



**IČ: 678 53 307      E-mail: l.zabka@volny.cz      Mobil: 603 862 54**

**Krumlovská 508  
460 08 Liberec 8**

**E-mail: l.zabka@volny.cz**

**Mobil: 603 862 545**

**Číslo úkolu:** 17/18  
**Objednatel:** AF-CityPlan, s. r. o., Praha  
**Vypracoval:** Mgr. Luděk Žabka  
**Evidováno:** Česká geologická služba Geofond 1757/2017

**Inženýrskogeologický průzkum  
pro rekonstrukci mostu ev. č. 33716-1  
v Kutné Hoře, Perštejnici (Středočeský kraj)**

Liberec, květen 2017

## A. ZPRÁVA

Obsah:

1	ÚVOD .....	3
2	PŘÍRODNÍ POMĚRY .....	4
3	POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	5
4	PROVEDENÉ PRÁCE .....	6
5	INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	9
6	TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ .....	9
7	ZÁVĚR .....	10
8	LITERATURA .....	10

## B. PŘÍLOHY

- 1 Dokumentace průzkumného vrtu
- 2 Laboratorní zpráva

# 1 ÚVOD

Společnost AF-CityPlan, s. r. o., Praha, zadala u nás objednávkou číslo 2017/145 ze dne 16. 3. 2017 provedení inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 33716-1 v Kutné Hoře - Perštejnici (Středočeský kraj).

Most převádí silnici III/33176 přes vodoteč Křenovka. Nachází se na jv. okraji Kutné Hory (katastrální území Perštejnec), v nadmořské výšce okolo 250 m n. m. (obrázek 1).

Práce na zakázce proběhly na přelomu dubna a května 2017. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN P 73 1005 (Inženýrskogeologický průzkum), ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí), ČSN EN ISO 14688 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin), ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací), ČSN EN 206 (Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) a norem souvisejících.



**Obrázek 1** – Geologické poměry  
Upravený výřez ze základní geologické mapy ČR měřítka 1 : 25 000

## 2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Dle geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží most v provincii Česká vysočina, soustavě Česká tabule, podsoustavě Středočeská tabule, celku Středolabská tabule, podcelku Čáslavská kotlina a okrsku Ronovská kotlina (VIB-3B-2). Ronovská kotlina má členitější erozně denudační reliéf okrajové oblasti tektonické sníženiny. Nejvyšším bodem je U Písku 340,50 m.

Klimaticky spadá lokalita do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, mírně vlhkého, s mírnou zimou, pahorkatinného a dlouhodobou průměrnou roční teplotou vzduchu okolo +8,0 °C. Dlouhodobý roční úhrn srážek zde činí cca 580 mm. V případě, že oblast zasáhne přívalový 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 l.s<sup>-1</sup> z m<sup>2</sup> plochy. Sníh zde leží obvykle od prosince do března, asi 35 dní v roce.

Regionálně geologicky se území nachází na okraji české křídové pánve křídý Českého masivu. Pevným podložím jsou obvykle křídové křemenné, vápnité, ojediněle jílovité a místy glaukonitické pískovce s polohami slepenců a brekcií perucko-korycanského souvrství (cenoman), místy zde vystupují dvojslídne migmatity dföhlské skupiny metamorfní jednotky moldanubika (paleozoikum až proterozoikum). Kvartérní pokryv zastupují v okolí vodotečí deluviofluviální a fluviální hlinité písky až písčité štěrky (obrázek 1).

Mělký podpovrchový horizont podzemní vody je obvykle vyvinut v propustnějších polohách kvartérního pokryvu a v zóně připovrchového rozvolnění podložního masivu. V okolí toků má podzemní voda těsnou hydraulickou spojitost s povrchovými vodami. Směr proudění obvykle odpovídá morfologii terénu. Číslo hydrogeologického rajonu je 4340: Čáslavská křída (Vyhláška MZe 264/2015 Sb.).

Křenovka, která pod mostem protéká (č. h. p.: 1-14-01-019), je levým přítokem Klejnárky.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) leží most v seismické oblasti s hodnotou špičkového referenčního zrychlení základové půdy  $a_{gR} < 0,02 g$ .

Nezámrzná hloubka je v zájmové oblasti 0,80 m pod terénem.

### 3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Most (foto 1) je umístěn v morfologicky výrazném údolí na okraji zástavby. Je dlouhý asi 15,00 m, široký cca 6,00 m a dno koryta leží pod mostem v hloubce okolo 5,00 m pod úrovní vozovky. Povrch komunikace na mostě má kótu asi 248,80 m n. m., dno koryta kótu okolo 243,80 m n. m. v době průzkumu protékalo ve vodoteči cca 20 cm vody.

Bezprostřední okolí mostu je členité, upravené navážkami, komunikace v okolí mostu vede na násypu vysokém až 5,00 m.

Okraj mostu je výrazně poškozen povrchovou vodou.

Nejbližší stavba, rodinný dům, je vzdálena asi 10 m v. od mostu.

Projevy svahových deformací nebyly na lokalitě pozorovány.



**Foto 1** - Pohled na stávající most od J (Žabka, květen 2017)

## 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

V sz. předpolí mostu byl dne 15. 5. 2017 strojně vyhlouben jádrový vrt, označený jako J1, hluboký 10,50 m. Byl proveden mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, bez použití manipulačního pažení, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 175 a 157 mm. Jádro bylo průběžně ukládáno do vzorkovnic a bezprostředně po odvrtání dokumentováno řešitelem úkolu. Podzemní voda byla naražena v hloubce 6,50 m, po odvrtání se nacházela 7,20 m pod terénem. Z vrtu byl odebrán vzorek podzemní vody a 2 vzorky zeminy na laboratorní analýzy. Po dokumentaci a odběru vzorků byl zasypán vytěženou zeminou.

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

**Tabulka č. 1 - Základní údaje o provedeném vrtu**

Označení vrtu	Hloubka m	Ústí vrtu* m n. m.	Hladina podzemní vody m p. t. / m n. m.		Mocnost kvartéru m		Migmatit m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání	navážka	pokryv	
J1	8,00	248,70	6,50 / 242,20	7,20 / 241,50	4,70	5,50	10,20 / 238,50

**Poznámka:** \* odsunuto z podrobného plánu

## Laboratorní práce

V odborné laboratoři byly na vzorcích zemin provedeny zrnitostní rozbor, stanovena vlhkost a zeminy byly zaříděny dle ČSN P 73 1005, vzorek podzemní vody byl podroben analýzám na zjištění její agresivity na beton dle ČSN EN 206. Výsledky rozborů tvoří laboratorní zprávu (příloha 2), jejich zkrácený přehled je uveden v tabulkách č. 2 (zemina) a č. 3 (podzemní voda). Rozbory prokázaly, že podzemní voda na lokalitě není agresivní na betonové konstrukce.

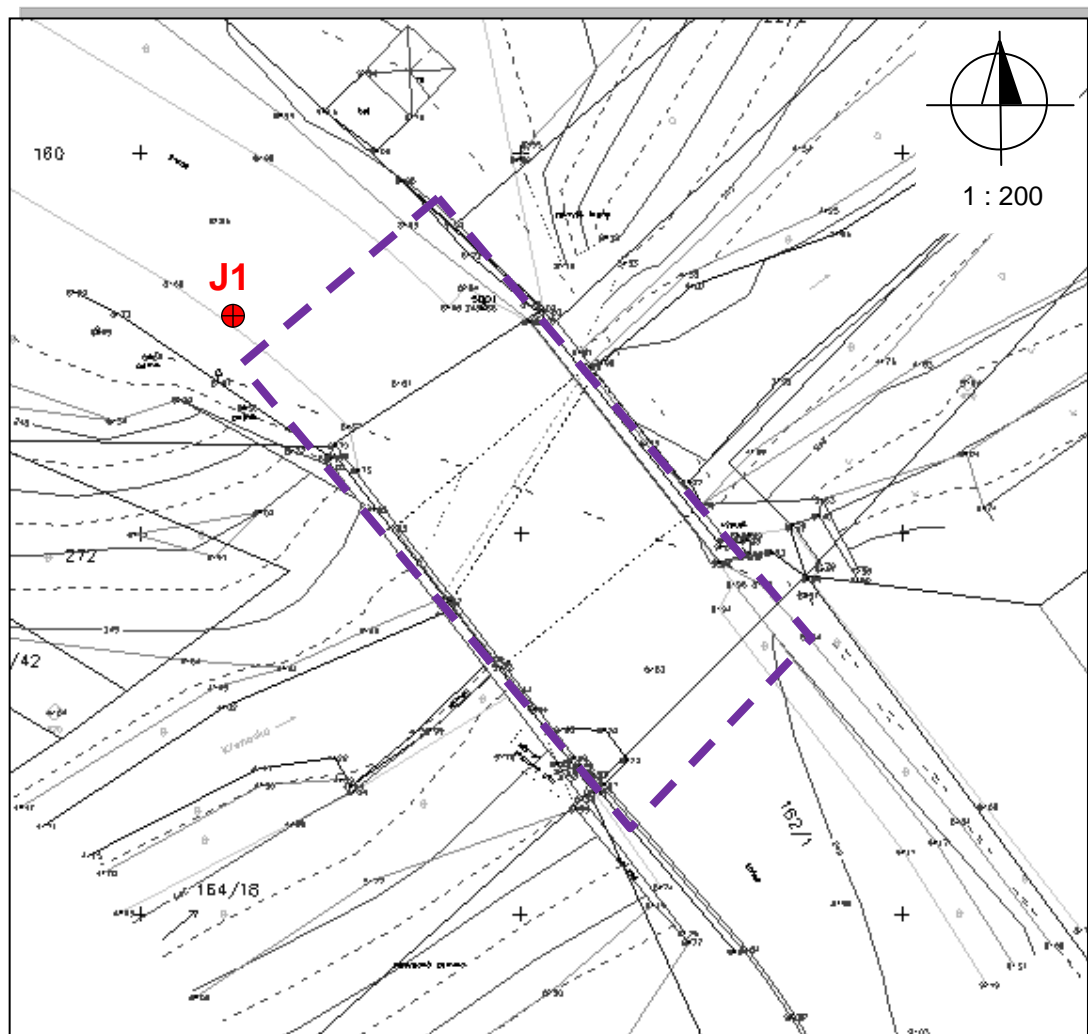
**Tabulka č. 2 – Přehled výsledků laboratorních zkoušek vzorků zemin**

Číslo vzorku	Místo odběru	Hloubka odběru m	ČSN P 73 1005		W %	I <sub>c</sub>	k* m.s <sup>-1</sup>
			Název zeminy	Symbol			
159/2017	vrt J1	7,80 – 8,00	jíl písčitý	F4 CS	34,1	0,67	<1.10 <sup>-9</sup>
160/2017		9,00 – 9,20	jíl se střední plasticitou	F6 CI	18,4	0,82	<1.10 <sup>-9</sup>

**Poznámka:** k\* - orientační hodnota součinitele filtrace stanovená analýzou křivky zrnitosti

**Tabulka č. 3 – Výsledky analýz vzorku podzemní vody**

Ukazatel		J1 23 2017	Agresivita na beton (ČSN EN 206)		
			slabě agresivní XA1	středně agresivní XA2	vysoce agresivní XA3
Hodnota pH		7,09	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0–4,5
Agresivní CO <sub>2</sub>	mg/l	8,2	15-40	40-100	nad 100
Mg <sup>2+</sup>	mg/l	26,9	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0,12	15-30	30-60	60-100
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	147,5	200-600	600-3000	3000-6000



**Obrázek 2** – Situování průzkumného vrtu



## 5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z výsledků provedených prací plyne, že skalní podloží, v místě mostu tvořené proterozoickým až paleozoickým migmatitem, se nachází v hloubce cca 10,20 m pod povrchem komunikace, tj. okolo kóty 238,50 m n. m. Hornina je na povrchu masivu rozpukaná, úlomkovitě rozpadavá, se střední pevností.

Masiv je překryt deluviofluviálními tuhými až pevnými jíly se střední plasticitou mocnými 1,70 m, které jsou místy písčité, místy drobně štěrkovité.

V nadloží jílu se střední plasticitou se vyskytují tuhé až měkké fluviální jíly písčité o mocnosti 3,80 m, které obsahují zanedbatelnou příměs organických látek.

Povrchový horizont horninového prostředí v prostoru komunikace tvoří v okolí mostu jílovité a jílovitopísčité převážně nekonsolidované navážky mocné až 5,00 m.

Jílům byly dle ČSN P 73 1005 na základě výsledků laboratorních rozborů přiřazeny symboly CS a CI, podložnímu migmatitu symbol R3.

Podzemní voda byla zjištěna 6,50 m pod úrovní komunikace, tj. okolo kóty 242,20 m n. m. Její výrazné kolísání v průběhu roku nepředpokládáme. Analýzy neprokázaly její agresivitu na beton.

Podle klasifikace Jetela (1973) jsou jíly prakticky nepropustné, s orientační hodnotou koeficientu filtrace  $k < 1 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ .

## 6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Základové poměry ve zkoumaném území hodnotíme jako složité. Most je možno založit na hutněném polštáři či pilotách. Předpokládané charakteristiky zastižených zemín a hornin jsou uvedeny v tabulce č. 4.

**Tabulka č. 4 – Očekávané charakteristiky zastižených zemín a hornin**

Stručný popis	ČSN P 73 1005	$\gamma$ kN.m <sup>-3</sup>	$\sigma_c$ MPa	$E_{def}$ MPa	$c_u$ kPa	$\varphi_u$ °	$c_{ef}$ kPa	$\varphi_{ef}$ °
jíl písčitý – tuhý až měkký	<b>F4 CS</b>	18,5	-	4	50	0	10	23
jíl se střední plasticitou – tuhý až pevný	<b>F6 CI</b>	21,0	-	6	50	0	12	19
migmatit – se střední pevností	<b>R3</b>	-	20	200	-	-	-	-

Svahy v dočasných krátkodobých výkopech do 3,00 m nad hladinou podzemní vody je na lokalitě možno provádět ve sklonu 1 : 1. 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 podzemní vody je nutno odvodnit a vhodně zabezpečit.

Podle ČSN 73 6133 mají zeminy na lokalitě třídu těžitelnosti I, podloží migmatit třídu II. Jíly jsou pro pozemní komunikace bez úpravy většinou nevhodné.

Stavbu je nutno provádět tak, aby nedošlo k poškození blízkého domu a k narušení stability stávajícího násypu komunikace.

## 7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu v Kutné Hoře, Perštejnec (Středočeský kraj).

Základové poměry na lokalitě jsou složité.

V Liberci dne 15. května 2017


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.  
Krásný J. et al. (1982): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 13 Hradec Králové. - ÚÚG. Praha.  
Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.

## **SEZNAM PŘÍLOH:**

- 1 Dokumentace průzkumného vrtu
- 2 Laboratorní zpráva

 <b>Mgr. Luděk Žabka</b>	<b>Název úkolu: Kutná Hora, Perštejnec - most</b> Inženýrskogeologický průzkum	
<b>Číslo úkolu:</b> 17/18	<b>Objednatel:</b> AF-CityPlan, s. r. o., Praha	
<b>Datum:</b> květen 2017	<b>Katastrální území:</b> Perštejnec	<b>Kraj:</b> Středočeský
<b>Vypracoval:</b> Mgr. Luděk Žabka		<b>Počet stran:</b> 1
<b>Název přílohy:</b>  <b>DOKUMENTACE PRŮZKUMNÉHO VRTU</b>		<b>Číslo přílohy:</b>  <b>1</b>

## DOKUMENTACE PRŮZKUMNÉHO VRTU

Popis vrtného jádra je doplněn o zařazení dle ČSN P 73 1005 / ČSN 73 6133, a to podle výsledků laboratorních prací, vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků. Souřadnice ústí vrtu (JTSK, Bpv) odsunuty z podrobného plánu.

<div>J1</div>	Y: 683 607,90	X: 1 068 644,00	terén: 248,70 m n. m.
	popis	ČSN P 73 1005	ČSN 73 6133
0,00 – 0,02 m	navážka – asfalt		
0,02 – 0,30	navážka – štěrk špatně zrněný, hrubý, skelet tvoří úlomky hornin do 10 cm (90 %), středně ulehlý – částečně konsolidovaná		
		GPY	třída I
0,30 – 4,70	navážka – jílovitá a jílovitopísčítá, hnědá, rezavě smouhovaný, tuhá až měkká – nekonsolidovaná	CSY	třída I
4,70 – 8,50	jíl písčítý, černošedý, s příměsí organických látek do 5 % a zápa-chem, tuhý až měkký – fluviální	CS	třída I
8,50 – 10,20	jíl se střední plasticitou, lokálně písčítý a drobně štěrkovitý, ze-lesedý, rezavě smouhovaný, tuhý až pevný - deluviofluviální		
		CI	třída I
10,20 – 10,50	migmatit, rezavě hnědý, rozpukaný, úlomkovitě rozpadavý, se střední pevností, vlhký	R3	třída II

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 6,50 m, pod odvrtání v hloubce 7,20 m.

**Hloubka vrtu / průměr:** 10,50 m / 175 a 157 mm  
**Stratigrafie:** 0,00 – 10,20 m kvartér  
 10,20 – 10,50 paleozoikum až proterozoikum  
**Odběr vzorku vody:** z hloubky 7,20 m (lab. č.: 23 2017)  
**Odběr vzorku zeminy:** z hloubky 7,80 až 8,00 m (lab. č.: 159/2017)  
 z hloubky 9,00 až 9,20 m (lab. č.: 160/2017)  
**Dokumentoval:** Mgr. Luděk Žabka (15. 5. 2017)



The logo consists of the letters "GEM" in a bold, black, sans-serif font. The letters are contained within a rectangular frame that has a purple border on the left and bottom sides, and a black border on the top and right sides.

**Mgr. Luděk Žabka**

**Název úkolu: Kutná Hora, Perštejnec - most**  
Inženýrskogeologický průzkum

**Číslo úkolu: 17/18**

**Objednatel: AF-CityPlan, s. r. o., Praha**

**Datum: květen 2017**

**Katastrální území: Perštejnec**

**Kraj: Středočeský**

**Vypracovala: Blanka Vybíralová**

**Počet stran: 2**

**Název přílohy:**

**LABORATORNÍ ZPRÁVA**

**Číslo přílohy:**

**2**