

## 1. Identifikační údaje

Název stavby:	II/112 Čechtice, most ev.č. 112-035
Stavební objekt:	SO 201- Most
Název mostu:	Most přes strouhu před obcí Čechtice
Evidenční číslo mostu:	112-035
Katastrální území:	Čechtice
Obec:	Čechtice
Kraj:	Středočeský
Objednatel:	KSÚS Středočeského kraje, příspěvková organizace Zborovská 11 150 21 Praha 5
Správce mostu“	KSÚS Středočeského kraje, příspěvková organizace
Zhotovitel dokumentace:	APIS s.r.o. Ohradní 24 140 00 Praha 4 IČ 61853267 Ing. Jan Turek ČKAIT 0101954
Pozemní komunikace:	II/112

### Charakteristika stávajícího mostu

Jedná se o most pozemní komunikace přes zatrubněnou vodoteč. Most je jednopodlažní má jedno pole s horní mostovkou. Most je nepohyblivý, trvalý, přímý a kolmý. Nosná konstrukce je zděná, klenbová.

### Parametry stávajícího mostu

Délka přemostění:	4,65	m
Délka mostu:	12,84	m
Délka nosné konstrukce:	6,09	m
Kolmá světlost otvoru:	4,65	m
Šikmost mostu:	kolmý	90°
Volná šířka mostu:	7,68	m
Šířka mostu	9,76	m
Stavební výška:	1,54	m
Plocha nosné konstrukce:	57,6	m <sup>2</sup>
Zatížitelnost normální	20	t
Zatížitelnost výhradní	55	t

Most je ve špatném stavebním stavu (stupeň V). V nosné konstrukci je podélná trhlinka. Zatížitelnost mostu je omezena. Izolace nosné konstrukce chybí nebo je nefunkční. Po mostě je převáděna živičná vozovka v šířce 6,4m.

Zadavatel požaduje demolici stávajícího mostu včetně spodní stavby a následnou výstavbu nového objektu (založení dle geologického průzkumu). Nový objekt bude navržen dle ČSN EN 1991-2 na skupinu pozemních komunikací 1 pro zatížení modelem LM1.

### Parametry mostu po opravě

Délka přemostění:	4,65	m
Délka mostu:	16,65	m
Délka nosné konstrukce:	6,65	m
Kolmá světlost otvoru:	4,65	m
Šikmost mostu:	kolmý	90°
Volná šířka mostu:	7,50	m
Šířka mostu	9,10	m
Stavební výška:	0,69	m
Plocha nosné konstrukce:	57,2	m <sup>2</sup>
Zatížitelnost normální	Dle LM1	t
Zatížitelnost výhradní	Dle LM1	t

## **Popis stávajícího stavu**

Most se nachází před obcí Čechtice a převádí silnici II/112 přes strouhu, která je v současnosti zatrubněna. Dle mostního listu byl most postaven v roce 1858. Po mostě je převáděna živičná vozovka šířky 6,4m lemovaná nezpevněnou krajnicí s ocelovým silničním svodidlem. Na římse za svodidlem je osazeno trubkové zábradlí. Nosná konstrukce mostu je kamenná, polokruhová klenba. Tloušťka klenby je 650mm. Stavební výška je 1,54m. Klenba je provedena z místně se vyskytujícího stavebního kamene. Nosná konstrukce je na povodní straně porušena podélnou trhlinou. Izolace mostu chybí nebo přestala plnit svoji funkci což je patrné především na pohledu nosné konstrukce. Opěry mostu a navazující šikmá křídla jsou vyžděna z lomového kamene. Zdivo křídel je na povodní straně potrhane.

Šířka zpevnění převáděné komunikace v úsecích přilehlých k mostu se pohybuje okolo 6,3m. Podélný sklon v místě mostu je 1,3%. Příčný sklon vozovky je střechovitý. Římsy na mostě jsou monolitické ze železového betonu výšky 200mm. Pro pěší provoz nejsou na mostě vyčleněny chodníky.

Dle provedených průzkumů se v místě stavby nachází inženýrské sítě: vzdušné vedení VN, úložné vedení CETIN a úložné vedení TeliaSonera

## **2. Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění**

### **Zdůvodnění stavby**

Důvodem pro provedení stavby je vpředu popsáný technický stav mostního objektu.

### **Charakter přemost'ované překážky a převáděné komunikace**

Přemost'ovanou překážkou je zatrubněná strouha. Po mostě je převáděna silnice II/112. Podélný sklon v místě mostu je 1,3%. Příčný sklon vozovky je střechovitý. Pro pěší provoz není vyhrazen samostatný chodník.

### **Územní podmínky**

Most se nachází před obcí Čechtice, kde převádí silnici II/112 přes zatrubněnou vodoteč. Zástavba se v blízkosti mostu nenachází. Území je mírně svažité a komunikace je zde vedena na násypu. Pozemky přiléhající ke komunikaci jsou hospodářsky využívány.

Jedná se o trvalé travní porosty a ornou půdu. Stoletý průtok stanovil ČHMÚ na  $2,8\text{m}^3/\text{sec}$ . Přístup pod most není zřízen.

Podél komunikace je na návodní straně vedeno vzdušné vedení VN a na povodní straně jsou v zemi vedeny uloženy kabely společností TeliaSonera a CETIN.

## Geologické podmínky

V rámci přípravy projektové dokumentace byl proveden geologický průzkum. Na pravém břehu byl ve vzdálenosti 3m od stávající opěry vyhlouben vrt označený J 1 (souřadnice  $X = 1099\,617,8$ ;  $Y = 705\,383,0$ ;  $Z = 470,45\text{ m n. m.}$ ). Celková hloubka vrtu byla 8,7 m, resp. jeho dno bylo v úrovni 461,75 m n. m.

Vrt byl v předběžné geologické zprávě popsán následovně:

**Humózní horizont (MS hlína písčitá**, s organickou příměsí, většinou měkké konzistence) byl mocný 0,3 m a v jeho spodní části se nacházela hladina podzemní vody (resp. dne 5.4.2016 v hloubce 0,17 m, tj. v úrovni 470,28 m n. m.), která průběžně komunikuje s hladinou ve strouze.

Níže se vyskytovaly **holocénní náplavy**, které jsou ve svrchní části do **1,4 m** ve vývoji hnědého **CS jílu písčitého**, většinou měkké konzistence a tedy pro plošné založení nepříznivé.

Hlouběji až do **4,4 m** měly již **holocénní náplavy** převážně **bahnitý charakter (CS-O organická zemina - tmavě šedý jíl písčitý s organickou příměsí**, měkké konzistence s vločkami kašovité a tedy pro plošné i pilotové založení nevhodné.

Další pokračování ve spodní části **holocénních náplavů** až k erozní bázi v hloubce **5,7 m (resp. 464,75 m n. m.)** je převážně ve vývoji rezavě hnědého **SC písku jílovitého**, s relativní ulehlostí cca 0,67 (s příměsí úlomků pararuly částečně opracovaných krátkým transportem). Do tohoto subhorizontu by bylo eventuálně možné vetknout pilotové základy. Toto by však vyžadovalo potvrzení (alespoň prostřednictvím geotechnického sledování vrtání pilot), že se také nachází v dalších částech staveniště (včetně protějšího břehu).

Proto se zde jeví jako spolehlivější piloty vetknout až do skalního podloží. Toto zde tvoří **paleozoická až proterozoická pararula**, která je do **7,5 m písčité rozložená W5** (převážně SC písek jílovitý, s relativní ulehlostí cca 0,84), **dále do 8,5 m silně zvětralá W4** (R 6 až R 5) a do konce vrtu v 8,7 m **mírně zvětralá W 3** (R 4 až R 3), světle hnědošedá.

**Závěrem této předběžné zprávy lze konstatovat**, že na staveništi nejsou příznivé podmínky pro plošné založení.

Pro předběžné posouzení pilotového založení lze uvažovat patu piloty v **hloubce 7,3 m (resp. 463,2 m n. m.)** vetknutou do horizontu **W 5 - rozložená pararula** charakteru **SC písku jílovitého**.

### 3. Technické řešení mostu

#### Stručný popis řešení

Oprava mostu sestává z těchto hlavních činností.

**Demolice stávajícího mostu** včetně zemních prací pro založení mostu nového

**Založení mostu** na vrtaných širokoprofilových pilotách

**Nosná konstrukce** tvořená železobetonovým rámem vetknutým do základového pasu podporovaného pilotami.

**Odvodnění a izolace.** Nosná konstrukce bude izolována natavovanými izolačními pásy přetaženými přes čelo nosné konstrukce až na přechodovou desku.

**Vozovka na mostě** je třívrstvá, živičná o střežovitém příčném sklonu 2,5%. Vozovka je ukončena zvýšenými obrubami, oddělujícími od vozovky odrazný pruh šířky 0,5m a pravostranný chodník šířky 1,25m.

**Úprava předmostí.** Viz SO 101.

**Římsy na mostě.** Římsy budou ze železového betonu, kotveného do nosné konstrukce.

#### Popis rekonstrukce mostu

##### Zemní a bourací práce

Představují vybourání vozovky včetně podkladních vrstev, odstranění ocelového svodidla a trubkového zábradlí, odbourání křídel a čelních zídek. Bourací práce budou dokončeny demolicí klenby a odstraněním základů v rozsahu potřebném pro vrtání pilot. Výkopy budou prováděny souběžně s bouráním čelních zídek v otevřené svahované jámě. Po odhalení klenby a její demolici bude provedena jámka, ve které bude dokončeno bourání základů. Tyto práce jsou součástí objektu SO200 Demolice stávajícího mostu. Postup provádění je nutno zvolit s ohledem na skutečnost, že pilotový základ bude prováděn v místě původní opěry a je tedy třeba počítat po vybourání základu se zpětným zásypem pro vrtnou plošinu. Další možnost je provádět práce z pozemku sousedícího s komunikací.

##### Založení mostu

Spodní stavba mostu je vlastně součástí nosné konstrukce, neboť širokoprofilové piloty, na kterých je most založen, tvoří stojky rámové konstrukce a pomáhají přenášet

ohybové momenty, které by musela jinak převzít vodorovná nosná konstrukce. Krytí výztuže, které je navrženo 80mm, je třeba zajistit vhodnou úpravou distančních těles. Výztuž z oceli 10 505 se ponechá vyčnívat nad úroveň hlavy piloty a zaváže do základového pasu.

Beton pilot bude, vzhledem ke slabé chemické agresivitě podzemní vody (stupeň XC2), vyroben z portlandského cementu v množství minimálně  $375\text{kg/m}^3$  hotového betonu a při vodním součiniteli směsi  $w/c = \max 0,6$ . Současně musí použítá betonová směs obsahovat podíl jemné frakce ( $d < 0,125\text{mm}$  – včetně cementu) v množství  $400\text{kg.m}^{-3}$  a více při největším zrně  $d > 8\text{mm}$ . Při největším zrně  $d < 8\text{mm}$  pak množství jemné frakce musí být větší než  $450\text{kg.m}^{-3}$ .

Most bude založen na vrtaných pilotách profilu 600mm, vetknutých štěrkově rozložených pararul. Piloty budou vrtány z vrtné plošiny nasypané po vybourání základů. Pilota bude betonována 700mm nad plánovanou úroveň hlavy a zbývající část vrtu se zasype drtí 8/16. V části piloty vybetonované nad základovou spáru se nachází znehodnocený beton, který je nutno po provedení výkopových prací odbourat. Celá pilota bude zhotovována pod ochranou výpažnice, neboť se prakticky celá nachází pod hladinou podzemní vody a bude hloubena v písčitých zeminách. Při provádění pilot je nutno zajistit odborný dozor zodpovědného geologa, který provede přebírku základové spáry.

### **Nosná konstrukce**

Nosnou konstrukci tvoří monolitická železobetonová rámová konstrukce vybetonovaná na skruži. Křídla objektu jsou vetknuta do rámu a budou betonována zároveň s ním.

Příčný sklon mostovky je střešovitý 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 10 505 uložené s krytím 40mm při horním povrchu desky a 45mm na vzdušných plochách. Předpokládá se betonáž celé konstrukce v jednom pracovním záběru. Po skončení betonáže je třeba beton řádně ošetřovat dle klimatických podmínek alespoň po dobu jednoho týdne.

## **Izolace a odvodnění mostu**

**Izolace mostovky** se provede jako celoplošná. Izolace se přetáhne přes čelo nosné konstrukce na přechodovou desku v délce minimálně 1,0m. Stejně tak se izolace položí na křídlech, takže bude krýt jejich temeno i rubovou stranu.

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 IZOCHRAAN.

Za přechodovými deskami bude zřízena příčná drenáž, která bude vyústěna do boku mimo most. Druhá drenáž bude zřízena za rubem opěry.

Typ izolace není předepsán, ale použitá izolace musí mít vlastnosti předepsané ČSN 73 6242 tab.2.

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).

Povrch betonu musí svými vlastnostmi vyhovovat požadavkům zvoleného typu izolace. Obecně však musí být splněny následující požadavky. Stáří betonu na, který bude pokládána izolace, musí být minimálně tři týdny, vlhkost betonu v povrchové vrstvě tloušťky 20mm musí být nižší než 4% hmotnostní (nevázaná voda). Pevnost betonu v tahu povrchových vrstev se požaduje min 1,5MPa. Povrch betonu musí být bez zbytků cementového mléka.

V případě užití izolačního systému na mladý beton musí být splněny tyto podmínky: Pevnost betonu v tlaku 75% předepsané hodnoty. Pevnost betonu v tahu povrchových vrstev se požaduje min 1,5MPa. Vlhkost betonu v povrchové vrstvě tloušťky 20mm musí být nižší než 6%. Izolační systém bude prováděn dle TKP kapitola 21 Izolace proti vodě.

Je možno použít i polymerní izolace, pokud to umožní zkrácení technologických přestávek a tím i doby výstavby.

### **Vozovka a úpravy předmostí**

Celková šířka vozovky na mostě je 7,50m a od odrazného pruhu je oddělena zvýšenou obrubou.

Vozovka na mostě je živičná v celkové tloušťce 135mm včetně izolačního souvrství a jeho ochrany. Podélná spára mezi krytem vozovky a obrubou bude zalita trvale pružnou zálivkou v šířce 15mm, která musí mít vlastnosti předepsané ČSN 73 6242 tab.6.

Před zalitím musí být spára správně připravena dle požadavků použité zálivky.

Skladba vozovky na mostě sestává z ochrany izolace, ložné vrstvy a vrstvy ohrubné.

ACO 11+	40mm
ACL 22	50mm
MA 11	40mm

Skladba vozovky mimo desku mostovky navazuje na objekt SO 101.

Na obou koncích nosné konstrukce bude vozovka proříznuta a vyplněna asfaltovou zálivkou.

Krajnice před a za mostem bude zpevněna dlažbou z lomového kamene. Na toto zpevnění budou navazovat skluzy provedené opět z lomového kamene. Skluz bude ukončen „vývařistěm“ a bude opřen do patky (vše provedeno z lomového kamene). Pro přístup pod most budou zřízena dvě schodiště.

### **Římsy**

Římsy na mostě jsou monolitické ze železového betonu. Beton říms je třídy C30/37-XF4 a je vyztužen ocelí 10 505. Příčná výztuž se provede z oceli profilu 10mm v rozteči 150mm a v podélném směru se použije 20 prutů profilu 12mm. Římsy budou dilatovány. Kotvení říms bude provedeno pomocí chemické kotvy. Kotvení je provedeno pomocí lepených svorníků M24 osazených do dodatečně vrtaných otvorů profilu 28mm a hloubky 140mm. Rozteč kotev bude 1,0m.



### **Svodidlové zábradlí**

Na mostě bude osazeno svodidlové zábradlí stupeň zadržení H2. Svodidlové zábradlí bude osazeno v celé délce nosné konstrukce a na křídlech. Sloupky svodidlového zábradlí budou kotveny do římsy přes patní plech šrouby. Výplň zábradlí je svislá.

### **Povrchové úpravy**

Povrchová úprava zábradlí je provedena žárovým zinkováním – máčením v tloušťce 40 $\mu$ m. Dále bude zábradlí opatřeno základním nátěrem reaktivní barvou a dvojnásobným syntetickým nátěrem vrchním. Barva zábradlí bude májová zelená RAL 6017.

Veškeré pohledové betonové plochy se opatří ochranným nátěrem (typ S2). Římsy na mostě a nosná konstrukce se natřou protikarbonatačním a hydrofobizačním nátěrem (typ S5). Natírané plochy musí být čisté, beze stop cementového mléka.

## **4. Výstavba mostu**

### **Provádění stavby**

Zvolený postup výstavby je navržen tak, aby docházelo k minimálnímu zásahu do okolí stavby. Přesto je třeba počítat s prováděním stavby z okolních pozemků.

**Výkopové práce a bourání.** Výkop bude proveden v otevřené svahované jámě. Výkop pro bourání základů bude proveden v jímce.

**Založení nosné konstrukce** bude provedeno na pilotách. Vrtání z nasypané plošiny nebo z úrovně terénu.

**Nosná konstrukce** bude vybetonována na skruži. Vlastní betonáž je nutno provádět dle pokynů z kapitoly 3 a je třeba ještě jednou upozornit na zvláštní pozornost, kterou je třeba věnovat kvalitě povrchu mostovky s ohledem na použitý typ izolace. Výztuž, bude na stavbě sestavena ručně z naohybaných vložek a betonáž o objemu 143,1m<sup>3</sup> bude provedena v jednom pracovním záběru za pomoci domíchávače a čerpadla na beton. Hutnění směsi bude provedeno vibrační lištou a ponorným vibrátorem.

**Izolace** bude provedena z natavovaných asfaltových izolačních pásů jako celoplošná. Izolace je přetažena přes čelo nosné konstrukce na přechodovou desku v délce

minimálně 1,0m. Ochrana izolace pod římsami bude provedena z přídatných pásů NAIP. Ochrana izolace pod vozovkou je z MA. Na podkladním betonu a přechodové desce bude ochrana izolace provedena tkaninou.

**Římsy na mostě** tvoří s odrazným pruhem jeden celek a jsou navrženy ze železového betonu. Výztuž je ukládána ručně a betonáž bude provedena v objemu asi 9,3m<sup>3</sup> za pomoci domíchávače a čerpadla na beton.

**Vozovka** na mostě sestává z ochrany izolace z MA 11 na který je uložen ACL22 a ACO 11.

**Svodidlové zábradlí** na mostě bude osazeno ručně, z hotových dílců s povrchovou ochranou zinkováním + nátěr.

**Povrchové úpravy** budou prováděny na místě na římsách mostu, nosné konstrukci a opěrách. Veškeré hmoty budou nanášeny štětcem, takže nebude docházet k rozptýlu nátěrových hmot do ovzduší. Proti úkapům musí být provedena ochrana podvěsnými štíty.

## Požadavky na předpokládanou technologii stavby

### Přístup na staveniště a skladovací plochy

Přístup na staveniště bude z obou břehů po silnici II/112. Vjezd na staveniště bude přes pozemek č.p. 2136, pro výjezd bude užíván stejný pozemek. Dále je pro práce spojené s bouráním a vrtáním pilot třeba zajistit přístup pod most přes pozemky 1080/1 a 1028 nebo 1301/1 a 1137/1. Provádění stavby pouze z pozemku komunikace si vyžádá odtěžení velké části násypu stávající komunikace.

Trvalé zařízení staveniště bude zvoleno vybraným zhotovitelem stavby tak, jak mu bude nejlépe vyhovovat. Protože není přirozeně v současné době zhotovitel stavby znám, nejsou k dispozici ani informace o jím využívaných objektech trvalého zařízení staveniště. Nejsou tedy známy ani přepravní trasy, které budou pro dopravu materiálů na staveniště rozhodující.

Pro potřeby zařízení staveniště se předpokládá využití předmostí. Tyto plochy je možno rozšířit o jiné smluvně pronajaté prostory.

Na staveništi nebudou zřizovány žádné mezisklárky, veškerý vybouraný materiál bude ihned odvezen na skládku a dovezené hmoty budou pokud možno ihned zabudovány. Materiály, jejichž zpracování trvá delší dobu, lze skladovat krátkodobě na předmostích. V případě provádění stavby pouze z pozemku komunikace je třeba vyhradit prostor pro meziskládku vytěženého násypu.

### **Napojení na zdroje**

Jedná se o jednoduchou stavbu, která nevyžaduje staveništní připojení na zdroje energií. Elektrická energie bude odebírána z mobilního zdroje. Na stavbě bude probíhat pouze montáž. Betonová směs bude na stavbu dovážena.

### **Montážní a pomocné konstrukce**

Jedná se především o skruž pro výstavbu nosné konstrukce. Tato skruž bude založena na základovém odstupku nového mostu. Skruž je nutno ponechat pod konstrukcí nejméně 14 dní od provedení betonáže.

### **Související objekty**

Stavební objekt SO 201 Most přímo navazuje na stavební objekt SO 200 Demolice stávajícího mostu, SO 101 Komunikace a SO 102 Dopravní opatření.

### **Vytyčovací údaje**

Stavba je vytyčena v souřadnicovém systému S-JTSK. Výkres vytyčení obsahuje tabulku souřadnic bodů vytyčovací osy. Stavba je výškově vyřešena v systému Bpv.

### **Statický výpočet**

Nosná konstrukce je navržena a posouzena na zatížení dle ČSN EN 1991-2. Do výpočtu zavedeny modely LM1.

.

### **Hydrotechnické výpočty**

Most je posouzen na převedení povodňového průtoku  $Q_{100}=2,8\text{m}^3/\text{s}.$

Praha, únor 2018

Ing. Jan Turek