

OBSAH

1.	
1	Identifikační údaje..... 2
2	Návaznost na předchozí dokumentaci a podklady 3
3	Základní údaje o stávajícím mostu..... 3
3.1	Charakteristika mostu 3
3.2	Popis současného stavu mostu 3
3.3	Popis sousedního objektu..... 3
3.4	Parametry stávajícího mostu 4
4	Charakter překážky a převáděné komunikace 4
5	Územní podmínky a staveniště..... 4
5.1	Popis území..... 4
5.2	Staveniště..... 4
5.3	Geologické podmínky 5
5.3.1	ZÁVĚREČNÉ GEOTECHNICKÉ ZHODNOCENÍ..... 5
5.3.2	4.2 Doporučení pro inženýrskogeologické sledování výstavby 6
6	Technické řešení 6
6.1	Obecné technické řešení rekonstrukce mostu 6
6.2	Zemní práce a bourání 7
6.3	Údaje o založení a spodní stavbě mostu 7
6.4	Nosná konstrukce 8
6.5	Izolace a odvodnění..... 8
6.6	Římsy na mostě..... 9
6.7	Úprava koryta 9
6.8	Pomocné konstrukce 10

1 Identifikační údaje

Název stavby:	III/23610 Nový Jáchymov rekonstrukce mostu ev.č. 23610-1 Povodně 2013
Stavební objekt:	SO 201- Most
Název mostu:	Klenutý most přes Habrový potok V Novém Jáchymově
Evidenční číslo mostu:	23610-1
Katastrální území:	Nový Jáchymov
Kraj:	Středočeský
Stupeň dokumentace:	RDS
Zadavatel:	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, příspěvková organizace Zborovská 11, 150 21 Praha 5
Zpracovatel dokumentace:	Ing. Petr Turek Lety 259 252 29 Dobřichovice

2 Návaznost na předchozí dokumentaci a podklady

Vzhledem k tomu že se jedná o havárii, bylo přistoupeno přímo k vypracování dokumentace pro stavební povolení.

3 Základní údaje o stávajícím mostu

3.1 Charakteristika mostu

Jedná se o most převádějící silnici III/23610 přes Habrový potok na výjezdu z obce Nový Jáchymov. Nosná konstrukce mostu je tvořena klenbou, která je v jedné části kamenná a ve druhé cihelná. Jedná se o účelové zakrytí vodního toku, které je v současné době částečně využíváno pro převedení silniční dopravy. Tloušťka konstrukčních vrstev vozovky na mostě je proměnná 90 až 155cm. Na návodní straně mostu je osazeno silniční zábradlí.

3.2 Popis současného stavu mostu

Nosnou konstrukci tvoří kamenná klenba (šířky 5,15m) těsně navazující na objekt bývalé kovárny, na ní navazuje cihelná klenba šířky 4,20m a na ní pak úsek tvořený cihelnou klenbou, který má šířku 10,15m. Celková šířka mostu (neboli délka zakrytí potoka) je 19,50m. Kolmá světlost klenby se plynule rozšiřuje z 4,0m na 5,25m a v místě styku jednotlivých úseků se nachází vždy směrový lom toku vodoteče, mezilehlé úseky jsou přímé. Silnice III/23610 je převáděna po prvních dvou úsecích a částečně i po úseku třetím. Třetí úsek (cihelná klenba) je přesypaný, zatravněný a výtokové čelo není ukončeno zábradlím. Z pravého břehu je do koryta zaústěn zděný kanál šířky 0,6m. Podle místních je tento kanál nadále funkční a nelze ho zaslepovat.

Takto popsaný stav je platný po povodni v roce 2013, při které byly zničeny další navazující části překlenutí potoka na povodní straně mostu. Klenba ve třetím úseku je deformovaná a nachází se ve stavu těsně před havárií. Tento úsek nesmí být více zatěžován. Nelze po něm proto pojíždět, nebo odstavovat na něm techniku

Stávající most je pro zatížitelnost normální V_n 7t, výhradní V_r 12t – tato zatížitelnost platí jen pro část určenou pro silniční provoz.

3.3 Popis sousedního objektu

Most je těsně svázán se stavením bývalé kovárny č.p. 68. Dokonce se zdá, že most byl postaven společně s tímto domem a zdivo obou objektů je navzájem provázáno. Dům užívaný k bydlení stojí v těsné blízkosti komunikace, je jednopodlažní a k silnici jsou obrácena dvě okna. Dům není podsklepen, tloušťka obvodového zdiva je 0,8m a hloubka založení zdi není známa. Zeď sledující komunikaci je podélně stažena táhly jak v úrovni podlahy, tak i v úrovni stropu.

Druhá obvodová zeď sledující koryto potoka dosahuje až k úrovni dna potoka a úroveň jejího založení není známa. Tloušťka zdiva se v tomto úseku směrem k základům zvyšuje, takže líc zdi je odkloněn od svislice asi ve sklonu 10:1. Pata zdi byla dříve zřejmě chráněna kamennou dlažbou, dnes je u ní jen kamenný zához. Zdivo v této části začíná vykazovat známky degradace výplně spar a bude ho třeba opravit.

3.4 Parametry stávajícího mostu

Délka přemostění:	4,1	m
Délka mostu:	12,50	m
Šířka mostu	6,12	m
Šikmost mostu:	levá	75°
Výška mostu:	3,30	m
Plocha mostního otvoru:	6,60	m ²

4 Charakter překážky a převáděné komunikace

Přemostřovanou překážkou je Habrový potok na výjezdu z obce. Hloubka vody cca 0,15m. N-leté průtoky Habrového potoka poskytl ČHMÚ pro daný profil takto: $Q_1=4,1$; $Q_5=7,4$ a $Q_{100}=22,1m^3s^{-1}$. Koryto potoka je vedeno v místě mostu v dobrém spádu.

Po mostě je převáděna silnice č. III/23610. Šířkové uspořádání je dáno poměry na předmostích, kde šířka vozovky dosahuje 5,5m. Most leží směrově v levostranném oblouku.

5 Územní podmínky a staveniště

5.1 Popis území

Most se nachází v intravilánu obce a leží v těsné blízkosti křížení se silnicí III/23670 a domu č.p. 68. Při stavbě mostu nelze využívat povodní zatvravněnou část mostu k přesunu mechanismů nebo skladování – hrozí zřícení klenby.

5.2 Staveniště

Práce na mostě budou organizovány tak, že veškerý vybouraný materiál bude odvážen na skládku mimo staveniště.

Materiál sloužící pro stavbu bude okamžitě zabudován. Pro umístění zařízení staveniště je nutno vyhledat aktuálně využitelná místa v okolí.

Při provádění stavby bude vyloučen silniční provoz, který bude veden po objízdné trase. Pěší budou stavbu obcházet po nedalekém přemostění potoka na silnici III/23670.

5.3 Geologické podmínky

Geologický průzkum staveniště provedla firma GEODATA. V rámci průzkumu byly provedeny tři vrty. Dva vrty (J1 a J3) zasáhly do hloubky 8,5m a třetí vrt J2, který zastihl ještě konstrukci opěry mostu, byl opuštěn v hloubce 1,85m.

Vrty zastihly prakticky totožné geologické složení – uvádí se složení vrtu J1:

- 0,00-0,14 živičný kryt vozovky
- 0,14-3,55 navážky tvořené drobami ve směsi se škvárou a struskou
Jedná převážně o nakypřený horizont
- 3,55-6,00 holocénní fluviální sedimenty potoka
Tvořený jíly písčítými až písčítými jíly
- 6,00-6,70 deluviální sediment svahový – jíl písčitý
- 6,70-7,65 rozložená proterozoická droba
- 7,65-8,40 silně zvětralá proterozoická droba
úlomky droby s výplní jílu písčitého pevné konzistence

Následuje citace závěrečného hodnocení průzkumu a doporučení pro sledování stavby.

5.3.1 ZÁVĚREČNÉ GEOTECHNICKÉ ZHODNOCENÍ

Pro založení rekonstrukce mostu ev. 23610-1 přes Habrový potok na silnici III/23610 v obci Nový Jáchymov je nutné základové poměry klasifikovat jako složité. Pro alternativu nenáročné konstrukce (staticky určité) je třeba při statickém posouzení postupovat dle zásad 2. geotechnické kategorie (tj. posouzení dle mezních stavů únosnosti a přetvoření s aplikací směrných nebo lépe místních normových charakteristik základové půdy). Hladina podzemní vody se nepříznivě uplatňuje při návrhu objektu a znesnadňuje postup zakládání.

Z technologického hlediska se v daných složitých geotechnických podmínkách jeví optimální hlubinné založení mikropílotové.

4.1 Pilotové založení mostu

V oblasti mostu ev. č. 23610-1 jsou základové poměry relativně nepříznivé (což má také význačný podíl na jeho poškození při povodni v červnu r. 2013). Proto jej doporučujeme založit hlubinně na vrtaných železobetonových pilotách a to opřených do horizontu W 4 - silně zvětralé svrchnoproterozoické droby a prachovce. Přenesením zatížení od objektu do skalního podloží se dosáhne minimalizace sedání stavby.

Tato skalní hornina má komplikovanou skladbu. Základní kostra je skládá z úlomků slabě navětralé droby do velikosti cca 10 cm, jejichž pevnost v tlaku (základního materiálu) dosahuje cca 35 až 65 MPa a je tedy zařazována do třídy R 3 až R 2, tj. hornina se střední až vysokou pevností. Proto je toto prostředí již relativně obtížně vrtatelné. Avšak s ohledem na značné tektonické porušení, které způsobuje velkou až velmi velkou hustotu diskontinuit a přítomnost zeminové jílovité výplně na plochách diskontinuit (vrstevnatosti a puklinatosti) má výsledná tektonická brekie celkově adekvátní chování hornině R 4.

Dle interpretace vrtů J 1 a J 3 lze doporučit založení pat pilot v hloubce 9,0 m, resp. v úrovni cca 336 m n. m. S ohledem na nerovnosti ve výškové poloze erozní báze bude příslušné upřesnění pro jednotlivé části staveniště stanoveno dle výsledků inženýrskogeologického sledování výstavby.

Tabulkové výpočtové únosnosti vrtaných pilot $U_{v, tab}$, tab pro skalní horniny třídy R 4 až R 6 (bez rozlišení jednotlivých tříd) jsou uvedeny v tab. 3 ČSN 73 1002 „Pilotové základy“ (nyní již zrušené platnosti). Při délce vetknutí $l_f = 1,5$ m tato činí pro piloty průměru $d = 0,3$ m :

$$U_{v, tab} = 150 \text{ kN}$$

Výpočtovou únosnost pilot je možné stanovit statickým řešením dle Eurokódu 7 s použitím příslušných geotechnických charakteristik, při čemž většinou vychází vyšší únosnost než tabulková. Pro příslušný horizont W 4 silně zvětralých proterozoických drob lze dle interpretace archivních terénních a laboratorních zkoušek (ze širší zájmové oblasti) doporučit následující parametry smykové pevnosti:

- efektivní soudržnost $c_{ef} = 30$ až 40 kPa
- efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{ef} = 33$ až 36°

Výpočtové charakteristiky smykové pevnosti se stanoví prostřednictvím vydělení součiniteli spolehlivosti základové půdy γ_m .

Podzemní voda byla naražena v hloubce cca 3,5 m (resp. 341,8 m n. m.) a ustálena 3,3 m (resp. 342 m n. m.) a komunikuje s úrovní vody v Habrovém potoce – pro statické posouzení je zde směrodatná povodňová hladina.

Agresivita prostředí zde byla zjištěna chemickým rozbořem vzorku vody z nového vrtu J 1. Zhodnocení dle ČSN ENV 206-1 je XA1 - zde ve všech parametrech neagresivní až slabě agresivní prostředí na betonové konstrukce. V tomto případě (dle ČSN 73 1031 – EN 1536: Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty, 1999) musí být při betonáži pod vodou obsah cementu (i při slabé agresivitě) 375 kg na 1 m³ betonu (PC) a vodní součinitel $< 0,6$.

Vrtání pilot bude lokálně komplikovat v horizontu stávajícího silničního násypu (resp. zásypu) přítomnost drceného kameniva ze zdravých drob s třídou vrtatelnosti až II a u holocenních náplavů potoka jejich zvodnění (některé polohy mohou mít charakter až „tekoucích písků“). Zakončení pilot (cca posledních 1,5 m) ve skalním podloží bude však obtížné – v podložních drobách tř. II až III (lokální nejpevnější polohy dokonce IV). S ohledem na přítomnost podzemní vody bude nutná ochrana například prostřednictvím jílovité suspenze.

5.3.2 4.2 Doporučení pro inženýrskogeologické sledování výstavby

Při zpracování návrhu základů jsme ochotni poskytnout projektantovi a statikovi konsultace inženýrskogeologické a hydrogeologické problematiky a eventuelně upřesnit interpretaci závěrů tohoto průzkumu.

Inženýrskogeologické sledování výstavby pokládáme u daného staveniště za zejména důležité, protože je nutné zkontrolovat zastiženou kvalitu zemin a hornin ve vrtech pro piloty v celém rozsahu staveniště.

V rámci inženýrskogeologického sledování, které bude na podkladě vyzvání a samostatné objednávky investora stavby, proběhne přebírka základových spár (resp. dokumentace vrtů pro piloty). Dále bude upřesněna obtížnost rozpojování pro účely fakturace výkopových a vrtných prací dle skutečně zastižených poměrů.

6 Technické řešení

6.1 Obecné technické řešení rekonstrukce mostu

Konstrukční řešení a stavební postup rekonstrukce bylo navrženo tak, aby během výstavby byla maximálně zajištěna stabilita č.p. 68. To znamená omezit na minimum hloubku výkopů a ještě před zahájením bourání klenby provést podchycení obvodové zdi.

Rekonstrukce spočívá v odstranění stávající nosné konstrukce. Tato bude nahrazena novou nosnou konstrukcí z monolitického železového betonu s větší průtočnou kapacitou mostního otvoru. Před započítáním demolice mostu se provede statické zajištění domu, výkop pro nové úložné prahy a jejich následné zhotovení, včetně jejich založení na mikropilotách. Teprve následně bude odstraněna konstrukce klenby včetně nadnáspy abude provedena nová nosná konstrukce a nové vybavení mostu.

Detailní postup prací bude předepsán realizační dokumentací a během provádění stavby upřesňován.

6.2 Zemní práce a bourání

Zemní práce a bourání stávajícího mostu budou prováděny po etapách, vždy po předchozí zajištění stability domu.. Nejprve se provede výkop pro pracovní plošinu ke zhotovení pilot.. Při provádění výkopu pro základy zídky je nutno počítat s přítokem spodní vody a čerpáním. Ihned po odhalení základové spáry a jejím zhutnění se provedou podkladní betony. Na návodní straně se navíc zřídí těsnící hrázka výšky asi 0,9m. Voda bude převedena přes jámu potrubím DN 600mm. Ke ztlumení rychlosti vytékající vody je třeba na výtoku zřídit těžký zához

6.3 Údaje o založení a spodní stavbě mostu

Most bude založen na mikropilotách profilu 180m vyztužených ocelovou trubkou profilu 70x10mm z oceli S 235.

Základová spára se nachází na úrovni 343,45, respektive 343,48 ve vrstvě navážek šterkovitého charakteru. Pata pilot se nachází na kótě 336,00.

Z této úrovně bude provedeno vrtání mikropilot. Základová spára se po dokončení výkopu řádně zhutní a ihned se zakryje podkladním betonem tloušťky 100mm. Ustálená hladina podzemní vody koresponduje s hladinou vody v potoce.

Vytyčení polohy pilot bude provedeno v souřadnicovém systému S-JTSK. Poloha šikmých pilot je dána v místě průsečíku osy piloty s horním povrchem podkladního betonu. Půdorysná tolerance polohy pilot je 0,05m, směrová tolerance šikmých pilot je 4%.

Piloty budou označeny číslováním, první řada podél domu je svislá, ostatní piloty jsou odkloněny od svislice o 8°. Postup zhotovování dalších pilot zvolí zhotovitel tak, aby nedocházelo k ovlivnění sousedních pilot.

Piloty jsou dimenzovány na zatížení 150kN, za předpokladu vetknutí do horizontu zvětralých drob na hloubku 1,7m. Zatěžovací zkoušky lze provádět na systémových pilotách, ale jenom na těch svislých.

Piloty budou prováděny pod úrovní hladiny podzemní vody. Nosný prvek tvoří ocelová trubka Ø70x10 perforovaná po 0,7m a osazená do vrtu profilu 180mm. Výplň bude provedena jednostupňovou injektáží. Minimální 28denní pevnost malty na válcovém vzorku je 30MPa, minimální obsah cementu 425 kg/m³, vodní součinitel 0,5.

Trubka bude vetknuta na 250mm do základu opěry a je opatřena tlakovou hlavou 200x200x20mm.

Po dokončení pilot bude povrch základového betonu opatřen dvojnásobným izolačním nátěrem.

Úložné prahy budou založeny na stávajících opěrách prostřednictvím mikropilot vrtných přes zdivo opěr a za jejich rubem. Líc nových úložných prahů je odsazen za líc stávajících opěr asi o 0,60m. Po odbourání nosné konstrukce bude provedeno vyspravení ponechaného zdiva a přizdění patních zídek v celé délce opěr odbourané konstrukce. Zaústěný kanál je nutno respektovat a ponechat pro něj volný prostup. Zídky budou z kamenného řádkového zdiva na betonovém základu. Zbývající část odhaleného zdiva mezi úložným prahem a novou zídkou bude ochráněna železobetonovou obálkou. Tato obálka bude kotvena k úložnému prahu prostřednictvím výztuže vyčnívající z čela.

Beton prahů:

C 30/37 – XF4

Betonářská výztuž

z oceli B500B dle ČSN EN 42 0139

6.4 Nosná konstrukce

Nosnou konstrukci tvoří monolitická železobetonová rozpěráková konstrukce vybetonovaná na skruži a uložená na úložné prahy prostřednictvím vrubového kloubu. Most je proveden bez závěrných zídek. Na mostě tak odpadá dilatační spára, která bývá zdrojem zatékání do oblasti úložného prahu. Křídla objektu jsou vetknuta do opěr a budou betonována zároveň s nimi.

Příčný sklon mostovky je jednostranný 2,5% s protispádem pod římsami. Takto vytvořené úžlabí je odvodněno pomocí drenážního plastbetonu podél obrub. Horní povrch desky je třeba provést v kvalitě požadované pro pokládku hydroizolace a to i v rozsahu křídel.

Deska mostovky bude vyrobena z betonu C30/37-XF2 a z betonářské oceli B500B uložené s krytím 45mm při horním povrchu desky a 50mm na vzdušných plochách. Po skončení betonáže je třeba beton řádně ošetřovat dle klimatických podmínek alespoň po dobu jednoho týdne.

6.5 Izolace a odvodnění

Povrchové vody budou svedeny do uliční vpusti a odtud přes opěru do koryta. Zůstává tak zachován dosavadní způsob odvedení povrchových vod.

Prostor za opěrami bude odvodněndrenáží zaústěnou do potoka.

Izolace mostovky se provede jako celoplošná. Izolace se přetáhne přes čelo nosné konstrukce na úložný práh.

Ochrana izolace na mostovce pod vozovkou bude tvořena litým asfaltem a pod římsami izolačním natavovaným pásem se skelnou vložkou (musí být použitelná jako vrchní vrstva izolace). Svislé plochy zabudované pod zemí budou opatřeny penetračním nátěrem a dvojnásobným asfaltovým nátěrem a ochráněny textilií IZOCHRAN.

Za úložnými prahy bude zřízena příčná drenáž, která bude vyústěna do boku mimo most.

Typ izolace není předepsán, ale použitá izolace musí mít vlastnosti předepsané ČSN 73 6242 tab.2. Izolační pásy budou kladeny na povrch opatřený penetračním a adhezním nátěrem.

Samotná izolace se na desce mostu skládá z:

- pečetící vrstvy,

-natavovacích izolačních pásů (NAIP) tl. 5-10 mm.

Typ izolace a jeho certifikát bude uvedený v Technologickém předpise zhotovitele.

Spára mezi bokem nosné konstrukce a římsou se natře epoxidovým nátěrem (např. Sikagard 67).

Izolace je odvodněna pomocí proužku plastbetonu šířky 100 mm, položeného v úrovni ochranné vrstvy izolace v celé délce mostu podél obou říms.

Údaje o vybavení mostu

Na mostě je navržena dvouvrstvá vozovka tl. 135 mm (včetně izolace) v následujícím složení:

40 mm ACO 11 (ABS II) - obrušná vrstva

70 mm ACL 16+ (OK I) – ložní vrstva

posyp z drceného předobaleného kameniva frakce 2/4 mm 1 až 2 kg/m²

40 mm MA 11 IV (LAS IV)- ochrana izolace pod vozovkou

5 mm NAIP (natavovací asfaltové izolační pásy) - izolace

pečetící vrstva

předúprava povrchu NK - otryskání ocelovými kuličkami

Ochrana izolace pod chodníkem je předpokládána z izolačních pásů Sklobit a svislé plochy za rubem budou chráněny Izochranem plošně gramáže minimálně 300.

Spáry na styku vozovkových vrstev s okolními konstrukcemi budou utěsněny trvale pružnou těsnicí zálivkou z modifikovaného asfaltu.

6.6 Římsy na mostě

jsou ze železového betonu. Jsou navrženy monolitické z betonu C30/37-XF4, který je vyztužen ocelí 10 505. Římsy jsou kotveny k nosné konstrukci pomocí nerezových lepených kotev osazených do otvorů dodatečně vrtaných přes izolaci. Do říms je kotveno mostní zábradlí přišroubováním přes patní desky opět nerezovými kotvami. Povrch odrazného proužku bude upraven příčnou stiráží a na předmostích ukončen zkosením rohu 200/200mm.

Chodník ze zámkové dlažby, oddělený od vozovky žulovou obrubou, bude ukončen souhlasně s ukončením křídel, kde bude stažen náběhem 12,5% do úrovně vozovky a tam ukončen zpevněnou plochou– rovněž součást SO 101. Terén bude zadlážděn i za ukončením odrazného pruhu na druhé straně a bude zde provedena opět přetékaná úprava navazující na skluz odvodnění silnice a na revizní schodiště.

Beton říms bude po dokonalém vyzrání betonu natřen ochranným hydrofobizačním a protikarbonačním nátěrem s odolností proti účinkům posypových solí. Tloušťka nátěru 0,3mm.

Beton říms:

C30/37 - XF4

Betonářská výztuž

z oceli B500B dle ČSN EN 42 0139

Na římsách bude umístěno ocelové zábradlí výšky 1,10 m se svislou výplní. Sloupky zábradlí budou do říms kotveny pomocí patních plechů, šroubů a kotev do vývrtů v římsě.

6.7 Úprava koryta

Koryto pod mostem bude ponecháno v přírodním stavu. Na vtokové části mostu bude podél zdi domu zřízena patka zděná z lomového kamene. Patka bude sloužit jako

ochrana zdiva a prvek navádějící vodu do mostního otvoru. Protilehlý svahový kužel bude obložen do úrovně 343,80 dlažbou z lomového kamene do betonového lože. Bude použito kamene s rovnoběžnými ložnými plochami a tloušťky minimálně 200mm. Minimální hmotnost kamene je 45kg. Celková tloušťka zpevnění je 450mm. Dlažba bude opřena do základové patky z kamenné rovinaniny.

Přístupové schodiště pod most se zřídí na jeho návodní straně na levém břehu.

6.8 Pomocné konstrukce

Nosná konstrukce bude betonována na skruži. Tato skruž bude založena podél stávajících opěr. Mezilehlé podpěry se nepřipouštějí. Skruž je nutno ponechat pod konstrukcí nejméně 14 dní od provedení betonáže.

Praha, červen 2014

Ing Petr Turek