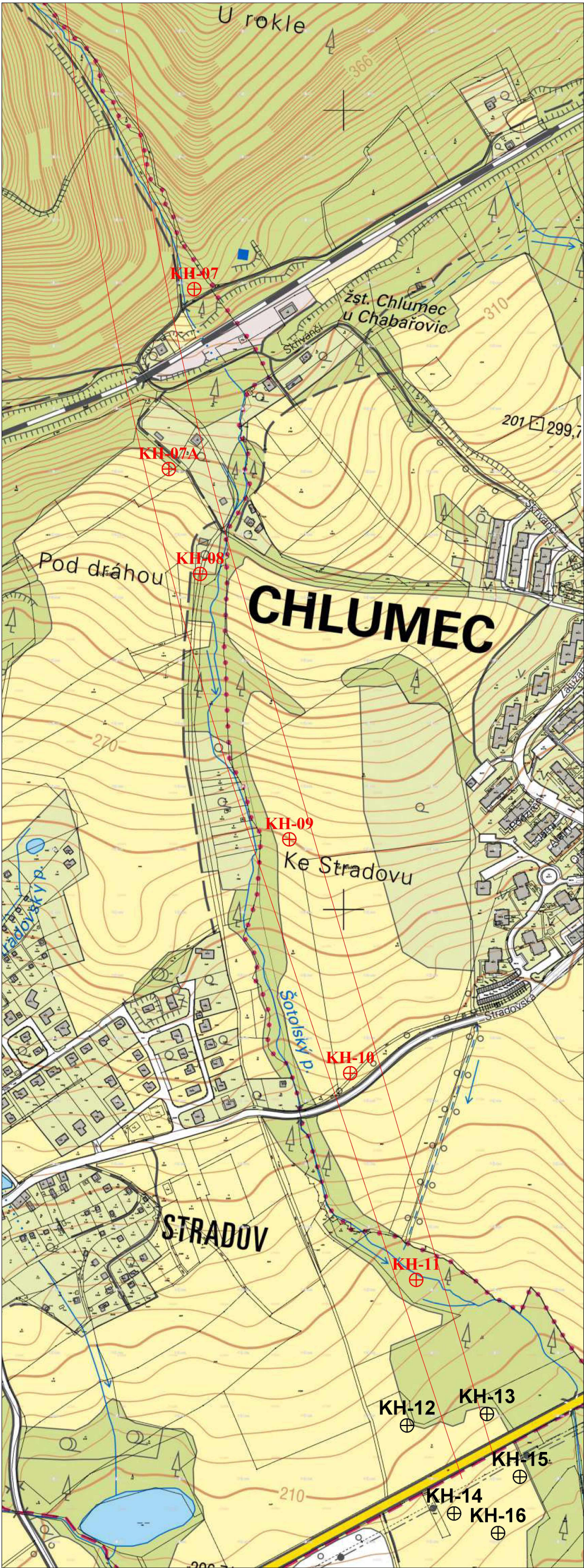


Vysvětlivky:

- ⊕ projektované strukturní vrty
- ⊕ projektované vrty v oblasti portálu
- ▼ profily hydrometrování
- projektovaná trasa tunelu
- ▨ ochranné pásmo II. stupně
- ▨ ochranné pásmo I. stupně
- ▨ ochranné pásmo vodní nádrže Gottleuba

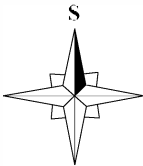
Mapový podklad převzat z Národního geoportálu INSPIRE, 2022

AZ Geo		FOS-2/18	
Chittussiho 1186/14, 710 00 Ostrava, tel.: 553 038 871			
Název úkolu: RS 4 úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel		Objednatel: Správa železnic, státní organizace	
Zpracoval: Ivana Ondrašiková		Schválil: Luboš Štancel	Datum: 12.12.2022
Podrobná situace zájmového území s vyznačením projektovaných prací		Měřítko: 1 : 35 000	Číslo přílohy: 2



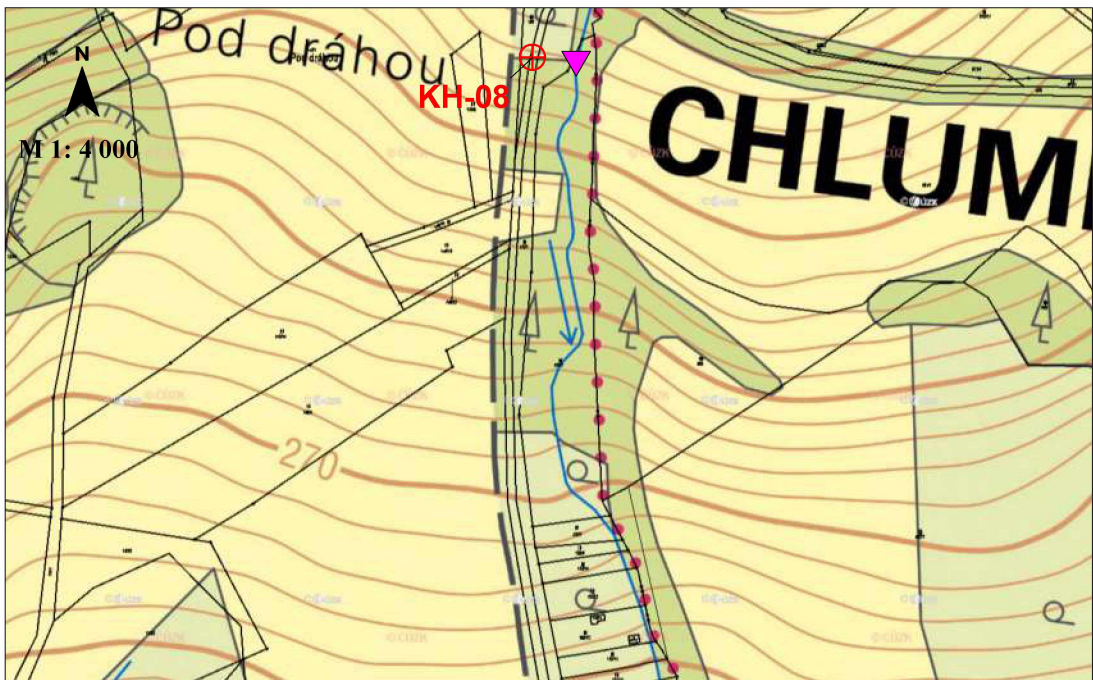
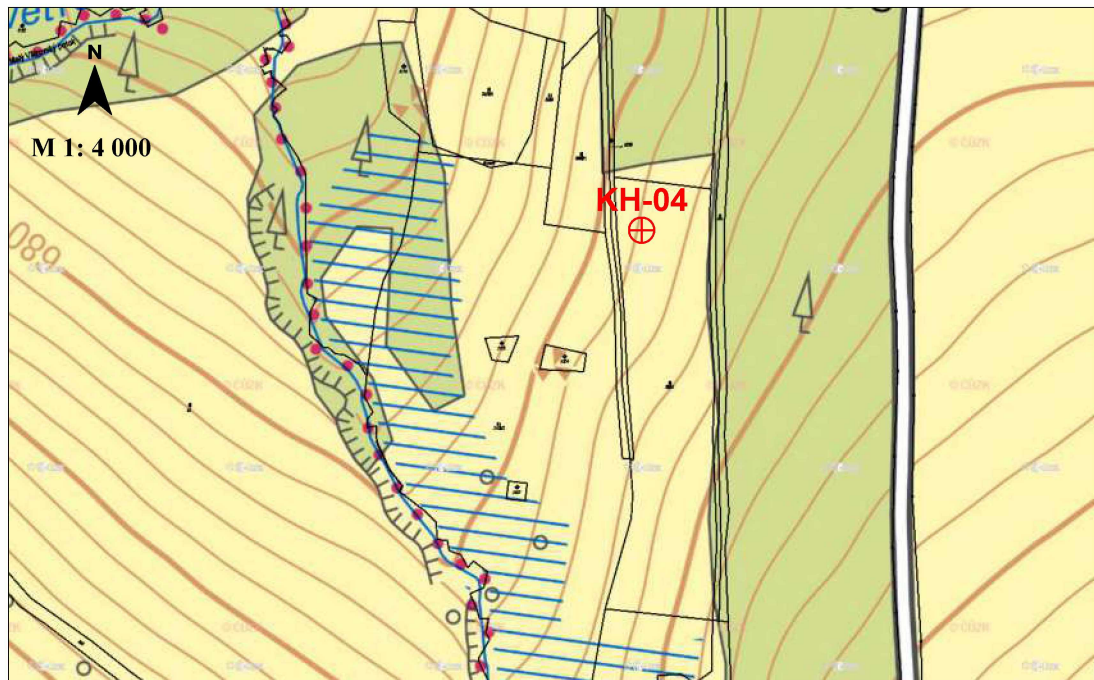
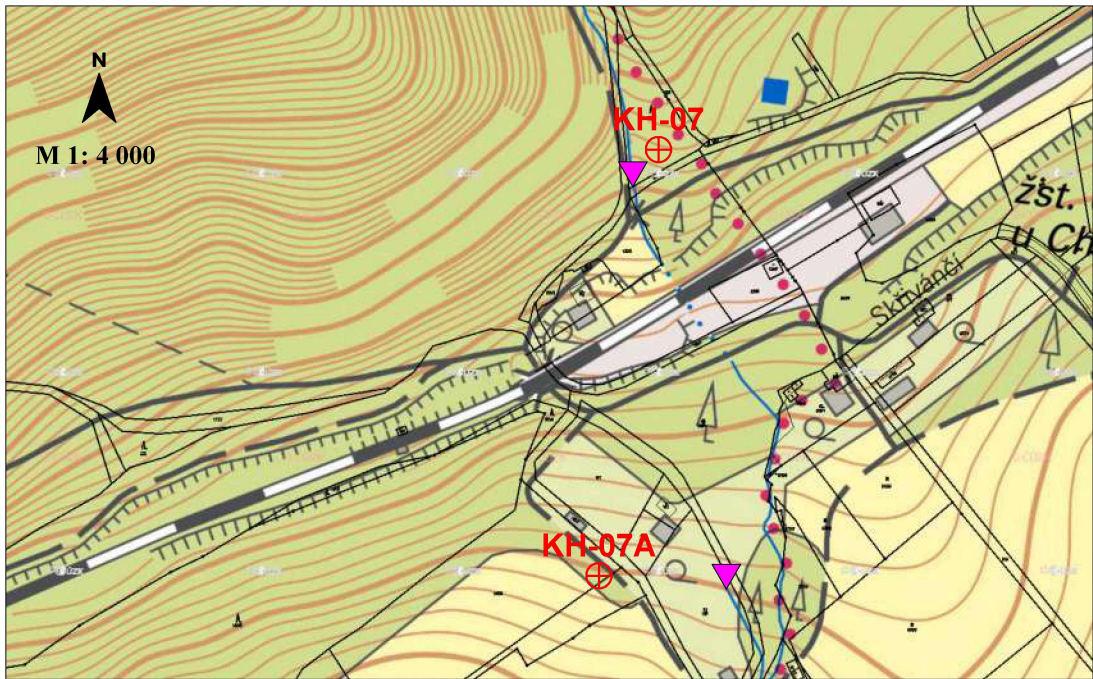
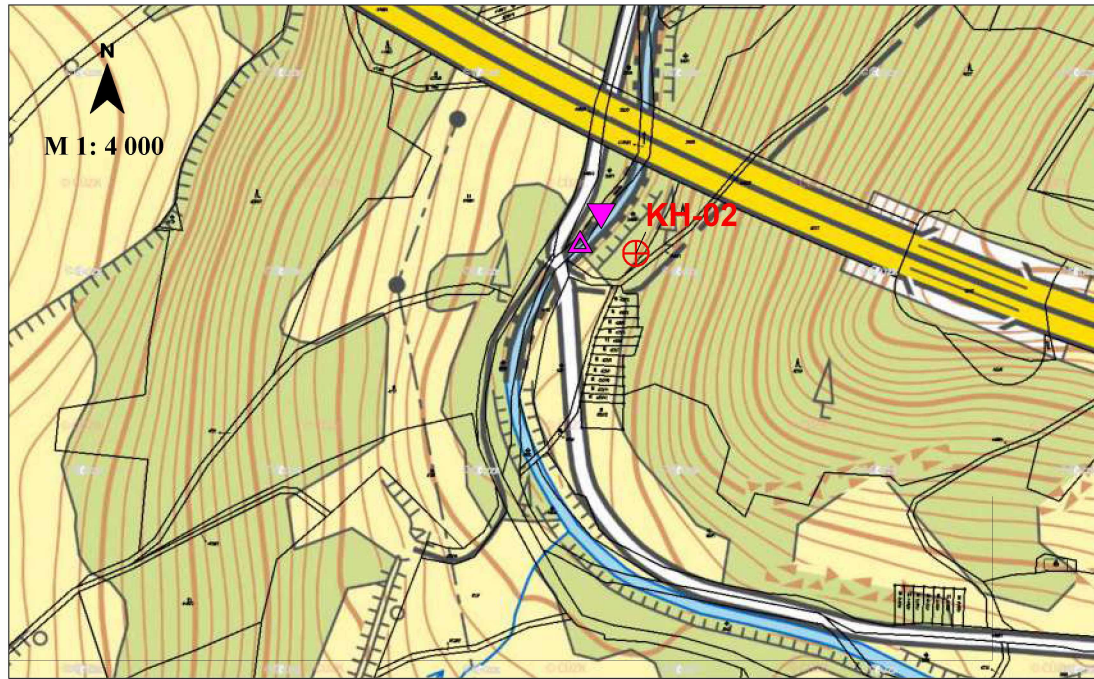
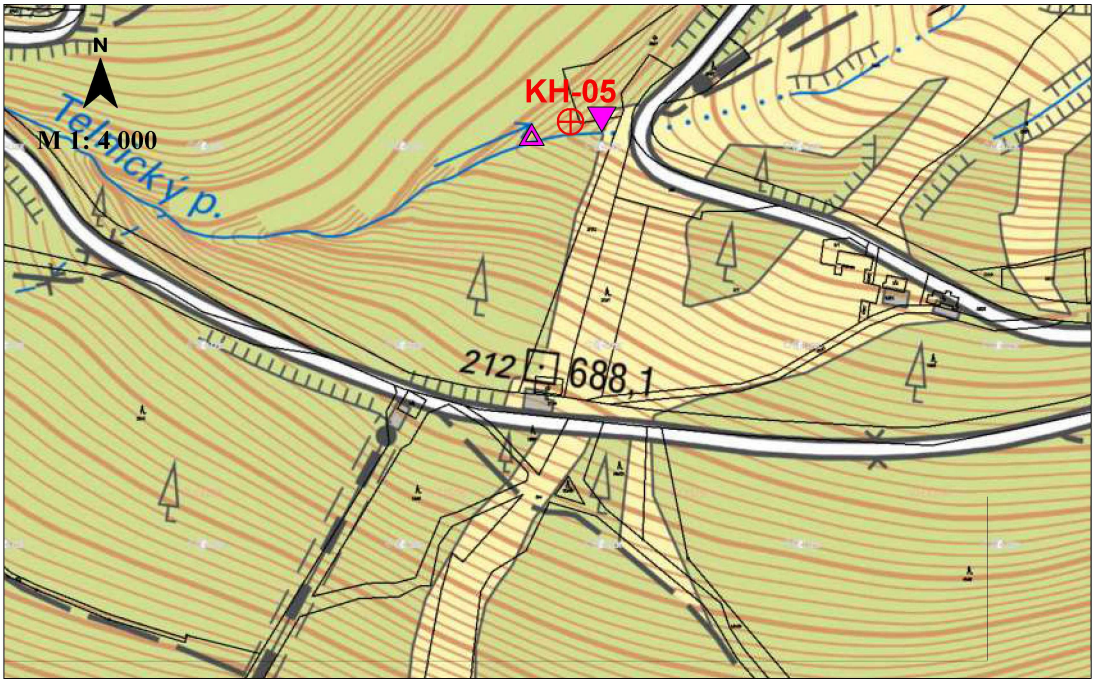
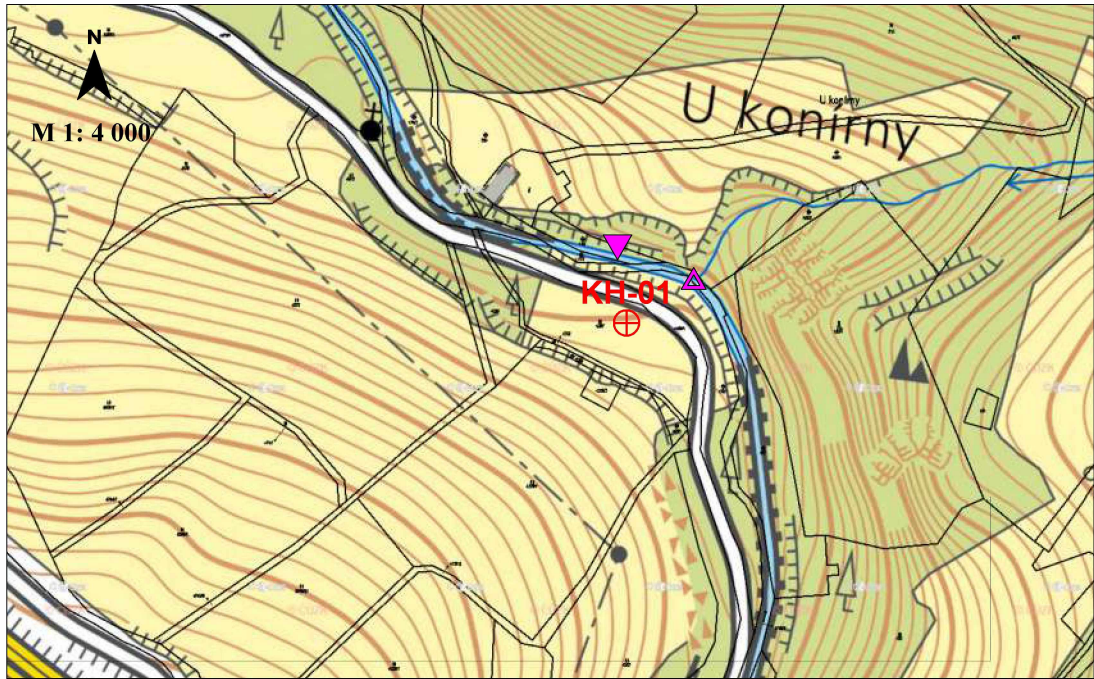
Vysvětlivky:

- ⊕ projektované strukturní vrtý
- ⊕ projektované vrtý v oblasti portálu
- projektovaná trasa tunelu

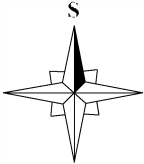


Mapový podklad převzat z Národního geoportálu INSPIRE, 2022

AZ Geo		Chittussiho 1186/14, 710 00 Ostrava, tel.: 553 038 871	
Název úkolu: RS 4 úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel		Objednatel: Správa železnic, státní organizace	
Zpracoval: Ivana Ondrašíková		Schválil: Luboš Štancel	Datum: 12.12.2022
Podrobná situace portálové oblasti s vyznačením projektovaných prací		Měřítko: 1 : 5 000	Číslo přílohy: 3

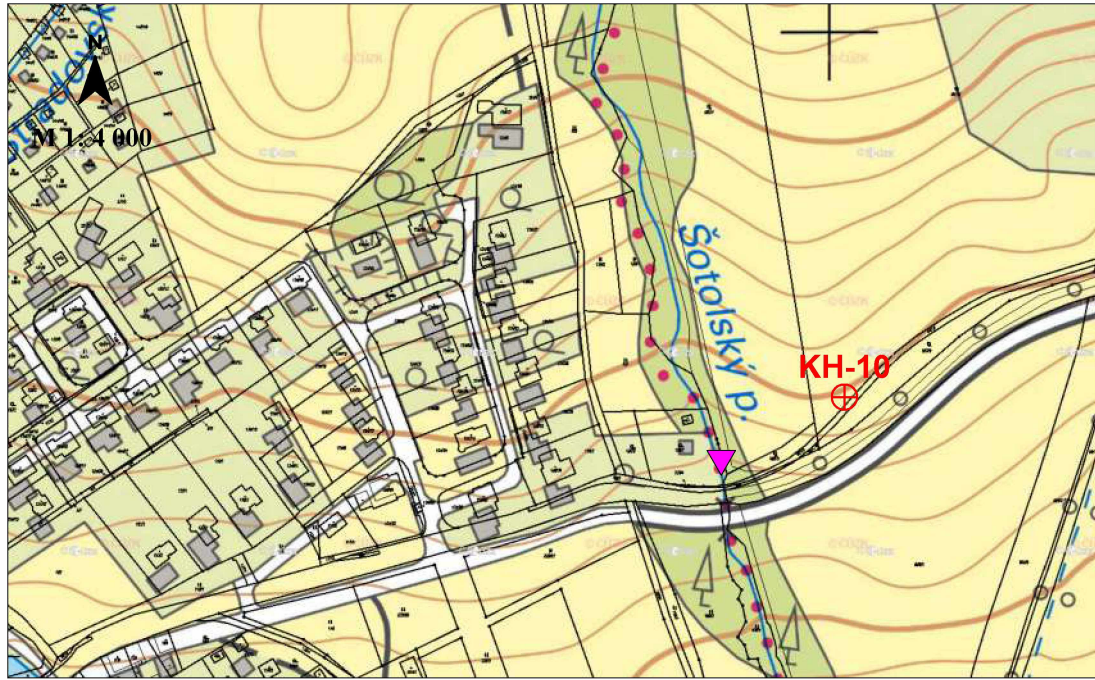
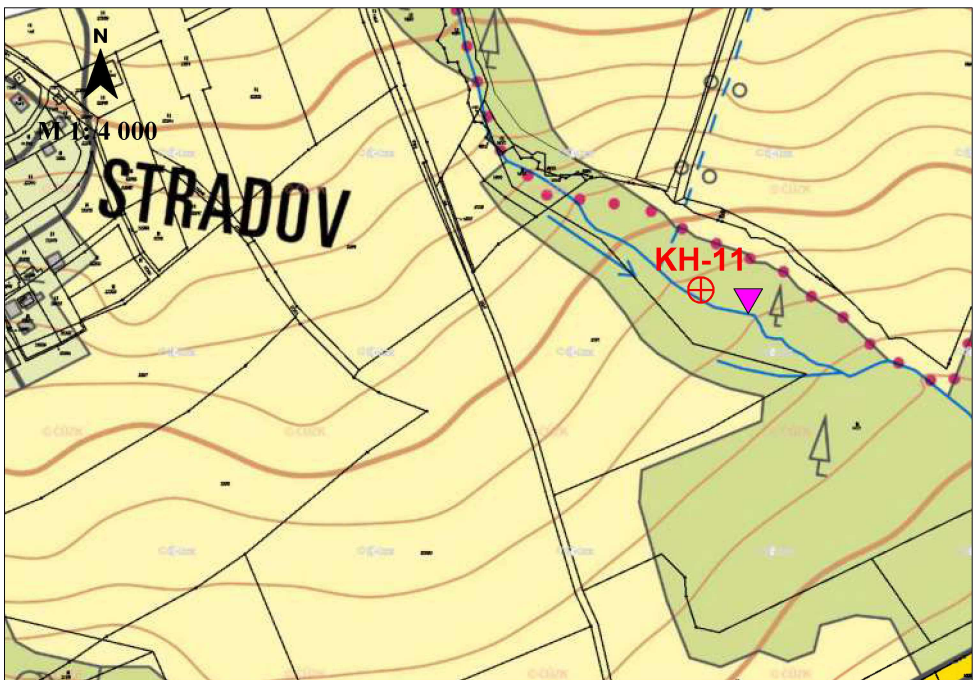
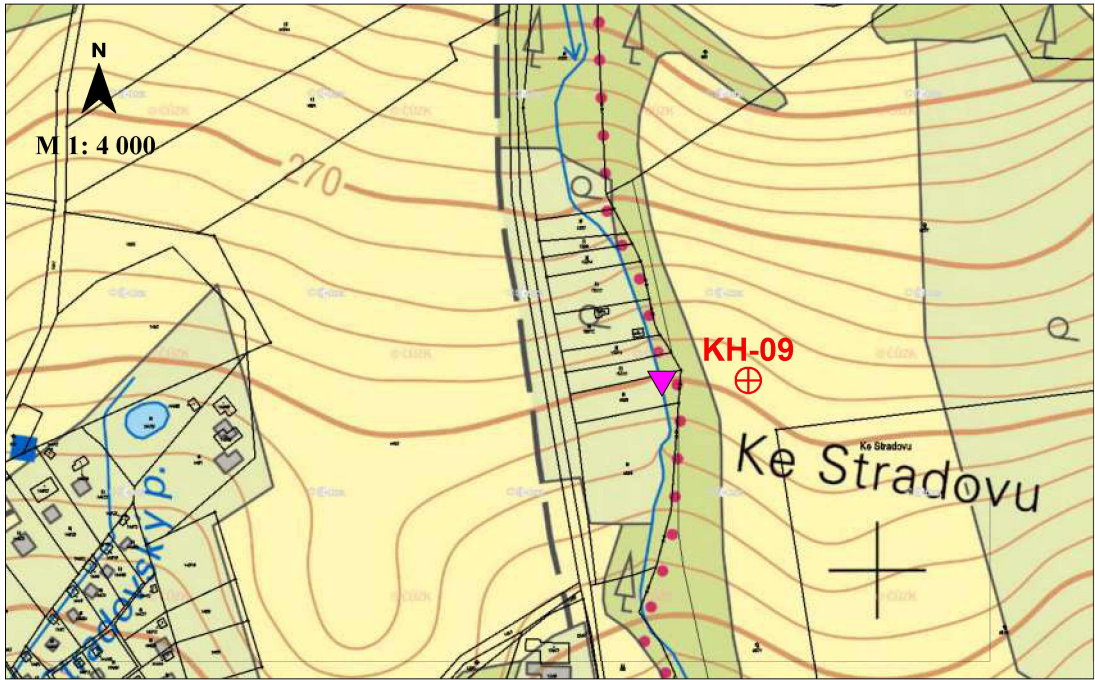


- Vysvětlivky:**
- ⊕ projektované vrtý
 - △ návrh odběru povrchových vod
 - ▽ návrh místa vypouštění vod (výplachu)
 - projektovaná trasa tunelu







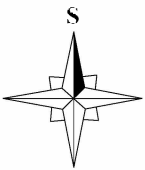
Mapový podklad převzat z Národního geoportálu INSPIRE, 2022

AZ Geo		FOS-2/18	
Chittussiho 1186/14, 710 00 Ostrava, tel.: 553 038 871			
Název úkolu: RS 4 úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel		Objednatel: Správa železnic, státní organizace	
Zpracoval: Ivana Ondrašíková		Schválil: Luboš Štancil	Datum: 12.12.2022
Situace možných odběrů a vypouštění vod pro výplachové hospodářství		Měřítko: 1 : 4 000	Číslo přílohy: 4-1



Vysvětlivky:

-  projektované vrty
-  návrh odběru povrchových vod
-  návrh místa vypouštění vod (výplachu)
-  projektovaná trasa tunelu



Mapový podklad převzat z Národního geoportálu INSPIRE, 2022

AZ Geo		FOS-2/18	
Chittussiho 1186/14, 710 00 Ostrava, tel.: 553 038 871			
Název úkolu: RS 4 úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel		Objednatel: Správa železnic, státní organizace	
Zpracoval: Ivana Ondrašíková		Schválil: Luboš Štancil	Datum: 12.12.2022
Situace možných odběrů a vypouštění vod pro výplachové hospodářství		Měřítko: 1 : 4 000	Číslo přílohy: 4-2

**RS 4 – úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN
Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel**

Projekt hydrogeologických prací

P ř í l o h a č. 5

**Souhrnná tabulka s technickými údaji
o projektovaných vrtech**

Tabulka č. 1 Souhrnná tabulka s technickými údaji o projektovaných vrtech

Vrt	Parcela / katastr	parcela/katastr	LV	vlastník	Souřadnice S-JTSK		Navrhovaná hloubka [m]	metoda vrtání	počáteční průměr vrtání [mm]	konečný průměr vrtání [mm]	průměr vrtného jádra [mm]	typ a průměr zárubnice	obsyp	těsnění	Navrhované zkoušky	Způsob zabudování
					Y	X										
KH-01	4287	4287 (k.u. Krásný Les v Krušných horách-673986)	252	<div></div>	768204,91	961262,81	350	jádrové vrtý s dvojitou jádrovkou s diamantovou korunkou (WL)	min. 152	min. 140	min. 100	PVC min. vnitřní průměr 50 mm: plná +0,5-10,0 (30) m p.t., perforovaný úsek dle zastižené zvodně, plná - kalník 2,0 m ode dna	bez	jilovitocementová tamponáž od terénu do min. hloubky 10,0 m (ideálně 30 m)	V, Vz, P	HG
		4480/1, 4480/3, 4480/4, 4493/1, 4488 (k.u. Krásný Les v Krušných horách)	149	<div></div>												
KH-02	346/5, 4482/1	346/5, 4482/1 (k.u. Krásný Les v Krušných horách)	252	<div></div>	768208,4	961708,02	365	jádrové vrtý s dvojitou jádrovkou s diamantovou korunkou (WL)	min. 152	min. 140	min. 100	PVC min. vnitřní průměr 50 mm: plná +0,5-10,0 (30) m p.t., perforovaný úsek dle zastižené zvodně, plná - kalník 2,0 m ode dna	bez	jilovitocementová tamponáž od terénu do min. hloubky 10,0 m (ideálně 30 m)	V, Vz, P	HG
		4493/1, 4488 (k.u. Krásný Les v Krušných horách)	149	<div></div>												
KH-04	3034	3034 (k.u. Krásný Les v Krušných horách)	166	<div></div>	768290,68	964536,73	485	jádrové vrtý s dvojitou jádrovkou s diamantovou korunkou (WL)	min. 152	min. 140	min. 100	PVC min. vnitřní průměr 50 mm: plná +0,5-10,0 (30) m p.t., perforovaný úsek dle zastižené zvodně, plná - kalník 2,0 m ode dna	bez	jilovitocementová tamponáž od terénu do min. hloubky 10,0 m (ideálně 30 m)	V, Vz, P	HG
		3033 (k.u. Krásný Les v Krušných horách)	1	<div></div>												
		3013/1 (k.u. Krásný Les v Krušných horách)	10002	<div></div>												
		3024 (k.u. Krásný Les v Krušných horách)	115	<div></div>												
		4675/1, 4675/3 (k.u. Krásný Les v Krušných horách), 831/1 (k.u. Větrov u Kráského Lesa-673978), 638, 631, 405/4 (k.u. Telnice-765724)	149, 117, 287	<div></div>												
		3039, 3040 (k.u. Krásný Les v Krušných horách)	10	<div></div>												
KH-05	621, 373/2	373/2, 621 (k.u. Telnice-765724)	303	<div></div>	768307,16	966857,4	465	jádrové vrtý s dvojitou jádrovkou s diamantovou korunkou (WL)	min. 152	min. 140	min. 100	PVC min. vnitřní průměr 50 mm: plná +0,5-10,0 (30) m p.t., perforovaný úsek dle zastižené zvodně, plná - kalník 2,0 m ode dna	bez	jilovitocementová tamponáž od terénu do min. hloubky 10,0 m (ideálně 30 m)	V, Vz, P	HG
		364/1 (k.u. Telnice)	1	<div></div>												
		405/4, 405/3, 405/2, 2144/2, 431/3, 2031/2, 432/1, 397/4 (k.u. Telnice-765724)	287, 149	<div></div>												
KH-07	166/1, 166/2	166/1, 166/2 (k.u. Stradov u Chabařovic-755818)	33	<div></div>	768186,23	970222,79	175	jádrové vrtý s dvojitou jádrovkou s diamantovou korunkou (WL)	min. 152	min. 140	min. 100	PVC min. vnitřní průměr 50 mm: plná +0,5-10,0 (30) m p.t., perforovaný úsek dle zastižené zvodně, plná - kalník 2,0 m ode dna	bez	jilovitocementová tamponáž od terénu do min. hloubky 10,0 m (ideálně 30 m)	V, Vz, P	HG
		165/2, 169/2, 165/1 (k.u. Stradov u Chabařovic-755818)	1	<div></div>												
		145/19 (k.u. Stradov u Chabařovic-755818)	10002	<div></div>												
KH-07A	145/5, 150/5	145/5, 150/5 (k.u. Stradov u Chabařovic-755818)	158	<div></div>	768217,81	970448,24	295/45°	jádrové vrtý s dvojitou jádrovkou s diamantovou korunkou (WL)	min. 152	min. 140	min. 100	svrchní úprava: zabetonová ochráníčka s dataloggem	bez	jilovitocementová tamponáž v celém profilu (zabudované snímače)	V	Piezo
		165/2, 169/2, 165/1 (k.u. Stradov u Chabařovic), 455/1 (k.u. Chlumec u Chabařovic)	1	<div></div>												
		169/1 (k.u. Stradov u Chabařovic)	10002	<div></div>												
		935/4 (k.u. Chlumec u Chabařovic)	144	<div></div>												
KH-08	170	170 (k.u. Stradov u Chabařovic-755818)	1	<div></div>	768179,81	970584,82	115	jádrové vrtý s dvojitou jádrovkou s diamantovou korunkou (WL)	min. 152	min. 140	min. 100	PVC min. vnitřní průměr 50 mm: plná +0,5-10,0 (30) m p.t., perforovaný úsek dle zastižené zvodně, plná - kalník 2,0 m ode dna	bez	jilovitocementová tamponáž od terénu do min. hloubky 10,0 m (ideálně 30 m)	V, Vz, P	HG
		145/1, 152/1 (k.u. Stradov u Chabařovic)	10002	<div></div>												
		155 (k.u. Stradov u Chabařovic-755818)	10002	<div></div>												
KH-09	987/1	987/1 (k.u. Chlumec u Chabařovic-651796)	10002	<div></div>	768067,12	970912,19	85	jádrové vrtý s dvojitou jádrovkou s diamantovou korunkou (WL)	min. 152	min. 140	min. 100	PVC min. vnitřní průměr 50 mm: plná +0,5-10,0 (30) m p.t., perforovaný úsek dle zastižené zvodně, plná - kalník 2,0 m ode dna	bez	jilovitocementová tamponáž od terénu do min. hloubky 10,0 m (ideálně 30 m)	V, Vz, P	HG
		987/4, 987/7, 987/9 (k.u. Chlumec u Chabařovic-651796)	1	<div></div>												
		281/1 (k.u. Chlumec u Chabařovic-651796)	364	<div></div>												
KH-10	987/4, 987/7, 987/9	987/4, 987/7, 987/9 (k.u. Chlumec u Chabařovic-651796)	1	<div></div>	767991,05	971205,32	65	jádrové vrtý s dvojitou jádrovkou s diamantovou korunkou (WL)	min. 152	min. 140	min. 100	PVC min. vnitřní průměr 50 mm: plná +0,5-10,0 (30) m p.t., perforovaný úsek dle zastižené zvodně, plná - kalník 2,0 m ode dna	bez	jilovitocementová tamponáž od terénu do min. hloubky 10,0 m (ideálně 30 m)	V, Vz, P	HG
		281/1 (k.u. Chlumec u Chabařovic-651796)	364	<div></div>												
KH-11	107/1, 141/1, 142	141/1, 142, 107/1 (k.u. Stradov u Chabařovic-755818)	10002	<div></div>	767908,32	971464,27	45	jádrové vrtý s dvojitou jádrovkou s diamantovou korunkou (WL)	min. 152	min. 140	min. 100	PVC min. vnitřní průměr 50 mm: plná +0,5-10,0 (30) m p.t., perforovaný úsek dle zastižené zvodně, plná - kalník 2,0 m ode dna	bez	jilovitocementová tamponáž od terénu do min. hloubky 10,0 m (ideálně 30 m)	V, Vz, P	HG
		108/1 (k.u. Stradov u Chabařovic-755818)	1	<div></div>												
KH-12	142	142 (k.u. Stradov u Chabařovic-755818)	10002	<div></div>	767919,9	971646,6	25	jádrový vrt jednoduchou jádrovkou s TK korunkou na sucho	min. 245	min. 196	-	PVC 125x6,5/100x5,0: plná +0,5-8,0, perforovaná 8,0-24,0; plyný kalník 24,0-25,0 m p.t.	tříděný štěrk 4-8 úsek 6,5-25,0 m p.t.	bentonit 1,0-5,0 m p.t.; vytěžená zemina 0,0-1,0 m p.t.	V, Vz, HDZ, P	HG
		108/1 (k.u. Stradov u Chabařovic-755818)	1	<div></div>												
KH-13	142	142 (k.u. Stradov u Chabařovic-755818)	10002	<div></div>	767819,89	971632,19	25	jádrový vrt jednoduchou jádrovkou s TK korunkou na sucho	min. 245	min. 156	-	PVC 125x6,5/100x5,0: plná +0,5-8,0, perforovaná 8,0-24,0; plyný kalník 24,0-25,0 m p.t.	tříděný štěrk 4-8 úsek 6,5-25,0 m p.t.	bentonit 1,0-5,0 m p.t.; vytěžená zemina 0,0-1,0 m p.t.	V, Vz, P	HG
		108/1 (k.u. Stradov u Chabařovic-755818)	1	<div></div>												
KH-14	1502/1	1502/1 (k.u. Chabařovice-650498)	385	<div></div>	767860,94	971756,9	25	jádrový vrt jednoduchou jádrovkou s TK korunkou na sucho	min. 245	min. 156	-	PVC 125x6,5/100x5,0: plná +0,5-8,0, perforovaná 8,0-24,0; plyný kalník 24,0-25,0 m p.t.	tříděný štěrk 4-8 úsek 6,5-25,0 m p.t.	bentonit 1,0-5,0 m p.t.; vytěžená zemina 0,0-1,0 m p.t.	V, Vz, P	HG
		1502/2 (k.u. Chabařovice-650498)	1029	<div></div>												
		1502/4 (k.u. Chabařovice-650498)	551	<div></div>												
KH-15	1502/1	1502/1 (k.u. Chabařovice-650498)	385	<div></div>	767778,65	971710,99	25	jádrový vrt jednoduchou jádrovkou s TK korunkou na sucho	min. 245	min. 196	-	PVC 125x6,5/100x5,0: plná +0,5-8,0, perforovaná 8,0-24,0; plyný kalník 24,0-25,0 m p.t.	tříděný štěrk 4-8 úsek 6,5-25,0 m p.t.	bentonit 1,0-5,0 m p.t.; vytěžená zemina 0,0-1,0 m p.t.	V, Vz, HDZ, P	HG
		1502/2 (k.u. Chabařovice-650498)	1029	<div></div>												
		1502/4 (k.u. Chabařovice-650498)	551	<div></div>												
KH-16	1502/1	1502/1 (k.u. Chabařovice-650498)	385	<div></div>	767806,01	971781,44	25	jádrový vrt jednoduchou jádrovkou s TK korunkou na sucho	min. 245	min. 156	-	PVC 125x6,5/100x5,0: plná +0,5-8,0, perforovaná 8,0-24,0; plyný kalník 24,0-25,0 m p.t.	tříděný štěrk 4-8 úsek 6,5-25,0 m p.t.	bentonit 1,0-5,0 m p.t.; vytěžená zemina 0,0-1,0 m p.t.	V, Vz, P	HG
		1502/2 (k.u. Chabařovice-650498)	1029	<div></div>												
		1502/4 (k.u. Chabařovice-650498)	551	<div></div>												
KH-17	1502/1	1502/1 (k.u. Chabařovice-650498)	385	<div></div>	767824,73	971696,01	25	jádrový vrt jednoduchou jádrovkou s TK korunkou na sucho	min. 156	min. 140	-	inklinometrická pažnice průměr 70 mm: +0,5-25,0 m p.t.	injektáž směsí cement-bentonit-voda v úseku 0,0-25,0 m p.t.	injektáž směsí cement-bentonit-voda v úseku 0,0-25,0 m p.t.	inklino	inklino
		1502/2 (k.u. Chabařovice-650498)	1029	<div></div>												
		1502/4 (k.u. Chabařovice-650498)	551	<div></div>												

**RS 4 – úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN
Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel**

Projekt hydrogeologických prací

P ř í l o h a č. 6

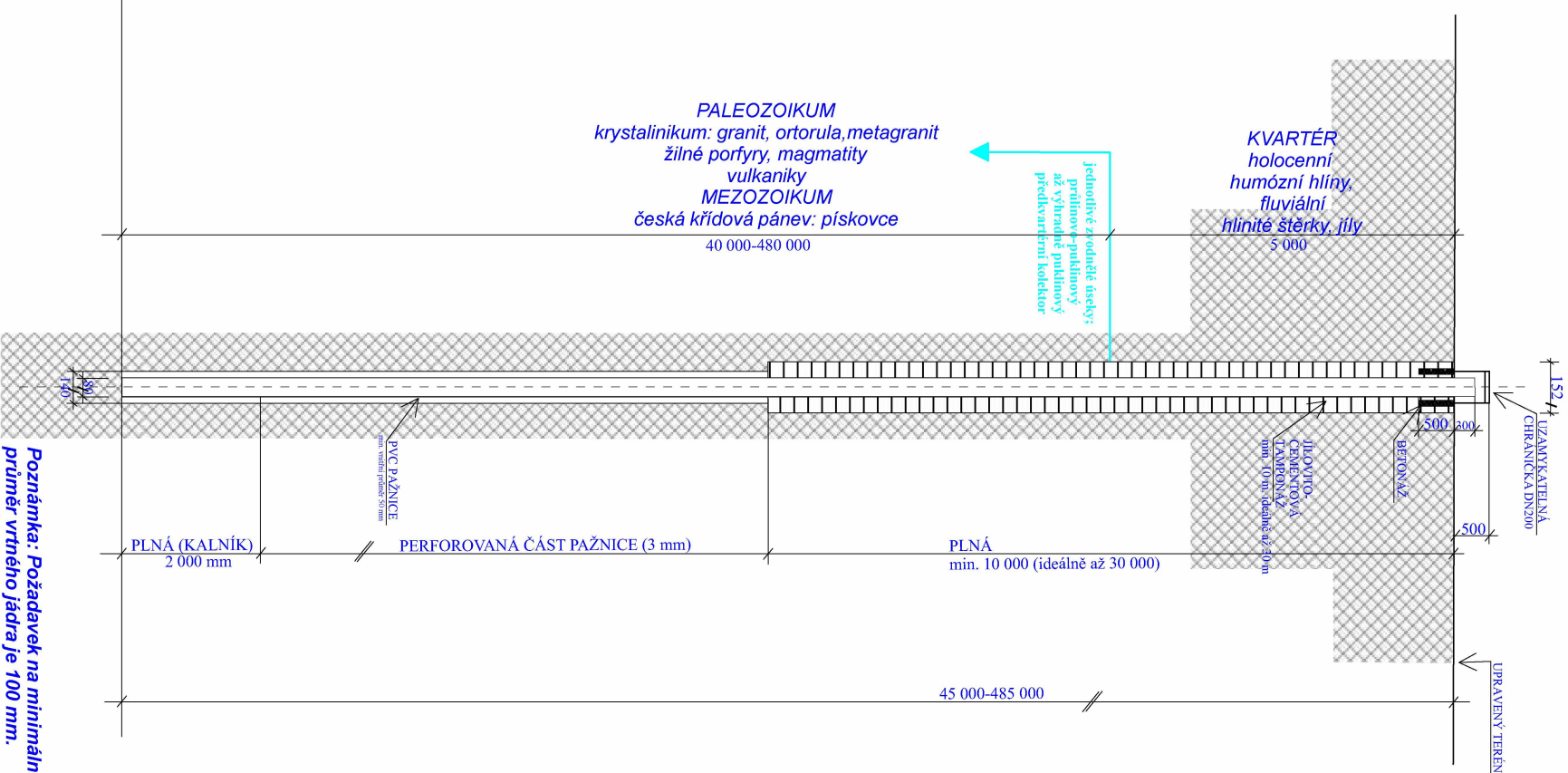
Schématický řez vystrojených HG vrtů

SCHEMA VRTU

M 1 : 100

GEOLOGICKÁ ČÁST

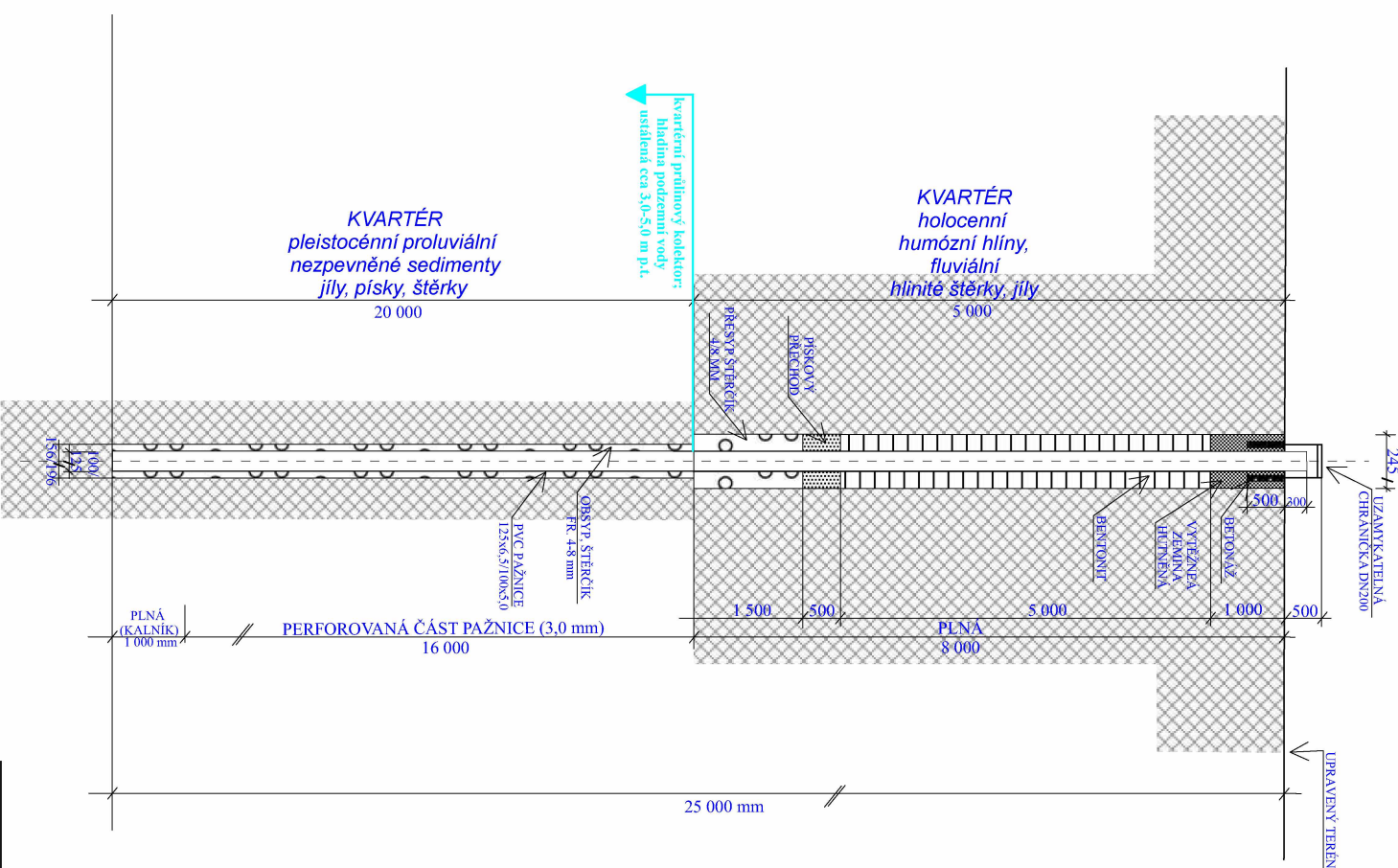
TECHNICKÁ ČÁST




Poznámka: Požadavek na minimálnu priemeru vrtného jadra je 100 mm.

GEOLOGICKÁ ČÁST

TECHNICKÁ ČÁST



		Číslo: 2/18	
Chitussisno 1186/14, 710 00 Ostrava, tel.: 553 038 871			
Název úložiště: RS 4 úsek Ustí nad Labem – státní hranice CZ/SRN <i>Cinností geologické služby pro Krásohorský tunel</i>		Objednatel: <i>Správa železnic, státní organizace</i>	
Zpracovatel: Ivana Ondrašíková		Schválil: Luboš Štámel	Datum: 15.2.2023
Schéma hydrogeologických vrtů		Měřítok: 1 : 100	Číslo přílohy: 6

**RS 4 – úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN
Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel**

Projekt hydrogeologických prací

**P ř í l o h a č. 7
Projekt kalového hospodářství**

**STAVBA: RS 4 ÚSEK ÚSTÍ NAD LABEM –
STÁTNÍ HRANICE CZ / SRN**

**PROJEKT KALOVÉHO
A ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ PŘI REALIZACI
VRTNÝCH PRACÍ**

LEDEN, 2023

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY.....	2
2. VŠEOBECNÁ ČÁST	3
2.1 EVIDENČNÍ A DOKUMENTAČNÍ PRÁCE	3
2.2 OZNAMOVACÍ POVINNOST PŘI ÚNIKU ZÁVADNÝCH LÁTEK:	3
3. STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS	4
3.1 VODA PRO VÝPLACHOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ	4
3.2 ODPADNÍ VODA Z ČERPACÍCH ZKOUŠEK	6
3.3 VZNIK A NAKLÁDÁNÍ S ODPADY	6
4. POPIS ČINNOSTÍ	7
4.1 ČINNOST PŘED ZAPOČETÍM PRACÍ.....	7
4.2 ČINNOST V PRŮBĚHU VRTNÝCH PRACÍ.....	7
4.3 ČINNOST PO UKONČENÍ STAVBY	8
5. TECHNICKÁ OPATŘENÍ ZHOTOVITELE STAVBY	8
6. ORGANIZACE A OSOBY ZAŘAZENÉ DO VÝKONU PRACÍ.....	9

Seznam tabulek:

Tabulka č. 1	Projektované hospodaření vodou u strukturních vrtů	4
Tabulka č. 2	Souřadnice projektovaných vrtů a navrhované hydrogeologické zkoušky	5
Tabulka č. 3	Přehled potřebné vody a množství vypouštěných vod.....	5
Tabulka č. 4	Celkový přehled odběru povrchových vod a vypouštění odpadních vod	7

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název záměru/geologického úkolu:

*„RS 4 úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ / SRN“;
Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel*

Druh a etapa geologických prací:

Předběžný inženýrsko-geologický průzkum

Podrobný hydrogeologický průzkum

Území pro provádění geologických prací:

Kraj: Ústecký (CZ 042)

Okres: Ústí nad Labem (CZ0510)
Teplice (CZ0509)

Obec: Chlumec CZ0510568015; Telnice CZ0510568295
Petrovice CZ0510568295; Chabařovice CZ0510568295
Krupka CZ0510568295

Katastrální území: Chlumec u Chabařovic 651796; Stradov u Chabařovic 755818
Žandov u Chlumce 794490; Telnice 765724
Větrov u Krásného Lesa 673978; Krásný Les v Krušných horách
673986; Chabařovice 650498
Habartice u Krupky 675377; Unčín u Krupky 675318

Objednatel/investor:

Správa železnic, státní organizace
se sídlem: Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město
IČO: 70994234; DIČ: CZ70994234
korespondenční adresa: Správa železnic, státní organizace
Generální ředitelství, Odbor přípravy VRT
Křižíkova 552/2. 186 00 Praha 8

Zhotovitel projektu:

Sdružení „Krutul – A – C – M RS4 Činnost geologické služby“
zastoupené vedoucím účastníkem sdružení
AZ GEO, s.r.o.
Chittussiho 1186/40, 710 00 Ostrava-Slezská Ostrava
703 00 Ostrava-Slezská Ostrava
IČO: 253 58 944; DIČ: CZ25358944

Ing. Václav Hodný

odpovědný řešitel geologických prací MŽP č. 1489/2001
v oboru inženýrská geologie, hydrogeologie a sanační geologie

2. VŠEOBECNÁ ČÁST

Předkládaný projekt obsahuje popis úkolů a povinností organizace, která bude provádět vrtný průzkum zájmové oblasti pro projekt stavby Krušnohorského tunelu, v návaznosti na zřízení kalového a odpadového hospodářství při realizaci vrtných prací.

Projekt je zpracován v souladu se zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění a jeho prováděcích vyhlášek (ochrana kvality podzemních a povrchových vod a na vodu vázaných ekosystémů) a zákona č. 541/2020 Sb, o odpadech, v platném znění.

Za kalové a odpadové hospodářství odpovídá zhotovitel stavby, resp. vrtných prací. Před započítím a v průběhu předmětných prací je investor povinen zajistit dohled odpovědného pracovníka – hydrogeologa.

2.1 Evidenční a dokumentační práce

Kalové a odpadové hospodářství je zaměřeno na nakládání s povrchovými vodami, tj. jejich odběr a zpětné vypouštění jako odpadního média při realizaci jádrových vrtů do místních vodotečí Šotolského, Telnického a Rybného potoka, příp. jejich likvidaci zasakováním do horninového prostředí.

Odběry povrchových vod a vypouštění použitých vod do povrchových vodotečí, popř. jejich zasakování do zeminového prostředí bude sledováno a vyhodnocováno dle skutečné situace formou evidence množství použitých vod.

Evidenční a dokumentační práce budou prováděny za účelem objektivního záznamu o průběhu nakládání s vodami při realizaci vrtných prací, tj. bude prováděn záznam o množství odčerpané a zpětně vypuštěné vody.

Evidenčními a dokumentačními pracemi se rozumí zejména:

- Záznamy ve stavebním deníku (dokumentace odebraných vod v m³, výsledky kontrol a prohlídek při nakládání s vodami). Zápisy do stavebního deníku provádějí osoby pověřené, které zápis podepisují.
- Fotografická dokumentace objektů v průběhu výstavby – fotografie se přiloží jako příloha ke stavebnímu deníku.
- Sledování kvality vypuštěné vody (in-situ záměry v rozsahu teplota, pH, měrná vodivost, salinita, TDS a redox potenciál a jednorázová laboratorní kontrola obsahu ropných látek před vypuštěním do vodoteče nebo zásakem do horninového prostředí) včetně senzorického posouzení zákalu.
- Údaje o škodách – součástí jsou i záznamy o případných vzniklých škodách.

2.2 Oznamovací povinnost při úniku závadných látek:

V případě úniku závadných látek je stavebník povinen toto oznámit:

- Správci povodí a vodního toku – Povodí Ohře, státní podnik, závod Chomutov a Lesy ČR státní podnik, oblast povodí Ohře
- České inspekci životního prostředí, oblastní inspektorát Ústí nad Labem
- Vodoprávnímu úřadu – Magistrát města Ústí nad Labem, odboru životního prostředí, oddělení vodního hospodářství

O případném úniku závadných látek bude rovněž proveden zápis do stavebního deníku.

3. STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS

3.1 Voda pro výplachového hospodářství

Strukturní vrtý budou prováděny jako jádrové s využitím systému WIRELINE s DIA korunkou. K této realizaci je nutný vodní výplach dodávaný průběžně do vrtu. Ve většině případů realizace strukturních vrtů je nutné počítat s nemožností získání vody pro výplach z místních vodotečí. Vodu pro výplach bude nutné dovážet cisternami. Pouze v případě vrtů KH-1 a KH-2 je možné využít vodu z Rybného potoka, v případě vrtu KH-5 je možné jímát vodu z Telnického potoka.

Výplachová voda bude odváděna přetokem z vrtu do odsazovací nádrže. Odsazovací nádrž může být zrealizována jako dočasná zemní jámka opatřená geotextilií. Z ní pak bude voda, zbavená jemného vrtného mělu, vypouštěna do vodoteče, příp. bude zasakována do horninového prostředí. Vypouštěná výplachová voda nesmí obsahovat hrubé nečistoty ani významný zákal. Vhodné je i její znovuvyužití pro výplach. Přehled projektovaného hospodaření s vodou je uveden v následující tabulce a v příloze č. 3.

Tabulka č. 1 Projektované hospodaření vodou u strukturních vrtů

vrtý	zdroj vody		vypouštění	
	specifikace	souřadnice	specifikace	souřadnice
KH-01	Rybný potok	X: 961239 Y: 768169	Rybný potok	X: 961221 Y: 768209
KH-02	Rybný potok	X: 961703 Y: 768238	Rybný potok	X: 961686 Y: 768226
KH-04	cisterna	-	zasakování	-
KH-05	Telnický potok	X: 966865 Y: 768327	Telnický potok	X: 966853 Y: 768290
KH-07	cisterna	-	Šotolský potok	X: 970233 Y: 768199
KH-08	cisterna	-	Šotolský potok	X: 970581 Y: 768156
KH-09	cisterna	-	Šotolský potok	X: 970912 Y: 768113
KH-10	cisterna	-	Šotolský potok	X: 971238 Y: 768056
KH-11	cisterna	-	Šotolský potok	X: 971527 Y: 768040

V případě likvidace přebytečné vody zasakováním do horninového prostředí (KH-04), bude v blízkosti pracoviště zbudováno vhodné zasakovací zařízení (např. mělký průleh), tak, aby zasakovaná voda nemohla ovlivnit realizaci vrtných prací.

Povolení odběru povrchových vod, vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do horninového prostředí podléhá povolení příslušného vodoprávního úřadu (povolení k nakládání s vodami dle vodního zákona č. 254/2001 Sb., v platném znění). K tomuto povolení je nutné doložit hydrogeologický posudek (vyjádření hydrogeologa) včetně souhlasného stanoviska správce povodí a vodního toku. Návrh vsakovacího zařízení a vyřízení povolení k nakládání s vodami bude součástí přípravných prací.

Přehled souřadnic projektovaných vrtů a hydrogeologických prací je uveden v následující tabulce, situování vrtů je uvedeno v příloze č. 2.

Tabulka č. 2 Souřadnice projektovaných vrtů a navrhované hydrogeologické zkoušky

Vrt	Parcela / katastr	Souřadnice S-JTSK		Navrhovaná hloubka	Navrhované zkoušky	Způsob zabudování
		Y	X			
KH-01	4287	768204,91	961262,81	350	V, Vz, P	HG
KH-02	346/5	768208,40	961708,02	365	V, Vz, P	HG
KH-04	3034	768290,68	964536,73	485	V, Vz, P	HG
KH-05	621, 364/1	768307,16	966857,40	465	V, Vz, P	HG
KH-07	166/1	768186,23	970222,79	175 (alt. 195 /25°)	V, Vz, P	HG
KH-07A	145/5, 145/19	768217,81	970448,24	295 / 45°	V	Piezo
KH-08	155	768179,81	970584,82	115	V, Vz, P	HG
KH-09	987/1	768067,12	970912,19	85	V, Vz, P	HG
KH-10	987/4	767991,05	971205,32	65	V, Vz, P	HG
KH-11	107/1, 141/1	767908,32	971464,27	45	V, Vz, P	HG
KH-12	p.č. 142 v k.ú.	767919,90	971646,60	25	V, Vz, HDZ, P	HG
KH-13	Stradov u Chabařovic	767819,89	971632,19	25	V, Vz, P	HG
KH-14	p.č. 1502/1 v k.ú.	767860,94	971756,90	25	V, Vz, P	HG
KH-15	Chabařovice	767778,65	971710,99	25	V, Vz, HDZ, P	HG
KH-16	(okres Ústí n. L.)	767806,01	971781,44	25	V, Vz, P	HG

Vysvětlivky: V Vodnotlakové zkoušky
Vz odběr vzorku vody
P pozorovací vrt – kontinuální sledování hladiny podzemní vody
HDZ hydrodynamická zkouška

Předpokládané množství vod, které budou odebírány/vypouštěny do povrchových vodotečí, resp. se kterými bude nakládáno, jsou přehledně uvedeny v následující tabulce. Jedná se o hrubý odhad množství vody, která bude potřebná pro výplachové hospodářství vrtných prací hlubokých vrtů. Pro vrty KH-12 až KH-16 není uvažováno vrtání s výplachem.

Tabulka č. 3 Přehled potřebné vody a množství vypouštěných vod

objekt	hloubka	potřeba vody	zdroj vody	Q _{celk} [m³]	ztráta infiltrací [%]	Q _{celk} vypouštěné/zasakované vody [m³]	vypouštění do vodoteče
KH-01	350	45 m³ / 25 dní	Rybný potok	45	40	18	Rybný potok
KH-02	365	45 m³ / 25 dní	Rybný potok	45	40	18	Rybný potok
KH-04	485	50 m³ / 1 měsíc	cisterna	50	40	20	zasakování
KH-05	465	50 m³ / 1 měsíc	Telnický potok	50	40	20	Telnický potok
KH-07	175 (alt. 195 /25°)	30 m³ / 15 dní	cisterna	30	30	9	Šotolský potok
KH-07A	295 / 45°	40 m³ / 20 dní	cisterna	40	30	12	Šotolský potok
KH-08	115	10 m³ / 8 dní	cisterna	10	30	3	Šotolský potok
KH-09	85	8 m³ / 5 dní	cisterna	8	30	2,4	Šotolský potok
KH-10	65	5 m³ / 3 dny	cisterna	5	30	1,5	Šotolský potok

Vypouštění vody bude probíhat řízeně a nepřekročí 1,0 l/s, pokud vodoprávní úřad nestanoví jinak. Vypouštění vod bude probíhat, tak, aby nedocházelo k rozvířování potočních sedimentů. Vypouštěná voda bude vyhovovat limitům nařízení vlády č. 401/2015 Sb. o ukazatelích

a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod min. v parametrech základních fyzikálně-chemických parametrů vody a obsahu ropných uhlovodíků, pokud vodoprávní úřad nestanoví jinak.

Odběry vody z Rybného potoka a Telnického potoka budou prováděny jednorázově v maximálním odběru do 5 m³. Musí být zajištěn zůstatkový minimální průtok vodoteče. Podmínky pro odběr vody budou upraveny rozhodnutím příslušného vodoprávního úřadu.

Odpadní voda bude před vypouštěním do vodoteče nebo před zásakem do horninového prostředí kontrolována v čase (cca 1x týdně) v rozsahu in-situ záměrů teploty, pH, měrné vodivosti, salinity, TDS a redox potenciálu včetně laboratorní kontroly obsahu ropných látek včetně senzorického posouzení zákalu.

3.2 Odpadní voda z čerpacích zkoušek

K vypouštění vod do vod povrchových bude docházet rovněž v případě provádění čerpacích zkoušek. Vypouštění čerpaných vod bude realizováno do místní vodoteče (Šotolský potok).

V rámci průzkumných prací budou realizovány 2 sady čerpacích zkoušek každá v délce 11 dnů (KH12 a KH15). Hladina podzemní vody ve vrtu bude snižována s proměnlivým čerpaným množstvím až na úroveň cca 1/5 výšky vodního sloupce:

- Snížení na 1. depresi cca 0,1 l/s časový odhad 2 dny.
- Snížení na 2. depresi cca 0,3 l/s časový odhad 3 dny.
- Snížení na 3. depresi cca 0,5 l/s časový odhad 6 dnů.

Množství vody, které budou vypouštěny do povrchové vodoteče, resp. se kterými bude nakládáno jsou následující (pro obě čerpací zkoušky):

$$Q_{\text{prům}} = 0,37 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{max}} 1,0 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{celk}} = 708,48 \text{ m}^3$$

Místo vypouštění vod do Šotolského potoka: Y: 767704.1 X: 971701.1

V případě vypouštění podzemních vod z vrtů nepředpokládáme negativní kvalitativní ani kvantitativní ovlivnění povrchové vodoteče Šotolského potoka. Vypouštění vody bude probíhat v rozsahu 0,1 až 0,5 l/s tak, aby nedocházelo k rozvířování potočních sedimentů. Voda bude pravidelně laboratorně sledována pro potřeby vyhodnocení průzkumu. V případě nevyhovující kvality vody budou vody jímány do cisteren a odváženy k likvidaci na ČOV.

3.3 Vznik a nakládání s odpady

Veškeré vrtné práce budou prováděny jádrově s archivací výnosu jádra. V případě vzniku odpadů v průběhu vrtných prací se tedy nepředpokládá se vznikem významného množství odpadů, příp. vytěžené zeminy. Je možné očekávat vznik odpadů typu obalů od různých spotřebních materiálů v množství jednotek kg, které budou vhodně shromažďovány a likvidovány v souladu se zákonem od odpadech. Za likvidaci odpadů je odpovědný zhotovitel vrtných prací. Vznik nebezpečných odpadů nepředpokládáme.

Dále je předpokládán vznik nevýznamného množství odpadních kalů (z jímky), které budou dále kvalitativně ověřovány dle vyhlášky č. 273/2021 sb., jako materiál vhodný k zásypu. Předpokládá se odběr 1 ks směsného vzorku kalu (ze všech realizovaných vrtů).

Přehled sumárního množství předpokládaného odběru povrchových vod a vypouštění odpadních vod do vod povrchových včetně zasakovaného množství vod je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 4 Celkový přehled odběru povrchových vod a vypouštění odpadních vod

potok	odběr	vypouštění
	$Q_{\text{celk}} [\text{m}^3]$	$Q_{\text{celk}} [\text{m}^3]$
Rybný potok	90	36
Telnický potok	50	20
Šotolský potok	-	736,38
zasakování	-	20

4. POPIS ČINNOSTÍ

Tato kapitola je zpracována obecně. V rámci přípravných projektových prací bude po projednání doplněna o podmínky správce povodí, správců dotčených vodních toků, vodoprávního úřadu, příp. České inspekce životního prostředí.

4.1 Činnost před započítím prací

K provádění prací je nutno mít povolení k nakládání s vodami od vodoprávního úřadu ve smyslu § 8 odst. 1 písm. b) bodu 3 a 5 zákona o vodách včetně souhlasných stanovisek správců dotčených vodních toků.

Před započítím prací provede zhotovitel stavby, příp. odborný hydrogeologický dozor fotodokumentaci prostoru staveniště včetně přípravy kalového hospodářství (odkalovací jímka). Dále bude zdokumentováno místo odběru vody, příp. jeho vypouštění.

Všechny nestandardní stavy budou neprodleně řešeny v součinnosti zhotovitele stavby, investora a odborného hydrogeologického dohledu.

Zahájení prací je nutno ohlásit:

- správci povodí – Povodí Ohře, státní podnik
- přímému správci dotčených vodních toků
Rybný a Šotolský potok – Povodí Ohře, s.p.
Telnický potok – Lesy ČR s.p.
- vodoprávnímu úřadu – Magistrát města Ústí nad Labem, odboru životního prostředí, oddělení vodního hospodářství

4.2 Činnost v průběhu vrtných prací

Běžná činnost

Před nájездem vrtné soupravy souprav bude na pozemku v prostoru vrtání pod vrtnou soupravu zřízeno panelové lože ze silničních panelů a pro možnost výplachového vrtání bude vyhloubena zemní, izolovaná kalová jímka výplachového hospodářství. Vrtání bude zahájeno předvrtem přes nepevněné vrstvy svrchního pokryvu technologií náběrového vrtání, nasucho.

Následně bude vrt zapažen a bude dále probíhat hloubení zvolenou jádrovou technologií s vodním výplachem do konečné hloubky vrtů. Po dosažení konečné hloubky vrtu a výnosu

jádra bude provedeno odbourání výplachu a bude provedeno vyčištění vrtu airliftem. Zhlaví vrtu bude upraveno a zajištěno.

Stroje, které budou provádět práce v těsné blízkosti vodního toku, budou zabezpečeny proti úniku ropných látek. Stavbou nesmí dojít ke znečištění vodního toku stavebním materiálem a ropnými úkapy.

V korytě vodního toku nesmí být ukládán stavební materiál.

Zvláštní činnost – v případě úniku závadných látek

Během stavby může dojít k úniku těchto závadných látek:

- motorová nafta a oleje ze stavebních strojů a dopravních prostředků

V případě, že dojde k úniku ropných nebo jiných závadných látek a k jejich smísení s výplachovou vodou, je nutno okamžitě práce zastavit. Kontaminovanou vodu s ropnými látkami je nutno přecerpat do zvláštní nádoby a odvézt k samostatné likvidaci. Kontaminovanou zeminu bude nutno odtěžit a odvézt na příslušnou skládku, resp. likvidovat v souladu s platnou legislativou, zejm. v souladu se zákonem o odpadech, v platném znění.

K dispozici pro okamžité zamezení ekologické škody bude přímo na pracovišti odpovídající přípravek na absorpci ropných látek, např. Vapex (použití pouze na zpevněných plochách), sud na jeho uskladnění a patřičné nářadí – alespoň 1x lopata + 1x naběračka zednická.

Zvláštní činnost – při riziku povodňových stavů

V případě výskytu povodňových jevů nebudou práce v blízkosti vodních toků realizovány.

4.3 Činnost po ukončení stavby

Po ukončení stavby se provede vyhodnocení stavu včetně fotodokumentace staveniště a dotčených míst povrchových vodotečí. V případě nestandardních stavů bude vypracována samostatná zpráva s vyhodnocením vlivů na okolní horninové prostředí a vody.

Veškeré případné škody na zařízeních státních podniků Povodí Odry nebo Lesy ČR jakož i dalších vlastníků, budou odstraněny na náklady zhotovitele v termínu ke dni předání ukončených stavebních prací. Povodí Odry s.p. nebo Lesy ČR s.p. neponesou následky za škody, které by mohly vzniknout na majetku zhotovitele stavby vlivem povodňových průtoků, ledových jevů či splavenin.

V prostoru vypouštění odpadních vod do povrchových vodotečí ve správě Povodí Odry s.p. nebo Lesy ČR s.p. budou pozemky uvedeny do původního stavu a budou protokolárně předány.

5. TECHNICKÁ OPATŘENÍ ZHOTOVITELE STAVBY

Pro zabezpečení ochrany stavby dodavatel zajistí:

- dodržování běžných bezpečnostních provozních opatření,
- věcné prostředky, materiál, stavební mechanismy a vedení stavebního deníku,
- vypínání pracovního rozvodu elektrické energie.

6. ORGANIZACE A OSOBY ZAŘAZENÉ DO VÝKONU PRACÍ

Řídící komise (bude určena dodavatelem a investorem stavby)

- 1) Dodavatel stavby
Bude doplněn dle výsledků výběrového řízení
- 2) Odpovědný hydrogeolog dodavatele stavby
Bude doplněn dle výsledků výběrového řízení
- 3) Stavební dozor investora stavby
Bude doplněn dle výsledků výběrového řízení

Správce toku – kontrolní činnost

Povodí Ohře, státní podnik, závod Chomutov

Lesy ČR, státní podnik, oblast povodí Ohře

Kontrolní činnost

Vodoprávní úřad – Magistrát města Ústí nad Labem, odboru životního prostředí, oddělení vodního hospodářství

V Ostravě, 31.1.2023

Přílohová část

- Příloha č. 1. Širší situace okolí zájmového území (M 1: 60 000)
- Příloha č. 2. Podrobná situace zájmového území s vyznačením projektovaných prací (M 1:35 000)
- Příloha č. 3. Situace možných odběrů a vypouštění vod pro výplachové hospodářství (M 1:4 000)

RS 4 – úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN
Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel

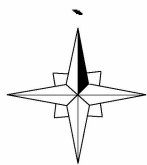
Projekt kalového a odpadového hospodářství

Přílohová část

Seznam příloh:

- | | |
|--------------|---|
| Příloha č. 1 | Širší situace okolí zájmového území (M 1: 60 000) |
| Příloha č. 2 | Situace možných odběrů a vypouštění vod pro výplachové hospodářství (M 1:4 000) |

Ostrava, leden 2023



M 1: 60 000



LEGENDA:

— státní hranice CZ/SR

AZ Geo

FOS-2/18
Chittussiho 1186/14, 710 00 Ostrava, tel.: 553 038 871

Název úkolu:
RS 4 úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SR
Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel

Objednatel:
Správa železnic, státní organizace

Zpracoval:
Ivana Ondrašíková

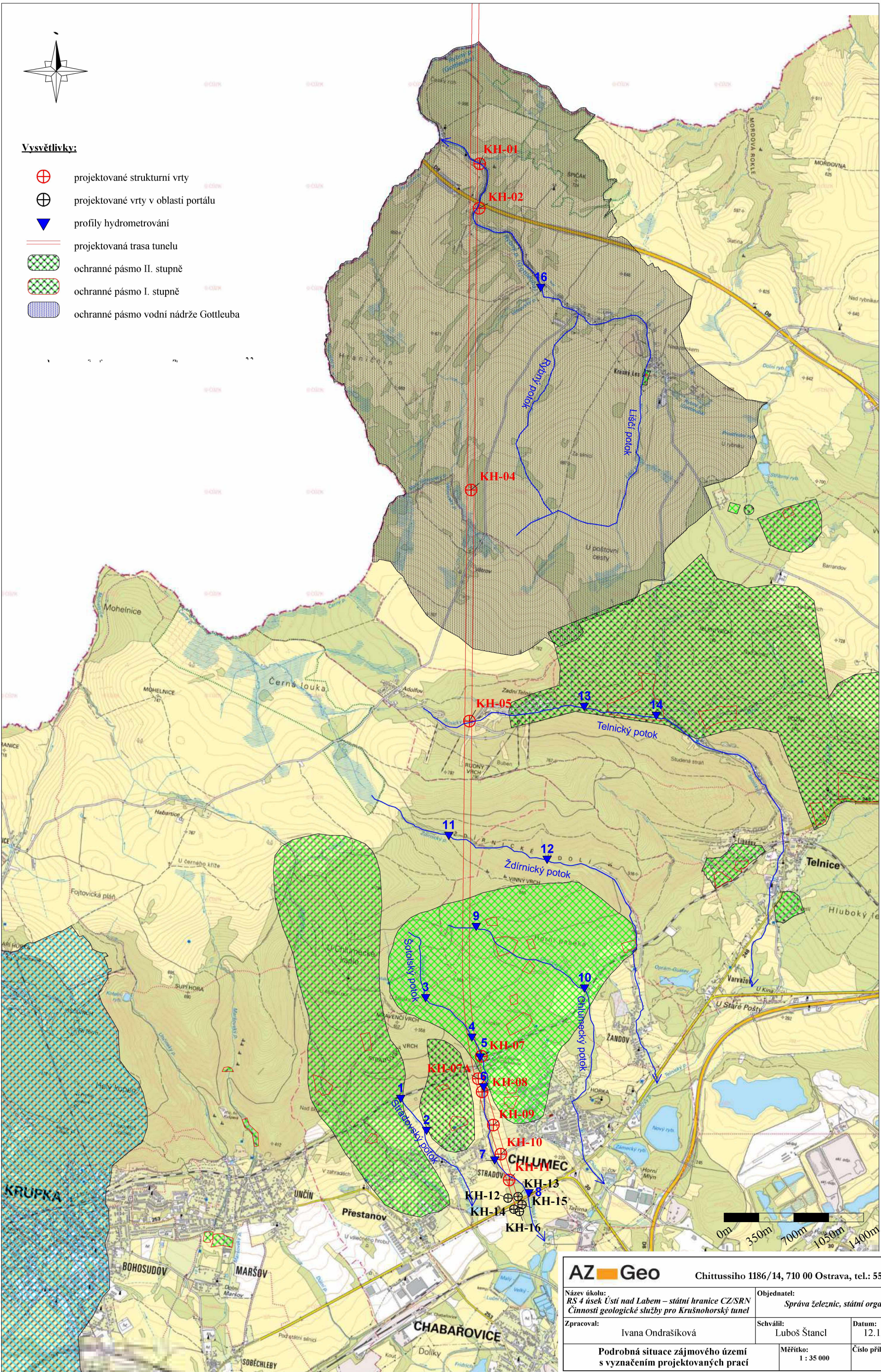
Schválil:
Luboš Štancil

Datum:
12.12.2022

Širší situace okolí zájmového území

Měřítko:
1 : 60 000

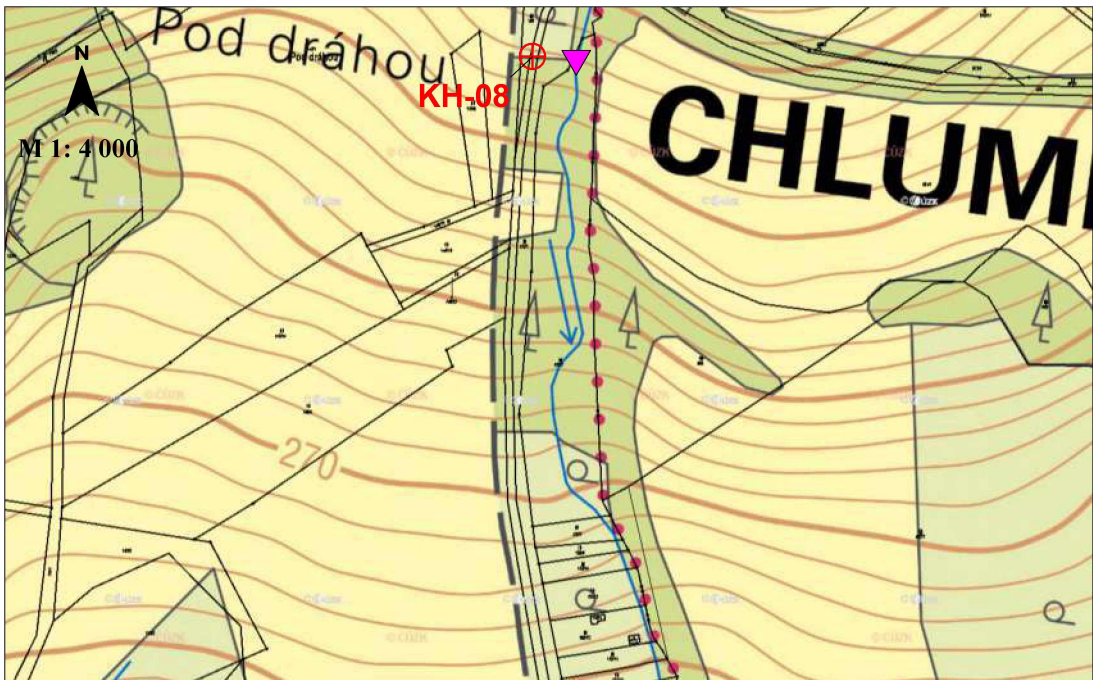
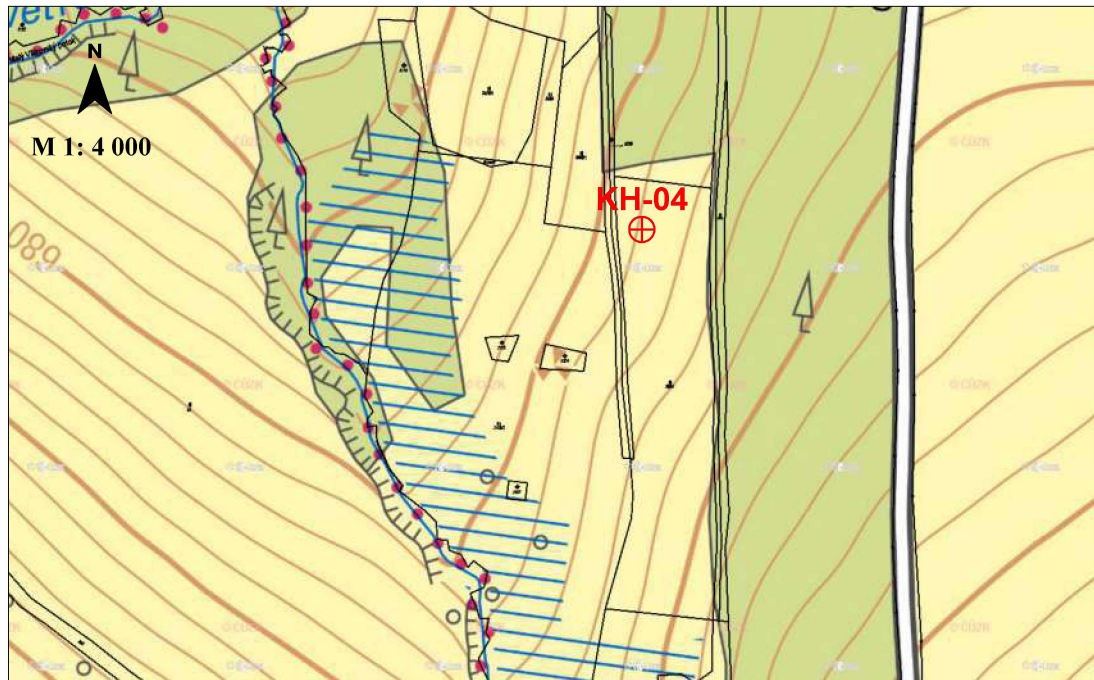
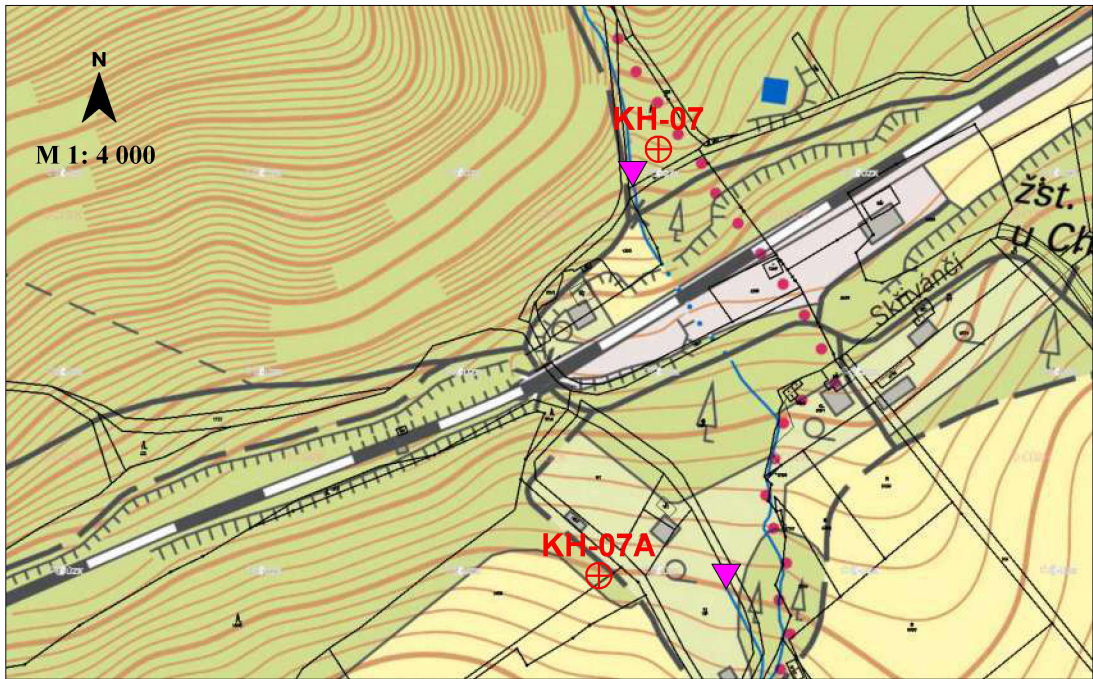
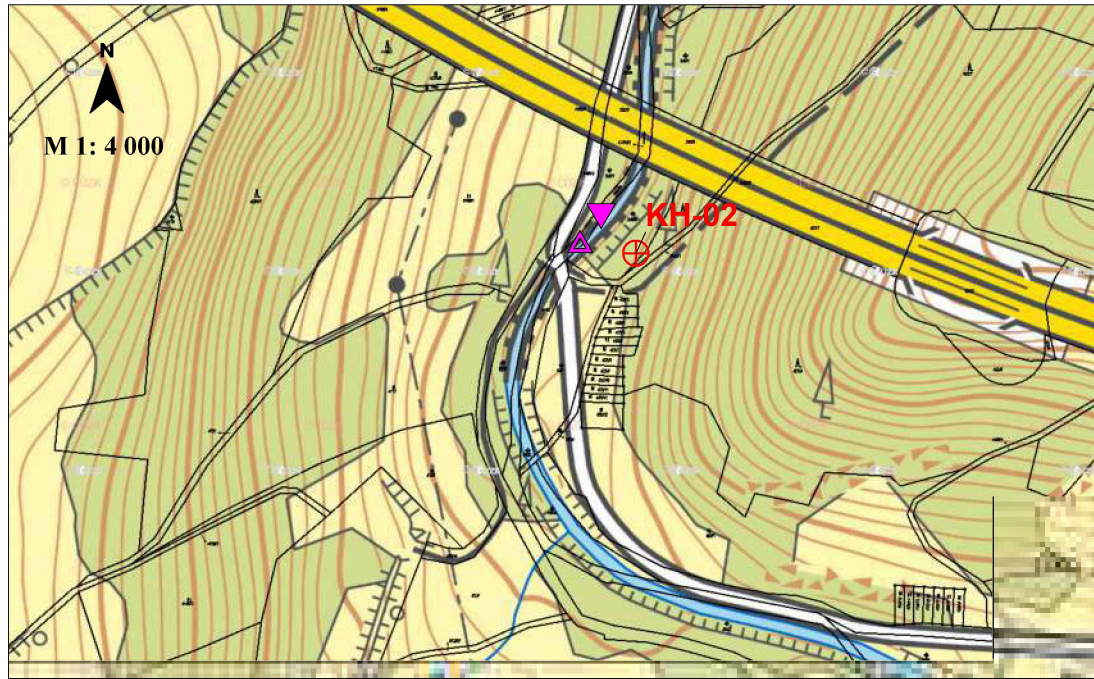
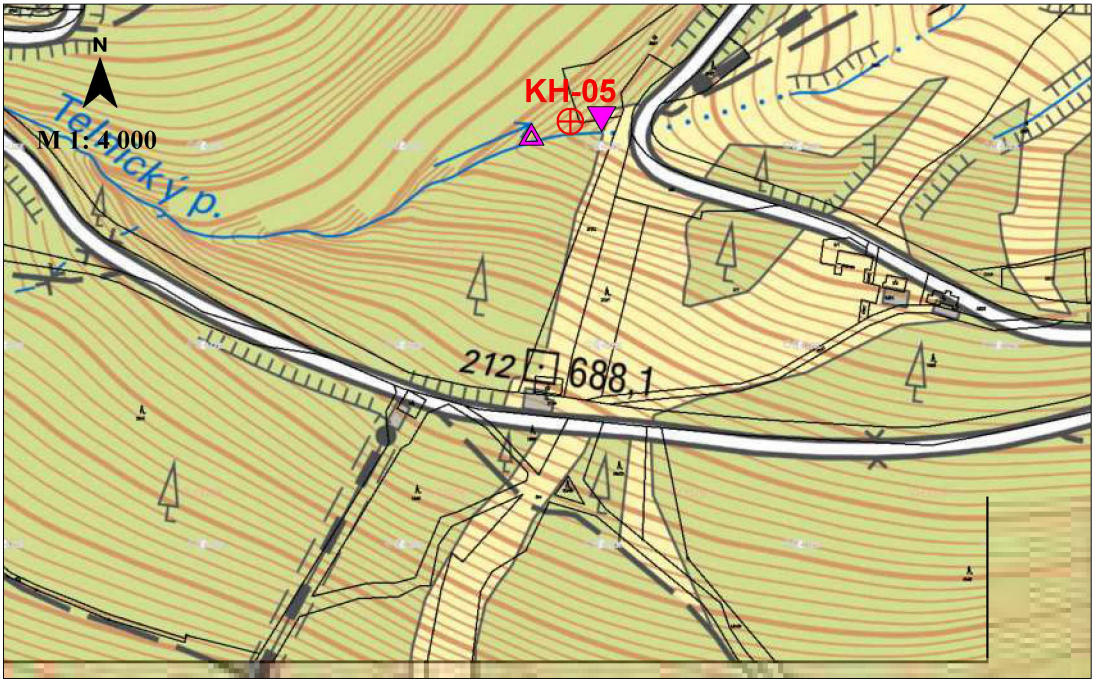
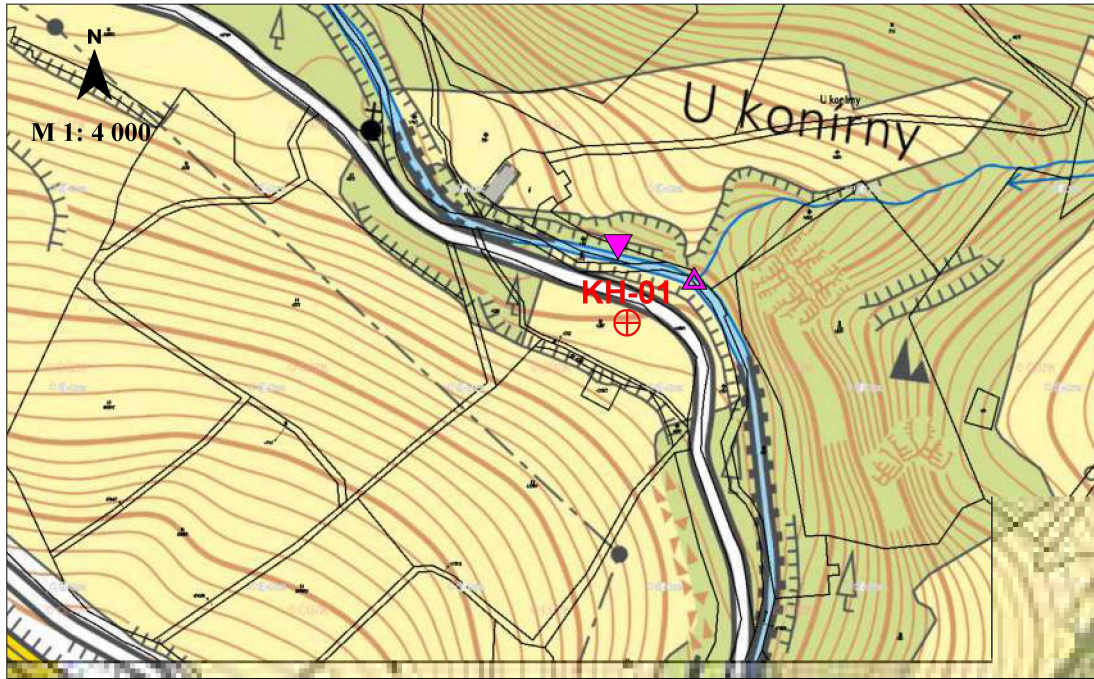
Číslo přílohy:
1



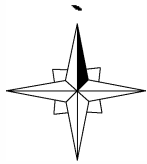
Vysvětlivky:

- ⊕ projektované strukturní vrty
- ⊕ projektované vrty v oblasti portálu
- ▼ profily hydrometrování
- projektovaná trasa tunelu
- ▨ ochranné pásmo II. stupně
- ▨ ochranné pásmo I. stupně
- ▨ ochranné pásmo vodní nádrže Gottleuba

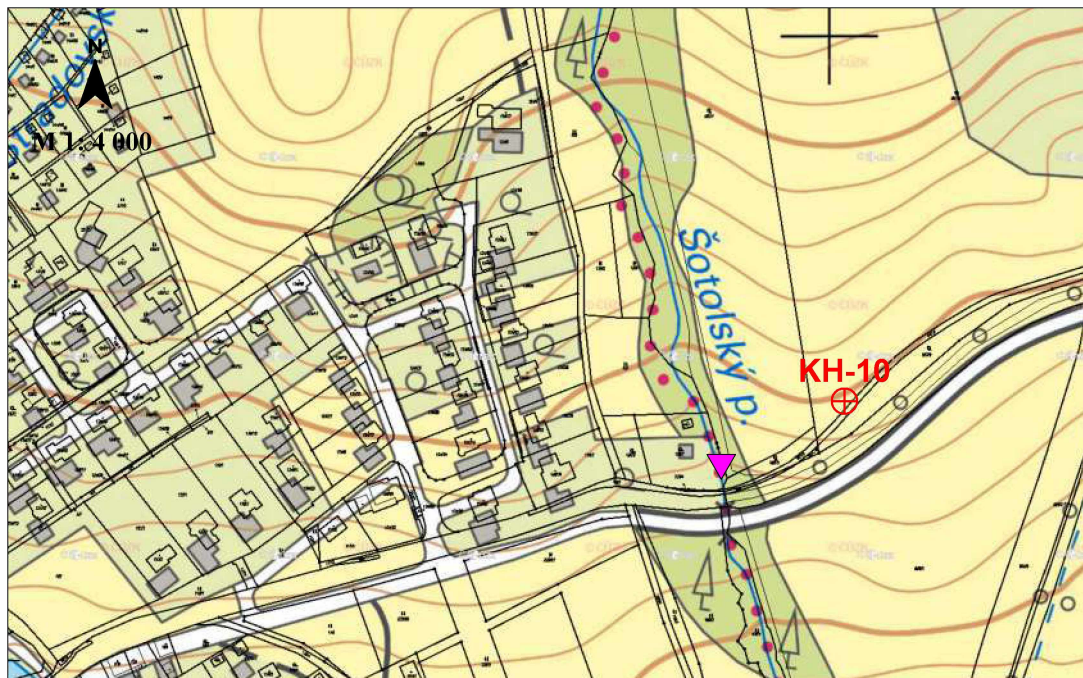
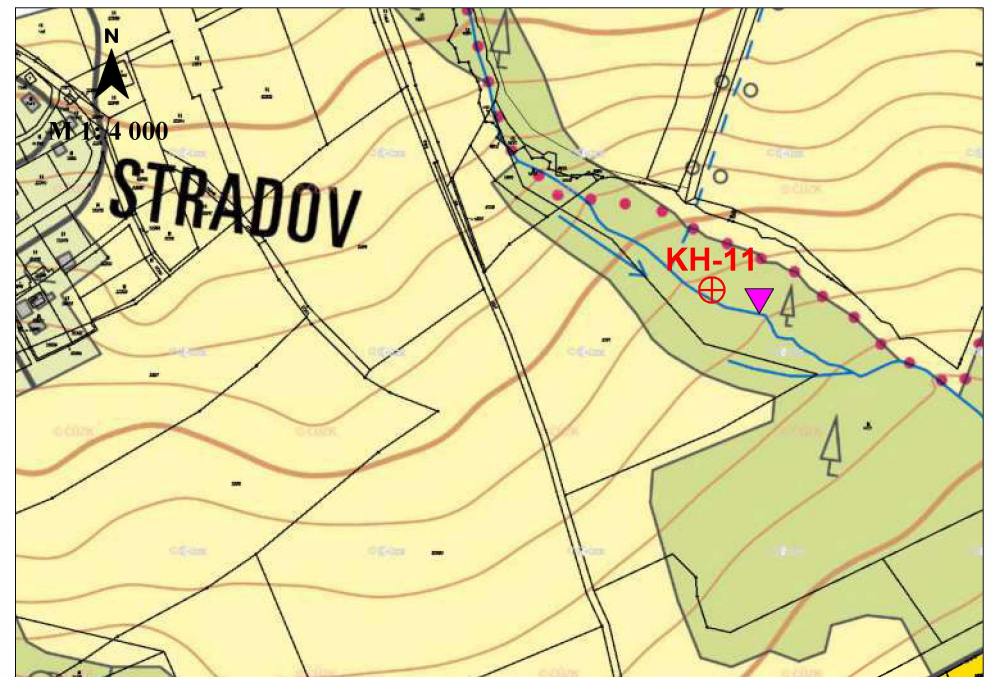
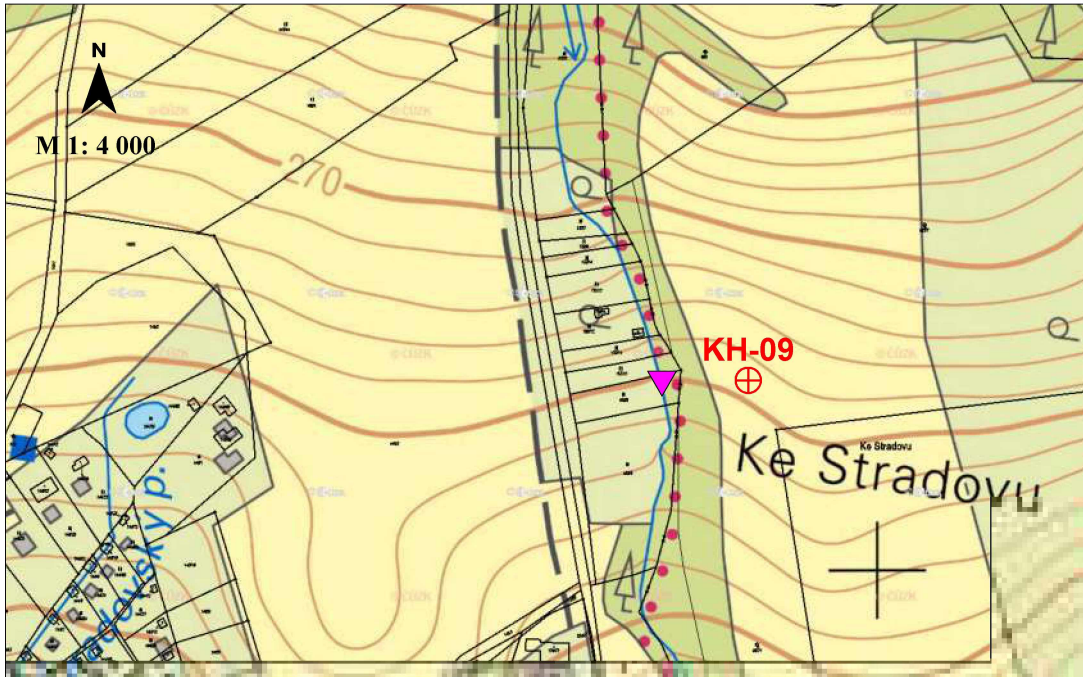
AZ Geo		FOS-2/18	
Chittussiho 1186/14, 710 00 Ostrava, tel.: 553 038 871			
Název úkolu: RS 4 úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel		Objednatel: Správa železnic, státní organizace	
Zpracoval: Ivana Ondrašíková		Schválil: Luboš Štancel	Datum: 12.12.2022
Podrobná situace zájmového území s vyznačením projektovaných prací		Měřítko: 1 : 35 000	Číslo přílohy: 2







- Vysvětlivky:**
- ⊕ projektované vrtý
 - △ návrh odběru povrchových vod
 - ▽ návrh místa vypouštění vod (výplachu)
 - projektovaná trasa tunelu

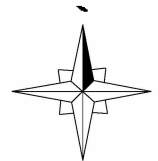


AZ Geo			FOS-2/18		
Chittussiho 1186/14, 710 00 Ostrava, tel.: 553 038 871					
Název úkolu: RS 4 úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel			Objednatel: Správa železnic, státní organizace		
Zpracoval: Ivana Ondrašíková			Schválil: Luboš Štancil	Datum: 12.12.2022	
Situace možných odběrů a vypouštění vod pro výplachové hospodářství			Měřítko: 1 : 4 000	Číslo přílohy: 3-1	



Vysvětlivky:

-  projektované vrty
-  návrh odběru povrchových vod
-  návrh místa vypouštění vod (výplachu)
-  projektovaná trasa tunelu



AZ Geo		FOS-2/18 Chittussiho 1186/14, 710 00 Ostrava, tel.: 553 038 871	
Název úkolu: RS 4 úsek Ústí nad Labem – státní hranice CZ/SRN Činnosti geologické služby pro Krušnohorský tunel		Objednatel: Správa železnic, státní organizace	
Zpracoval: Ivana Ondrašíková		Schválil: Luboš Štancil	Datum: 12.12.2022
Situace možných odběrů a vypouštění vod pro výplachové hospodářství		Měřítko: 1 : 4 000	Číslo přílohy: 3-2