

1. Identifikační údaje

Název stavby:	II/244 Byšice, most ev.č. 244-011 přes Košátecký potok
Stavební objekt:	SO 201- Oprava mostu
Název mostu:	Most přes Košátecký potok
Evidenční číslo mostu:	244-011
Katastrální území:	Byšice
Obec:	Byšice
Kraj:	Středočeský
Objednatel:	KSÚS Středočeského kraje, příspěvková organizace Zborovská 11 150 21 Praha 5
Správce mostu“	KSÚS Středočeského kraje, příspěvková organizace Zborovská 11 150 21 Praha 5
Zhotovitel dokumentace:	APIS s.r.o. Ohradní 24 140 00 Praha 4 IČ 61853267 Ing. Jan Turek ČKAIT 0101954
Pozemní komunikace:	II/244

Charakteristika stávajícího mostu

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

Parametry stávajícího mostu

Délka přemostění:	14,89	m
Délka mostu:	22,44	m
Délka nosné konstrukce:	16,62	m
Kolmá světlost otvoru:	14,89	m
Šikmost mostu:	kolmý	90°
Volná šířka mostu:	5,51	m
Šířka mostu	6,19	m
Stavební výška:	1,87	m
Plocha nosné konstrukce:	102,3	m ²
Zatížitelnost výhradní	22	t
Zatížitelnost normální	18	t

Stavební stav mostu přes Košátecký potok v Byšicích je hodnocen stupněm IV uspokojivý (HMP ze dne 12.10.2016 - PONTEX). Beton závěrných zdí je zcela degradovaný. Příslušenství mostu (římsy a zábradlí) nevyhovuje jak svým konstrukčním uspořádáním, tak i z hlediska únosnosti. Z tohoto důvodu je nutno provést opravu spodní stavby a příslušenství mostu. To znamená, že bude provedeno odstranění ostatního příslušenství mostu a vybourání všech konstrukčních vrstev vozovky až na nosnou konstrukci. Za ruby opěr budou provedeny výkopy v rozsahu nutném pro výstavbu nových závěrných zdí a křídel. Křídla a závěrná zeď bude tvořena krabicovou konstrukcí z železového betonu nasazenou na stávající opěru. Na nosnou konstrukci bude proveden spádový beton. Dále bude provedena nová izolace mostovky a nové římsy, na které bude osazeno mostní zábradlí. Součástí plánované stavby je i sanace spodku nosné konstrukce. Před započatím prací je nutno vyloučit provoz na mostě.

Parametry mostu po opravě

Délka přemostění:	14,89	m
Délka mostu:	22,44	m

Délka nosné konstrukce:	16,62	m
Kolmá světlost otvoru:	14,89	m
Šikmost mostu:	kolmý	90°
Volná šířka mostu:	5,9	m
Šířka mostu	6,19	m
Stavební výška:	1,9	m
Plocha nosné konstrukce:	102,3	m ²
Zatížitelnost výhradní	22	t
Zatížitelnost normální	18	t

Popis stávajícího stavu

Jedná se o most převádějící silnici II/244 přes Košátecký potok. Most se nachází na okraji obce Byšice. Rok výstavby mostu není znám, ale podle typu nosné konstrukce předpokládám výstavbu před rokem 1945. Po mostě byla převáděna vozovka šířky 5,04m s přetékanou římsou s ocelovým zábradlím do betonových sloupků. Během užívání mostu byla vozovka navýšena tak, že nyní převyšuje římsy. Nosná konstrukce mostu je tvořena čtyřmi železobetonovými trámy. Výška T průřezu je 1640mm z toho na desku připadá 250mm. Délka nosné konstrukce je 16,62m. Nosná konstrukce je uložena přímo na opěry.

Na úložné prahy zatéká dilatačními sparami. Do nosné konstrukce zatéká především podél říms. Další velký průsak je v desce mostovky mezi třetím a čtvrtým trámem.

2. Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění

Zdůvodnění stavby

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

Charakter přemost'ované překážky a převáděné komunikace

Přemost'ovanou překážkou je Košátecký potok. Šířka koryta v místě přemostění je 15m a hloubka vody 0,2m. Po mostě je převáděna silnice II/244. Pro pěší provoz nejsou vyhrazeny chodníky.

Územní podmínky

3. Územní podmínky

Most se nachází na okraji obce Byšice. Zástavba se v této části města nachází po obou stranách komunikace. Těsně podél mostu na povodní straně je osazena ocelová lávka pro pěší. Vodní tok není v tomto úseku zregulován. Při stoleté vodě je pod mostem prováděn průtok 27m³/s. Přístup pod most není zřízen.

V rámci průzkumu inženýrských sítí byly získány podklady o jejich výskytu v dotčeném území. Podmínky správců těchto jednotlivých sítí byly stanoveny v rámci projednávání rozpracované dokumentace a v jejich písemných vyjádřeních.

Jedná se o následující inženýrské sítě

Vedení CETIN vedené na návodní straně mostu je nefunkční.

Ostatní sítě jsou vedeny pod lávkou pro pěší

Informativní zákres uvedených sítí je proveden v koordinační situaci stavby.

Geologické podmínky

V rámci přípravy projektové byl proveden geologický průzkum. Základová půda je stlačitelná s nízkou únosností. Oprava je navržena tak, aby došlo k maximálnímu možnému snížení stálého zatížení. Z toho plyne, že nedojde k přetížení základové spáry. Stávající most nejeví známky nedostatečného založení.

4. Technické řešení mostu

Stručný popis řešení

Oprava mostu sestává z těchto hlavních činností.

Zemní práce a bourání představuje vybourání vozovky včetně podkladních vrstev, odstranění říms, zábradlí a provedení výkopů za rubem opěr. Dále budou odbourány stávající závěrné zdi a část křídel.

Nové závěrné zídky mostu a křídla se založí na sanovaných základech původních zdí ubouraných na úroveň úložného prahu. Provedou se ze železového betonu.

Úložné prahy se na přístupných plochách otryskají tlakovou vodou 1000bar a následně se provede reprofilace polymercementovou maltou.

Nosná konstrukce bude otryskána tlakovou vodou 1000bar a reprofilována PCC maltou na celkovou tloušťku krycí vrstvy 25mm. Do nosné konstrukce se osadí kotevní trny a vybetonuje se spádový beton mostovky.

Odvodnění a izolace nosné konstrukce bude provedeno celoplošnou izolací z natavovaných asfaltových izolačních pásů. Izolace je přetažena až k drenáži. Izolace na podkladním betonu bude ochráněna textilií. Drenáže jsou vyvedeny na návodní stranu. Vyústění bude proveden z kameniny. Ochrana izolace na mostovce bude provedena z MA. Výjimku tvoří izolace pod římsami, která bude chráněna přídatným pásem NAIP.

Vozovka na mostě je živičná, střežovitého příčného sklonu. Vozovka je lemována železobetonovými římsami, které tvoří odrazný pruh šířky 0,5m, lemovaný mostním zábradlím výšky 1,1m. Obruba odrazného pruhu je vyvýšena nad okolní vozovku o 150mm.

Popis konstrukce mostu

Zemní práce

Provádějí se jako výkop pro vybourání závěrných zdí. Při provádění zemních prací je třeba postupovat takto:

Před zahájením zemních prací je nutno provést vytyčení inženýrských sítí v místě stavby. Výkopové práce budou probíhat v ochranném pásmu (nebo těsné blízkosti), proto budou výkopové práce prováděny v souladu s platnou legislativou a s vyjádřením správce sítě.

Po dokončení výkopu je třeba bez prodlení opatřit část dna, kde je výkop definitivní, podkladním betonem. Výkop bude proveden v otevřené svahované jámě.

Bourací práce

Po odstranění vozovkových vrstev a všech podkladních vrstev na mostě bude přikročeno k vybourání betonové závěrné zídky. Tvar výkopu je patrný z podélného řezu. Bourání závěrné zdi je třeba provádět takovou mechanizací a nářadím, aby nedošlo k poškození ponechné konstrukce. Takto připravenou spáru převezme projektant a zároveň upřesní způsob její sanace. Zároveň musí být **celá očištěná nosná konstrukce geodeticky zaměřena**, tak aby bylo možné ověřit, že předpokládaný tvar mostovky odpovídá skutečnému tvaru. Terén mezi ponechaným betonem se vytěží o 100mm níže a ihned opatří podkladním betonem tloušťky 100mm.

Oprava opěr a křídel

Stávající betonová opěra se v celém rozsahu pečlivě otryská tlakovou vodou 1000bar a následně bude sanována PCC maltou v tloušťce krytí min. 25mm.

Nosná konstrukce

Celá nosná konstrukce se očistí tlakovou vodou 1000bar. Provede se sanace PCC maltou v tloušťce krytí výztuže minimálně 25mm. Odhalená výztuž se zbaví koroze a opatří protikorozním nátěrem. Degradovaný beton bude odstraněn až na zdravý podklad.

Na horní povrch nosné konstrukce se vybetonuje železobetonová deska spojená se stávající konstrukcí pomocí kotevních trnů osazených do desky mostovky. Trny budou osazovány do pečlivě vyčištěných otvorů zbavených prachu vyfoukáním.

Železobetonová deska mostovky bude z betonu C30/37-XF2. Deska mostovky bude vyztužena ocelí 10 505. Horní povrch je spádován střešovitě k odraznému pruhu, kde je protispádem vytvořeno úžlabí, které bude vyplněno drenážním plastbetonem.

Betonáž bude provedena v jednom pracovním záběru. Po skončení betonáže je třeba beton řádně ošetřovat po dobu alespoň jednoho týdne. Pro výrobu betonové směsi je nutno použít struskoportlandský cement, aby bylo omezeno smršťování. Povrch betonu mostovky bude sloužit pro přímé uložení izolace, a proto musí mít tomu odpovídající zpracování. 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.

Izolace mostovky a vozovka

Izolace mostovky se provede jako celoplošná. Izolace se přetáhne až k drenážím. Za koncem křídel bude zřízena příčná drenáž, která bude vyústěna do boku mimo most. Ochrana izolace na mostovce bude provedena z litého asfaltu.

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.

Materiály izolačního souvrství musí svými vlastnostmi splňovat následující podmínky:

- Minimální průtažnost 8%
- Min pevnost v příčném tahu 8%

- Min pevnost v podélném tahu 8% při rychlosti 40mm/min.
- Lomová pevnost A /proražení/ 400a při rychlosti 40mm/min
- Odtrhová síla 0,7 MPa při 8°C
- Odtrhová síla 0,4 Mpa při 23°C
- Bod měknutí KK 90°C
- Bod lámavosti podle Fraasse -10°C

Použitý izolační systém musí být před použitím odsouhlasen TDI a AD.

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.

Ochrana izolace pod odrazným pruhem je předpokládána z izolačních pásů Sklobit a svislé plochy za rubem budou chráněny Izochranem plošné gramáže minimálně 600.

Skladba vozovky za opěrou

ACO 11+	40mmí
ACL 16	60mm
ACP 16+	100mm
ŠD _A	300mm

Římsy a zábradlí

Jsou navrženy monolitické ze železového betonu C30/37-XF4, který je vyztužen ocelí 10 505. Příčná výztuž se provede z oceli profilu 10mm v rozteči 150mm a v podélném směru se použije 14 prutů profilu 12mm. Do říms je kotveno ocelové

zábradlí se svislou výplní. Beton říms bude po dokonalém vyzrání betonu natřen ochranným hydrofobizačním a protikarbonatačním nátěrem s ochranou proti účinkům posypových solí. Tloušťka nátěru 0,3mm. Vzhledem k plánované výstavbě chodníků (stavba města) je možné, že bude muset být římsa upravena tak, aby navázala na budovaný chodník a zároveň byla odvodněna komunikace (do římsy bude pravděpodobně umístěna vpust').

Mostní závěry

Jak pevná tak i pohyblivá dilatační spára budou kryty podpovrchovým dilatačním závěrem typu. Pro osazení závěru je třeba vynechat v čele nosné konstrukce a závěrné zídce kapsu. Závěr je osazen tak, že jeho horní povrch koresponduje s povrchem mostovky a to i pod odraznými pruhy. To znamená, že vodě stékající po izolaci mostovky nic nebrání v tom aby pokračovala až za opěru. Izolace mostovky je protažena až za závěrnou zídku. Vozovka nad závěrem se v krytu vozovky prořízne a zalije trvale pružnou zálivkou. Obdobná úprava se provede i v odrazném pruhu, kde je třeba přiznat spáru. Elastomerový profil těsnící spáru je vyztužen ocelovou deskou tak, že se pohyb spáry rovnoměrně rozděluje po celé šířce uzávěru. Uzávěr je zalit pružnou zálivkou .

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 světle šedá .

Veškeré pohledové betonové plochy se opatří ochranným nátěrem. Natírané plochy musí být čisté.

5. Výstavba mostu

Provádění stavby

Stavba je prováděna na území obce Byšice. Zvolený postup výstavby je navržen tak, aby docházelo k minimálnímu zásahu do okolí stavby.

Opavy opěr budou provedeny z terénu. Čištění a příprava povrchu se provede tlakovou vodou 1000bar. Betonové plochy budou sanovány PCC maltou.

Deska mostovky bude vybetonována na stávající nosnou konstrukci. 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 bude provedena v jednom pracovním záběru za pomoci domíchávače a čerpadla na beton. Hutnění směsi bude provedeno vibrační lištou.

Sanace nosné konstrukce bude prováděna z terénu a pracovní plošiny.

Izolace bude provedena jako celoplošná z NAIP. Ochrana izolace pod vozovkou je z MA.

Vozovka na mostě sestává z ochrany izolace z MA 11 na který je uložen kryt vozovky z ACO 11+.

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

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

Příprava povrchů pro sanaci

Zdravé plochy betonu je třeba řádně očistit a tam, kde je beton degradovaný, provést jeho dokonalé odstranění až na zdravý podklad. Betonový podklad musí mít pevnost v tahu 1,5MPa. Zvláštní kapitolou při přípravě podkladu pro sanaci je betonářská výztuž. Tato musí být zcela bez koroze. Pokud bude koroze po celém obvodě betonářské výztuže, je nutno výztuž po celém obvodě odhalit, i když bude beton v jejím okolí zdravý. Hrozí zde totiž nebezpečí, že korozní zplodiny by svým tlakem vyzvedly výztuž a ta by odtrhla opravený beton. Předpokládá se, že tyto práce nebude potřeba.

Tryskání podkladu bude prováděno pod tlakem vodního paprsku 1000bar.

Konzervace očištěné výztuže bude provedena nátěrem, který musí být samozřejmě kompatibilní s použitou sanační maltou. Doporučuje se použití nátěru na bázi suspenze z hydraulických pojiv.

Co se týče nároků na vlhkost podkladu, doporučuje se použít následně takové hmoty, které si nekladou nároky na suchý podklad. Tento požadavek se ve venkovním prostředí leckdy obtížně plní a přinášelo by to nejistoty do plnění časových termínů.

Sanační práce

Betonové konstrukce budou reprofilovány polymercementovou maltou, která musí dlouhodobě chránit železobetonové části nosné konstrukce a spodní stavby proti škodlivinám pronikajícím ze vzduchu, proti "kyselým dešťům" a účinkům posypových solí. Dále musí zabraňovat vzniku alkality betonu a chránit nosnou výztuž před další možnou korozí.

Materiál musí být prodyšný, propustný pro vodní páry, vodovzdorný, mrazuvzdorný, odolný proti dynamickému namáhání konstrukce mostu a odolný proti CO₂, H₂O, SO₂ a Cl.

Ochranné nátěry, které nejen, že svou barevností dotvářejí stavební dílo, ale též musí dlouhodobě chránit betony před povětrnostními vlivy a znečišťujícími látkami a dále musí zvětšovat krytí výztuže. Nátěr musí být, vzhledem k tomu, že se jedná konstrukci dynamicky namáhanou, pružný, prodyšný na disperzní bázi.

Sanační malty musí mít

přilnavost k podkladu minimálně 1,2MPa

pevnost v tlaku 35MPa

modul pružnosti max. 300MPa

Ochranné nátěry musí mít

Difúzní odpor SD (CO₂) >50m

Difúzní odpor SD (H₂O) <2,0m

Sanační práce při opravě mostu lze rozdělit do tří základních skupin:

S1 Sanační práce nad 30mm celkové tloušťky nanášené vrstvy. Tyto práce zahrnují náhradu odbouraného degradovaného betonu v kombinaci se zvětšením krycí tloušťky. Práce budou spojeny vždy s očištěním a ochranou výztuže a to zpravidla po celém jejím obvodu. Sanační hmota bude nanášena po více vrstvách

S2 Sanační práce do 30mm celkové tloušťky nanášené vrstvy. Tyto práce zahrnují náhradu odbouraného degradovaného betonu v kombinaci se zvětšením krycí tloušťky. Práce budou spojeny vždy s očištěním a ochranou výztuže a to zpravidla po viditelných plochách.

S3 Sanační práce do 5mm pro vyrovnaní a uzavření povrchu betonu. Provedou se na veškerých betonových plochách a to i tam, kde byla prováděna sanace typu S2, S1.

Nátěry

Nátěry betonových konstrukcí slouží k ochraně povrchu proti průniku agresivních látek. Opravené povrchy se doporučuje opatřit alespoň tenkovrstvým nátěrem v tloušťce 0,2 až 0,3mm se spotřebou nátěrové hmoty 300 – 400g/m².

Kontrolní zkoušky sanačních prací

Během sanačních prací budou provedeny následující kontrolní práce:

Kontrola přípravy podkladu formou ověření pevnosti v tahu povrchových vrstev betonu. Zkouška bude provedena na dvanácti místech. Polohu jednotlivých míst určí nahodile objednatel. Výsledná průměrná hodnota pevnosti v tahu povrchových vrstev musí být minimálně 1,5MPa.

Kontrola provádění reprofilací bude prováděna pomocí zkoušek zjišťujících pevnost v tahu za ohybu a pevnost v tlaku provedených na zkušebních trámečcích 40 x 40 x 160mm. Vzorky budou vyrobeny z odběratelem náhodně vybrané záměsi a to minimálně jednou ve dne, kdy jsou prováděny reprofilační práce. Výsledky těchto zkoušek musí odpovídat hodnotám uvedeným v technických listech výrobce reprofilační malty. Dále bude provedena zkouška soudržnosti reprofilační malty s podkladním betonem. Zkouška bude provedena na devíti místech. Polohu jednotlivých míst určí nahodile objednatel. Výsledná průměrná hodnota soudržnosti reprofilační malty s podkladem musí být minimálně 1,2MPa. Mimo tyto zkoušky se provede ještě zkouška poklepem.

Kontrola nátěrů bude sestávat z ověření tloušťky nátěru a jeho přídržnosti k podkladu. Průměrná hodnota tloušťky nátěru by měla být minimálně 0,2mm. Přídržnost k podkladu pak minimálně 0,9MPa. Zkouška bude provedena na třiceti místech. Polohu jednotlivých míst určí nahodile objednatel.

Trvalé dopravní značení bude osazeno stávající pouze hodnota zatížitelnosti bude upravena dle stavebního stavu mostu.

Požadavky na předpokládanou technologii stavby

Přístup na staveniště a skladovací plochy

Přístup na staveniště bude z obou břehů po silnici II/224. 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 pravého předmostí. Tyto plochy je možno rozšířit o jiné smluvně pronajaté prostory.

Na staveništi nebudou zřizovány žádné meziskládky, 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 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 provizorní plošiny použité při sanaci nosné konstrukce.

Související objekty

Stavební objekt SO 201 Oprava mostu přímo navazuje na stavební objekt SO 101 Komunikace a SO 102 DIO.

6. Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí

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.

Statické výpočty

Statický výpočet nebyl proveden, protože prováděné práce mají charakter udržovacích prací a zatížitelnost nemnění.

Hydrotechnické výpočty

Podhled nosné konstrukce zůstává zachován. Vzduť hladiny mostním objektem zůstává stejná.

Praha, říjen 2021

Ing. Jan Turek