

zhotovitel:

AZ Consult, spol. s r.o.

Klíšská 12, 400 01 Ústí nad Labem

objednatel:

Město Jáchymov

Městský úřad Jáchymov

Náměstí Republiky 1, 362 51 Jáchymov

**DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÁ STUDIE
ULICE PALACKÉHO V JÁCHYMOVĚ**

Inženýrsko-geologický průzkum

Číslo zakázky: **14/351**

Číslo smlouvy objednatele: **1/14**

Název zprávy: **Závěrečná zpráva z inženýrsko-geologického průzkumu**

Zpracoval: **Mgr. Jakub Šindelář**

Ústí nad Labem

červen 2015

O B S A H

1. ÚVOD	3
2. PŘÍRODNÍ CHARAKTERISTIKA	3
2.1. Geografické vymezení	3
2.2. Morfologické a klimatické poměry	3
2.3. Geologické poměry	4
2.4. Hydrologické a hydrogeologické poměry	5
2.5. Poddolovaná území	5
2.6. Přehledná geologická mapa	6
3. METODIKA PRACÍ	8
4. PRŮBĚH A VÝSLEDKY PRACÍ	8
4.1. Terénní průzkumné práce a laboratorní rozborů	8
4.2. Vyhodnocení prací	9
4.3. Geotechnické parametry zemin	13
5. ZÁVĚR	15
6. POUŽITÁ LITERATURA	15

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1	Přehledná situace
Příloha 2	Situace provedených sond
Příloha 3	Geologická dokumentace provedených sond
Příloha 4	Výsledky laboratorních zkoušek
Příloha 5	Poddolovaná území

1. ÚVOD

Na základě smlouvy o dílo uzavřené mezi Městem Jáchymov jako objednatelem a společností AZ Consult jako zhotovitelem ze dne 10.4.2015 byl proveden inženýrsko-geologický průzkum v rámci dopravně inženýrské studie ulice Palackého v Jáchymově. Průzkum byl zaměřen na ověření inženýrsko-geologických poměrů v podloží navržených opěrných zdí a na doporučení pro jejich založení.

Cílem průzkumných prací je posouzení zemin a hornin z hlediska geotechnických parametrů zemin včetně těžitelnosti. Rozsah a umístění průzkumných prací byl stanoven na základě projektových podkladů a dohody s projektantem.

2. PŘÍRODNÍ CHARAKTERISTIKA

2.1. Geografické vymezení

Lokalita se nachází v katastrálním území Jáchymov v severovýchodní části Karlovarského kraje. Příslušnou obcí s rozšířenou působností je obec Ostrov.

Zájmové území se nachází na mapových listech:

základní mapa 1:50 000 11-21 Karlovy Vary

mapa 1:25 000 11-213

2.2. Morfologické a klimatické poměry

Širší okolí zájmového území náleží podle geomorfologického členění ČR (Cenia 2015a) k Hercynskému systému, provincii Česká vysočina, Krušnohorské subprovincii, oblasti Krušnohorská hornatina a celku Krušné hory. Vlastní území se nachází v podcelku Klínovecká hornatina a okrsku Jáchymovská hornatina.

Tato nejvyšší část Krušných hor má charakter hornatiny se strmým jižním svahem, náhorní a vrcholové partie hor jsou však poměrně ploché. Bodem s nejvyšší nadmořskou výškou je Klínovec (1244 m n. m.). Samotná lokalita se nachází v centrální části Krušných hor v hluboce zaříznutém údolí Jáchymovského potoka v nadmořské výšce přibližně 710 m n. m.

Z klimatického hlediska se zájmové území řadí do chladné a srážkově středně bohaté oblasti, leží však na hranici s velmi chladnou oblastí (Cenia 2015b). Průměrná roční teplota vzduchu v regionu je 5,1 - 6°C, přičemž průměrná minimální měsíční teplota nastává typicky v lednu a průměrná maximální měsíční teplota v červenci (ČHMÚ 2010).

Oblast leží v regionu s průměrným ročním úhrnem srážek 701 – 800 mm. Nejdeštivějším měsícem v roce je typicky srpen a nejsušším únor.

2.3. Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska patří zájmové území k jednotce krušnohorského krystalinika, která náleží k sasko-durynské oblasti českého masivu. Horniny vystupující v této oblasti na povrch jsou především monotónní svory a svorové ruly. Výchozí pelitické horniny bývají nejčastěji řazeny k proterozoiku a spodnímu paleozoiku, paleontologicky však bylo toto stáří prokázáno pouze na německé straně Krušných hor.

S pozdně variskými procesy, během kterých byly uvedené horniny metamorfovány, souvisejí i četná žilná hydrotermální ložiska. Jáchymovský revír je klasickou oblastí se zrudněním Ag, Co, Ni, Bi, U. Žíly směru sz.-jv., popř. v.-z., prorážejí horniny pláště krušnohorského granitu. Vyznačují se nepravidelným průběhem, mocnostmi i rychlým ubýváním kvality do hloubky. Uraninit, který byl těžen po 2. světové válce, pochází z několika období reaktivace rudních roztoků (stáří od 285 do 53 milionů let). Těžba uranu byla v Jáchymově ukončena v roce 1964 (Chlupáč 2002).

Předkvartérní podloží - krystalinikum

Předkvartérní podloží je tvořeno krušnohorským krystalinikem. Jedná se o středně metamorfované horniny krušnohorského krystalinika a dělí se na klínoveckou a jáchymovskou skupinu.

Klínovecká skupina je typicky vyvinuta v okolí Božího Daru a tvoří ji petrograficky pestrý sled dvojslídnych rul, různých typů svorů s polohami metadrob, karbonátů, metabazitů a v nejvyšší části metakvarcitů (Chlupáč 2002).

Jáchymovská skupina, považovaná za nadloží skupiny klínovecké, má na českém území monotónnější vývoj než na straně německé a sestává z rul a svorů s charakteristickými grafitovými polohami a s menším podílem krystalických vápenců, erlanů a amfibolitů. Podle litologických analogií bývá srovnávána se středním kambriem (Chlupáč 2002).

V okolí Jáchymova se vyskytují především muskovitické až kvarcitické svory, prořáté na několika místech variskými granitovými až syenitovými porfyry, popřípadě přímo plutonickými horninami krušnohorského plutonu. Na tyto žíly je vázáno uranové a další zrudnění. Výše v okolí Božího Daru vystupují také fylitické horniny (ČGS 2015). svahoviny Z archivního průzkumu (Střeska 2003) je zřejmé, že polohy **mírně zvětralé svorové ruly byly zastiženy v hloubkách 1,9 – 2,8 m** pod terénem a ověřeny do hloubky 4,5 m p. t. Na puklinových plochách byly popsány oxidy železa a hustota těchto diskontinuit je 10 – 15 cm.

Kvartérní pokryv

Kvartérní pokryv je v okolí zájmové lokality zastoupen fluviálními a deluviofluviálními sedimenty, které dosahují největší mocnosti podél Jáchymovského potoka. Jedná se o hlinité, písčité a kamenité uloženiny a jejich výskyt je omezen na bezprostřední okolí potoka.

2.4. Hydrologické a hydrogeologické poměry

V systému hydrologických povodí patří řešené území do:

povodí 1. řádu: Labe

povodí 2. řádu: Ohře a Dolní Labe

povodí 3. řádu: 1-13-02 Teplá a Ohře od Teplé po Libocký potok

povodí 4. řádu: 1-13-02-066/0 Jáchymovský potok

Jáchymovský potok je levostranným přítokem Bystřice. Soutok se nachází po cca 9,5 km (měřeno v údolnici) v Ostrově.

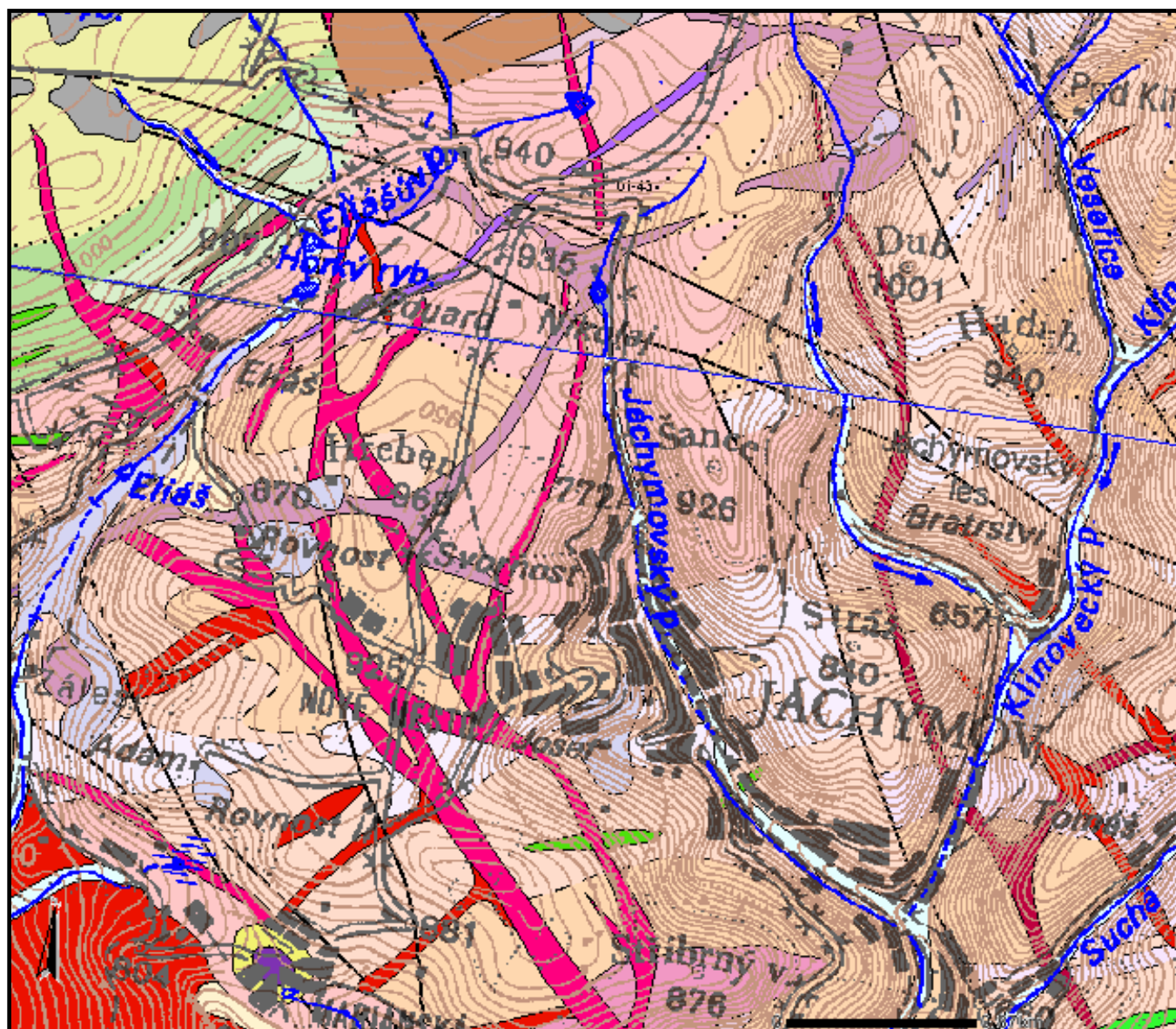
Z hlediska hydrogeologického rajónování patří okolí Jáchymova k hydrogeologickému rajónu 6120 – Krystalinikum v mezipovodí Ohře po Kadaň. V tomto rajónu je popsán jeden kolektor podzemní vody. Propustnost je v tomto kolektoru charakterizována jako puklinová, hladina podzemní vody je v hrubém měřítku volná a transmisivita je klasifikována jako nízká (menší než 10^{-4} m²/s). Celková mineralizace podzemní vody je nižší než 0,3 g/l a chemický typ vody je Ca-Mg-HCO₃-SO₄ (VÚV 2015). Z údajů v dostupných archivních vrtech se ustálená hladina podzemní vody ve freatické zvodni nachází v hloubkách 1,65 až 2,9 m (Střeska 2003). Vzhledem k charakteru kolektoru je hloubka hladiny podzemní vody závislá na morfologii terénu, kdy v depresích se hladina nachází v mělkých hloubkách pod povrchem a v elevacích je zaklesnuta hlouběji.

2.5. Poddolovaná území

Celé širší okolí Jáchymova bylo v minulosti poddolováno. Část štol je evidována jako stará důlní díla, část jako opuštěná důlní díla. Seznam zmapovaných důlních děl v okolí zájmové lokality je v Příloze 5, kde je uvedena také jejich přibližná poloha v mapě.

Ovlivnění stavebních prací poddolováním nepředpokládáme. Při stavebních pracích je nutno nicméně počítat se skutečností, že v lokalitě se mohou vyskytovat důlní díla, která dosud nebyla zmapována. V případě eventuálního objevení zavalených důlních děl, dutin, výdřevy apod. je nutné posouzení za přítomnosti báňského znalce.

2.6. Přehledná geologická mapa



(ČGS 201)

Sjednocená legenda GEOČR 50 (ČGS 2015)

kenozoikum

kvartér

holocén

1	navážka, halda, výsypka, odval (antropogenní) (složení proměnlivé)
6	nivní sediment (fluviální nečlenené + sedimenty vodních nádrží)
7	smíšený sediment (deluviofluviální)
9	slatina, rašelina, hnílokal (organická)
12	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment (deluviální) (složení pestré)
14	hlinito-kamenitý, balvanitý až blokový sediment (deluviální) (složení oligomiktní)

ČESKÝ MASIV - POKRYVNÉ ÚTVARY A POSTVARISKÉ MAGMATITY

paleogén

eocén, oligocén

103	pískovce, křemence, slepence, písky, štěrkopísky, uhelné proplástky, jíly, lokálně u Podbořan křemencové krusty (lakustrinní)
terciér (paleogén - neogén)	
<i>eocén, oligocén, miocén</i>	
169	bazaltoidy nerozlišené
210	alk. bazalt - tefrit - augitit (analcimický) (složení (plagioklas, foid), pyroxen, sklo, (analcim), magnetit)
211	alk. bazalt s.s. (složení pyroxen, plagioklas, magnetit)
217	sodal.-nefelinický tefrit až trachybazalt (složení (plagioklas), sodalit, nefelín, pyroxen, (K živec))
220	nefelinit s.s. (složení nefelín, pyroxen, magnetit)
<i>miocén</i>	
242	subvulkanické bazaltoidní brekcie

ČESKÝ MASIV - KRYSTALINIKUM A PREVARISKÉ PALEOZOIKUM

paleozoikum

kambrium, ordovik

1393	fylit (složení chlorit sericit, místy s albitem)
1394	fylit (složení chlorit sericit s hojným albitem)
1397	fylit (složení biotit muskovit, albitit + granát a grafitickou příměsí)
1403	kvarcitický fylit až kvarcit (složení chlorit sericit)
1417	amfibolit

karbon

karbon svrchní

1597	granitový porfyr
1598	granitový porfyr mladší
1599	granitový porfyr až syyenitový porfyr mladší
1652	granit až granodiorit (složení biotit)
1653	granit až granodiorit (složení biotit)

paleozoikum až proterozoikum

neoproterozoikum, spodní paleozoikum

1421	svor (složení muskovit až biotit muskovit)
1426	svor (složení dvojslídny s proměnlivým množstvím plagioklas+granát)
1428	svor (složení grafit dvojslídny s příměsí pyritu)
1435	kvarcitický svor (složení muskovit až dvojslídny)
1436	kvarcitický svor s prechody do kvarcitu (složení dvojslídny, často s granátem)
1438	svor (složení grafit dvojslídny s příměsí pyritu)
1440	svor a pararula svorového vzhledu (složení muskovit biotit)
1465	skarn

spodní paleozoikum

1485	ortorula (složení muskovitická až biotit muskovitická)
1487	ortorula

neoproterozoikum, spodní paleozoikum

2466	svor (složení biotit-muskovitický s proměnlivým množstvím plagioklasu)
------	--

proterozoikum

neoproterozoikum

1467	amfibolit (složení plagioklas)
1468	amfibolit (složení granát)

3. METODIKA PRACÍ

Inženýrsko-geologický průzkum byl proveden s cílem ověřit geologické poměry v podloží navržených opěrných zdí v ul. Palackého.

Jako první krok byla provedena rešerše archivních geologických prací a sesuvných a poddolovaných území z databáze Geofondu.

Terénní průzkumné práce zahrnovaly:

- rekognoskaci terénu
- ověření trasy vedení inženýrských sítí
- odkryvné práce
- geologickou dokumentaci a odběr vzorků

Po provedení rekognoskace lokality bylo provedeno 18 ručně vrtaných sond Edelmanovým vrtným nástrojem, případně částečně ručně kopaných. Po vyhloubení sond byla provedena geologická dokumentace a odběr porušených vzorků zemin. Na odebraných vzorcích byly provedeny indexové zkoušky v laboratoři mechaniky zemin. Na základě výsledků laboratorních rozborů byly zeminy zatříděny dle ČSN EN ISO 14688 a ČSN 73 6133.

4. PRŮBĚH A VÝSLEDKY PRACÍ

4.1. Terénní průzkumné práce a laboratorní rozborů

Situace sond je znázorněna v příloze č. 2, přehled souřadnic sond uvádí tab. 1. Sondy nebyly geodeticky zaměřeny, souřadnice vycházejí ze zaměření vzdálenosti od objektů známé polohy.

Tab. 1: Souřadnice provedených sond

Sonda	X	Y
S1a	-997081	-843797
S1b	-997081	-843797
S2a	-997101	-843765
S2b	-997101	-843765
S3	-997114	-843750
S4	-997145	-843703
S5	-997159	-843682
S6	-997167	-843665
S7	-997178	-843650
S8	-997195	-843627
S9	-997203	-843615
S10	-997209	-843560
S11	-997233	-843466
S12	-997238	-843423
S13	-997233	-843408
S14	-997199	-843363
S15	-997177	-843344

Tab. 1: Souřadnice provedených sond - pokračování

Sonda	X	Y
S16	-997169	-843331
S17	-997152	-843325
S18	-997136	-843310

Dokumentace i zatřídění zemin provedené předběžně v terénu byly upraveny podle výsledků laboratorních rozborů zemin.

4.2. Vyhodnocení prací

Geologický průzkum v ulici Palackého v Jáchymově je vyhodnocen z hlediska založení geotechnických konstrukcí (zárubních a opěrných zdí) a z hlediska podloží vozovky.

Stavba geotechnických konstrukcí je rozdělena na 14 úseků. Zárubní zdi jsou navrženy ve 12 úsecích, z toho v 11 budou budovány konstrukce nové, a v 1 případě se bude jednat o rekonstrukci stávající zdi. Opěrné zdi jsou navrženy ve 2 úsecích. Pro každý úsek je uvažován jiný typ založení (zápory, šikmé mikropiloty a jejich kombinace, pro každý typ založení je navržen jeden ze vzorových řezů A až G). Značení jednotlivých úseků není v době zpracování průzkumu k dispozici, úseky proto pro účely vyhodnocení číslujeme od západu k východu.

Podzemní voda nebyla v žádné sondě zastižena, její výskyt však po delším čase k nastoupení nelze vyloučit zejména v úsecích 7 a 8 (opěrné zdi). V těchto úsecích doporučujeme gravitační odvodnění výkopů, popř. systém jímek a čerpání.

Úsek 1 – vzorový řez typ A, dl. 42 m

V úseku 1 je uvažována záporová zárubní zeď s železobetonovým věncem. Zápory budou umístěny do vrtů hloubky 3 m pod niveletou komunikace. Pro tento úsek byla vyhloubena sonda S1.

Při povrchu do hloubky cca 0,3 m byla zastižena hlína organická, písčítá, v jejím podloží písek jílovitý, s přibývajícím množstvím úlomků svoru. Místy se jedná o navážku obdobného složení. Místy se nacházejí v hloubce okolo 0,5 m vyskládané kameny nebo cihly. Do hloubky cca 1,2 m předpokládáme svor zcela až silně zvětralý, dále do hloubky mírně zvětralý. Pro polohu mírně zvětralého svoru doporučujeme uvažovat vrtání diamantovou korunkou. Výkop bude hlouben v zeminách třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 6133), resp. tř. 3. (dle zrušené ČSN 73 3050).

Úsek 2 – vzorový řez typ B, dl. 40 m

V úseku 2 je uvažována železobetonová zárubní zeď výšky 1,3 m se železobetonovým základem na šikmých mikropilotách délky 3 m. Pro tento úsek byly vyhloubeny sondy S2 a S3.

Při povrchu do hloubky cca 0,5 m byla zastižena hlína organická, písčítá, v jejím podloží písek jílovitý, s přibývajícím množstvím úlomků svoru (do hloubky cca 1,2 m). Dále do hloubky

předpokládáme svor zcela až silně zvětralý, od hl. cca 2 m mírně zvětralý. Pro polohu mírně zvětralého svoru doporučujeme uvažovat vrtání diamantovou korunkou. Výkop bude hlouben v zeminách třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 6133), resp. tř. 3.-4. (dle zrušené ČSN 73 3050).

Úsek 3 – vzorový řez typ A, dl. 19 m

V úseku 3 je uvažována záporová zárubní zeď s železobetonovým věncem. Zápory budou umístěny do vrtů hloubky 3 m pod niveletou komunikace. Pro tento úsek byla vyhloubena sonda S3.

Při povrchu do hloubky cca 0,5 m byla zastižena hlína organická, písčité, v jejím podloží písek jílovitý, s přibývajícím množstvím úlomků svoru (do hloubky cca 1,2 m). Dále do hloubky předpokládáme svor zcela až silně zvětralý, od hl. cca 2 m mírně zvětralý. Pro polohu mírně zvětralého svoru doporučujeme uvažovat vrtání diamantovou korunkou. Výkop bude hlouben v zeminách třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 6133), resp. tř. 3. (dle zrušené ČSN 73 3050).

Úsek 4 – vzorový řez typ A, dl. 14 m

V úseku 4 je uvažována záporová zárubní zeď s železobetonovým věncem. Zápory budou umístěny do vrtů hloubky 3 m pod niveletou komunikace. Pro tento úsek byla vyhloubena sonda S4.

Při povrchu do hloubky cca 0,8 m byla zastižena hlína organická, písčité, v jejím podloží písek hlinitý, s přibývajícím množstvím úlomků svoru (do hloubky cca 2 m). Dále do hloubky předpokládáme svor zcela až silně zvětralý, od hl. cca 2,2 m mírně zvětralý. V případě nutnosti vetknout zápory do delšího úseku skalní horniny doporučujeme prodloužení zápor na délku 4 m. Pro polohu mírně zvětralého svoru doporučujeme uvažovat vrtání diamantovou korunkou. Výkop bude hlouben v zeminách třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 6133), resp. tř. 3. (dle zrušené ČSN 73 3050).

Úsek 5 – vzorový řez typ C, dl. 74 m

V úseku 5 je uvažována železobetonová zárubní zeď se železobetonovým základem v hloubce 3,7 m, který bude uchycen na záporách s patou v hloubce 5 m. Pro tento úsek byly vyhloubeny sondy S5, S6 a S7.

Při povrchu do hloubky cca 0,5 m byla zastižena hlína organická, písčité, v jejím podloží písek jílovitý, s přibývajícím množstvím úlomků svoru. Místy se jedná o navážku obdobného složení. Dále do hloubky předpokládáme svor zcela až silně zvětralý, od hl. cca 2,5 m mírně zvětralý. Pro polohu mírně zvětralého svoru doporučujeme uvažovat vrtání diamantovou korunkou. Výkop bude hlouben v zeminách třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 6133), resp. tř. 3.-4. (dle zrušené ČSN 73 3050), v polohách svoru budou v horní části patrně v zeminách třídy I (4.), od hl. cca 2,5 m třídy II (5.)

Úsek 6 – vzorový řez typ D, dl. 34 m

V úseku 6 je uvažován železobetonový zárubní věnec se železobetonovým základem v hloubce 0,8 m pod stávajícím terénem, který bude uchycen na záporách dl. 3 m a šikmých mikropilotách dl. 3 m. Pro tento úsek byly vyhloubeny sondy S8 a S9.

Při povrchu do hloubky cca 0,3 m byla zastižena hlína organická, písčité, dále do podloží s přibývajícím množstvím úlomků svoru. Dále do hloubky předpokládáme písek hlinitý s úlomky, svor zcela až silně zvětralý, od hl. cca 2,5 m mírně zvětralý. Pro polohu mírně zvětraleho svoru doporučujeme uvažovat vrtání diamantovou korunkou. Výkop bude hlouben v zeminách třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 6133), resp. tř. 3.-4. (dle zrušené ČSN 73 3050).

Úseky 7 a 8 – vzorový řez typ E, dl. 2 x 18 m

V úsecích 7 a 8 je uvažována gabionová opěrná zeď založená v hloubce do 1,5 m pod stávajícím terénem. Pod zdí bude vybudováno odvodnění vedené pod komunikací. Pro úsek 7 byla vyhloubena sonda S10, pro úsek 8 nebyla sonda provedena.

Při povrchu do hloubky cca 0,3 m byla zastižena hlína organická, písčité, s ostrohrannými úlomky svoru vel. do 2 cm, dále do podloží eluvium svoru a svor silně až mírně zvětralý. Výkop bude hlouben v zeminách třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 6133), resp. tř. 3.-4. (dle zrušené ČSN 73 3050), v polohách svoru budou v horní části patrně v zeminách tř. I (4.), od hl. cca 0,75 m třídy II (5.)

Podzemní voda v sondě nebyla zastižena, v těchto úsecích je nicméně třeba počítat s odvodněním stavebních jam, a to jak vzhledem k eventuálnímu výskytu podzemní vody, tak i v případě zatopení srážkovou nebo povrchovou vodou.

Úsek 9 – vzorový řez typ F, dl. 20 m

V úseku 9 je uvažována záporová zárubní zeď s železobetonovým věncem. Záporů budou umístěny do vrtů hloubky 3,7 m pod niveletou komunikace. Pro tento úsek byla vyhloubena sonda S11.

Při povrchu do hloubky cca 0,4 m byla zastižena navážka char. hlíny organické, písčité, v jejím podloží hlína jílovitá, s přibývajícím množstvím úlomků svoru. Do hloubky cca 1,5 m předpokládáme svor zcela až silně zvětralý, dále do hloubky mírně zvětralý. Pro polohu mírně zvětraleho svoru doporučujeme uvažovat vrtání diamantovou korunkou. Výkop bude hlouben v zeminách třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 6133), resp. tř. 3.-4. (dle zrušené ČSN 73 3050).

V tomto úseku se nachází opuštěné důlní dílo ID 7209 – Komín ze štoly Daniel – viz přílohu č. 5.

V dalším stupni PD doporučujeme zpracování báňského posudku hodnotícího vliv důlního díla na založení stavby.

Úsek 10 – vzorový řez typ H, dl. 28 m

Rekonstrukce stávající zárubní zdi. Výkop bude hlouben ve stávajícím zásypu.

Úsek 11 – vzorový řez typ F, dl. 28 m

V úseku 11 je uvažována záporová zárubní zeď s železobetonovým věncem. Záporny budou umístěny do vrtů hloubky 3,7 m pod niveletou komunikace. Pro tento úsek byly vyhloubeny sondy S12 a S13.

Při povrchu do hloubky cca 0,3 m byla zastižena hlína organická, písčitá, v jejím podloží hlína s přibývajícím množstvím úlomků svoru. Do hloubky cca 2 m předpokládáme svor zcela až silně zvětralý, dále do hloubky mírně zvětralý. Pro polohu mírně zvětralého svoru doporučujeme uvažovat vrtání diamantovou korunkou. Výkop bude hlouben v zeminách třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 6133), resp. tř. 3.-4. (dle zrušené ČSN 73 3050).

Úsek 12 – vzorový řez typ G, dl. 34 m

V úseku 12 je uvažována železobetonová zárubní zeď ve sklonu 2:1 se železobetonovým základem v hloubce 4,2 m pod niveletou komunikace, který bude uchycen na záporách s patou v hloubce 7 m pod niveletou. Pro tento úsek byla vyhloubena sonda S14.

Při povrchu do hloubky cca 0,45 m byla zastižena hlína organická, písčitá, v jejím podloží písek hlinitý s přibývajícím množstvím úlomků svoru. Do hloubky cca 2,5 m předpokládáme svor zcela až silně zvětralý, dále do hloubky mírně zvětralý. Pro polohu mírně zvětralého svoru doporučujeme uvažovat vrtání diamantovou korunkou. Výkop bude hlouben v zeminách třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 6133), resp. tř. 3.-4. (dle zrušené ČSN 73 3050).

Úsek 13 – vzorový řez typ F, dl. 55 m

V úseku 13 je uvažována záporová zárubní zeď s železobetonovým věncem. Záporny budou umístěny do vrtů hloubky 3,7 m pod niveletou komunikace. Pro tento úsek byly vyhloubeny sondy S15, S16, S17 a S18.

V tomto úseku je charakter podloží proměnlivý směrem od jihozápadu k severovýchodu. U jihozápadního konce úseku byla zastižena vrstva zemin o mocnosti větší než 1,2 m, v poloze 0,7 – 1,1 m se vyskytují jílovité zeminy měkké konzistence. Tyto zeminy doporučujeme zcela odstranit a nahradit únosnou nenamrzavou zeminou, např. štěrkodrtí frakce 0-32 mm. Svor silně zvětralý předpokládáme od hloubky cca 2,5 m.

U severovýchodního konce úseku je množství úlomků horniny významné již od hl. cca 0,5 m, výskyt svoru předpokládáme od hl. 1,5 m. Pro polohu mírně zvětralého svoru doporučujeme uvažovat vrtání diamantovou korunkou. Výkop bude hlouben v zeminách třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 6133), resp. tř. 3.-4. (dle zrušené ČSN 73 3050).

Úsek 14 – vzorový řez typ G, dl. 19 m

V úseku 12 je uvažována železobetonová zárubní zeď ve sklonu 2:1 se železobetonovým základem v hloubce 4,2 m pod niveletou komunikace, který bude uchycen na záporách s patou v hloubce 7 m pod niveletou. Pro tento úsek byla vyhloubena sonda S18.

Při povrchu do hloubky cca 0,3 m byla zastižena navážka char. hlíny organické, písčité, v jejím podloží písek hlinitý s přibývajícím množstvím úlomků svoru. Do hloubky cca 2,5 m předpokládáme svor zcela až silně zvětralý, dále do hloubky mírně zvětralý. Pro polohu mírně zvětralého svoru doporučujeme uvažovat vrtání diamantovou korunkou. Výkop bude hlouben v zeminách třídy těžitelnosti I (dle ČSN 73 6133), resp. tř. 3.-4. (dle zrušené ČSN 73 3050).

Doporučení pro stavbu vozovky v ul. Palackého

Povrch stávající komunikace je zpevněný asfaltem s výtluky. Geologické sondy byly prováděny v blízkosti stávající komunikace v nezpevněných plochách.

Mocnost konstrukčních vrstev projektovaných komunikací je navržena 0,5 m. V rámci projektové dokumentace bude stanovena minimální hodnota deformačního modulu druhého zatěžovacího stupně E_{def2} a poměr E_{def2}/E_{def1} po přehutnění zemní pláně. Tuto hodnotu doporučujeme ověřit min. čtyřmi statickými zatěžovacími zkouškami deskou před započítáním stavebních prací. V případě, že měřená hodnota vyhoví požadavku PD, je možné pro zhutnění zemní pláně budovat konstrukční vrstvy komunikace. V případě nesplnění kritéria doporučujeme provést sanaci podloží vrstvou šterkodrti např. frakce 0-32 mm.

Podzemní voda nebyla v žádné sondě zastižena.

V případě provádění dočasných výkopů předpokládáme, že největší část stěny výkopu bude v zeminách charakteru hlíny organické písčité (nesoudržné) a písku hlinitého s úlomky svoru (nebo ve zvětralinách svoru obdobného složení). Sklony svahů doporučujeme následující:

- hlína organická písčitá, navážky char. hlíny písčité 1 : 1
- písek hlinitý 1 : 1

4.3. Geotechnické parametry zemin

Zastižené typy zemin byly pro účely průzkumu rozděleny podle vlastností do geotechnických tříd. Jejich seznam je v tabulce 2. Ke každé geotechnické třídě byly dále přiřazeny geotechnické parametry, které doporučujeme na základě výsledků laboratorních zkoušek a na základě srovnatelné místní zkušenosti s obdobnými typy zemin. Parametry jsou uvedeny v tabulce 3.

Tab. 2: Geotechnické třídy zemin

č. třídy	charakteristika zemin	zatřídění zemin (73 6133)	konzistence (ČSN 73 6133), ulehlost, vzdál. puklin
I	hlína organická písčitá, navážka obd. složení	F3 MS	tuhá (nesoudržná)
II	písek hlinitý, písek jílovitý s úlomky svoru	S4 SM, S5 SC	středně ulehlý
III	svor zcela až silně zvětralý	R6-G3 G-F, R5	středně ulehlý
IV	svor silně až mírně zvětralý	R3-R2	-

Tab. 3: Geotechnické parametry zemin

Charakteristika		hlína organická písčitá, navážka obd. složení	písek hlinitý, písek jílovitý s úlomky svoru	svor zcela až silně zvětralý	svor mírně zvětralý
číslo geotechnické třídy		I	II	III	IV
ČSN 73 6133		F3 MS	S4 SM, S5 SC	R6-G3 G-F, R5	R3-R2
ČSN EN ISO 14688-1		saSi saclSi	siSa clSa	saGr sasiGr sacIGr	
v / β		0.35/0.62	0.35/0.624	0.25/0.83	-/0.83
γ	kN/m ³	18.0	18.5	19.0	21.0
w_p	%		37.7*		
w_L	%		46.0*		
w_n	%		22.4*		
I_p			8.2*		
$I_c (I_d)$			2.9*		
konzistence (ulehlost, vzdál. puklin)	73 6133	tuhá (nesoudržná)	středně ulehlý	středně ulehlý	60-20 mm
E_{def}	MPa	4.5	9	20	250
σ_c	MPa	-	-	3	20
c_u	kPa	60	-	-	-
φ_u	°	0	-	-	-
c_{ef}	kPa	11	7	3	100
φ_{ef}	°	25	29	33	40
těžitelnost (ČSN 73 6133/73 3050)	tř.	I/3.	I/4.	I/4.	II/5.
namrzavost		nebezpečně namrzavé	namrzavé	mírně namrzavé	nenamrzavé
vrtatelnost pro piloty	tř.	I.	I.	III.	IV. - V.
vhodnost do aktivní zóny	tř.	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné	vhodné	vhodné
vhodnost pro násyp	tř.	podmínečně vhodné	podmínečně vhodné	vhodné	vhodné

* průměrná hodnota z více vzorků

5. ZÁVĚR

V rámci průzkumných prací pro rekonstrukci ul. Palackého v Jáchymově bylo provedeno 18 ručně vrtaných a kopaných sond. Byla provedena geologická dokumentace, odebrány vzorky zemin pro provedení klasifikačních rozborů a zjištění konzistenčních mezí.

V souladu se záměrem vybudování zárubních a opěrných zdí byla pro každý úsek vyhodnocena geologická stavba mělkého podloží a doporučen způsob založení konstrukcí. Povrch terénu je do hloubky max. 1,2 m pokryt vrstvou organické hlíny písčité, s postupně přibývajícímí úlomky svoru. Předpokládáme, že zeminy přechází do svoru zcela a silně zvětralého a v hloubce kolem 1,8 – 2,5 m pod niveletou komunikace do svoru mírně zvětralého.

Ve všech případech doporučujeme hlubinné prvky základů (zápory a mikropiloty) vetknout do polohy svoru silně až mírně zvětralého R3-R2.

Podzemní voda nebyla v žádné sondě zastižena.

Mocnost konstrukčních vrstev projektovaných komunikací je navržena 0,5 m. Požadavek na minimální hodnotu $E_{\text{def}2}$ a $E_{\text{def}1}/E_{\text{def}2}$, který bude součástí projektové dokumentace, doporučujeme ověřit min. dvěma statickými zatěžovacími zkouškami deskou před započatím stavebních prací. Podle srovnání požadavku s měřenými hodnotami budou budovány konstrukční vrstvy komunikací buď na přehutněných původních zeminách, nebo na sanační vrstvě ze štěrkodrti o minimální mocnosti 0,3 m, která bude hutněna po 15 cm vrstvách.

S ohledem na výsledek inženýrsko-geologického průzkumu zařazujeme stavbu do **2. geotechnické kategorie** ve smyslu kap. 2.1 ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7).

Upozorňujeme na přítomnost opuštěného důlního díla v místě založení zárubní zdi v úseku 9 poblíž sondy S11. Jedná se o dílo 7209 Komín ze štoly Daniel, v rámci dalšího stupně PD doporučujeme zpracování báňského posudku a zhodnocení vlivu tohoto díla na stavbu.

Při stavbě je nutné chránit základové jámy i zemní plán komunikace před nepříznivými klimatickými vlivy. Srážkovou vodu doporučujeme odvádět vhodným svahováním nebo odvodňovacími rigoly, popř. systémem jímek a čerpání.

Po odkrytí výkopů a zemní pláň doporučujeme porovnat skutečné geologické poměry s předpoklady průzkumu a projektu za přítomnosti geotechnika.

6. POUŽITÁ LITERATURA

- Myslivec A., Eichler J., Jesenák J.** (1970): Mechanika zemin, SNTL/ALFA, Praha
Zavoral J. a kol. (1987): Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ, Praha
Demek, J. a kol. (1987): Hory a nížiny, Academia Praha
Quitt, E. (1971): Klimatické oblasti Československa, GÚ ČSAV, Brno

Cenia (2015a): Geomorfologické členění ČR. Česká informační agentura životního prostředí, Praha, <http://geoportal.gov.cz/>. Přístup 18.6.2015.

Cenia (2015b): Klimatické oblasti ČR. Česká informační agentura životního prostředí, Praha, <http://geoportal.gov.cz/>. Přístup 18.6.2015.

ČHMÚ (2010): Dlouhodobé normály klimatických hodnot za období 1961–1990. Český hydrometeorologický ústav, Praha, <http://www.chmi.cz/meteo/ok/okdata12.html>, přístup 25.5.2010.

Chlupáč, I. (2002): Geologická minulost České republiky. Academia, Praha, 436 s., ISBN 80-200-0914-0.

Střeska, J. (2003): Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu Jáchymov - opěrná zeď při silnici č. I/25 - nad obcí. Ingep, Karlovy Vary. MS, Geofond Praha, signatura P105436.

VÚV (2015): Hydroekologický informační systém HEIS. Výzkumný ústav vodohospodářský, Praha. <http://heis.vuv.cz>, přístup 18.6.2015.

ČGS (2015): Mapový server ČGS. Česká geologická služba, Praha. <http://geology.cz>, přístup 18.6.2015.

Střeska, J. (2008): Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu Jáchymov - silnice I/25 – Točka. Ingep, Karlovy Vary. MS, Geofond Praha, signatura P125830.

Seznam použitých ČSN:

ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

ČSN EN 1997-1 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

V Ústí nad Labem, červen 2015

Zpracoval: Mgr. Jakub Šindelář

Odpovědný řešitel: Ing. Karel Pichl

Schválila: Ing. Martina Štrosová
 jednatelka společnosti
 AZ Consult, spol. s r.o.