



GEM  
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:** 19/102

**Objednatel:** M – PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové

**Vypracoval:** Mgr. Luděk Žabka

**Evidováno:** Česká geologická služba Geofond

**Inženýrskogeologický průzkum  
pro rekonstrukci mostu ev. č. 32741-1 v katastrálním území Červeněves  
(Královéhradecký kraj)**

Liberec, prosinec 2019

## A. ZPRÁVA

Obsah:

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

## B. PŘÍLOHY

- 1 Dokumentace vrtů
- 2 Laboratorní zpráva

# 1 ÚVOD

M – PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové zadala u nás provedení inženýrsko-geologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 32741-1, v katastrálním území Červeněves (Královéhradecký kraj).

Most převádí silnici III/32741 přes Křičovský potok. Je situován asi 0,5 km jz. od vesnice Červeněves (obrázek 1), která je součástí obce Smidary. Nadmořská výška terénu je zde okolo 243 m n. m.

Práce na zakázce proběhly v prosinci 2019. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN P 73 1005 (Inženýrská geologie), ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí), 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 norem souvisejících.

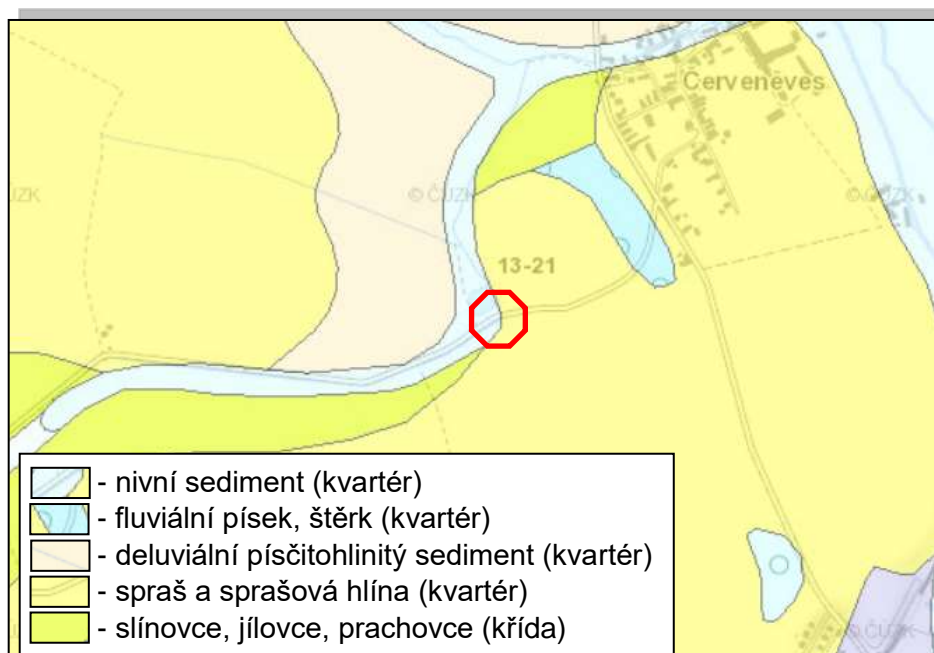


**Obrázek 1 – Situování mostu**  
Upravený výřez z mapy ČR měřítka 1 : 15 000

## 2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Regionálně geologicky je most situován v české křídové pánvi Českého masivu. Předkvartérní horninové prostředí zde tvoří coniacké vápnité jílovce, slínovce a vápnité prachovce březenského souvrství. Kvartér je zastoupen pestrými deluviálními, eolickými a fluviálními sedimenty (obrázek 2). V zástavbě jsou časté heterogenní navážky.

*Vzhledem k jejich charakteru bývají fluviální uloženiny v aluviálních nivách 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.*



**Obrázek 2** – Geologické poměry

Upravený výsek ze základní geologické mapy ČR měřítka 1 : 50 000

Podle regionálního geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží zkoumaná území v provincii Česká vysočina, soustavě Česká tabule, podsoustavě Východočeská tabule, celku Východolabská tabule, podcelku Cidlinská tabule a okrsku Novobydžovská tabule (VIC-1A-1). Novobydžovská tabule je plochá pahorkatina v povodí Cidliny. Nejvyšším bodem okrsku je Holý, vysoký 322,8 m.

Freatická voda se v oblasti obvykle vyskytuje v propustnějších polohách kvartérního pokryvu a v zóně připovrchového rozvolnění podložního masivu. V okolí vodotečí bývá spjatá s vodami toku. Směr proudění odpovídá morfologii terénu.

Hydrogeologický rajon v základní vrstvě má číslo 4360: Labská křída (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.).

Lokalita spadá klimaticky do teplé oblasti, okrsku teplého, mírně vlhkého (T3), s průměrnou roční teplotou vzduchu okolo  $+8,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek zde činí asi 600 mm. V případě, že posuzovaná území zasáhne přivalový déšť s pravděpodobností výskytu 1 x za 1 až 2 roky a s dobou trvání 5 až 20 minut, může povrchový odtok dosáhnout množství až  $0,025\text{ l.s}^{-1}\text{ z m}^2$  plochy. Sníh zde leží převážně od prosince do března, a to průměrně 35 dní v roce.

Pod mostem protéká Kříčovský potok (č. h. p.: 1-04-02-024), který je pravým přítokem Řečice.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) leží mosty v seismické oblasti s hodnotou špičkového referenčního zrychlení pro skalní podloží  $a_{gR} = 0,04\text{ g}$ .

Nezámrzná hloubka je v oblasti 0,80 m pod povrchem terénu.



**FOTO 1** – Pohled na most od SV (Žabka, prosinec 2019)

### 3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Most (foto 1) je dlouhý asi 6,00 m, široký cca 5,00 m a vysoký okolo 1,40 m. Převádí silnici Červeněves – Starý Bydžov přes Kříčovský potok (pravděpodobně občasná vodoteč). Nachází se mimo zástavbu, v blízkosti malé vodní nádrže, v době provádění průzkumu poloprázdné. Terén je v okolí rovinný, jeho nadmořská výška je většinou 242,00 až 244,00 m n. m. Silnice vede v okolí mostu na násypu o výšce okolo 0,60 m. Povrch vozovky má na mostě kótu cca 243,70 m n. m., dno vodoteče pod mostem nadmořskou výšku asi 242,30 m n. m. V době provádění prací voda v potoce neprotékala. Koryto je zarostlé trávou, v okolí mostu se nacházejí ojedinělé stromy a keře. Okolní pozemky jsou zemědělsky využívány. Příznaky svahové nestability na lokalitě pozorovány nebyly.

### 4 PROVEDENÉ PRÁCE

#### Archivní šetření

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

#### Vrtné a vzorkovací práce

Podle požadavků projektanta byl v blízkosti mostu na každém břehu potoka dne 5. 12. 2019 strojně vyhlouben jádrový vrt. Vrt označený jako J1 o hloubce 8,00 m v jeho jz. okolí, vrt J2 hluboký 8,30 m sv. od mostu. Vrty byly provedeny mobilní vrtovou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 156, 137 a 112 mm, vrt J2 s použitím manipulačního pažení. Jádro bylo ukládáno do vzorkovnic a bezprostředně po odvrtání makroskopicky dokumentováno řešitelem úkolu. Hladina podzemní vody byla vrty J1 a J2 naražena v hloubce 5,60 resp. 3,30 a 6,50 m, po odvrtání se nacházela 3,10 resp. 3,40 m pod terénem. Z každého vrtu byl odebrán vzorek zeminy a z vrtu J1 též vzorek podzemní vody. Vzorky byly neprodleně předány do laboratoře. Po dokumentaci a odběru vzorků byly vrty zasypány vytěženou zeminou.

Dokumentaci vrtů doplněnou o zařazení zastižených zemin a hornin podle výsledků laboratorních rozborů a vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků podle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 (těžitelnost) obsahuje příloha 1 této zprávy. Základní údaje o provedených vrtech uvádíme v následující tabulce č. 1, jejich umístění je vyznačeno na obrázku 3.

**Tabulka č. 1 - Základní údaje o provedených vrtech**

Vrt	Hloubka m	Ústí vrtu* m n. m.	Hladina podzemní vody m p. t. / m n. m.		Mocnost pokryvu m		Zcela zvětralý slínovec m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání	navážka	jíl, štěrk	
J1	8,00	243,60	5,60 / 238,00	3,10 / 240,50	0,60	6,00	6,60 / 237,00
J2	8,30	243,70	3,30 / 240,40 6,50 / 237,20	3,40 / 240,30	0,60	7,40	8,00 / 235,70

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

## Laboratorní práce

V laboratoři byly na vzorcích zemín provedeny zrnitostní rozbor, stanovena vlhkost a konzistenční meze a zeminy byly zaříděny dle ČSN P 73 1005, vzorek podzemní vody podroben analýzám na zjištění její agresivity na beton dle ČSN EN 206. Výsledky zkoušek tvoří laboratorní zprávu (příloha 2), jejich zkrácený přehled je uveden v tabulkách č. 2 (rozbor zemín) a č. 3 (podzemní voda). Rozbor prokázal, že podzemní voda v okolí mostu není agresivní na beton je středně agresivní na beton (XA2) obsahem síranů.

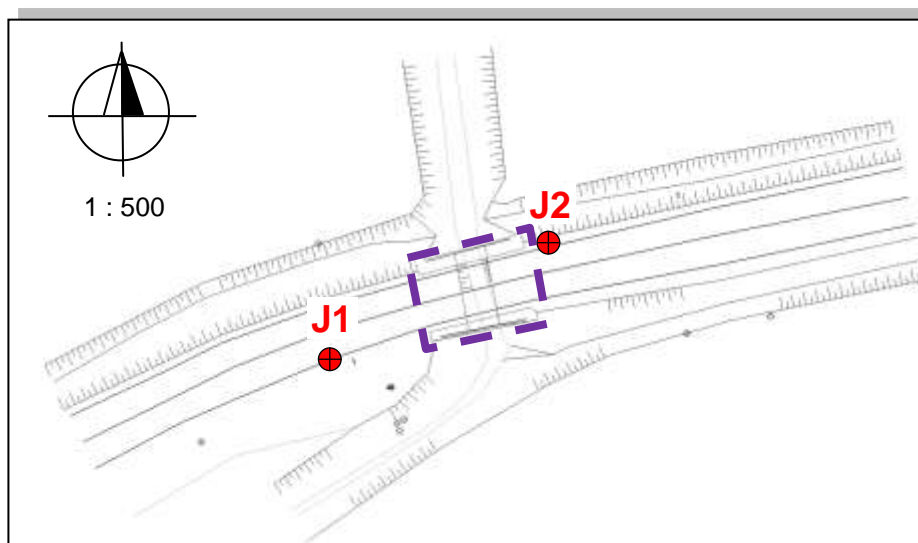
**Tabulka č. 2 – Přehled výsledků laboratorních zkoušek vzorků zemín**

Číslo vzorku	Vrt	Hloubka odběru m	ČSN P 73 1005		I <sub>c</sub>	k* m.s <sup>-1</sup>
			Název zeminy	Symbol		
126 / 2019	J1	4,00 – 4,20	jíl s velmi vysokou plasticitou	F8 CV	0,98	<1.10 <sup>-8</sup>
318 / 2019	J2	4,80 – 5,00	jíl s velmi vysokou plasticitou	F8 CV	1,21	<1.10 <sup>-8</sup>

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

**Tabulka č. 3 – Výsledky analýz vzorku podzemí vody z vrtu J1**

Ukazatel		J1 42 2019	Agresivita na beton (ČSN EN 206)		
			slabě agresivní XA1	středně agresivní XA2	vysoce agresivní XA3
Hodnota pH		7,18	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0-4,5
Agresivní CO <sub>2</sub>	mg/l	0,00	15-40	40-100	nad 100
Mg <sup>2+</sup>	mg/l	13,5	300-1000	1000-3000	nad 3000
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0,18	15-30	30-60	60-100
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	77,2	200-600	600-3000	3000-6000



Obrázek 3 – Situování průzkumných vrtů

## 5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z provedeného průzkumu vyplývá, že podzákladí mostu tvoří na povrchu tuhé, lokálně měkké až kašovitě jíly se střední a vysokou plasticitou, místy s příměsí organických látek a lokálně s polohou tuhého až měkkého hrubého jílovitého štěrku. Celková mocnost tohoto horizontu je 5,00 až 6,00 m. V podloží se vyskytuje tuhý až pevný hrubý jílovitý štěrk o mocnosti 1,20 až 1,60 m, jehož skelet tvoří valouny převážně křemene o velikosti do 5 cm, v množství 60 až 70 %. Pod štěrky (kóta 235,70 až 237,00 m n. m.) se nachází zvlněný povrch křídového masivu, jehož povrchový horizont o předpokládané mocnosti asi 2,00 m je tvořen zcela zvětralým slínovcem charakteru tuhého a pevného jílu s vysokou plasticitou, s drobnými střípky zvětralého slínovce. S hloubkou očekáváme nárůst pevnosti a kompaktnosti horniny.

Dle ČSN P 73 1005 byly jíluům na základě laboratorních rozborů přiřazeny symboly **CI a CH**, jílovitému štěrku symbol GC, zcela zvětralému slínovci symbol CH.

K proudění podzemní vody dochází převážně v polohách štěrků. Mírně napjatá hladina se v době provádění průzkumu nacházela v hloubce okolo 3,20 m pod terénem. K jejímu kolísání bude docházet v průběhu roku v závislosti na srážkách a na množství vody v nedaleké nádrži. **Analýzy nezjistily její agresivitu na beton.**

Propustnost horninového prostředí je dle klasifikace Jetela (1973) převážně mírná až dosti slabá, s hodnotou součinitele filtrace  $k = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ .

## 6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Most doporučujeme založit na pilotách. Očekávané charakteristiky bazálního jílovitého štěrku a povrchového, zcela zvětřalého horizontu křídového slínovce uvádíme v tabulce č. 3.

**Tabulka č. 3 – Očekávané charakteristiky štěrku a slínovce**

Zkrácený popis	ČSN P 73 1005	$\sigma_c$ MPa	$\gamma$ kN.m <sup>-3</sup>	$E_{def}$ MPa	$c_{eff/u}$ kPa	$\varphi_{eff/u}$ °	Únosnost kPa
<b>štěrk jílovitý – tuhý až pevný</b>	G5 GC	-	19,50	40	2/-	28/-	250
<b>slínovec – zcela zvětřalý</b>	F8 CH	-	20,5	4	6/40	13/0	120

Dle ČSN 73 6133 má horninové prostředí na lokalitě třídu těžitelnosti I. Pro pozemní komunikace jsou štěrky při optimální vlhkosti podmíněčně vhodné, jíly bez úpravy nevhodné. Jíly jsou namrzavé, nestabilní, po napojení vodou rozbídné.

Svahy dočasných výkopů hlubokých do 3,00 m doporučujeme nad hladinou vody provádět ve sklonu 1 : 1. Výkopy omezené kolmými stěnami je možno hloubit bez použití pažení do hloubky 1,50 m. Pod touto úrovní lze ručně vykonávat práce pouze pod ochranou vhodného pažení. Strojně hloubené výkopy, do kterých nevstoupí pracovníci, mohou zůstat po dobu otevření výkopu nezapažené. Výkopy zasahující pod hladinu vody je nutno odvodnit a vhodně zabezpečit.

## 7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje průběh a výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 32741-1 v katastrálním území Červeněves (Královéhradecký kraj).

Základové poměry v zájmovém území jsou velmi složité, podzemní a povrchová voda znesnadní práce.

V Liberci dne 7. prosince 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.  
Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.

## **SEZNAM PŘÍLOH:**

- 1 Dokumentace vrtů
- 2 Laboratorní zpráva

**GEM****Mgr. Luděk Žabka****Název úkolu:** Červeněves - most  
Inženýrskogeologický průzkum**Číslo úkolu:** 19/102**Objednatel:** M – PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové**Datum:** prosinec 2019**Katastrální území:** Červeněves**Vypracoval:** Mgr. Luděk Žabka**Kraj:** Královéhradecký**Počet stran:** 2**Název přílohy:****DOKUMENTACE VRTŮ****Číslo přílohy:****1**

## DOKUMENTACE VRTŮ

Popis vrtného jádra je doplněn o zařazení dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 (těžitelnost), a to podle výsledků laboratorních rozborů a vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků. Souřadnicový systém JTSK, Bpv (odsunuto z podrobného plánu).

<b>J1</b>	Y: 664 720,70	X: 1 031 829,70	terén: 243,60 m n. m.
	<b>ČSN P 73 1005</b>	<b>ČSN 73 6133</b>	
0,00 – 0,60 m	<b>navážka</b> – jílovitopísčitá, černohnědá – <i>částečně konsolidovaná</i>		
	<b>Y</b>	<b>třída I</b>	
0,60 – 2,50	<b>jíl se střední plasticitou</b> , tmavě hnědý, na bázi černohnědý, s příměsí organických látek, tuhý až pevný	<b>CI</b>	<b>třída I</b>
2,50 – 5,40	<b>jíl s vysokou plasticitou</b> , šedý, lokálně drobně štěrkovitý, tuhý až měkký, od 3,50 m měkký až kašovitý	<b>CH</b>	<b>třída I</b>
5,40 – 6,60	<b>štěrk jílovitý</b> , šedý a hnědý, hrubý, skelet tvoří valouny převážně křemene do 2 cm (60 %), tuhý až pevný, mokrý, od 5,60 m vodou nasycený – <i>fluviální</i>	<b>GC</b>	<b>třída I</b>
6,60 – <b>8,00</b>	<b>slínovec</b> , šedý, zcela zvětralý, charakteru jílu s vysokou plasticitou, tuhého, od hloubky 7,00 m pevného, s drobnými střípky zvětralého slínovce – <i>eluvium</i>	<b>CH</b>	<b>třída I</b>

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 5,60 m, po odvrtání se nacházela v hloubce 3,10 m.

**Hloubka vrtu / průměr:** 8,00 m / 156 a 137 mm  
**Stratigrafie:** 0,00 – 8,00 m kvartér  
**Odběr vzorku:** voda z hloubky 5,60 m (lab. č. 42 2019)  
**Dokumentoval:** Mgr. Luděk Žabka (5. 12. 2019)



J2	Y: 664 706,60	X: 1 031 820,50	terén: 243,70 m n. m.
		ČSN P 73 1005	ČSN 73 6133
0,00 – 0,60 m	<b>navážka</b> – hlinitokamenitá, tmavě hnědá, s kameny do 20 cm (40 %) –		
	<i>částečně konsolidovaná</i>	<b>Y</b>	<b>třída I</b>
0,60 – 1,80	<b>jíl se střední plasticitou</b> , tmavě hnědý, tuhý až pevný		
		<b>CI</b>	<b>třída I</b>
1,80 – 2,70	<b>jíl s vysokou plasticitou</b> , šedočerný, s příměsí organických látek,		
	tuhý až měkký	<b>CHO</b>	<b>třída I</b>
2,70 – 3,10	<b>jíl s vysokou plasticitou</b> , zelenošedý, rezavě smouhovaný, tuhý až		
	měkký	<b>CH</b>	<b>třída I</b>
3,10 – 3,90	<b>štěrk jílovitý</b> , šedý a šedohnědý, hrubý, skelet tvoří valouny převážně		
	křemene do 3 cm (60 %), tuhý až měkký, mokrý, od hloubky 3,30 m		
	vodou nasycený – <i>fluviální</i>	<b>GC</b>	<b>třída I</b>
3,90 – 6,40	<b>jíl s vysokou plasticitou</b> , šedý a šedohnědý, rezavě a šedě smouho-		
	vaný, měkký až kašovitý	<b>CH</b>	<b>třída I</b>
6,40 – 8,00	<b>štěrk jílovitý</b> , rezavě hnědý, hrubý, skelet tvoří valouny převážně		
	křemene do 7 cm (70 %), tuhý až pevný, vodou nasycený – <i>fluviální</i>		
		<b>GC</b>	<b>třída I</b>
8,00 – <b>8,30</b>	<b>slínovec</b> , šedý, zcela zvětralý, charakteru tuhého jílu s vysokou plasti-		
	citou, s drobnými střípky zvětralého slínovce – <i>eluvium</i>	<b>CH</b>	<b>třída I</b>

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 3,30 a 6,50 m, po odvrtání se nacházela v hloubce 3,40 m.

**Hloubka vrtu / průměr:** 8,30 m / 156, 137 a 112 mm (paženo)  
**Stratigrafie:** 0,00 – 8,30 m kvartér  
**Dokumentoval:** Mgr. Luděk Žabka (5. 12. 2019)





**Mgr. Luděk Žabka**

**Název úkolu:** Červeněves - most  
Inženýrskogeologický průzkum

**Číslo úkolu:** 19/102

**Objednatel:** M – PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové

**Datum:** prosinec 2019

**Katastrální území:** Červeněves

**Vypracovala:** Blanka Vybíralová

**Kraj:** Královéhradecký

**Počet stran:** 2

**Název přílohy:**

**LABORATORNÍ ZPRÁVA**

**Číslo přílohy:**

**2**