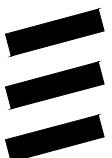



OBJEDNATEL:

**PARDUBICKÝ KRAJ**

Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice

 STATIKA, MOSTY, PAMÁTKY	navrhl	MGR. L. ŽABKA - GEM		investor	Pardubický kraj
	vypracoval	MGR. L. ŽABKA - GEM		zak. číslo	132018-3
	zodp. projektant	ING. O. SVOBODA		datum	11/2018
				stupeň	DUSP
	STAVBA :			měřítko	-
BENING s.r.o. 51206, Benešov u Semil 7 tel: 603 811 693 ondrej.svoboda@volny.cz	<b>Modernizace mostu ev.č. 357-010 Nové Hradky</b>			č.přílohy:	paré :
	Příloha: <b>INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM</b>			<b>G.1</b>	





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**

# Inženýrskogeologický průzkum

**Číslo úkolu:** 18/70

**Objednatel:** BENING s. r. o., Benešov u Semil

**Vypracoval:** Mgr. Luděk Žabka

**Inženýrskogeologický průzkum  
pro rekonstrukci mostu na silnici II/357 ev. č. 357-010  
v katastrálním území Nové Hrady u Skutče  
(Pardubický kraj)**

Liberec, září 2018

## 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

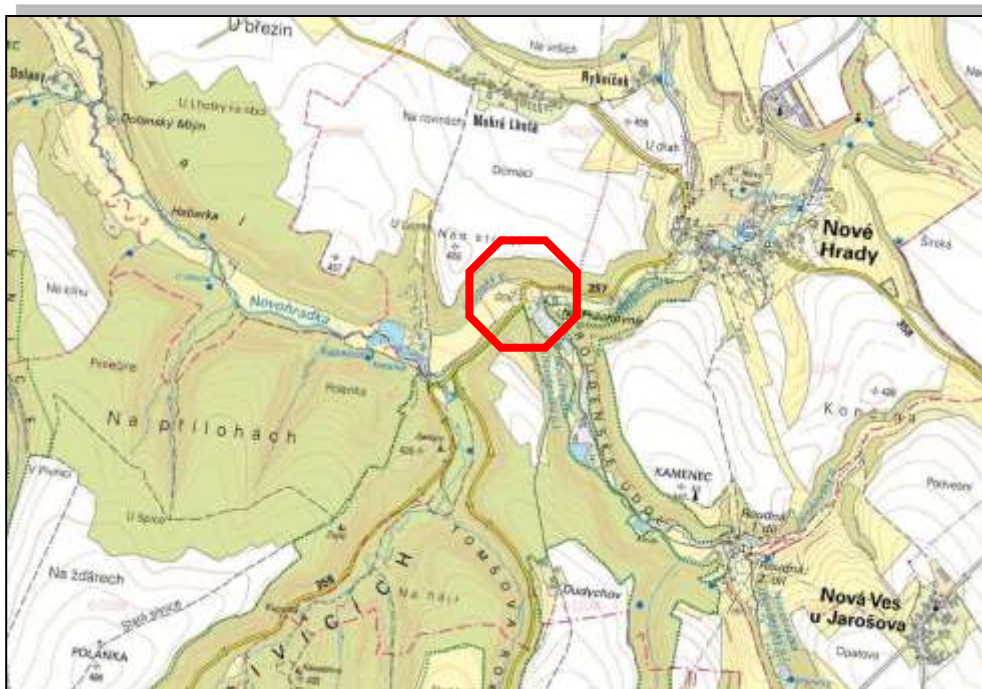
- 1 Dokumentace archivního vrtu
- 2 Dynamická penetrace

# 1 ÚVOD

Společnost BENING s. r. o., Benešov u Semil zadala u nás provedení inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu evidenční číslo 357-010 přes Novohradku na silnici II/357 v katastrálním území Nové Hrady u Skutče (Pardubický kraj).

Most je situován cca 0,80 km jz. od obce Nové Hrady (obrázek 1). Nadmořská výška terénu je zde okolo 365 m n. m.

Práce na zakázce proběhly v září 2018. 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.

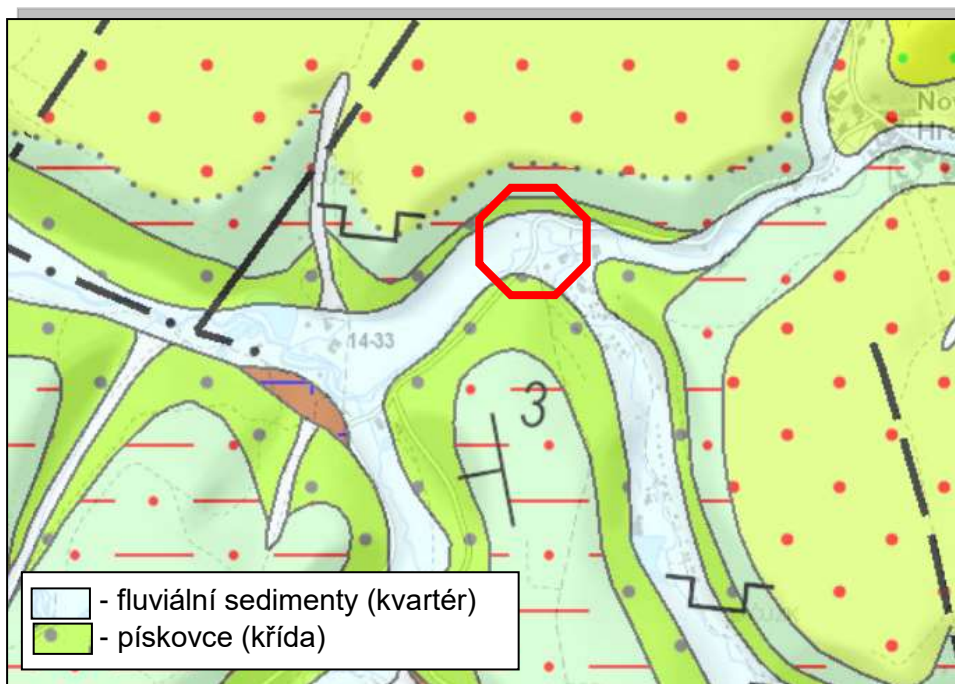


**Obrázek 1 – Situování mostu**  
Upravený výsek z mapy ČR měřítka 1 : 25 000

## 2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Regionálně geologicky je most situován na okraji křídý české křídové pánve Českého masivu. Předkvartérní horninové prostředí tvoří na lokalitě cenomanské křemenné, jílovité a glaukonitické pískovce perucko-korycanského souvrství. Kvartér je zastoupen deluviálními uloženinami, v okolí vodoteče pak pestrými fluvialními sedimenty (obrázek 2). V zástavbě jsou časté heterogenní navážky.

*Vzhledem k jejich charakteru bývají fluvialní 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 most v provincii Česká vysočina, soustavě Česká tabule, podsoustavě Východočeská tabule, celku Svitavská pahorkatina, podcelku Loučenská tabule a okrsku Novohradská stupňovina (VIC-3B-2). Novohradská stupňovina je členitá pahorkatina.

Lokalita spadá klimaticky do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, vlhkého, vrchovinového, s průměrnou roční teplotou vzduchu okolo  $+7,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek zde činí asi 700 mm. V případě, že posuzované 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  $0,025\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$  z  $\text{m}^2$  plochy. Sníh zde leží převážně od prosince do března, a to průměrně 60 dní v roce.

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 má číslo 4270: Vysokomýtská synklinála (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.).

Novohradka (č. h. p.: 1-03-03-048) je pravostranným přítokem Chrudimky.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) leží most v seismické oblasti s hodnotou špičkového referenčního zrychlení pro skalní podloží  $a_{gR} < 0,03\text{ g}$ .

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

Lokalita leží v CHOPAV Východočeská křída.

### 3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmový most (foto 1) je situován u lesa, na j. okraji aluviální nivy Novohradky, mimo plošnou zástavbu. Je dlouhý okolo 9,00 m, široký asi 7,00 m a vysoký cca 3,50 m. Nadmořská výška terénu je zde převážně 361,80 až 366,40 m n. m., vozovka má na mostě kótu cca 366,00 m n. m. Dno vodoteče leží asi 3,50 m pod povrchem komunikace, tj. okolo kóty 362,50 m n. m. V době provádění průzkumu pod mostem teklo cca 5 cm vody.

Nejbližší dům je vzdálený okolo 20,00 m.

V blízkém j. okolí mostu byl při výstavbě silnice odkryt poměrně rozsáhlý výchoz pevného křídového pískovce.

Projevy svahových deformací nebyly na lokalitě pozorovány.



FOTO 1 - Pohled na most od Z

## 4 PROVEDENÉ PRÁCE

### Archivní šetření

Podle archivu České geologické služby - Geofondu Praha není posuzované území registrované jako sesuvné nebo ovlivněné těžbou.

V roce 2013 vyhloubila Tůrková v blízkém s. okolí mostu v rámci rozsáhlejšího průzkumu vrt označený jako V-5, hluboký 6,00 m. Vrtem zastihla tuhé písčité hlíny mocné 2,50 m a v jejich podloží středně ulehý písčítý štěrk. Pod štěrkem, v hloubce 4,90 m křídový pískovec, na povrchu silně zvětralý. Hladinu podzemní vody zastihla 2,50 m pod terénem. Analýzy nezjistily její agresivitu na beton. Přepis dokumentace vrtu tvoří přílohu 1 této zprávy. Základní údaje o něm uvádíme v tabulce č. 1, jeho situování je vyznačeno na obrázku 3.



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

Vrt	Hloubka m	Kóta ústí m n. m.	Podzemní voda m p. t. / m n. m.		Mocnost kvartéru m		Předkvartérní podloží m p. t. / m n. m.
			naražená	po odvrtání	hlína	štěrk	
V-5	6,00	365,40	2,50 / 362,90	2,50 / 362,90	2,50	2,40	4,90 / 360,50

## Penetrační sondování

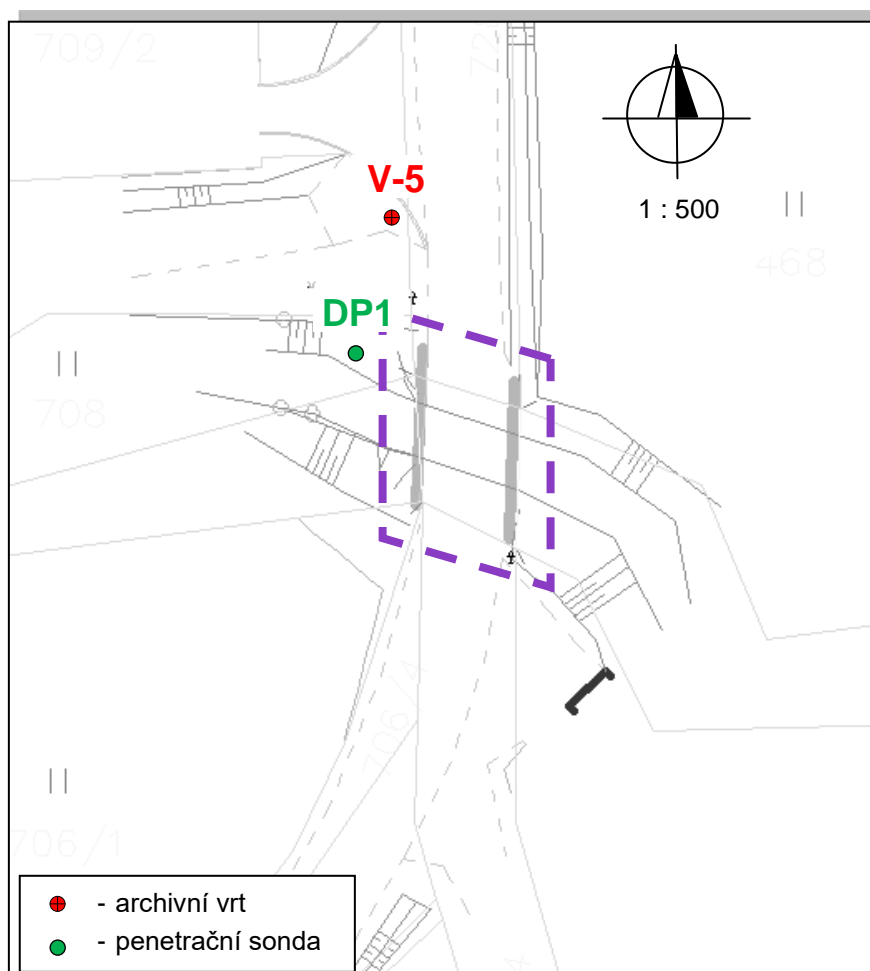
Pro zjištění charakteru povrchového horizontu horninového prostředí byla v blízkosti mostu dne 3. 9. 2018 firmou INSET, s. r. o., Praha dynamickou penetrační soupravou realizována sonda DP1 hluboká 6,50 m, ukončená v neprostupném prostředí. K jejímu zarážení byl použit beran o hmotnosti 30 kg.

Sondováním bylo zjištěno, že povrchový horizont mocný cca 4,00 m má nízký a střední odpor, hlouběji byl naměřen odpor převážně střední, vysoký a velmi vysoký.

Průběh a vyhodnocení penetrace tvoří přílohu 2 této zprávy, situování sondy je vyznačeno na obrázku 3. Zkrácený přehled výsledků uvádíme v tabulce č. 2.

**Tabulka č. 2 - Základní údaje o penetračním sondování**

Označení sondy	Hloubka sondy m	Kóta terénu m n. m.	Vyhodnocení penetrace			
			hloubka m	penetrační odpor	ulehlost / konzistence	zemina / hornina
DP1	6,50	364,94	0,00 – 4,00	nízký a střední	středně uhlý tuhý a měkký	navážka, hlína, jíl, písek, štěrk
			4,00 – 6,50	střední, vysoký a velmi vysoký	uhlý pevná	zvětralý pískovec



**Obrázek 3 – Přehledná situace**

## 5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z provedeného průzkumu vyplývá, že připovrchový horizont horninového prostředí tvoří v okolí mostu navážky a měkké a tuhé, resp. středně ulehlé fluviální sedimenty (ČSN P 73 1005: SC, CS, GC) mocné cca 4,00 m, které do podloží, okolo kóty 361,00 m n. m., přecházejí do křídového pískovce. Povrchový horizont horniny o mocnosti cca 1,60 m je zcela zvětralý, charakteru pevného jílovitého písku (SC), hlouběji je pískovec velmi zvětralý (R6/R5) a od hloubky 6,00 m mírně zvětralý (R4/R3). S hloubkou očekáváme nárůst kompaktnosti masivu.

Podzemní voda provedenými průzkumnými pracemi zjištěna nebyla, ve srážkově aktivnějším období její hladinu předpokládáme v hloubce méně než 3,00 m pod terénem. Její úroveň je závislá na velikosti srážek a průtoku ve vodoteči. Agresivitu podzemní vody na beton očekáváme slabou (ČSN EN 206: XA1).

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

## 6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Nový most je možno založit na hutněném polštáři či v podložním křídovém pískovci. Jeho očekávané charakteristiky uvádíme v následující tabulce č. 3.

**Tabulka č. 3 – Očekávané charakteristiky křídového pískovce**

Zkrácený popis		ČSN P 73 1005	$\sigma_c$ MPa	$E_{def}$ MPa	$c_{ef}$ kPa	$\varphi_{ef}$ °	Únosnost kPa
pískovec	zcela zvětralý	SC	-	10	4	26	175
	velmi zvětralý	R6/R5	1,5	100	-	-	250
	mírně zvětralý	R4/R3	15	400	-	-	400

Dle ČSN 73 6133 mají zeminy a zcela zvětralý pískovec třídu těžitelnosti I, velmi a mírně zvětralá hornina třídu II až III.

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. 357-010 přes Novohradku v katastrálním území Nové Hradky u Skutče (Pardubický kraj).

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

V Liberci dne 12. září 2018


Mgr. Luděk Ž a b k a

## 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.
- Myslil V. et al. (1986): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 23 Jihlava. - ÚÚG. Praha.
- Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.
- Tůrková H. (2013): Zpráva IG průzkumu - Nové Hradky u Skutče – II/357 – oprava v km 22,600 a 22,950. – MS Balun Brno. Brno. (GF: P138562)

## **SEZNAM PŘÍLOH:**

- 1 Dokumentace archivního vrtu
- 2 Dynamická penetrace

 <b>Mgr. Luděk Žabka</b>	<b>Název úkolu: Nové Hrady u Skutče – most 357-010</b> Inženýrskogeologický průzkum		
<b>Číslo úkolu: 18/70</b>	<b>Objednatel: BENING s. r. o., Benešov u Semil</b>		
<b>Datum: září 2018</b>	<b>Katastrální území: Nové Hrady u Skutče</b>		
<b>Vypracoval: Mgr. Luděk Žabka</b>	<b>Kraj: Pardubický</b>	<b>Počet stran: 1</b>	
<b>Název přílohy:</b>  <b>DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU</b>			<b>Číslo přílohy:</b>  <b>1</b>

## DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU

Tůrková 2013

**V-5**

Y = 624 375

X = 1 084 686

terén: 365,4 m n. m.

0,00 – 0,20 m drn

0,20 – 0,90 hlína písčitá, tmavě hnědá, tuhá až pevná

0,90 – 2,50 hlína písčitá, hnědá, tuhá

2,50 – 4,90 štěrk písčitý, středně ulehlý, zvodnělý

4,90 – 5,50 silně zvětralé skalní podloží - pískovec

5,50 – 6,00 téměř zdravé skalní podloží - pískovec

Podzemní voda naražena v hloubce 2,50 m, ustálená v hloubce 2,50 m.



**Mgr. Luděk Žabka**

**Název úkolu: Nové Hrady u Skutče: most 357-010**  
Inženýrskogeologický průzkum

**Číslo úkolu: 18/70**

**Objednatel: BENING s. r. o., Benešov u Semil**

**Datum: září 2018**

**Katastrální území: Nové Hrady u Skutče**

**Vypracoval: Mgr. Vladimír Lachman**

**Kraj: Pardubický**

**Počet stran: 9**

**Název přílohy:**

**DYNAMICKÁ PENETRACE**

**Číslo přílohy:**

**2**



Číslo zakázky: 18020440000

Číslo dokumentu: 2

Číslo výtisku: 0

## **Nové Hradý - most ev. č. 357-010**

### **Dynamická penetrační sonda**



Číslo zakázky:

18020440000

Číslo dokumentu:

2

**Zakázka:** Nové Hradky - most ev. č. 357-010

**Dokument:** Dynamická penetrační sonda

**Objednatel:** Mgr. Luděk Žabka

**Zhotovitel:** INSET s.r.o., Divize geologie a geofyziky  
Lucemburská 1170/7, 130 00 Praha 3  
Tel.: +420 221 489 103, e-mail: geofyzika@inset.com

**Odpovědný řešitel:** Mgr. Vladimír Lachman

**Ředitel divize:** RNDr. Oldřich Levý

**Dokument vypracoval:** Mgr. Vladimír Lachman

**Měření provedli:** Mgr. Vlastimil Mužík  
Mgr. Vladimír Lachman

**Výstupní kontrola:** Lucie Pokorná

**Rozdělovník:** 1-4 Mgr. Luděk Žabka  
0 spisovna INSET s.r.o.

## **OBSAH:**

1. ÚVOD.....	4
2. Geologické poměry území.....	5
3. Zhodnocení penetrační zkoušky.....	6
4. Závěr .....	6

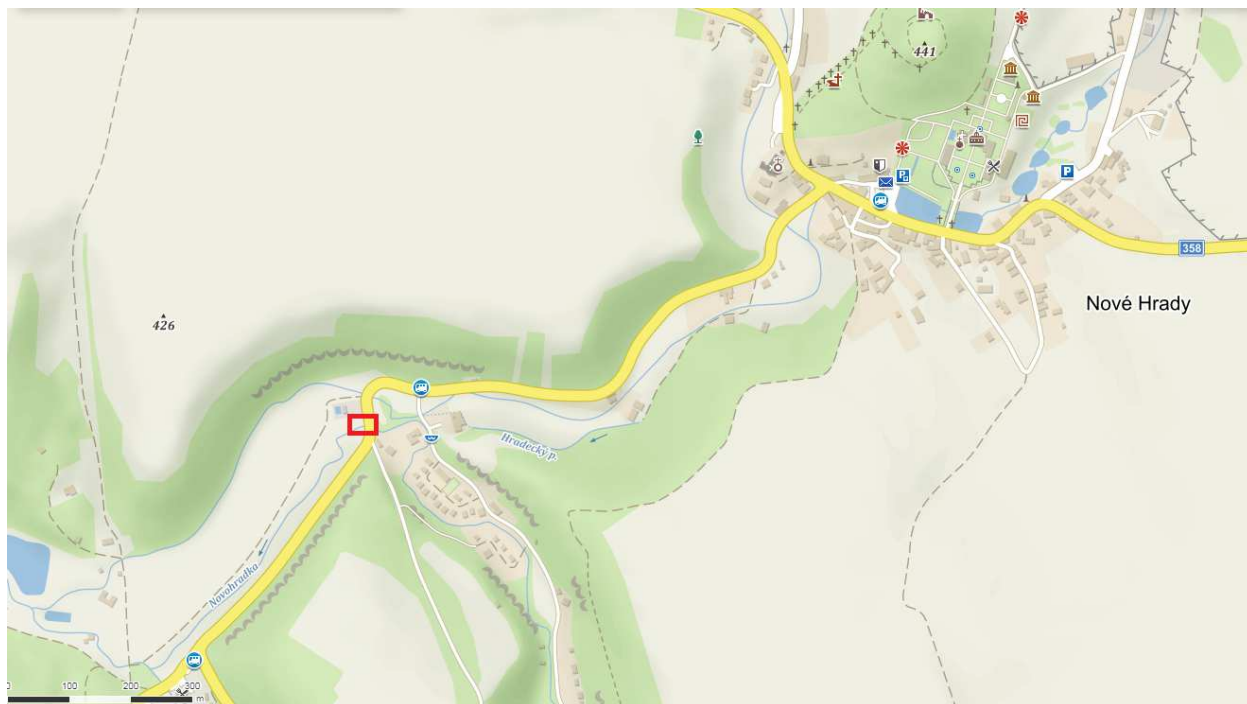
## **Přílohy:**

Příloha č. 1 – Situace průzkumných prací

Příloha č. 2 – Protokol dynamické penetrační zkoušky

## 1. ÚVOD

Na základě objednávky pana Mgr. Ludřka Žabky byla dne 3. 9. 2018 provedena polní dynamická penetrační zkouška za účelem doplnění informací o geologické stavbě v místě projektované úpravy mostu ev. č. 357-010 na silnici II/357 (Choceň-Bystřice nad Pernštejnem) nedaleko obce Nové Hradky a ověření možnosti beranění štětovnic pro zajištění stavební jámy. Poloha zájmového území je zakreslena v následující mapě. Poloha sondy je zakreslena v příloze 1.



**Obr. 1** Přehledná situace, zájmové území vyznačeno červeně

Ke zkoušce byla použita střední dynamická penetrace, kdy beran o hmotnosti 30 kg padá volným pádem z výšky 0,5 m na úderníkovou hlavu a energie úderu se přes soutyčí přenáší na normový hrot, který vniká do horninového prostředí. Zaznamenává se počet úderů potřebných k vniku hrotu o 10 cm ( $N_{10}$ ), počet úderů se redukuje měřením torzního momentu soutyčí každý jeden metr a tento se přepočítává dle Bondarikova na měrný dynamický odpor ( $q_{dyn}$  [MPa]). Protokol penetrační zkoušky je uveden v příloze 2.

Zkouška byla provedena na pravém břehu Novohradky dva metry od mostní konstrukce. Základní údaje o umístění přináší tabulka 1:

**Tabulka 1** Umístění sondy DP1

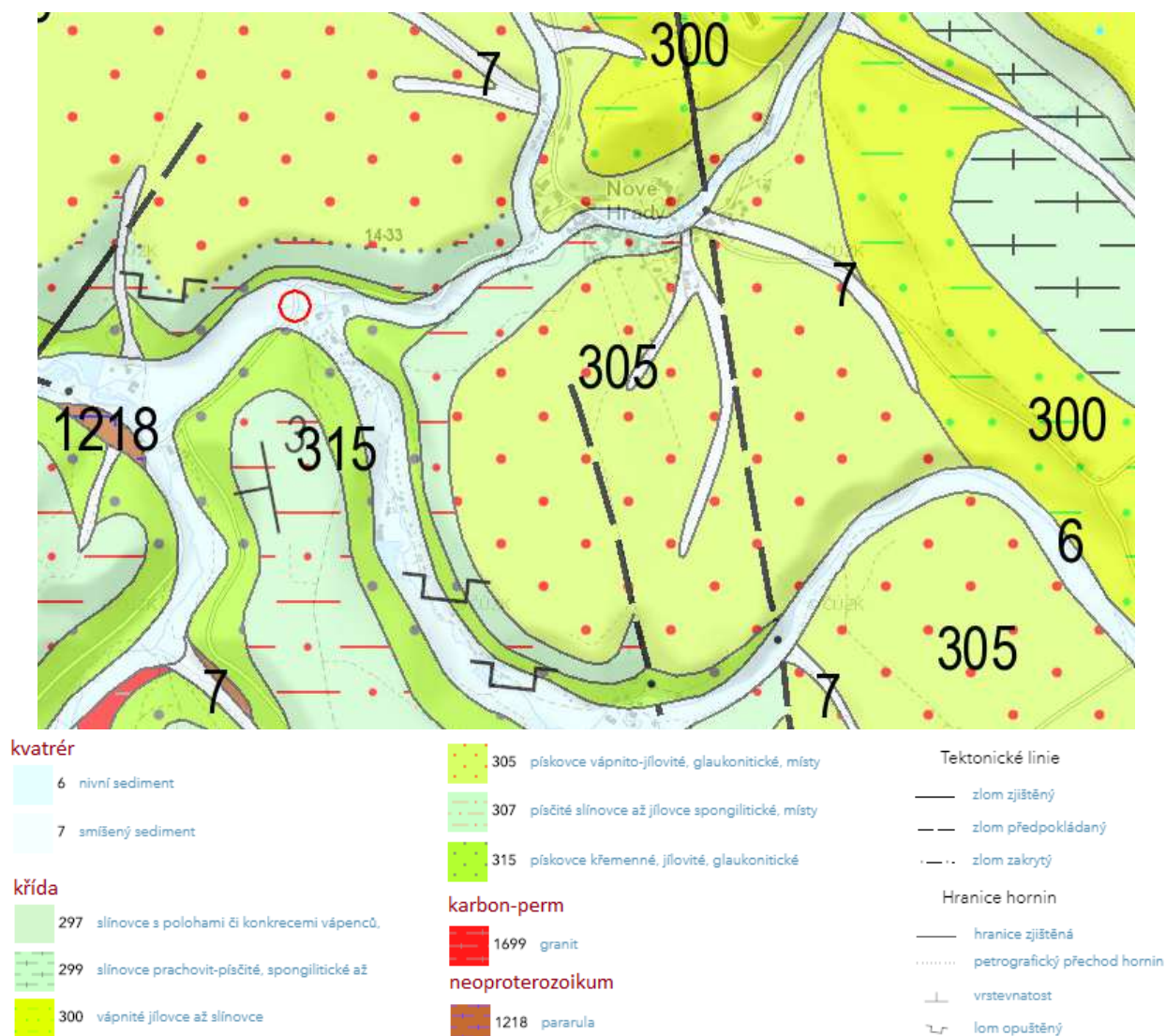
sonda	pozemek k.ú. Nové Hradky u Skutče	S-JTSK X	S-JTSK Y	nadmořská výška
DP1	708	1084695,49	624375,80	364,9



## 2. Geologické poměry území

Lokalita svojí pozicí z regionálně geologického hlediska náleží do oblasti české křídové pánve. Skalní podloží dna údolí je tvořeno křemitými a jílovitými pískovci perucko-korycanského souvrství, které stářím odpovídají cenomanu. Jím ve vyšších polohách tvoří přirozený kryt písčité slínovce a jílovce spodního až středního turonu bělohorského souvrství. Lokálně skrze tyto horniny se vlivem tektonických porušení dostávají k povrchu i podložní neoproterozoické krystalické horniny – pararuly poličského krystalinika a permokarbonské granity typu Zderaz. Obě horniny se řadí so střeďočeské oblasti.

Kvartérní sedimenty jsou v oblasti lokality výhradně vázány na údolí. Jedná se o smíšené deluviální a deluviofluviální sedimenty, které jsou vázány na boční údolí ústících v nivě Novohradky a jejich přítoků. Na údolí Novohradky jsou pak vázány nivní sedimenty proměnlivého litologického složení.



**Obr. 2** Přehledná geologická situace lokality (výřez z mapy 1:50 000)

### 3. Zhodnocení penetrační zkoušky

Geologická interpretace penetrační sondy DP1 byla provedena na základě archivních vrtů evidovaných v archivu České geologické služby – Geofond v blízkém okolí projektované přečerpávací jímky a geologické mapy 1:50 000, list 14-33. Podrobně je geologická interpretace uvedena v následující tabulce. Protokol sondy dynamické penetrace je uveden v příloze č. 2.

**Tabulka 2** Geologická interpretace sondy DP1

hloubka [m]	geologický popis	dle ČSN P 73 1005
0,00 – 0,50	Hlína písčitá – výrazně prachovitá <b>ornice</b>	MSO
0,50 – 1,60	Písek jílovitý – ulehlý, občasné kamenitý <b>fluviální sediment</b>	S5
1,60 – 3,10	Jíl písčitý – měkké až tuhé konzistence <b>fluviální sediment</b>	F4
3,10 – 3,70	Písek jílovitý – středně ulehlý, občasné kamenitý <b>fluviální sediment</b>	S5
3,70 – 4,00	Štěrk jílovitý – ulehlý, kamenitý – terasa Novohradky <b>fluviální sediment</b>	G5
4,00 – 5,60	Písek jílovitý – ulehlý, s úlomky pískovce <b>eluvium</b>	S5
5,60 – 6,00	Pískovec velmi zvětralý <b>křída - cenoman</b>	R6/R5
6,00 – 6,50	Pískovec mírně zvětralý <b>křída - cenoman</b>	R4/R3

Hladina podzemní vody nebyla sondou zjištěna (tyče byly po vytažení suché). Přesto vzhledem k dřívějším průzkumným pracím se dají předpokládat přítoky do spáry od úrovně 1,5 m pod terénem.

### 4. Závěr

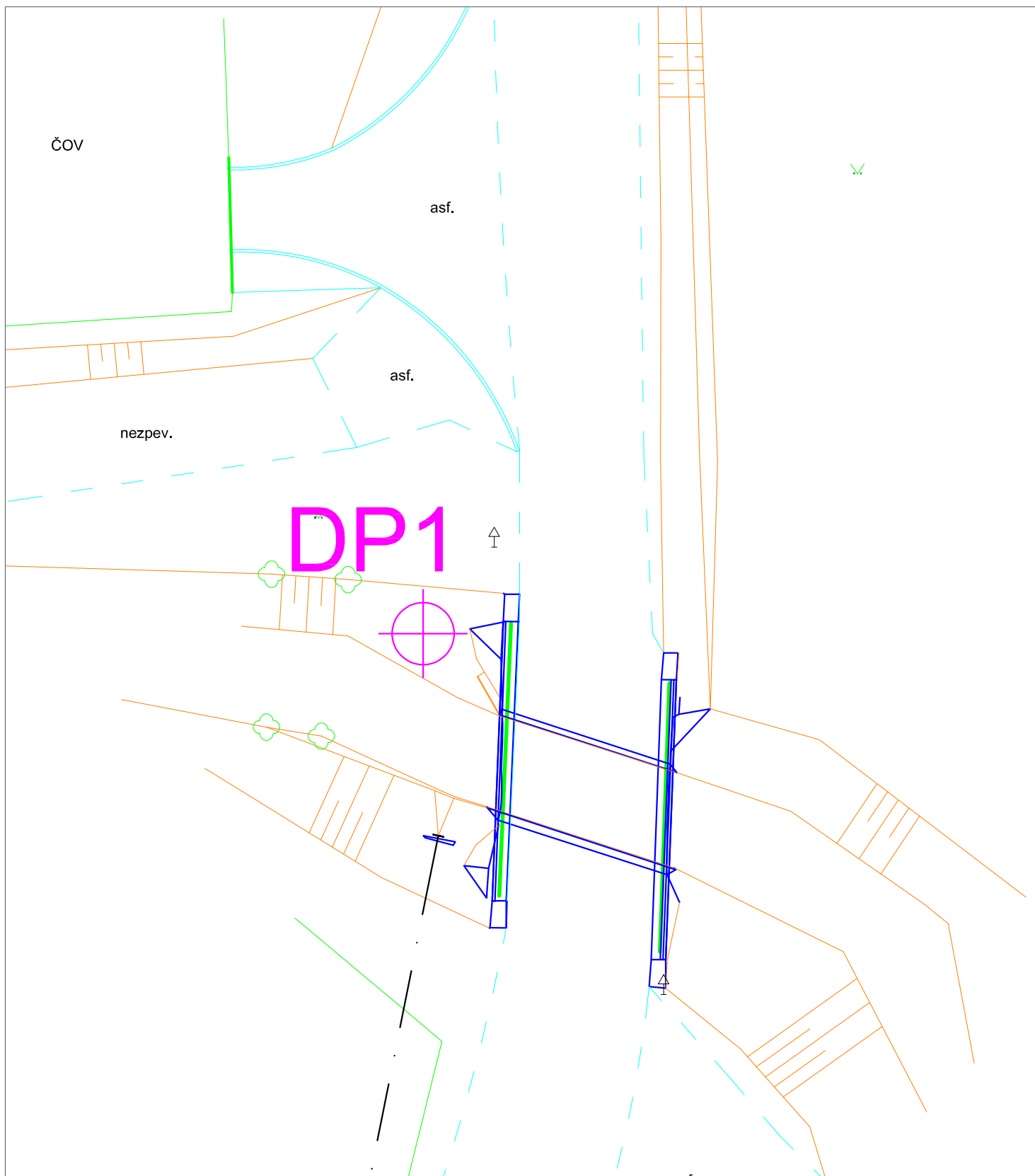
Pro ověření geologických poměrů a možnosti beranění štětovnic v místě plánované renovace mostu ev. č. 357-010 byla na lokalitě provedena dynamická penetrační sonda o celkové metráži 6,5 metru. Pozice sondy je patrná z přílohy č. 1. Protokol provedené sondy je uveden v příloze č. 2.

Sonda DP1 prošla polohou náplavů Novohradky jílovité písky, písčité jíl a jílovité štěrky. Poté prošla vrstvou eluvií a velmi zvětřalého pískovce. Sonda byla ukončena v projektované hloubce 6,5 metru pod terénem, kde narazila na mírně zvětřalé cenomanské pískovce (R4/R3).


Při uvažovaném beranění štětovnic bude největší odpor klást vrstva bazálních fluviálních štěrků. Pokud se podaří projít přes polohu štěrků, eluviální jílovité písky nebudou představovat pro beranění výraznou překážku. Beranění bude možné až na mírně zvětřalé podloží.


V Praze dne 10. září 2018

Mgr. Vladimír Lachman



**DP1**  dynamická penetrační sonda

KRESLIL:	Mgr. Vladimír Lachman	ODP. ŘEŠITEL:	Mgr. Vladimír Lachman	<div></div> <div>Lucemburská 7, 130 00 Praha 3</div>	
OBJEDNATEL:	Luděk Žabka GEM				
ZAKÁZKA:	Nové Hrady - most ev. č. 357-010 Dynamická penetrační zkouška			Č. ZAKÁZKY	18020440000
PŘÍLOHY:	Přehledná situace lokality			MĚŘÍTKO: 1 : 200	ČÍSLO PŘÍLOHY: 1

ZPRACOVAL:	Mgr. Vladimír Lachman	ODP. ŘEŠITEL:	Mgr. Vladimír Lachman	 INSET s.r.o. Lucemburská 7, 130 00 Praha 3 www.inset.com tel. 221 489 111	
		KONTROLA:	RNDr. Oldřich Levý		
OBJEDNATEL:	Luděk Žabka GEM			Č. ZAKÁZKY	18020440000
ZAKÁZKA:	Nové Hrady - most ev č. 357-010  Dynamická penetrační zkouška			ÚČEL	zz
				FORMÁT	DATUM
OBSAH				Čís. ZPRÁVY	02
PŘÍLOHY:	Protokol dynamické penetrační zkoušky				ČÍSLO PŘÍLOHY: 2



DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA

