

1. Identifikační údaje

Název stavby:	III/33344 Malenovice, most ev.č. 33344-2
Stavební objekt:	SO 201- Most
Název mostu:	Most přes Polepku
Evidenční číslo mostu:	33344-2
Katastrální území:	Malenovice
Obec:	Malenovice
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:	III/33344

2. Charakteristika stávajícího mostu

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

Parametry stávajícího mostu

Délka přemostění:	9,75	m
Délka mostu:	12,30	m
Délka nosné konstrukce:	10,71	m
Kolmá světlost otvoru:	9,75	m
Šikmost mostu:	kolmý	90°
Volná šířka mostu:	5,93	m
Šířka mostu	6,45	m
Stavební výška:	0,79	m
Plocha nosné konstrukce:	63,4	m ²
Zatížitelnost normální	4	t
Zatížitelnost výhradní	11	t

Most je ve velmi špatném stavebním stavu (stupeň VI). Ocelová konstrukce je značně zkorodovaná. Zdivo opěry vyvalené do toku (probíhá provizorní oprava). Zatížitelnost mostu je omezena. Izolace nosné konstrukce chybí nebo je nefunkční. Po mostě je převáděna živičná vozovka v šířce 5,6m.

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+zvláštní souprava LM3.

Parametry mostu po opravě

Délka přemostění:	9,75	m
Délka mostu:	12,70	m
Délka nosné konstrukce:	11,65	m
Kolmá světlost otvoru:	9,64	m
Šikmost mostu:	pravá	84,5°
Volná šířka mostu:	8,25	m
Šířka mostu	8,75	m
Stavební výška:	0,73	m
Plocha nosné konstrukce:	96,1	m ²
Zatížitelnost normální	Dle LM1 a LM3	t
Zatížitelnost výhradní	Dle LM1 a LM3	t

3. Popis stávajícího stavu

Most se nachází v obci Malenovice a převádí silnici III/33344 přes Polepku. Rok postavení mostu není znám. Po mostě je převáděna živičná vozovka šířky 5,6m lemovaná přetékanou železobetonovou římsou s ocelovým trubkovým zábradlím. Nosná konstrukce mostu je ocelová. Příčný řez tvoří čtyři válcované nosníky I č.45. Krajiní nosníky na obou stranách mostu jsou sestaveny z dvojice U č.40. Mostovku tvoří profily ZORES Stavební výška je 0,79m. Nosná konstrukce je značně zkorodovaná. Izolace mostu chybí nebo přestala plnit svoji funkci.

Opěry mostu jsou vyžděny z lomového kamene. Zdivo je rozvolněné, část levé opěry je vyvalena do vodního toku..

Podélný sklon v místě mostu je prakticky nulový. Příčný sklon vozovky je střechovitý. Římsy na mostě jsou monolitické ze železového betonu výšky 330mm. Pro pěší provoz nejsou na mostě vyčleněny chodníky.

Dle provedených průzkumů se v místě stavby nachází inženýrské sítě: vzdušné vedení NN, vzdušné a úložné vedení CETIN a dešťová kanalizace. Informativní zákres je proveden v koordinační situaci.

4. Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění

Zdůvodnění stavby

Důvodem pro provedení stavby je vpředu popsáný technický stav mostního objektu. Rovněž technické vybavení mostu neodpovídá požadavkům bezpečnosti silničního provozu.

Charakter přemost'ované překážky a převáděné komunikace

Přemost'ovanou překážkou je Polepka (Chotouchovský potok). Koryto je v místě mostu regulované a má šířku 9,65m. Hloubka normální vody 0,35. Korytem je při stoleté vodě převáděn průtok 21,1m³/sec. Po mostě je převáděna silnice III/33344. Podélný sklon v místě mostu je téměř nulový. Příčný sklon vozovky je střechovitý.

Pro pěší provoz není vyhrazen samostatný chodník.

Územní podmínky

Most se nachází v obci Malenovice, kde převádí silnici III/33344 přes Polepku. Zástavba hospodářských budov je od komunikace oddělena zelenou plochou. Území je rovinaté a komunikace je vedena v úrovni terénu. Koryto vodního toku v místě mostu tvoří nábrežní zídky. Přístup pod most není zřízen.

Podél komunikace je na návodní straně vedeno úložné vedení CETIN a na povodní straně je vzdušné vedení CETIN. Na levém břehu se u mostu nachází sloupy vzdušného vedení CETIN a veřejného osvětlení.

5. Geologické podmínky

V rámci přípravy projektové dokumentace byl proveden geologický průzkum. Na pravém břehu byl ve vzdálenosti 1,5m od stávající opěry vyhlouben vrt označený J 1 (souřadnice X = 1065 498,8; Y = 694 174,5; Z = 355,15 m n. m.). Celková hloubka vrtu byla 7,0 m, resp. jeho dno bylo v úrovni 348,15 m n. m.

Vrt byl v předběžné geologické zprávě popsán následovně:

Vrt byl situován v **krajinici vozovky**, která je zde v úrovni **355,15 m n. m.** **Konstrukce krytu** o mocnosti **0,35 m** je z hrubého šterku (rulový), který navazuje na opět hrubošterkovou (s písčitou výplní) **podkladní vrstvu** končící až v **0,75 m**.

Silniční podloží zde tvoří **navážka** z hnědého jílu písčitého, převážně tuhé konzistence, **s bází v hloubce 1,25 m**. Níže se až do **1,75 m** nacházejí březní **kamenité navážky** (s výplní jemnozrnného písku hlinitého).

Hlouběji je již povrch původního terénu (353,40 m n. m.) s **fluvialními sedimenty – holocenními náplavy**. Tyto jsou ve svrchní části **do 2,2 m** tvořeny hnědým **CS - jílem písčitým**, tuhé konzistence (při bázi tohoto horizontu se dne 29.3.2016 nacházela hladina podzemní vody) a ve spodní **do 3,0 m měkké s bahnitými vložkami** - toto je **horizont nevhodný pro plošné zakládání**.

U následující **bazální části náplavů** již převládá **písčítá složka**, jsou ve vývoji **SC písku jílovitého až S-F písku s jemnozrnnou příměsí** (jílovitá složka je až měkké konzistence). **Erozní báze** je v **hloubce 4,4 m**, resp. v úrovni **350,75 m n. m.**

Skalní podloží zde tvoří neoproterozoická až kambrická **ortorula**, u které je rezavě hnědá svrchní část do **5,15 m W5 rozložená písčitojílovitě** na **CS** (tuhý až pevný) a dále do **5,65 m SC jílovitopísčité**. Níže do **6,65 m silně zvětralá hornina W4** vykazuje **velmi nízkou až nízkou pevnost R5 až R4**. Dále do konce vrtu v **7,0 m** (resp. **348,15 m n. m.**) se již vyskytuje hornina **mírně zvětralá W 3 – s nízkou pevností R 4**.

Závěrem této předběžné zprávy lze konstatovat, že na staveništi **nejsou příznivé podmínky pro plošné založení** z důvodu **přítomnosti horizontu s bahnými vložkami měkké konzistence**. Jako adekvátní se zde jeví **vhodné pilotové založení**.

Pro předběžné posouzení pilotového založení lze uvažovat patu piloty v **hloubce 6,65 m**, resp. v **úrovni cca 348,5 m n. m.** vetknutou do horizontu **W 3 – mírně zvětralá ortorula**. S ohledem na interpretaci informací pouze z jednoho vrtu a značné nerovnosti ve hloubkové poloze dosahu intenzivního zvětření bude příslušné **upřesnění** pro jednotlivé části staveniště stanoveno **dle výsledků inženýrskogeologického sledování výstavby**.

6. 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

Výstavba nových opěr ze železového betonu. Dřík opěr bude obložen kamenem.

Nosná konstrukce tvořená železobetonovou deskou uloženou přímo na opěry.

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

Vozovka na mostě je dvouvrstvá, živichná o jednostranném 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 trubkového zábradlí, odbourání křídel a závěrných zídek. Bourací práce budou pokračovat demolicí ocelové konstrukce, opěr a odstraněním základů v rozsahu potřebném pro vrtání pilot. Výkopy budou prováděny v otevřené svahované jámě. Po demolici nosné konstrukce bude provedena jímka, ve které bude dokončeno bourání základů. Před provedením jímky je

třeba provizorně přepojit stávající dešťovou kanalizaci, která kříží stavební jámu. 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.

Založení mostu

Železobetonový základ opěry bude podporován vrtanými pilotami. 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 XA1), vyroben z portlandského cementu v množství minimálně 375kg/m³ hotového betonu a při vodním součiniteli směsi w/c = max 0,6. Současně musí použitá betonová směs obsahovat podíl jemné frakce ($d < 0,125\text{mm}$ – včetně cementu) v množství 400 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 450kg.m⁻³.

Most bude založen na vrtaných pilotách profilu 600mm, vetknutých do mírně zvětralých ortorul. Pilota bude zhotovována pod ochranou výpažnice, neboť se 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.

Opěry mostu

Dříky opěr budou provedeny ze železového betonu s obkladem z kamene. Obklad dříku bude proveden řádkovým zdivem ze žulových hrubých kopáků výšky minimálně 200mm, běhouny hloubky minimálně 200mm. Každý druhý běhoun je střídán vazákem zasahujícím minimálně 220mm do hloubky za vazáky. Spáry mají šířku 15 až 25mm maximálně. Zdivo bude zděno na zavhlou cementovou maltu, spáry se proškrábnou na hloubku min 40mm a vyplní cementovou maltou, jejíž povrch bude řádně utažen želízkem a bude oproti líci zdiva zapuštěn a to minimálně u nadložní vrstvy kamene a s hranou kamene dolní vrstvy může být slícován. Svislé spáry zdiva se musí převazovat minimálně o 120mm.

Jestliže bude obklad prováděn dodatečně až po vybetonování dříku je nutno po dohodě s projektantem zajistit jeho přikotvení přes dobetonávku, kterou je nutno dobře zhutnit. Navíc je třeba ochránit pracovní spáru.

Dřík z betonu C20/25-XF2 bude vyztužen ocelí B500B. Dřík bude ukončen úložným prahem ze železového betonu. Výška prahu je 350mm. Beton C30/37-XF2 a ocel B500B. Na opěře I bude zřízena dřevěná migrační lávka.

Nosná konstrukce

Nosnou konstrukci tvoří monolitická železobetonová desková konstrukce vybetonovaná na skruži založené na základovém odstupku opěry. Příčný sklon mostovky je jednostranný 2,5% s protispádem pod římsami. Takto vytvořené úžlabí je odvodněno pomocí drenážního plastbetonu podél obruby. 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 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.

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. Opěry budou do předepsané výšky izolovány proti tlakové vodě. Pod hladinou podzemní vody bude izolace doplněna těsnicí jílovou vrstvou

Za přechodovými deskami bude zřízena příčná drenáž, která bude přes šachtu zaústěna do stávající dešťové kanalizace.

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).

Povrch betonu musí svými vlastnostmi vyhovovat požadavkům zvoleného typu izolace. Prvky sloužící jako vodící lišty pro stržení povrchu vibrační latí, nesmí být v díle ponechány, ale ještě ve stavu čerstvé směsi musí být odstraněny a stopy po nich zahlazeny řádně utaženým betonem.

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 6,50m a od odrazného pruhu je oddělena zvýšenou obrubou.

Vozovka na mostě je živičná v celkové tloušťce 95mm 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 a vrstvy obrusné.

ACO 11+	40mmí
MA 11	40mm

Skladba vozovky mimo desku mostovky navazuje na objekt SO 101.

Římsy

Římsy na mostě jsou monolitické ze železového betonu. Beton říms je třídy C30/37-XF4 a je vyztužen ocelí B500B. Příčná výztuž se provede z oceli profilu 10mm v rozteči 150mm a v podélném směru se použije profil 12mm. Římsy nebudou 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.

Zábradlí

Na mostě bude osazeno mostní zábradlí. Zábradlí bude osazeno v celé délce nosné konstrukce. Sloupky zábradlí budou kotveny do římsy přes patní plech šrouby. Výplň zábradlí je svislá. Na nábrežních zídkách bude osazeno silniční zábradlí, které naváže na stávající zábradlí. Součástí stavby je i úprava stávajícího zábradlí. Stávající zábradlí bude upravováno i v místě osazení provizorní lávky.

Povrchové úpravy

Povrchová úprava zábradlí je provedena žárovým zinkováním – máčením v tloušťce 40μm. Dále bude zábradlí opatřeno základním nátěrem reaktivní barvou a dvojnásobným syntetickým nátěrem vrchním. Barva zábradlí bude modř nebeská RAL 5015.

Veškeré pohledové betonové plochy se opatří ochranným nátěrem. Římsy na mostě a nosná konstrukce se natírou protikarbonatačním a hydrofobizačním nátěrem. Natírané plochy musí být čisté, beze stop cementového mléka.

7. Výstavba mostu

Provádění stavby

Zvolený postup výstavby je navržen tak, aby docházelo k minimálnímu zásahu do okolí stavby.

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 plošiny za opěrou.

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 48,5m³ 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 přídavných 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 8,3m³ za pomoci domíchávače a čerpadla na beton.

Vozovka na mostě sestává z ochrany izolace z MA 11, na který je uložen ACO 11.

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 III/33344 . Vjezd na staveniště bude přes pozemek č.p. 353 a 334 pro výjezd budou užívány stejné pozemky.

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 mezisklady, 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.

Napojení na zdroje

Jedná se o stavbu v obci, která může být napojena na místní síť. 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. Další provizorní konstrukci představuje lávka pro pěší. Pro lávku bude vydán kolaudační souhlas. Všechny provizorní a pomocné konstrukce budou užívány až po úplném dokončení (doloženo zápisem do stavebního deníku).

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 a LM3.

Hydrotechnické výpočty

Most je posouzen na převedení povodňového průtoku $Q_{100}=21,1\text{m}^3/\text{s}..$

Praha, únor 2017

Ing. Jan Turek