

Název zakázky :	VRT Přerov - Bohumín, rešerše
Číslo zakázky :	2013 - 089
Objednatel :	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Pořadové číslo na zakázce :	1

**GEOLOGICKÁ REŠERŠE PRO TRASU
VYSOKORYCHLOSTNÍ TRATI**

PŘEROV - BOHUMÍN

listopad 2013

2013 - 089

Výtisk č. :

OBSAH :

1 ÚVOD	3
1.1 FORMA ZPRACOVÁNÍ	3
1.2 PODKLADY	3
1.3 METODIKA PRACÍ	3
1.4 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	3
2 MORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMĚRY	4
2.1 HORNOMORAVSKÝ ÚVAL	5
2.2 TRŠICKÁ PAHORKATINA	5
2.3 MORAVSKÁ BRÁNA	5
2.4 OSTRAVSKÁ PÁNEV	6
3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	9
3.1 HYDROGEOLOGIE MORAVSKÉ BRÁNY A STŘEDOMORAVSKÉ NIVY	9
3.2 HYDROGEOLOGIE OSTRAVSKÉ PÁNVE	10
4 KLIMATICKÉ POMĚRY A SEISMICITA	11
4.1 KLIMATICKÉ POMĚRY	11
4.2 SEISMICKÁ AKTIVITA	12
5 LOŽISKA NEROSTNÝCH SUROVIN, PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ, SESUVY A CHRÁNĚNÉ OBLASTI	12
5.1 LOŽISKA NEROSTNÝCH SUROVIN	12
5.2 PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ	15
5.3 SESUVY	17
5.4 CHRÁNĚNÉ OBLASTI	18
6 VYHODNODNOCENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ Z GEOTECHNICKÉHO HLEDISKA	19
6.1 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ RAJONY	19
6.2 GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY PRO RAŽBU TUNELŮ	22
7 ZÁVĚR	25

Přílohy :

- 1 - Přehledná geologická mapa a vysvětlivky
- 2 - Přehledná mapa inženýrskogeologických rajónů
- 3 - Přehledná mapa poddolovaných území
- 4 - Přehledná mapa ložiskových území a situace archivních sond
- 5 - Dokumentace archivních sond

1 ÚVOD

Základní údaje o zakázce

Objednatel :	MORAVIA CONSULT Olomouc, a.s. Legionářská 8, 772 00 Olomouc
Zhotovitel :	GeoTec - GS, a.s. Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky zhotovitele :	VRT Přerov – Bohumín, geologická rešerše
Zakázkové číslo zhotovitele :	2013-089
Předmět plnění :	Geologická rešerše pro trasu vysokorychlostní trati Přerov – Bohumín.

1.1 FORMA ZPRACOVÁNÍ

Geologická rešerše je zpracována formou závěrečné zprávy.

Samostatné přílohy:

- 1 - Přehledná geologická mapa a vysvětlivky
- 2 - Přehledná mapa inženýrskogeologických rajónů
- 3 - Přehledná mapa poddolovaných území
- 4 - Přehledná mapa ložiskových území a situace archivních sond
- 5 - Dokumentace archivních sond

1.2 PODKLADY

Pro provádění prací jsme měli k dispozici následující podklady :

- Situaci v měřítku 1 : 50 000 s vyznačenou trasou trati
- Podélný profil trasy v měřítku 1:10 000/1000
- Soubor účelových geologických map 1 : 50 000 s vysvětlivkami
- Související státní normy a příslušnou odbornou literaturu

1.3 METODIKA PRACÍ

V rámci geologické studie pro plánovanou trasu byla z odborné literatury a geologických map vymezena očekávaná geologická prostředí. Informace o horninovém prostředí byly doplněny o vybrané archivní posudky z Geofundu ČR. Zvláštní ohled byl brán na místa plánovaných stavebních objektů.

1.4 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území je vymezeno trasou vysokorychlostní trati v příloze č. C.1 Přehledná situace. Varianta trasy A1 je znázorněná červenou barvou a začíná u obce Klopotovice (staničení 0,000 km) a pokračuje přibližně VSV směrem přes obce Rokytnice, Prosenice a Lipník nad Bečvou až do Hranic. Odtud se trasa stáčí SV směrem a podél dálnice D1 pokračuje až k obci Studénka, kde obloukem zahýbá k východu a až do Ostravy

pokračuje podél stávající železniční tratě. Ostravou a Bohumínem je trasa vedena podél stávající železniční tratě. Za Bohumínem navazuje červeně označená varianta trasy B 1.1, která se obloukem stáčí na východ přes obec Závada a ústí do Polska u Dolních Marklovic (staničení 117,768 km). Zbývající varianty zaústění trasy za Bohumínem do Polska přes obec Věřňovice jsou znázorněny v situaci.

Samostatné staničení má trasa A2 znázorněná zelenou barvou začínající u Chropyně (staničení 0,000 km) vedoucí na sever, kde se před Rokytnicí stáčí a přes Přerov – Předmostí pokračuje na SV až k Oseku nad Bečvou. Tam se ve staničení 22,700 napojuje na červenou linii varianty A1.

Pro účely geologické rešerše se v textu odkazujeme na staničení červené trasy A1 s navazující variantou B1.1, pokud není uvedeno jinak.

2 MORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMĚRY

Podle regionálního členění reliéfu (Zeměpisný lexikon ČSR 1987) náleží část zájmového území, zhruba od Tovačova až k Přerov-Předmostí včetně trasy od Chropyně po Předmostí, do geomorfologických jednotek (od nejvyšší k nejnižší):

<i>Provincie:</i>	Západní Karpaty
<i>Soustava:</i>	Vněkarpatské sníženiny
<i>Podsoustava (oblast):</i>	Západní vněkarpatské sníženiny
<i>Celek:</i>	Hornomoravský úval
<i>Podcelek:</i>	Středomoravská niva

Rozsahově malá oblast Přerov-Předmostí odpovídá zcela jiné geomorfologické provincii.

<i>Provincie:</i>	Česká vysočina
<i>Soustava:</i>	Krkonoško-jesenická soustava
<i>Podsoustava (oblast):</i>	Jesenická oblast
<i>Celek:</i>	Nízký Jeseník
<i>Podcelek:</i>	Tršická pahorkatina

Za Přerovem začíná další geomorfologická jednotka, která se rozkládá až po území před Běloučkou:

<i>Provincie:</i>	Západní Karpaty
<i>Soustava:</i>	Vněkarpatské sníženiny
<i>Podsoustava (oblast):</i>	Západní vněkarpatské sníženiny
<i>Celek:</i>	Moravská brána
<i>Podcelek:</i>	Bečevská brána

Od Běloučky až po Ostravu navazuje rozdílný geomorfologický podcelek:

<i>Podsoustava (oblast):</i>	Západní vněkarpatské sníženiny
<i>Celek:</i>	Moravská brána
<i>Podcelek:</i>	Oderská brána

Oblast Ostravy přes Bohumín až po státní hranice u Dolních Markovic náleží další geomorfologické oblasti:

<i>Podsoustava (oblast):</i>	Severní vněkarpatské sníženiny
<i>Celek:</i>	Ostravská pánev
<i>Podcelek:</i>	Ostravská pánev

Území se nachází v Západních Karpatech v oblastech Hornomoravský úval, Moravská brána a Ostravská pánev. V okolí Přerova-Předmostí pak zasahuje do celku Nížkého Jeseníku. Na daném území se stýkají dvě zcela odlišné geologické jednotky jejichž hranice probíhá zhruba osou Moravské brány.

Moravskoslezská oblast Českého masívu je tvořena prekambriickým podkladem, zastoupeným krystalinickými horninami a granitoidy. Na něj transgredují sedimenty devonu a spodního karbonu. K moravskoslezské oblasti náleží také sedimentární výplň vněkarpatské předhlubně, tvořená mocným sledem neogenních uloženin.

Druhou jednotku tvoří Karpatská soustava zastoupena vněkarpatskými flyšovými příkrovy, budovanými jednotkami předmagurskou, magurskou, slezskou a podslezskou. Uvedené jednotky byly ve formě příkrovů v období alpínské orogeneze nasunuty na autochtonní sedimenty vněkarpatské předhlubně.

2.1 HORNOMORAVSKÝ ÚVAL

Hornomoravský úval se v našem zájmovém území nachází pouze jako podcelek Středomoravská niva. Jedná se o akumulární rovinu podél řeky Moravy a dolní Bečvy. Z hlediska širšího geologického zařazení přísluší lokalita do oblasti neogenních sedimentů karpatské předhlubně, které jsou zastoupeny vápnitými a prachovitými jíly.

Na neogenní jíly nasedají čtvrtohorní štěrky, písčité štěrky a písky, které náleží údolní štěrkové terase pravděpodobně würmského stáří. Mladší soubor náplavu pokrývající štěrky je převážně povodňového charakteru; jsou zde zastoupeny polohy hlín, písku a naplavenin tuhé až měkké konzistence.

2.2 TRŠICKÁ PAHORKATINA

Podcelek Tršická pahorkatina je nejjižnější částí celku Nízký Jeseník. Je charakteristická mírně zvlněným reliéfem s pokryvem nezpevněných mořských sedimentů a pleistocenními sprašemi.

Na zájmovém území se Tršická pahorkatina vyskytuje pouze v okolí Předmostí u Přerova. Pod sprašových pokryvem se nacházejí nejdříve devonské vápence *macošského souvrství*. Jedná se o šedé, lavicovité vápence až dolomity. Navazující *líšeňské souvrství* (famen až tournai) je zastoupeno jemnozrnnými, vrstevnatými vápenci s vložkami jílovitých břidlic, ve svrchních partiích souvrství i čočkami rohovců. V období spodního karbonu vzniklo souvrství *moravské* a *hradecko-kyjovické*. Obě souvrství jsou tvořené gradačně zvrstvenými drobnými střídající se s prachovci a břidlicemi. Tento vrstevní sled se značí jako slezský kulm. Na bázi souvrství se pak často vyskytují i několik metrů mocné polohy drobnozrnných slepenců.

2.3 MORAVSKÁ BRÁNA

Moravská brána je tektonicky podmíněná sníženina s plochým periglaciálním reliéfem. Na severovýchodě plynule přechází do Ostravské pánve, na jihovýchodě do Hornomoravského úvalu. Celek Moravské brány rozlišujeme na dvě nižší geomorfologické jednotky. Mezi Přerovem a Hranicemi se nachází Bečevská brána, která dále směrem k Ostravě přechází do Oderské brány. Jedná se o sedimentační

prostor, který je od severozápadu ohraničen celkem Nízký Jeseník a od jihovýchodu Podbeskydskou pahorkatinou. Z geologického hlediska přísluší oblast sedimentární výplni vněkarpatské předhlubně tvořené neogenními sedimenty a překryté na většině plochy sedimenty kvartéru.

Neogenní sedimenty jsou vyvinuty ve dvou základních litologických vývoích – klastickém a pelitickém. Mocnost sedimentů v tektonicky omezené karpatské předhlubni převyšuje 850 m. Na uvedených velkých mocnostech se podílí především pelitický vývoj. Klastika jsou tvořena bazálními a okrajovými silně vápnitými písky a štěrky. Pelity tvoří šedé, jemně písčité až prachovité vápnité jíly, místně označované jako tégl.

Téměř celé území Moravské brány je zakryto kvartérními uloženinami. Zastoupeny jsou převážně fluviální a eolické sedimenty. V menší míře se uplatňují i sedimenty deluviální a ledovcové. V období pleistocénu došlo k ukládání především rozsáhlých štěrkových akumulací říčních teras.

Spraše a sprašové hlíny se vertikálně i horizontálně zastupují, proto nejsou v mapě rozlišeny. Vyvinuly se na velkých souvislých plochách v závětrří okrajových svahů Nízkého Jeseníku. U Předmostí dosahují mocností až 23 m. V aluviálních nivách se mohou vyskytovat i drobné přesypy vátých písků.

Uloženiny dvou kontinentálních zalednění (Elster a Saale), které do této oblasti zasáhly ze Skandinávie, jsou zastoupeny převážně glacifluviálními písky a písčitými štěrky. Podružnější jsou pak výskyty glacialakustrinních jílu a ledovcových tillů (nevytříděné nehomogenní sedimenty).

Údolní terasy nivních toků se skládají většinou z bazálních písků a štěrků a svrchní části tvořené nivními hlínami ukládanými při povodních. Nivní hlíny jsou proměnlivě písčité až hlinitopísčité a překrývají štěrky údolní terasy. Jejich mocnost se pohybuje od 2 do 5 m. V mrtvých ramenech řek a mělkých zamokřených depresí v nivách se ukládaly hnílokalové sedimenty.

V období holocénu vznikaly na členitějším území svahové sedimenty tvořené písčitými hlínami s úlomky podložních hornin. Výskyty převážně hlinitokamenitých deluvií jsou v největší míře vázány na úpatí severozápadního, morfologicky výrazného okrajového zlomového svahu Moravské brány. Při úpatí vytvářejí výrazný lem písčito-hlinitých svahovin s proměnlivou kamenitou příměsí. Dosahují mocnosti několika metrů a místy vytvářejí nápadné úpatní haldy. Deluviofluviální sedimenty pak vyplňují mělká suchá údolí a splachové deprese. Při vyústění do niv větších toků vytvářejí místy výrazné dejekční výplavové kužely. Jsou tvořeny většinou humózními, proměnlivě písčitými hlínami.

Významné jsou i kvartérní vápence vysrážené z temperovaných minerálních vod nebo studených prostých vod. V okolí Předmostí se vyskytuje pod sprašemi až 7 m mocná poloha.

Antropogenní sedimenty se vyskytují jen omezeně a představují jednak nehomogenní skládky komunálního odpadu a pak nejruznější násypy a navážky vzniklé při terénních úpravách a stavebních pracích.

2.4 OSTRAVSKÁ PÁNEV

Ostravská pánev je součástí vněkarpatské předhlubně vyplněné neogenními sedimenty. Leží v předpolí spodnokarbonských flyšových sedimentů Nízkého Jeseníku a

představuje čelní hlubinu varijského horstva vyplněnou svrchnokarbonskými sedimenty. Uvedené geologické jednotky jsou pokryty geneticky různorodými sedimenty kvartéru, které zde dosahují průměrné mocnosti 20 m. Na skladbě kvartéru se kromě uloženin ledovcových uplatňují i sedimenty fluviální, lakustrinní, organické, deluviální a eolické.

2.4.1 Karbon

V trase plánované trati nevystupují karbonské horniny na povrch a lze je zastihnout pouze průzkumnými díly. Výchozy nejbližší zájmovému území se nacházejí v okolí Ostrava – Koblov a Hošťálkovice. V rámci ostravské pánve je karbon zastoupen v kulmském vývoji (spodní karbon) a pak jako uhlonosný svrchní karbon. Mořská sedimentace spodního karbonu pokračuje bez přerušení do svrchnokarbonské molasy, která je součástí hornoslezské pánve. Vzhledem k významným ložiskům černého uhlí je celé území poměrně dobře geologicky zdokumentováno a je možné vyčlenit následující souvrství:

Hradecko-kyjovické souvrství odpovídá spodnímu karbonu a můžeme ho podle převažujícího litologického vývoje dělit na část s převahou drob (hradecké vrstvy) a část, v níž se droby střídají s hojnějšími jílovitými břidlicemi (kyjovické vrstvy). Jílovité břidlice jsou černošedé barvy, místy laminované. Jsou střípkovitě až deskovitě rozpadavé. Droby jsou šedohnědé, jemnozrné, často slabě vápnité. Ve srovnání se staršími spodnokarbonskými horninami se vyznačují vyšší strukturní a mineralogickou zralostí, která se projevuje převahou křemene nad živci a úlomky hornin.

Ostravské souvrství je tvořeno jílovci, prachovci, pískovci a uhelnou hmotou, koncentrovanou v uhelných slojích. Zastoupeny jsou i brouskové horniny, jako jsou křemité jílovce a uhelné tonsteiny (proplástky jílovce v uhelných slojích). Celková mocnost ostravského souvrství dosahuje 2800 m. Stratigraficky se dělí na pět členů, jejichž hranice většinou tvoří bezeslojné úseky s výraznými mořskými patry.

Petřkovické vrstvy jsou charakterizovány střídáním jemnozrných až středně zrnitých pískovců s prachovitými sedimenty přechodních facií.

Hrušovské vrstvy jsou jako litostratigrafická jednotka vymezeny na bázi několik metrů mocnou polohou přeplaveného kyselého tufu a nahoře mořským patrem sloje Enna. Tvoří podstatnou součást uhlonosného komplexu. Svrchní část je charakterizovaná převážně přechodnými faciemi s téměř polovičním podílem pískovců a ojedinělými uhelnými slojemi.

Jaklovecké vrstvy sahají od mořského patra sloje Enna až po strop mořského patra sloje Barbora. Skládají se především z prachovců doprovázených jemnozrnými pískovci.

Porubské vrstvy stratigraficky zahrnují úsek od stropu mořského horizontu Barbory po strop mořského patra Gaeblerova. V jejich spodní části jsou vyvinuty „zámecké slepence“, tvořené středně až hrubě zrnitými arkózami a drobnozrnými slepenci, někdy s vápnitým tmelem. Výše následují pískovce, v nejvyšší části s mořskými patry Roemera a Gaeblera pak většinou jílovce.

Nejsvrchnější část ostravského souvrství tvoří uhelná *sloj Prokop*.

Svrchní karbon je na zájmovém území zastoupen pouze na východním okraji přibližně od obce Závada až k Dolním Marklovicím a i zde je překryt mocnou vrstvou pokryvných

útvary. Charakterizován je Karvinským souvrstvím se *sedlovými* a *sušskými* vrstvami tvořenými pískovci s vložkami slepenců a prachovci s pískovci.

2.4.2 Terciér

Terciér tvoří neogenní sedimentární výplň vněkarpatské předhlubně. Jedná se o miocenní mořské sedimenty následně překryté kvartérem. V trase vysokorychlostní trati tyto sedimenty nevycházejí na povrch, svým značným rozsahem ale tvoří podloží kvartérních uloženin.

Sedimentace terciéru začala ukládáním bazálních klastik. Jedná se o zrnitostně velmi různorodé uloženiny (suťové brekcie, slepence, štěrky, písky a pískovce) dosahující mocnosti 100 – 280 m. Tyto uloženiny jsou známy jako „ostravský detrit“ a jsou často zdrojem problémových přítoků a průvalů tlakové vody při těžbě uhlí. Po usazení bazálních klastik došlo k prohloubení sedimentačního prostoru a k nástupu jílovité sedimentace, která dosahuje největšího rozšíření.

Postkarbonskou erozní činností vznikl v uhlonosných sedimentech svrchního karbonu výrazný reliéf se soustavou hřbetů a k východu otevřených údolí. Hlavní údolí, jejichž miocenní výplň přesahuje mocnost 1000 m směřují od západu k východu a nazývají se výmoly nebo vymytiny. Dětmarovický výmol se táhne od Bohumína k východu podél státní hranice, přičemž největší mocností sedimentární výplně dosahuje mezi Závadou a Petrovicemi u Karviné. Pelitické souvrství, tvořené šedými a zelenavě šedými vápnitými jílovci s čočkovitými polohami písku, zde dosahuje mocnosti i přes 900 m. Bludovický výmol od Kunčic směrem k Českému Těšínu se nachází zcela mimo zájmové území.

2.4.3 Kvartér

Čtvrtohorní sedimenty pokrývají celé zájmové území, kde zahrnují řadu genetických typů rozličné litologie i rozdílného stáří. Plošně nejrozšířenější jsou fluvialní sedimenty řek Odry a Olše. Pokryvné útvary jsou řazeny v časové posloupnosti od nejstaršího k nejmladšímu, včetně jejich výskytu v trase plánované trati.

V okolí Dolních Marklovic se nacházejí plošně málo významné ledovcové uloženiny odpovídající dvěma obdobím zalednění, staršímu období elsterskému a mladšímu rozsáhlejšímu glaciálu sálskému. Spodnímu elsterskému zalednění odpovídají zejména glacifluviální písky a písčité štěrky, v pozdějších obdobích pak ukládání glaciálních sedimentů různého zrnitostního složení. Sedimenty sálského zalednění jsou zastoupeny především glacifluviálními písky, písčitými štěrky a glacialakustrinními jíly.

Svrchní pleistocén je reprezentován eolickými a deluvioeolickými sedimenty (kombinace svahového a větrného přenosu). Bývá rozčleněn fosilními půdami, z nichž pro tuto oblast je typická ostravská fosilní půda z posledního viselského interstadiálu. V okolí Petrovic pokrývají sedimenty zalednění a starší fluvialní sedimenty v mocnosti až 8 m, průměrně dosahují mocnosti 3-5 m. Ve spodních částech jsou většinou písčitéjší a obsahují i příměs drobných valounků redeponovaných z podložních sedimentů.

Z holocenních uloženin mají největší význam fluvialní (říční) sedimenty, které vyplňují údolní nivy vodních toků. Jsou tvořeny jednak písčitými štěrky a pak povodňovými písčitými hlínami, popř. hlinitými písky. Štěrk v údolních nivách dosahuje mocnosti až 6 m, kde ovšem spodní část vrstevního sledu odpovídá viselskému glaciálu. Říční štěrky v nivě řeky Olše mají mocnost do 3 m. Povodňové sedimenty mají mocnost 2 - 4 m.

V širokých nivách lze místy rozlišit morfologicky nižší a vyšší nivní stupeň. Přechodných genetickým typem mezi říčními a svahovými sedimenty jsou deluviofluviální uloženiny, které vyplňují většinou bezvodá mělká údolí. Mocnost těchto uloženin kolísá mezi 1 – 2 m. Okraje údolí bývají lemovány převážně hlinitými deluviálními (ronovými) sedimenty. V nivách se místy vyskytují hnilokalové a slatinné uloženiny, které často vyplňují mrtvá ramena vodních toků.

Vliv průmyslové aglomerace Ostravy a Bohumína se projevuje přítomností velmi hojných antropogenních sedimentů. Jsou to haldy hlušiny z uhelných dolů, haldy z hutních a chemických závodů a různé navážky a skládky. Situace i rozsah těchto sedimentů doznává občas změny, poněvadž bývají někdy znovu těženy a přemísťovány při stavebních pracích na jiná místa. V geologické mapě (příloha č. 2) jsou znázorněny zvláště rozsáhlé a mocné tvary antropogenních uloženin.

3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

3.1 HYDROGEOLOGIE MORAVSKÉ BRÁNY A STŘEDOMORAVSKÉ NIVY

Mezi Hranicemi a Běloučkou prochází hlavní evropská rozvodnice mezi Baltským a Černým mořem. Z hydrogeologického hlediska náleží území Středomoravské nivy a Bečevské brány do povodí Moravy. Okolí Chropyně je odvodňováno řekou Moštěnkou nebo přímo Moravou zatímco území Bečevské brány odvodňuje Bečva s řadou levostranných i pravostranných přítoků, z nichž nejvýznamnější jsou Lubeň, Trnávka, Jezernice a Velička. Podzemní voda v regionálním měřítku proudí do centra karpatské předhlubně a tou dále k jihozápadu. Severní část Moravské brány je odvodňována řekou Odrou a jejími přítoky, z nichž nejvýznamnější jsou Luha, Jičínka, Bílovka, Polančice, Ondřejnice a Lubina. Vyrovnanosti průtoků na povrchových tocích napomáhají rybníční soustavy na Odře a Luze.

Komplex hornin slezského kulmu představuje z hydrogeologického hlediska jednotný celek. Proudění podzemních vod je vázáno pouze na systém puklin a pásmo přípovrchové zóny rozpukání a rozvolnění hornin. Karbonátové horniny devonu v severním okolí Přerova stejně jako v podloží mladších litostratigrafických komplexů představují odlišný typ hydrogeologického prostředí s možnou přítomností krasovo-puklinové porózy. Zásadní význam mají karbonátové horniny v okolí Teplic nad Bečvou, které je ovšem mimo zájmové území.

Významné jsou neogenní písky, písčité štěrky a štěrky bazálních a okrajových klastik při západním okraji karpatské předhlubně na styku s horninami slezského kulmu. Písčité a štěrkovité tělesa západně od okrajového zlomu předhlubně vytvářejí významné průlinové kolektory. U Předměstí vychází tento kolektor přímo na povrch ovšem na většině území je překryt kvartérními sedimenty. Pokud jsou vytvořeny vhodné podmínky pro infiltraci atmosférických srážek, jsou zvodnělé kolektory poměrně mocné, nehluboko pod terénem a mají volnou hladinu podzemní vody.

Směrem na jih a východ do centra deprese karpatské předhlubně se kolektor bazálních klastik nachází v podloží několik desítek až stovek metrů mocných vápnitých jííl a jílovců. Ty mají zcela odlišné vlastnosti a vytvářejí velmi nepříznivé prostředí pro infiltraci a proudění podzemní vody. Jejich hydrogeologický význam spočívá především v tom, že vytvářejí nepropustné podloží nadložním průlinovým kolektorům v různých

typech kvartérních sedimentů, nebo naopak tvoří dobrý stropní izolátor podložním zvodněným bazálním klastickým sedimentům. Proudění podzemní vody zde probíhá především podél zón příčného tektonického porušení. Podzemní voda kolektorů bazálních klastik centrální části karpatské předhlubně má většinou napjatou hladinu, často s pozitivní výtlakovou úrovní.

Z hydrogeologického hlediska mají největší význam štěrky a písky údolních niv, které jsou většinou překryté fluviálními hlínami. Hladina podzemní vody má převážně volný charakter, jen v místech s větší mocností povodňových hlín bývá mírně napjatá. Dochází ke vzájemné hydraulické komunikaci podzemní vody v průlinových kolektorech kvartéru a v prostředí nepravidelně se střídajících průlinových kolektorů a izolátorů pliocenních a pleistocenních sedimentů. Podložní izolátor tvoří neogenní vápnité jíly, zatímco stropními izolátory jsou především sprašové hlíny. V údolní nivě Bečvy leží hladina podzemní vody kolem 3 m pod terénem, tam kde je v podloží spraš tak 5 m pod terénem.

Širší okolí zájmového území je bohaté na výskyty uhličitých podzemních vod (kyselek). Tyto minerální vody se formují v paleozoickém podkladu neogenní sedimentární výplně karpatské předhlubně, odkud migrují tektonickými zónami do mělkých kolektorů podzemních vod nebo přímo do soustředěných výronů na zemský povrch (Předmostí u Přerova, Jeseník nad Odrou, Teplice nad Bečvou). Z těchto podzemních vod se v období kvartéru srážely travertiny.

3.2 HYDROGEOLOGIE OSTRAVSKÉ PÁNVE

Geologické jednotky zastoupené na zájmovém území se vyznačují značnou pestrostí hydrogeologických poměrů, danou širokou škálou vyskytujících se typů hydrogeologického prostředí. Část území je odvodňovaná řekou Odrou a jejími přítoky Porubkou, Opavou, Ostravicí, Vrbickou stružkou a Bohumínskou stružkou. Zbylá část území od Skřečoně po státní hranici pak řekou Olší a jejími přítoky Lutyňka, Mlýnka a Petrůvka. Podklad území tvoří generelně nepropustné horniny svrchního karbonu. Sedimenty karpatské předhlubně charakterizuje relativně nepropustný systém pelitů a nejsvrchnější jednotkou jsou kvartérní sedimenty s relativně samostatným režimem.

V horninách karbonu je hlavním kolektorem přípovrchová zóna rozvolnění hornin, spojená se zvětralinovým pláštěm probíhající v mocnosti prvních desítek metrů zhruba konformně s povrchem terénu. Masív zvrásněných kulmských hornin představuje puklinový kolektor s aktivním mělkým prouděním podzemních vod především v pásmu přípovrchového rozpukání a rozvolnění hornin. Zvětralinový plášť karbonu je hydrogeologicky značně podobný bazálním neogenním klastikám. V místech výchozů svrchního karbonu dochází k průsakům podzemních vod z mělkých kvartérních kolektorů do svrchního karbonu otevřenými puklinovými systémy. Takové místo je blízko zájmového území v Ostravě – Petřkovice při soutoku Ostravice a Odry.

Sedimenty spodního badenu mají převážně izolační funkci. Významným kolektorem jsou jen hrubozrnná bazální klastika – štěrkovitých písků, hrubozrnných štěrků a suťových brekcií obsahujících vysoce mineralizované a proplyněné tlakové vody. V nadloží bazálních klastik pokračovala sedimentace pelitické facie badenu s řadou izolovaných čoček a poloh jemnozrnných až středně zrnitých písků.

Hydrogeologicky nejvýznamnější jsou glacifluviální a fluviální sedimenty, v nivách Odry a Olše překryté štěrky holocenního stáří a fluviálními písčitými hlínami. V části tvořené štěrkopísky se místy vyskytují nepravidelné polohy písků, popř. proměnlivě jílovitých písků (výplně starých meandrů nebo slepých ramen). Podzemní voda je v

těchto kolektorech v bezprostřední spojitosti s vodou v povrchovém toku, intenzita této spojitosti odvisí od stupně kolmatace jeho koryta. Pokud hladina povrchové vody v toku dosahuje nad bázi jílovitých povodňových hlín, je podzemní voda štěrkopískového kolektoru napjatá. Údolní terasy řek Olše a Odry tvoří ve spodní části štěrkopísky o zvodnělé mocnosti nejčastěji do 3 m, kryté v rozsahu vyššího nivního stupně povodňovými hlínami.

Velmi významnou hydrogeologickou strukturou je bohumínské subglaciální koryto procházejícím ve směru východ – západ přibližně na úrovni severního okraje města Bohumín. Hydrogeologicky průlomový kolektor subglaciálního koryta je tvořen jemnozrnnými písky a písky s příměsí štěrků a dosahuje celkové mocnosti cca 100 m. Hladina podzemní vody je volná, většinou kolísá v úrovni kolem 25 m pod terénem. Bohumínské subglaciální koryto představuje na Ostravsku ojedinělou zásobárnu poměrně kvalitní podzemní vody.

Hydraulická spojitost obzoru podzemních vod s vodou v tocích je v zastavěných a průmyslových částech ostravské aglomerace příčinou negativního ovlivnění kvality podzemních vod silně znečištěnou vodou v povrchových tocích. Podzemní vody fluvialních a glaciálních kolektorů v ostravské pánvi jsou převážně typu Ca-SO_4 , méně typu Ca-HCO_3 . Hlavními zdroji znečištění podzemních vod v údolních sedimentech řek je nejen zemědělská činnost, ale především koncentrace průmyslu v údolích a v celé ploše ostravské průmyslové aglomerace. Všechny terciární písčité polohy pelitické facie badenu jsou kolektory vysoce mineralizovaných vod vyhraněného typu Na-Cl s balneologicky významnými obsahy jodidů a bromidů.

4 KLIMATICKÉ POMĚRY A SEISMICITA

4.1 KLIMATICKÉ POMĚRY

Podle klasifikace z Atlasu podnebí ČSR 1958 lze zájmové území rozdělit na tři klimatické okrsky. Okolí Chropyně v nížinné části Středomoravské nivy odpovídá teplé oblasti, mírně vlhké s mírnou zimou a spadá do klimatického okrsku A5.

- Průměrná roční teplota vzduchu kolísá mezi 8 - 9°C
- Průměrné roční úhrny srážek se pohybují v rozmezí 500 - 550 mm
- Průměrný počet mrazových dnů v roce je 100 - 120
- Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou je 30 - 40
- Průměr sezónních maxim výšky sněhové pokrývky je 15 - 20 cm

Území přibližně od Oseku po Týn nad Bečvou odpovídá mírně teplé oblasti, mírně suché, převážně s mírnou zimou a spadá do klimatického okrsku B2.

- Průměrná roční teplota vzduchu kolísá mezi 7 - 9°C
- Průměrné roční úhrny srážek se pohybují v rozmezí 550 - 650 mm
- Průměrný počet mrazových dnů v roce je 100 - 120
- Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou je 60 - 80
- Průměr sezónních maxim výšky sněhové pokrývky je 20 - 30 cm

Zbývající část území připadající na převážnou část Moravské brány a Ostravské pánve spadá do klimatického okrsku B3 (mírně teplý, mírně vlhký, s mírnou zimou, pahorkatinový).

- Průměrná roční teplota vzduchu kolísá mezi 8 - 9°C
- Průměrné roční úhrny srážek se pohybují v rozmezí 600 - 700 mm
- Průměrný počet mrazových dnů v roce je 100 - 120
- Průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou je 40 - 50 v oblastech říčních niv Bečvy, Odry a Olše a 50 – 60 ve zbytku zájmového území
- Průměr sezónních maxim výšky sněhové pokrývky je 15 - 30 cm

Výše uvedené klimatické charakteristiky jsou převzaty z Atlasu podnebí Česka 2007. Dle Quittovi klasifikace z Atlasu podnebí Česka 2007 celé zájmové území odpovídá klimatickému okrsku W2.

4.2 SEISMICKÁ AKTIVITA

Podle mapy seismických oblastí ČR, obr. NA.1 ČSN EN 1998-1, se uvažuje referenční zrychlení a_{gR} v rozmezí

0,04 – 0,06 g pro okres Přerov (území od Chropyně po Hranice)

0,08 – 0,1 g pro okres Nový Jičín (území od Hranice po Ostravu)

0,1 – 0,12 g pro okres Ostrava-město a Karviná

5 LOŽISKA NEROSTNÝCH SUROVIN, PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ, SESUVY A CHRÁNĚNÉ OBLASTI

5.1 LOŽISKA NEROSTNÝCH SUROVIN

Surovinová situace území je podmíněna jeho geologickou stavbou. Hospodářsky významná ložiska nerostných surovin se nalézají především v české části Hornoslezské pánve. Ostravsko-karvinský revír představuje hlavní oblast těžby černého uhlí v České Republice. Kromě uhlí se zde těží také zemní plyn vázaný na uhelná ložiska. Horniny slezského kulmu poskytují surovinu pro kamenickou výrobu a ostatní stavební účely. V břidlicích spodního karbonu se na ložisku Suchdol-Kletné dobývaly ve středověku polymetalické rudy. Devonské vápence se zase těžily a zpracovávaly na cement. Velký význam mají ložiska štěrkopísků a štěrků v terasových říčních systémech řek Moravy, Bečvy a Odry a také cihlářské suroviny. Prostředí klastických neogenních sedimentů pak dává vzniknout minerálním vodám.

Podle surovinového informačního subsystému (SURIS) Geofondu ČR jsou v následujících tabulkách vypsány všechny ložiska nerostných surovin a dobývacích prostorů zasahujících do trasy trati nebo v její bezprostřední blízkosti. Přehledná mapa ložiskových území tvoří přílohu č. 4.

Tab. č. 1: **Chráněná ložisková území (ChLÚ)**

Číslo ChLÚ	Identifikační číslo	Název	Surovina
13300000	25502247	Chropyně	Štěrkopísek
18920000		Buk	Cihlářská surovina
14400000	26863154	Čs.část Hornoslezské pánve	Uhlí černé, Zemní plyn
07100100	00494356	Rychvald	Zemní plyn

Tab. č. 2: **Ložiska nevyhrazených nerostů**

Číslo ložiska	Identifikační číslo	Název	Surovina	Těžba
3155300	315530000	Chropyně	Písek, štěrkopísek	Dosud netěženo
3045400	304540000	Brodek u Přerova-Citov	Štěrkopísky	Dosud netěženo
3045500	304550000	Citov-Císařov-Troubky	Štěrkopísek, štěrk	Dosud netěženo
3133200	313320000	Radvanice	Cihlářská surovina	Dosud netěženo

Tab. č. 3: **Dobývací prostory těžené (DP)**

Číslo DP	Identifikační číslo	Název	Surovina
40044	00494356	Svinov I	zemní plyn vázaný na uh. sloje
40046	00494356	Mariánské Hory I	zemní plyn vázaný na uh. sloje
40047	00494356	Přívoz I	zemní plyn vázaný na uh. sloje
40048	00494356	Heřmanice I	zemní plyn vázaný na uh. sloje

Tab. č. 4: **Dobývací prostory netěžené (DP)**

Číslo DP	Identifikační číslo	Název	Surovina
70679	49452011	Vrbice (Pudlov)	štěrkopísek

Tab. č. 5: Ložiska a prognózní zdroje

Typ ložiska	Číslo ložiska	Identifikační číslo	Název	Surovina	Způsob těžby
Ložiska výhradní plocha	3133000	313300000	Chropyně-Záříčí	Štěrkopísky	Dosud netěženo
Ložiska výhradní plocha	3203600	320360000	Prosenice 2	Cihlářská surovina	Dosud netěženo
Ložiska výhraní plocha	3143900	314390000	Paskov-západ	Uhlí černé	Dosud netěženo
ložiska výhradní plocha	3266500	326650000	Rychvald	Zemní plyn	Současná z vrtu
ložiska výhradní plocha	3133127	313312700	Důl Odra, z. Svinov	Uhlí černé	dřívější hlubinná
ložiska výhradní plocha	3133122	313312200	Důl Odra, z. Svinov	Uhlí černé, Zemní plyn	dřívější hlubinná
ložiska výhradní plocha	3133126	313312600	Důl Odra, z. Mariánské Hory	Uhlí černé	dřívější hlubinná
ložiska výhradní plocha	3133121	313312100	Důl Odra, z. Mariánské Hory	Uhlí černé, Zemní plyn	dřívější hlubinná
ložiska výhradní plocha	3071222	307122200	Důl Odra, stř. Ostrava-Koblov	Uhlí černé, Zemní plyn	dřívější hlubinná
ložiska výhradní plocha	3071221	307122100	Důl Odra, stř. Ostrava-Přívoz	Uhlí černé, Zemní plyn	dřívější hlubinná
ložiska výhradní plocha	3071226	307122600	Důl Odra, stř. Ostrava - Přívoz	Uhlí černé	dřívější hlubinná
ložiska výhradní plocha	3071227	307122700	Důl Odra, stř. Ostrava - Koblov	Uhlí černé	dřívější hlubinná
ložiska výhradní plocha	3071100	307110001	Důl Odra, stř. Heřmanice	Uhlí černé, Zemní plyn	dřívější hlubinná

Typ ložiska	Číslo ložiska	Identifikační číslo	Název	Surovina	Způsob těžby
ložiska výhradní plocha	3071125	307112501	Důl Odra, stř. Heřmanice	Uhlí černé	dřívější hlubinná
ložiska výhradní plocha	3072200	307220000	Věřňovice	Uhlí černé, Zemní plyn	dosud netěženo
ostatní prognózní zdroje	9369300	936930000	Dolní Lutyně - Dětmárovice	Štěrkopísky	dosud netěženo
ložiska výhradní plocha	3143800	314380000	Dětmárovice - Petrovice	Uhlí černé, Zemní plyn	dosud netěženo
ložiska nevyhrazených nerostů	3052600	305260000	Karviná – západ	Cihlářská surovina	dosud netěženo
ložiska nevyhrazených nerostů	3052500	305250002	Karviná – východ	Cihlářská surovina	dosud netěženo
ložiska nevyhrazených nerostů	5277300	527730000	Mariánské Hory – Nová Ves	Štěrkopísky	dosud netěženo

5.2 PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ

V důsledku intenzivní důlní činnosti je značná část zájmového území postižena projevy poddolování. Těžba uhlí v ostravsko-karvinském revíru probíhá už více než 200 let, kde k nejintenzivnějšímu dobývání došlo v 70. a 80. letech minulého století. Od počátku 90. let nastává pokles těžby a v současnosti se řeší útlumový program.

Účinky poddolování se v ostravsko-karvinském revíru projevují s rozdílnou intenzitou. I přes útlumový program ve většině ostravských dolů je nutno počítat s projevy poddolování v místech ještě neukončené těžby a s tím, že tyto vlivy se mohou projevovat dle místních podmínek i po značně dlouhou dobu po ukončení těžby. Křivka časového sedání obvykle probíhá tak, že první rok nastane asi 50% celkového poklesu, druhý rok 25%, třetí rok 14 % a pátý rok asi 2 – 3 %. Asi po sedmi letech je pokles deformací ukončen.

Poddolované území v trase plánované vysokorychlostní tratě začíná u Přemýšova a končí před Novým Bohumínem. Rozsah poddolovaného území je znázorněn v příloze č. 3. Zdrojem informací je mapový server České geologické služby. Pro posouzení vlivu poddolování na stavbu vysokorychlostní trati bude nutný posudek důlního experta.

Tab. č. 6: Poddolovaná území v trase vysokorychlostní trati

Klíč	název	Surovina	Stáří	Staničení km
4535	Svinov	Černé uhlí	před i po 1945	84,850 - 87,100
4541	Mariánské Hory	Černé uhlí	před i po 1945	87,100 – 91,830
4554	Přívoz	Černé uhlí	před i po 1945	91,830 – 96,570
4561	Heřmanice	Černé uhlí	před i po 1945	96,570 – 99,000

Tab. č. 7: Hlavní důlní díla v zájmovém území a jeho bezprostřední blízkosti

klíč	název	lokalita	Druh díla	Surovina	Rok ukončení provozu
10683	Vrbice (K-2)	Slezská Ostrava	Šachta	Černé uhlí	Do roku 1945
10697	Ida výd. 2	Slezská Ostrava	Šachta	Černé uhlí	Do 19. st včetně
10689	Albert	ODP	Šachta	Černé uhlí	Do 19. st včetně
10692	Kutací 17	ODP	Šachta	Černé uhlí	Do 19. st včetně
10688	Jáma 6	ODP	Šachta	Černé uhlí	Do 19. st včetně
10687	Kutací 15 (Jáma 1)	ODP	Šachta	Černé uhlí	Do 19. st včetně
10672	Stachanov (H-2) výd.	Slezská Ostrava	Šachta	Černé uhlí	Do 19. st včetně
10671	Kutací 12, starý Hubert	ODP	Šachta	Černé uhlí	Do 19. st včetně
10673	Stachanov (H-1) těž.	Slezská Ostrava	Šachta	Černé uhlí	Do 19. st včetně
11085	Výdušná jáma Přívoz OD4	Moravská Ostrava a Přívoz	Šachta	Černé uhlí	Do 19. st. včetně
11087	Výdušná jáma Přívoz OD 1	Moravská Ostrava a Přívoz	Šachta	Černé uhlí	Do 19. st včetně
11086	Těžní jáma Přívoz OD2	Moravská Ostrava a Přívoz	Šachta	Černé uhlí	Do roku 1945
11094	Výdušná 3	Nová Ves	Šachta	Černé uhlí	Do roku 1945
11218	Jáma č. 2	Svinov	Šachta	Černé uhlí	Po roce 1945

Tab. č. 8: Deponie v blízkém okolí plánované trasy

Klíč	název	lokalita	Druh	Surovina
3134	Hydroodval Šverma	Mariánské Hory	Odval	Černé uhlí
3118	Odval Stachanov	Hrušov	Odval	Černé uhlí
3136	Odkaliště Hrušov	Hrušov	odkaliště	Černé uhlí
3119	Odval Heřmanice	Hrušov	Odval	Černé uhlí
3135	Odkaliště Heřmanice	Hrušov	odkaliště	Černé uhlí

Kromě Ostravsko-karvinského revíru se další oblast poddolování nachází v okolí Kletné. Jedná se o ložiska polymetalických rud, těžených do 18. století, které se nachází v těsné blízkosti plánované trasy.

Tab. č. 9: Důlní činnost na ložisku Suchdol-Kletné

klíč	název	druh	Surovina
11883	417 - Kletná	Důlní dílo	Železné rudy, polymetalické rudy
4486	Pohoř 2	Poddolované území	Polymetalické rudy
7553	HDD 417 - Kletné	Odval	Železné rudy
7554	HDD 417 - Kletné	Odval	Železné rudy

5.3 SESUVY

V archivu Geofondu byla v širším okolí zájmovém území registrována řada sesuvů a svahových deformací. Jedná se především o vymapované sesuvy potenciální a sesuvy dnes již stabilizované. Vzhledem k morfologii terénu a geologické stavbě lze očekávat svahové deformace především v deluviálních jílovitých sedimentech, sprašových hlínách na svazích nivních údolí a v uloženinách antropogenního původu. Situace sesuvů je znázorněna v příloze č. 2 Přehledná mapa inženýrskogeologických rajónů. V bezprostřední blízkosti zájmového území nebo do něho zasahující jsou následující sesuvy:

Tab. č. 10: **Sesuvy**

klíč	lokalita	klasifikace	aktivita	Staničení km
1992	Slavíč	Sesuv	Potenciální	34,410 - 34,730
7669	Drahotuše	Sesuv	Stabilizovaný	38,000
1983	Velká	Sesuv	Potenciální	38,680 – 39,010
1995	Velká	Sesuv	Potenciální	40,290 – 40,330
6175	Bělotín	Sesuv	Aktivní	42,900
8319	Kletné	Sesuv	Aktivní	57,850
3556	Polanka nad Odrou	Sesuv	Potenciální	83,350 – 84,670
3531	Ostrava- Přívoz	Sesuv	Potenciální	94,290 – 94,440

5.4 CHRÁNĚNÉ OBLASTI

U Chropyně začíná trasa v evropsky významné lokalitě (EVL) Morava – Chropýňský luh a ještě na území obce z ní vystupuje. Na malém území tuto chráněnou oblast znovu prochází úsek při překročení řeky Moravy u Věrovan. Další chráněnou oblast (EVL Poodří) trasa protíná, když přechází řeku Odru u Mankovic a znovu se do ní vnoří u Studénky, kde pokračuje přes chráněnou krajinnou oblast (CHKO) Poodří. V rámci CHKO Poodří prochází trasa přes národní přírodní rezervaci (NPR) Polanskou Nivu a přírodní rezervace (PR) Polanský les a Rezavka. V bezprostředním okolí zájmového území je i přírodní rezervace Přemyšov. Území EVL Poodří opouští trasa až těsně před Ostravou-Svinov. Mezi Hrušovem a Novým Bohumínem trať prochází po hranici EVL Heřmanský rybník a protíná ptačí oblast Heřmanský stav – Odra – Poolší. Do této ptačí oblasti a do evropsky významné lokality Niva Olše – Věrnovice opět vstoupí severně od Dolní Lutyně a prochází jí až po obec Závada.

Informace o chráněných oblastech pochází z mapového serveru Ústředního seznamu ochrany přírody Agentury ochrany přírody a krajiny ČR.

Tab. č. 11: **Chráněná území**

typ oblasti	název	kód
EVL	Morava - Chropýňský luh	CZ0714085
NPR	Polanská niva	925
PR	Polanský les	330
CHKO	Poodří	85
ptačí oblast	Poodří	2312
PR	Přemyšov	2204
PR	Rezavka	1965

EVL	Poodří	CZ0814092
EVL / PP	Heřmanický rybník	CZ0813444
ptačí oblast	Heřmanský stav – Odra - Poolší	3412
EVL / PP	Niva Olše - Věrnovice	CZ0813457

Zájmové území nacházející se směrem na západ od železniční trati Otrokovice – Přerov (traťový úsek 330) a Přerov – Olomouc (traťový úsek 270) se nachází v chráněné oblasti přirozené akumulace vod „Kvartér řeky Moravy“.

6 VYHODNOCENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ Z GEOTECHNICKÉHO HLEDISKA

Digitalizovaná inženýrskogeologická mapa je zobrazena v příloze č. 2 (zdroj mapový server České geologické služby). V následujícím textu je uvedena stručná charakteristika inženýrskogeologických rajonů z hlediska zakládání.

6.1 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ RAJONY

Rajon spraší a sprašových hlín (Es)

Je tvořen většinou sprašemi a sprašovými hlínami, tvořící hlavní kvartérní pokryv j. a jv. Okraje Tršické pahorkatiny, jv. okraje Oderských vrchů a sz. okraje Moravské brány. Plošně se jedná o nejrozšířenější kvartérní pokryv v zájmovém území. Víceméně souvislý výskyt sprašových sedimentů v Moravské bráně je přerušen v úseku evropského rozvodí (okolí Bělotína), kde byly eolické sedimenty mladší erozí odstraněny, nebo alespoň byla redukována jejich mocnost. Mají značně proměnlivou mocnost, která často přesahuje 5 m, výjimečně i 10 m. Podle ČSN 73 6133 se jedná o hlinitopísčité a hlinité zeminy třídy F3-F6 především tuhé až pevné konzistence a střední plasticity. Z hlediska zakládání jde o středně únosné, středně stlačitelné základové půdy.

Rajon pleistocenních říčních sedimentů (Ft)

Je tvořen proměnlivě písčitými štěrky a písky štěrkovitými řady terasových stupňů řek Moravy, Bečvy, Odry a Olše. Jedná se vesměs o dobře ulehle zeminy, které podle zrnitostního složení řadíme převážně do tříd G1 až G3. Tvoří únosnou a málo stlačitelnou základovou půdu. Štěrk a písky jsou vesměs dobře propustné a vytvářejí tak významný kolektor podzemních vod s hladinou podzemní vody mělce pod terénem.

Rajon náplavů nížinných toků (Fn)

Je zastoupen soudržitými i nesoudržitými sedimenty vodních toků, především pak řek Moravy, Bečvy, Odry a Olše. Zrnitostně jde převážně o hlinité a písčito-hlinité sedimenty, lokálně s obsahem organické příměsi, třídy F3 až F6. Jemnozrnné sedimenty mají

převážně tuhou a měkkou konzistenci, v řadě případů i konzistenci kašovitou. Základová půda je málo únosná a vysoce stlačitelná, jejíž technické vlastnosti jsou horizontálně i vertikálně značně proměnlivé. Jedná se o podmíněčně vhodné až nevhodné základové půdy. Z tohoto důvodu je nutné náročnější stavby v údolních nivách zakládat hlubinně na prvcích vetknutých do ulehých písčitých štěrků údolních teras. Hladina podzemní vody v nivách značně kolísá mělce pod terénem a kromě nebezpečí povodní je nutné počítat i s možnou přítomností tlakové podzemní vody, často s uhličitánovou agresivitou.

Rajon deluviálních a deluviofluviálních sedimentů (Dk)

Je svým výskytem vázán na členitější povrch terénu mimo nížiny údolí řek, především pak úpatí sz. morfologicky výrazného okrajového zlomového svahu Moravské brány. Zrnitostně se jedná buď o deluvium úlomkovitého charakteru s jemnozrnnou výplní nebo o deluvia jílovitého charakteru s nepodstatnou příměsí klastické frakce. Deluviofluviální sedimenty pak tvoří výplně splachových depresí, které plynule navazují na horní úseky potoků.

Jedná se převážně o hlinité a písčitohlinité sedimenty třídy F3-F6. Tyto sedimenty mají nepravidelné až chaotické zvrstvení, velmi proměnlivou mocnost, takže i jejich technické vlastnosti značně kolísají. Při nepravidelném výskytu podzemní vody s hladinou kolísající v závislosti na klimatických podmínkách jsou náchylné k sesouvání. Jde o podmíněčně vhodné až nevhodné základové půdy.

V trase vysokorychlostní trati se vyskytují pouze jako málo významná tělesa především v okolí Prosenice (staničení 20,400 km) a Bělotína (staničení 49,750 km).

Rajon deluviálních kamenitých sedimentů (D)

Obdobně jako rajon deluviálních sedimentů je svým výskytem vázán především na svahy kulmu Nízkého Jeseníku při sz. okraji Moravské brány. Jedná se hlinito-úlomkovité sedimenty hrubší frakce se značně proměnlivou mocností a technických vlastností. Především se jedná o středně únosné základové půdy, s mezerní výplní tuhé až pevné konzistence, kde podmínky je nutné posuzovat individuálně, s ohledem na geomorfologii území, hydrogeologické poměry, litologické složení svahovin a podloží hornin.

V trase vysokorychlostní trati se vyskytují v okolí Rokytnice a Předmostí u Přerova (staničení 12,350 km a 16,800 km). Hlavní výskyt je ovšem na svazích Nízkého Jeseníku mezi Bělotínem a Hladkými Životicemi, kde tvoří souvislý pás v úseku 54,360 – 57,900 km).

Rajon antropogenních sedimentů (An)

Antropogenní uložení se mimo zastavěné území obcí vyskytují jen omezeně. Většinou se jedná o přemístěné zeminy při terénních úpravách a stavebních pracích. Zásadní význam však mají navážky v místech, kde trasa trati prochází Ostravou a Bohumínem, kde jsou značně rozšířeny uložení spjaté s báňským, hutním a chemickým průmyslem. Báňské odvaly jsou tvořeny převážně karbonskou hlušinou, hutní a chemické odvaly struskami a toxickými substráty. O způsobu využití těchto materiálů a možnostech zakládání se rozhoduje na základě místních podmínek a zkušeností a informací o složení a zhutnění hlušiny.

Rajon glacigenních sedimentů (Gg)

Střednopleistocenní sedimenty tohoto rajonu mají mimořádně složitý vývoj s proměnlivou, místy až mimořádně vysokou mocností. Při převážně mírně zvlněném reliéfu povrchu terénu Ostravské nížiny mají větší plošné rozšíření jen u Petrovic u Karviné. Jinak byly odkryty většinou až mladou erozní činností, takže je možné zastihnout podél okrajů údolních niv jednotlivých vodních toků. Z hlediska inženýrskogeologického je klasifikujeme jako střídání soudržných a nesoudržných zemin, přičemž soudržné zeminy tohoto rajonu řadíme převážně do třídy F6, nesoudržné pak do tříd S1, S3 a G1-G3. Vzhledem k velké horizontální a vertikální litologické proměnlivosti glacigenních sedimentů s odlišnými fyzikálně-mechanickými vlastnostmi je nutno posuzovat základové poměry individuálně a na základě geologicko-průzkumných prací. Písky a štěrky jsou dobře propustné a je potřeba počítat s možnou existencí zvodněných poloh.

V trase vysokorychlostní trati se vyskytují pouze jako plošně nevelká tělesa odkrytá erozní činností v okolí obce Kujavy (staničení 64,100 km), Studénka (staničení 67,400 km a 73,300 km) a drobné výskyty u Petrovic u Karviné (staničení 116,450).

Rajon organických zemin (Or)

Organické zeminy se vyskytují v říčních nivách, kde tvoří výplň starých mrtvých ramen vodních toků a bezodtokých kotlin. Jedná se o hnílokaly a slatinné zeminy charakteru prachovitých jílu s bohatou příměsí organické hmoty. Jedná se o silně stlačitelné základové půdy, zamokřené a pro zakládání zcela nevhodné.

V trase vysokorychlostní trati se vyskytují pouze jako izolovaná tělesa v místech, kde trať překračuje řeku Bílovku (staničení 75,000 km) a v nivě řeky Odry při průchodu Ostravou (staničení 88,900 km).

Rajon štěrkovitých sedimentů (Ng) a rajon písčitých sedimentů (Np)

Oba rajony jsou zastoupeny nesoudržnými sedimenty miocenního stáří, a to vápnitými písky a písčitovápnitými štěrky. Vyskytují se převážně ve formě denudačních zbytků. Podle zrnitostního složení je řadíme do tříd G2-G3 u zemin štěrkovitých a S2, S3 a S5 u zemin písčitých. Při jejich střední a vysoké ulehlosti je hodnotíme jako kvalitní, snadno těžitelnou základovou půdu snadno rozpojitelnou. Lze je využít i jako stavební surovinu.

V trase vysokorychlostní trati se vyskytují zeminy rajonu štěrkovitých sedimentů v okolí Rokytnice (staničení 14,260 - 14,640 km) a písčité sedimenty u Bělolína (staničení 48,450 km).

Rajon vápencových a dolomitických hornin (Sv)

Má plošně jen velmi malé rozšíření v podobě drobných výchozů mezi obcemi Rokytnice a Radvanice v okolí Přerova (staničení 14,450 – 14,680 km). Horniny řadíme podle pevnosti do třídy R3 (dle ČSN 73 6133) a představují vysoce únosné nestlačitelné základové půdy. Více informací je zahrnuto v kapitole 7.1 tunel v km 14,500 – 17,700.

Rajon jílovito-prachovitých sedimentů (Nj)

Do tohoto rajonu patří jílovité sedimenty, a to vápnité jíly, málo zpevněné jílovce a prachovité vápnité jíly třetihorního stáří. Z geotechnického hlediska se jedná o jemnozrnné zeminy, které podle plasticity řadíme do tříd F6-F8. V některých případech, kdy tyto zeminy obsahují vysoký podíl písčitých a prachovitých částic i do třídy F4. Jejich konzistence je proměnlivá, v povrchové zóně tuhá, do hloubky pak pevná až tvrdá. Při vysokém obsahu jílovitých částic jsou středně až silně namrzavé.

V trase vysokorychlostní trati se vyskytují pouze jako úzké pásy a tělesa odkryté erozí v okolí Lipníku nad Bečvou (staničení 27,360 – 35,460) a Bělotína (43,700 – 48,430).

Rajon pískovcových a slepencových hornin (Ss)

Patří do celku Nízkého Jeseníku a v zájmovém území se vyskytuje především na sz. okraji Moravské brány, kde se nachází v podloží deluviálních sedimentů. Zastoupen je paleozoickými slepenci, pískovci a drobami. Horniny řadíme podle pevnosti převážně do třídy R3-R4 a hodnotíme je jako vysoce únosnou a nestlačitelnou základovou půdu. V oblastech nízkého stupně zvětrání může být nevýhodou obtížná rozpojitelnost, nicméně na části území jsou horniny silně postiženy mrazovými zvětrávacími procesy.

Přímo v trase trati se tento rajon vyskytuje v okolí Rokytnice, staničení 14,700 km a 15,600 km.

Rajon flyšoidních hornin (Sf)

Horniny spodního karbonu (kulmu) Nízkého Jeseníku včetně ostravského souvrství řadíme do rajónu flyšoidních hornin nerozlišených. Jedná se o jílovce, jílovité břidlice, prachovce, droby, pískovce a slepence, které se střídají ve vrstvách. Obdobně jako rajon pískovcových hornin tvoří v trase trati především podloží deluvií na sz. okraji Moravské brány. Horninový masív bývá ve svrchních partiích navětralý a silně rozpukaný. Pevnost hornin odpovídá třídám R4-R2.

Přímo v trase trati se tento rajon vyskytuje v okolí Předmostí u Přerova, staničení 17,000 – 17,200 km.

6.2 GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY PRO RAŽBU TUNELŮ

6.2.1 Tunel Rokytnice v km cca 14,500 – 17,650

Tunel v oblasti Přerov – Předmostí délky cca 3000 m procházející jižním výběžkem Tršické pahorkatiny. Za základě archivních sond (V57, V58, MV128, V14, V29, J102) tunel prochází především paleozoickými vápenci a dolomity. Jedná se o vápence, dolomitické vápence místy přecházející až v dolomity, bělavě šedé až šedočerné barvy, mikritický nebo amfiporový s hojnými žilkami kalcitu. Vápence bývají v různém stupni rozpukání a postiženy kavernováním. Vrtem V29 byly zastiženy kaverny velké až 1,2 m.

Skalní podloží se nachází většinou mělce pod povrchem (do 8 m), pouze u vrtu MV128 se pod kvartérním pokryvem nacházejí až do hloubky 21,6 m terciární písky jílovité. S výškou nivelety trati pouze 25 m pod úrovní terénu mohou nastat v takovýchto

místech problémy se stabilitou při ražbě tunelu. Ustálená hladina podzemní vody kolísá kolem úrovně 227 m n.m.

Podle geologické mapy lze v tomto úseku očekávat i horniny slezského kulmu, tvořené drobnými, jílovitými břidlicemi a prachovci. Vrtem J102 byl v hloubce 6 m pod terénem zastižen hrubozrnný pískovec až do hloubky 17,0 m. Stupeň zvětrání ani tektonického porušení nelze z archivní zprávy vyčíst. V podloží pískovce se nacházejí silně zvětralé, silně rozpukané jílovce až do hloubky 30 m. Voda nebyla vrtem zastižena.

Vzhledem k litologii bude možné tunel ve vápencích a dolomitech razit za pomoci trhacích prací a v úsecích měkkých skalních hornin jako jsou jílovce za pomoci těžké mechanizace. Hladina podzemní vody by se měla nacházet pod úrovní počty tunelu.

6.2.2 Tunel Trnávka v km cca 27,800 – 28,400

Tunel prochází morfologickým hřbetem u Lipníka nad Bečvou. V archivu vrtné prozkoumanosti se v tomto úseku nachází pouze dva mělké vrty (S1, S2), které svoji hloubkou nezastihly předkvartérní podklad. Pod vrstvou písčité hlíny až písku hlinitého se štěrkem nachází prachovitý jíl tuhé až pevné konzistence. Podle vrtu S2 se může jednat o zvětralý povrch neogenních jílu. Oba vrty byly ukončeny v hloubce 7 m pod úrovní terénu a hladina podzemní vody nebyla zastižena.

Směrem do hloubky lze očekávat jílovito-prachovité sedimenty terciárního stáří, které jsou popsány v kapitole 6 (inženýrskogeologický rajon Nj). Z hlediska ražby tunelu se jedná s vysoce tláčivé horniny na stěny tunelu a jejich rozpojování není potřeba trhacích prací.

6.2.3 Tunel Slavíč v km cca 34,500 – 34,750

Tunel dlouhý cca 250 m procházející terénní elevací u obce Slavíč. V archivu vrtné prozkoumanosti se v tomto úseku nachází pouze dva mělké vrty (V2, V12), které svoji hloubkou nezastihly předkvartérní podklad. Vrt V2 byl ukončen v hloubce 6 m pod úrovní terénu v kvartérních jílech a vrt V12 zastihl pouze navážky do hloubky 3 m.

Směrem do hloubky lze očekávat geologické podmínky obdobné jako u tunelu v km 27,800 – 28,300, tj. jílovito-prachovité sedimenty terciárního stáří. Přímo v místech tunelu je na svazích elevace vymapován potenciální sesuv (číslo 1992). Během ražby tunelu a jakýchkoliv terénních úprav bude proto nutno brát ohled na stabilitu svahu, aby nedošlo k iniciaci sesuvných pohybů.

6.2.4 Tunel Bohumín v km cca 101,00 – 103,75

Hloubený tunel dlouhý cca 2750 m řešící vedení trati v Bohumíně. Vzhledem k městské zástavbě je vrtná prozkoumanost daného území poměrně dobrá. Při povrchu se nacházejí navážky v podobě hlín, škváry a vytěžených karbonských hornin. Mocnost navážek je proměnná od 0,5 – 3,9 m. Pod antropogenními uloženinami se nacházejí fluvialní sedimenty charakteru jednak naplavených hlín a jílu tak nesoudržných písku a štěrku. Přestože většina sond nedosáhla hloubky ani deseti metrů, lze očekávat, že převážná část tunelu bude hloubena právě v těchto sedimentech. Pod navážkami se nacházejí nejprve žlutohnědé hlíny tuhé až pevné konzistence, případně šedé jíly střední nebo

vysoké plasticity a tuhé konzistence. Tyto soudržné zeminy se střídají s písky a štěrky, případně tvoří jejich nadloží. Písky jsou jílovité nebo hlinité, štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy a s velikostí valounů do cca 10 cm. Pouze u sondy J214 byl v podloží fluviálních štěrků od hloubky 8,1 až 12 m (konečná hloubka sondy) zastižen miocenní jíl charakteru poloskalní horniny.

Hladina podzemní vody se nachází mělce pod terénem a svým výskytem je vázána na polohy štěrků a písků. Úroveň hladiny podzemní vody kolísá přibližně mezi kótami 197 – 199 m n.m. Během hloubení tunelu tedy bude nutné počítat s většími přítoky podzemní vody.

V průběhu hloubení tunelu budou těženy zeminy I. třídy těžitelnosti podle ČSN 73 6133 resp. 2-4. třídy těžitelnosti podle ČSN 73 3050. Miocenní jíly charakteru poloskalní horniny, pevné až tvrdé konzistence, střípkovitě rozpadavé, patří do I. resp. 4. třídy těžitelnosti.

7 ZÁVĚR

V závěrečné zprávě předkládáme výsledky geologické rešerše pro studii vysokorychlostní trati Přerov – Bohumín.

Převážná část navrhované trasy přechází po území pokrytém různorodými kvartérními sedimenty. Plošně nejrozšířenější jsou především uloženiny řek Moravy, Bečvy, Odry a Olše a eolické sedimenty v podobě spraší a sprašových hlín. V místech morfologicky výrazného sz. okraje Moravské brány jsou značně rozšířené svahové sedimenty a na území ostravské a bohumínské aglomerace je nutné počítat s antropogenními uloženinami. Předkvartérní podklad tvoří na většině území jílovce a prachovce terciárního stáří.

Navržená trasa trati prochází přes celou řadu chráněných ložiskových území, především pak v okolí Ostravy, kde je potřeba počítat i s vlivy poddolování rozsáhlých ploch území. Trasa také protíná několik chráněných oblastí přírodního rázu a řadu sesuvných území ať už potenciálních tak i aktivních.

Vzhledem k charakteru zastižených zemin a hornin bude nutné estakády a mostní konstrukce trati zakládat hlubinně prakticky v celé délce plánované trasy. Tunel u Přerova-Předmostí by se měl razit převážně ve vápencích, dolomitech a horninách slezského kulmu tvořeného drobami, břidlicemi a prachovci. Tunely u Lipníka na Bečvou a Slavíče se budou razit pravděpodobně v jílovito-prachovitých sedimentech terciárního stáří a tunel v Bohumíně by se měl hloubit především ve fluviálních sedimentech.

Předložené výsledky vycházejí pouze z rešerše odborné literatury, geologických map a dokumentace archivních geologických sond. Pro další etapy projektování bude nutné provést odpovídající geotechnický průzkum, včetně sondážních a laboratorních prací.

Praha, listopad 2013

Zpracoval : RNDr. Václav Hájek

Schválil : Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**OBSAH :****Příloha č. 1 : Přehledná geologická mapa a vysvětlivky****Příloha č. 2 : Přehledná mapa inženýrskogeologických rajónů****Příloha č. 3 : Přehledná mapa poddolovaných území****Příloha č. 4 : Přehledná mapa ložiskových území a situace
archivních sond****Příloha č. 5 : Dokumentace archivních sond**

Název zakázky :	VRT Přerov – Bohumín, řešerše		
Číslo zakázky :	2013 – 089	Objednatel :	MORAVIA CONSULT Olomouc, a.s.
Datum :	11 / 2013	Zpracoval :	RNDr. Václav Hájek
Počet stran :	-	Schválil :	Mgr. Filip Dudík