

Mgr. Luděk Žabka

IC: 678 53 307
E-mail: l.zabka@volny.cz
Mobil: 603 862 545

**Krumlovská 508
460 08 Liberec 8**

E-mail: l.zabka@volny.cz

Mobil: 603 862 545

Jablonec nad Jizerou – most

Inženýrskogeologický průzkum – listopad 2019

Číslo úkolu: 19/96

Objednatel: IMCZ Projektová a konzultační spol. s r. o., Nelahozeves

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Evidováno: Česká geologická služba Geofond 5216/2019

**Inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev. č. 29058-3
v Jablonci nad Jizerou
(Liberecký kraj)**

Liberec, listopad 2019

A. ZPRÁVA

Obsah:

1	Úvod	3
2	Přírodní poměry	4
3	Popis zájmového území.....	5
4	Provedené práce	6
5	Inženýrskogeologické poměry	8
6	Technické závěry a doporučení.....	9
7	Závěr	10
8	Literatura	10

B. PŘÍLOHY

- 1 Dokumentace průzkumných vrtů
- 2 Laboratorní zpráva

1 Úvod

Společnost IMCZ Projektová a konzultační spol. s r. o., Nelahozeves zadala u nás provedení inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 29058-3 v Jablonci nad Jizerou (Liberecký kraj). Účelem prací bylo zjistit základové poměry.

Zájmový most se nachází na jz. okraji města (obrázek 1). Převádí silnici z Jablonce nad Jizerou do Vysokého nad Jizerou přes řeku Jizeru. Nadmořská výška terénu je zde okolo 445 m n. m.

Práce na zakázce byly realizovány v listopadu 2019 ve shodě s ČSN P 73 1005 (Inženýrskogeologický průzkum), ČSN EN ISO 14688 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin), ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací), ČSN EN 206 (Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) a normami souvisecími.



Obrázek 1 – Zájmové území
Upravený výsek z mapy ČR měřítka 1 : 25 000

2 Přírodní poměry

Podle geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží most v provincii Česká vysočina, Krkonošsko-jesenické soustavě, Krkonošské podsoustavě, celku Krkonošské podhůří, podcelku Železnobrodská vrchovina a okrsku Vysocká hornatina (IVA-8A-2). Vysocká hornatina je plochá hornatina, s nejvyšším bodem Hejlov, vysokým 834,9 m.

Klimaticky spadá lokalita do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, velmi vlhkého, vrchovinového. Průměrná roční teplota vzduchu je zde okolo $+5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek činí asi 970 mm. Pokud zájmovou oblast zasáhne přiválový déšť s pravděpodobností výskytu 1 x za 1 až 2 roky, s dobou trvání 5–20 minut, může povrchový odtok dosáhnout množství až $0,025\text{ l.s}^{-1}\text{ z m}^2$ plochy. Sníh zde leží obvykle od listopadu do března, průměrně 95 dnů v roce.

Z regionálně geologického hlediska se zájmové území nachází v krkonošsko-jizerském krystaliniku lužické oblasti Českého masivu. Předkvartérní horninové prostředí zde tvoří devonské sericitické a grafitické fylity (obrázek 2), na povrchu obvykle zvětralé. Horniny jsou většinou tektonicky postiženy. Kvartér zastupují hlavně deluviální kamenité až hlinitokamenité sedimenty, v bezprostředním okolí vodních toků též pestré fluvialní uloženiny. V zástavbě bývá častý výskyt různorodých navážek.



Obrázek 2 – Geologické poměry zájmového území
Výsek z geologické mapy ČR měřítka 1 : 50 000

Fluviální uloženiny bývají jako základové půdy málo vhodné až nevhodné, hlavně pro svoji litologickou a porozitní variabilitu, nerovnoměrné zvodnění, zvýšenou agresivitu podzemních vod a nerovnoměrnou a vysokou stlačitelnost. Přítomnost deluviálních zemin na svazích představuje vždy stabilitní nejistotu. Jejich povrchový horizont se vlivem gravitace a působením změn teploty a vlhkosti (klimatické vlivy během roku) pozvolna posunuje po svahu. Rychlost pohybu je obvykle v mm až cm za rok, většinou se zrychluje na jaře a po vydatných deštích.

Freatická voda vytváří v oblasti zvodně v propustnějších polohách kvartérního pokryvu a pásnu rozvolnění podložního masivu. V blízkosti vodotečí je spjatá s vodami toku. Směr proudění obvykle odpovídá sklonu terénu. Agresivita na betonové konstrukce bývá slabá.

Jizera (č. h. p.: 1-05-01-013) je pravostranným přítokem Labe.

Regionálně hydrogeologicky (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.) je most situovaný v hydrogeologickém rajonu 6414 – Krystalinikum Jizerských hor v povodí Jizery a Krkonoš.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) leží zkoumané území v seismické oblasti s hodnotou špičkového referenčního zrychlení základové půdy $a_{gR} = 0,03 g$.

Nezámrzná hloubka je v zájmové oblasti 1,00 m pod povrchem terénu.

3 Popis zájmového území

Zájmový most (foto 1) se nachází v městské a průmyslové zástavbě. Převádí silnici přes morfologicky výrazné, tektonicky predisponované údolí Jizery. Ta zde protéká na jeho jz. okraji. Zástavba se nachází v bezprostřední blízkosti mostu.

Most je dlouhý asi 70,00 m a široký cca 9,00 m. Dno koryta leží v hloubce okolo 7,20 m pod úrovní vozovky. Povrch komunikace na mostě má nadmořskou výšku převážně 448,00 až 449,00 m n. m., dno koryta kótu cca 441,00 m n. m. V řečišti se nacházejí kameny, balvany a bloky pevných hornin. V době provádění průzkumných prací protékalo pod mostem cca 0,30 m vody.

Významné projevy svahových deformací nebyly na lokalitě pozorovány.

Silnice vede v blízkosti mostu na násypu vysokém 3,00 až 7,00 m.

Na levém břehu řeky se v blízkém jv. okolí okraje mostu nacházejí výchozy pevných fylitů.



Foto 1 - Pohled na most od SV (Žabka, listopad 2019)

4 Provedené práce

Archivní šetření

Podle archivu České geologické služby - Geofondu Praha není posuzované území registrované jako sesuvné či ovlivněné těžbou. V minulosti zde nebyly prováděny žádné geologické průzkumné práce.

Vrtné a vzorkovací práce

Na každém břehu Jizery byl na okraji vozovky dle požadavků projektanta vyhlouben dne 4. 11. 2019 jádrový vrt. Vrt označený jako J1 hluboký 8,00 m na v. předpolí mostu a vrt J2 o hloubce 5,00 m při z. okraji mostu.

Sondy byly provedeny mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, bez použití manipulačního pažení, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 156, 137 a 112 mm. Jádro bylo průběžně ukládáno do vzorkovnic a bezprostředně po odvrtání dokumentováno řešitelem úkolu.

Hladina podzemní vody byla naražena pouze vrtem J1, a to v hloubce 7,00 m. Po odvrtání se sonda zavalila. Na laboratorní analýzy byl odebrán vzorek z Jizery. Po dokumentaci byly vrty zasypány hutněnou vytěženou zeminou, ústí překryto živíci.

Dokumentace vrtů doplněná o zařazení zastižených zemin a hornin podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 tvoří přílohu 1 této zprávy. Základní údaje o vrtech uvádíme v tabulce č. 1, jejich umístění je vyznačeno na obrázku 2.

Tabulka č. 1 - Základní údaje o provedených vrtech

Označení vrtu	Hloubka m	Ústí vrtu* m n. m.	Hladina podzemní vody m p. t. / m n. m.		Mocnost kvartéru m		Fylit m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání	navážka	pokryv	
J1	8,00	448,65	7,00 / 441,65	zavaleno	3,90	3,30	7,20 / 441,45
J2	5,00	449,60	nezastižena		3,20	0,50	3,70 / 445,90

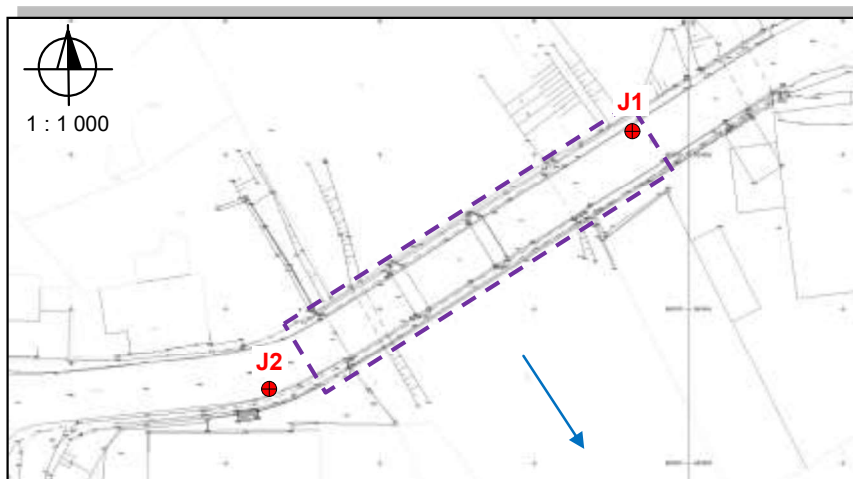
Poznámka: * odsunuto z podrobného plánu

Laboratorní práce

V odborné laboratoři byl vzorek vody z Jizery podroben analýzám na zjištění jeho agresivity na beton dle ČSN EN 206. Výsledky rozborů tvoří laboratorní zprávu (příloha 2), jejich zkrácený přehled je uveden v tabulce č. 2. Rozbory neprokázaly agresivitu vody v Jizeře na betonové konstrukce.

Tabulka č. 2 – Výsledky analýz vzorku vody z Jizery

Ukazatel		V1 44 2019	Agresivita na beton (ČSN EN 206)		
			slabě agresivní XA1	středně agresivní XA2	vysoce agresivní XA3
Hodnota pH		6,89	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0-4,5
Agresivní CO ₂	mg/l	13,00	15-40	40-100	nad 100
Mg ²⁺	mg/l	2,6	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH ₄ ⁺	mg/l	0,15	15-30	30-60	60-100
SO ₄ ²⁻	mg/l	18,9	200-600	600-3000	3000-6000



Obrázek 2 – Situování průzkumných vrtů

5 Inženýrskogeologické poměry

Inženýrskogeologické poměry na lokalitě jsou dány situováním mostu v tektonicky predisponovaném údolí řeky.

Z výsledků provedených prací plyne, že devonský masiv tvořený fylity se v místě navrhovaných opěr mostu nachází v hloubce 7,20 m pod vozovkou (kóta 441,45 m n. m.), resp. 3,70 m pod vozovkou (kóta 445,90 m. n m.) Povrchový horizont masivu je mírně zvětralý, se střední pevností, rozpukaný, rozpadavý na úlomky a střípky veliké do 3 cm (velmi velká hustota diskontinuit). S hloubkou očekáváme nárůst pevnosti a kompaktnosti masivu.

Masiv je na v. předmostí (vrt J1) překryt tuhým až měkkým hrubým hlinitým štěrkem mocným 0,60 m, jehož skelet tvoří valouny a úlomky hornin o velikosti do 10 cm v množství okolo 60 %, dále tuhým až pevným písčitým jílem o mocnosti cca 2,70 m a na povrchu nekonsolidovanou hlinitoštěrkovitou navázkou mocnou asi 3,80 m, dlažebními kostkami a asfaltem. Na pravém břehu (J2) je fylit překryt hrubým, středně ulehlým hlinitým štěrkem mocným cca 0,50 m, jehož skelet tvoří valouny a úlomky pevných hornin do 5 cm (70 %). V nadloží štěrku se vyskytují velmi slabě ulehlý, pravděpodobně i částečně odplavený (kaverna?!) hlinitý štěrk mocný okolo 3,05 m, jehož skelet tvoří valouny a úlomky pevných hornin do 30 cm, v množství asi 80 %. Povrch tvoří dlažební kostky a asfalt.

Navážkám byl na základě vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků přiřazen dle ČSN P 73 1005 symbol GMY, pokryvu symboly GM a CS, podložnímu fylitu třída R3.

Podzemní voda vytváří v okolí mostu zvodnění na bázi pokryvu a v rozvolněném povrchu masivu. Je spjatá s vodami toku a závislá na průtoku. Agresivitu podzemní vody na beton očekáváme střední (ČSN EN 206: XA1).

Podle Jetela (1973) jsou deluviální štěrky a povrch skalního masivu mírně až dosti silně propustné, s orientační hodnotou součinitele filtrace $k = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$.

6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Vhodné podzákladí tvoří podložní horninový masiv. Předpokládané charakteristiky jeho povrchového horizontu uvádíme v následující tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 – Očekávané charakteristiky povrchového horizontu fylitu

Stručný popis zeminy / horniny	ČSN P 73 1005	σ_c MPa	E_{def} MPa	Únosnost kPa
fylit – se střední pevností	R3	30	100	500

Svahy v dočasných krátkodobých výkopech hlubokých do 3,00 m nad hladinou podzemní vody je v zeminách možno provádět ve sklonu 1 : 1, v podložním masivu ve sklonu 1 : 0,33. Hlubší výkopy je nutno dělat méně strmé, případně přerušené lavičkami o šířce minimálně 0,50 m. Strmé výkopy hlubší než 1,50 m je nutno opatřit pažením. Strojně hloubené výkopy, do kterých nevstoupí pracovníci, mohou po dobu otevření výkopu zůstat nezapažené. Výkopy zasahující pod hladinu vody je nutno odvodnit a vhodně zabezpečit.

Podle ČSN 73 6133 mají pokryvné zeminy třídu těžitelnosti I., podložní masiv třídu těžitelnosti II. až III. Štěrků jsou pro pozemní komunikace při optimální vlhkosti podmíněčně vhodné, jíly bez úpravy převážně nevhodné.

Stavební práce je nutno provádět tak, aby nedošlo k nadměrnému snížení stability stávajících svahů např. dlouho otevřenými výkopy.

Při provádění prací je nutno postupovat tak, aby se vyloučily nebo omezily nepříznivé účinky na sousední a blízké stavební objekty.

7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 29058-3 v Jablonci nad Jizerou (Liberecký kraj).

Při provádění prací je nutno postupovat tak, aby nedošlo k neúměrnému snížení stability stávajících svahů břehů řeky.

Práce bude komplikovat voda a obtížně rozpojitelná hornina.

Při provádění prací je nutno postupovat tak, aby se vyloučily nebo omezily nepříznivé účinky na sousední a blízké stavební objekty

V Liberci dne 11. listopadu 2019

Mgr. Luděk Žabka

8 Literatura

- Demek J. et al. (2006): Zeměpisný lexikon ČR, Hory a nížiny. – AOPK ČR. Brno.
Jetel J. (1973): Logický systém pojmů. – Geologický průzkum, 15,1, 13-17, Praha.
Jetel J. et al. (1986): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 03 Liberec, list 04 Náchod (část). - ÚÚG. Praha.
Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.

SEZNAM PŘÍLOH:

- 1 Dokumentace průzkumných vrtů
- 2 Laboratorní zpráva



Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Jablonec nad Jizerou – most
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 19/96

Objednatel: IMCZ Projektová a konzultační spol. s r. o.

Datum: listopad 2019

Kraj: Liberecký

Katastrální území: Jablonec nad Jizerou

Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka

Počet stran: 2

Název přílohy:

DOKUMENTACE PRŮZKUMNÝCH VRTŮ

Číslo přílohy:

1

Dokumentace průzkumných vrtů

Popis zastižených zemin a hornin je doplněn o zařazení provedené na základě vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133. Souřadnice ústí (JTSK, Bpv) byly odsunuty z dodané situace.

J1

Y: 663 006,60

X: 984 516,80

kóta terénu: 448,65 m n. m.

Popis:
ČSN P 73 1005
ČSN 73 6133

 0,00 – 0,05 m **navážka** – „asfalt“

 0,05 – 0,10 **navážka** – dlažební kostky

 0,10 – 3,90 **navážka** – štěrk hlinitý, šedý, hrubý, skelet tvoří úlomky a střípky fylitu do 10 cm (70 %), tuhý až měkký, vlhký – *nekonsolidovaná*
GMY
třída I.

 3,90 – 6,60 **jíl písčítý**, hnědý, tuhý až pevný, na bázi s kameny pevných hornin do 30 cm

CS
třída I.

 6,60 – 7,20 **štěrk hlinitý**, šedý, hrubý, skelet tvoří valouny pevných hornin do 10 cm (60 %), tuhý až měkký, vlhký, od hloubky 7,00 m vodou nasycený – *fluviální*
GM
třída I.

 7,20 – **8,00** **fylit**, šedý, s rezavými povlaky puklin, lokálně prokřemenělý, rozpukavý, mírně zvětralý, rozpadavý na úlomky a střípky veliké okolo 3 cm, se střední pevností, vodou nasycený – *devon*
R3
třída II.-III.

Podzemní voda naražena v hloubce 7,00 m, po odvrtání se vrt zavalil

Stratigrafie:

0,00 – 3,90 m kvartér – recent

3,90 – 7,20 kvartér

7,20 – 8,00 devon

Hloubka vrtu /průměr jádrovky: 8,00 m / 156 a 137 mm

Odvrtáno / dokumentoval: 4. 11. 2019 / Mgr. Luděk Žabka


J2

Y: 663 054,00

X: 984 550,20

kóta terénu: 449,60 m n. m.

Popis:

ČSN P 73 1005

ČSN 73 6133

0,00 – 0,05 m **navážka** – „asfalt“

0,05 – 0,15 **navážka** – dlažební kostky

0,15 – 3,20 **navážka** – štěrk hlinitý, šedý, balvanitý, skelet tvoří valouny fylitu do 20 cm (80 %), ojediněle do 30 cm, tuhý až měkký (kaverna ?!), vlhký – *nekonsolidovaná* **GMY** **třída I.**

3,20 – 3,70 **štěrk hlinitý**, šedohnědý, hrubý, skelet tvoří valouny pevných hornin do 5 cm (70 %), pevný, vlhký, od hloubky 7,00 m vodou nasycený – *fluviální* **GM** **třída I.**

3,70 – **5,00** **fylit**, šedý, s rezavými povlaky puklin, lokálně prokřemenělý, rozpukavý, mírně zvětralý, rozpadavý na úlomky a střípky veliké okolo 3 cm, se střední pevností, vodou nasycený – *devon*

R3

třída II.-III.

Podzemní voda nezastižena

Stratigrafie:

0,00 – 3,20 m kvartér – recent

3,20 – 3,70 kvartér

3,70 – 5,00 devon

Hloubka vrtu /průměr jádrovky: 8,00 m / 156, 137 a 112 mm

Odvrtáno / dokumentoval: 4. 11. 2019 / Mgr. Luděk Žabka





Mgr. Luděk Žabka

Název úkolu: Jablonec nad Jizerou – most
Inženýrskogeologický průzkum

Číslo úkolu: 19/96

Objednatel: IMCZ Projektová a konzultační spol. s r. o.

Datum: listopad 2019

Kraj: Liberecký

Katastrální území: Jablonec nad Jizerou

Vypracovala: Blanka Vybíralová

Počet stran: 1

Název přílohy:

LABORATORNÍ ZPRÁVA

Číslo přílohy:

2