

1. Identifikační údaje

Název stavby:	II/610 Tuřice, most ev.č. 610-019
Stavební objekt:	SO 201- Oprava mostu
Název mostu:	Most přes Jizeru
Evidenční číslo mostu:	610-019
Katastrální území:	Tuřice, Předměřice nad Jizerou
Obec:	Tuřice
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/610

Charakteristika stávajícího mostu

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

Parametry stávajícího mostu

Délka přemostění:	50	m
Délka mostu:	61,6	m
Délka nosné konstrukce:	54,47	m
Kolmá světlost otvoru:	50	m
Šikmost mostu:	kolmý	90°
Volná šířka mostu:	6,99	m
Šířka mostu	8,19	m
Stavební výška:	1,02	m
Plocha nosné konstrukce:	446,1	m ²
Zatížitelnost výhradní	40	t

Navržená oprava stavby nemění její parametry. Prováděné práce jsou především udržovací a představují sanaci betonových konstrukcí, výměnu izolace a příslušenství mostu. Tyto práce si vyžádají odstranění vozovky včetně konstrukčních vrstev, provedení výkopů za závěrnými zdmi v rozsahu nutném pro provedení nové izolace a dilatačních závěrů. Betonové konstrukce budou otryskány tlakovou vodou a následně sanovány PCC maltou. Před započítím prací je nutno vyloučit automobilový provoz na mostě. Pěší provoz bude omezeně možný.

Popis stávajícího stavu

Jedná se o most převádějící silnici II/610 přes Jizeru. Most spojuje obce Předměřice a Tuřice. Nosnou konstrukci tvoří železobetonový oblouk s dolní mostovkou. Délka přemostění je 50,0m. Normální zatížitelnost mostu byla stanovena na 17t a jediné vozidlo na mostě je omezeno na hmotnost 40t. Hlavní mostní prohlídka hodnotí stavební stav mostu stupněm III - dobrý. Na podhledu mostovky ojediněle stopy průsaků, výluhy. Na oblouku a táhlech lokálně trhliny, některé s výpotky. U obloukových pasů, u závěsů a v neposlední řadě i u roštové mostovky a

táhel jsou patrné poruchy v sanovaných vrstvách (trhlina a stopy po drobných průsacích). Lokálně dochází k separaci sanačních vrstev od podkladu. Ložiska místy korodují, více pak ložiska pohyblivá na opěře 1. Dochází k poruchám krycích plechů pohyblivých ložisek. EMZ jsou nerovné, deformované. EMZ nad O1 zjevně prosakuje. Mezi závěsy mostovky je nýtované ocelové zábradlí se svislou výplní. Zábradlí místy koroduje. Na opěře 2 vpravo bod státní nivelace. Na obou obloucích se nalézá dvojice košů stálého zařízení. Na levé straně vedou podél táhla kabely CETIN v chráničce. Na pravé straně vede nefunkční DK. Na vozovce degradace živice povrchu, výtluky, vysprávkky, trhliny.

2. Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění

Zdůvodnění stavby

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

Charakter přemostované překážky a převáděné komunikace

Přemostovanou překážkou je řeka Jizera. Šířka koryta v místě přemostění je 43m a hloubka vody 0,9m. Po mostě je převáděna silnice II/610. Podélný sklon nivelety v místě mostu je téměř nulový a to samé platí i o příčném sklonu.

Pro pěší provoz jsou vyhrazeny oboustranné chodníky.

Územní podmínky

3. Územní podmínky

Most spojuje obce Předměřice a Tuřice. Zástavba se v této části města nachází po obou stranách komunikace. Vodní tok není v tomto úseku zregulován. Údaje o převáděných průtocích nebyly zjišťovány, protože se jedná pouze o výměnu izolace a příslušenství mostu. 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 1x kabel + 4 trubka HDPE a na povodní straně mostu je nefunkční DK.

Informativní zákres uvedených sítí je proveden v koordinační situaci stavby.

Geologické podmínky

V rámci přípravy projektové dokumentace nebyl proveden geologický průzkum, protože se jedná pouze o opravu stávajícího mostu. 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.

Oprava zdiva krajních opěr spočívá v odstranění vadné malty ze spár a následném přespárování zdiva vápenocementovou maltou. Dále bude odstraněna omítka nanesená na zdivo, které bude vyspraveno a opět omítnuto

Závěrné zdi budou odbourány z důvodu sanace čel nosné konstrukce. Nové závěrné zídky se založí na původní zdi a provedou se ze železového betonu.

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

Odvodnění a izolace nosné konstrukce bude provedeno celoplošnou izolací polyuretanovou. Drenáže jsou vyvedeny přes opěry. Prostup křídlem bude proveden z kameniny. Ochrana izolace na mostovce bude provedena z MA. .

Vozovka na mostě šířky 4,55m je živičná, střežovitého příčného sklonu. Vozovka je lemována oboustrannými chodníky. Obruba chodníku 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 rozvolnění přilehlého zdiva křídel ponechávaného v konstrukci. 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 zdivem se vytěží o 100mm níže a ihned opatří podkladním betonem tloušťky 150mm.

Oprava zdiva opěr a křídel

Stávající kamenné zdivo se v celém rozsahu pečlivě očistí kartáčováním a stlačeným vzduchem. Spáry stávajícího zdiva se rovněž očistí vyškrábáním či tryskáním vodou pod tlakem 200bar a budou důkladně vyspárovány maltou MVC 2,5. Část zdiva křídel je pravděpodobně omítnuta z architektonických důvodů – je nalíčena jako beton. Tato část omítek bude odstraněna, zdivo opraveno a následně omítnuto. Betonové části opěry budou otryskány tlakovou vodou 1100bar a následně budou sanovány PCC maltou v tloušťce krytí 25mm.

Nosná konstrukce

Celá nosná konstrukce se očistí tlakovou vodou 1100bar. 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 spřažená 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 výztužena ocelí 10 505. Horní povrch je spádován střechovitě k odraznému

pruhu, kde je protispádem vytvořeno úžlabí, které bude vyplněno drenážním plastbetonem. Úžlabí bude odvodněno odvodňovačem izolace.

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 polyuretanová nátěrová jako celoplošná. Ochrana izolace na mostovce bude provedena z MA 11 40mm.

Vozovka na mostě bude živičná ACO 11+.

Skladba vozovky za opěrami je následující:

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

Navržený izolační systém je bezešvý, syntetický, jednovrstvý, bez ochranné vrstvy na betonovou podkladní konstrukci. Přípravná vrstva penetračně adhezni nátěr v jedné vrstvě v množství 0,3-0,5kg/m². Rovnoměrný posyp křemičitým pískem frakce 0,7-1,2mm v množství 1,0kg/m². Adhezni můstek nastříkaný v množství 0,1kg/m². Vodotěsná vrstva dvousložková polyuretanová pryskyřice nanášena v jedné vrstvě o celkové nominální tloušťce 5mm na vodorovné podkladní konstrukce (minimální tloušťka v žádném kontrolním měření nesmí klesnout pod 4mm), 3mm na svislé podkladní konstrukce (minimální tloušťka v žádném kontrolním měření nesmí klesnout pod 2,4mm). 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.

Mostní zábradlí

Na mostě bude osazeno mostní zábradlí z otevřených válcovaných profilů. Zábradlí bude osazeno v celé délce nosné konstrukce a na předmostí. Zábradlí bude kotveno do závěsů na stávající trny osazené do nosné konstrukce a zároveň bude přikotveno přes patní plechy mezilehlých sloupků. Zábradlí má horní madlo ve výšce 1,1m nad přilehlým chodníkem. Výplň zábradlí je svislá.

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

Opravy zdiva opěr budou provedeny z terénu nebo z lehké dřevěné plošiny osazené u paty opěry. Práce budou prováděny ručně vyškrábáním a odsekáním vadné malty ze spár nebo tlakovou vodou 200bar (v případě betonových ploch 1100bar). Na tuto činnost bude navazovat dočištění stlačeným vzduchem a hloubkové spárování vyčištěných spár. 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 po polovinách, ale vždy v jednom pracovním záběru za pomoci domíchávače a čerpadla na beton. Hutnění směsi bude provedeno vibrační lištou a ponorným vibrátorem.

Sanace nosné konstrukce bude prováděna z lešení nebo pracovní plošiny. Výška oblouku nad mostovkou je 9,3m a výška mostu nad terénem 7,5m. Sanace podhledu bude provedena ze zavěšeného lešení.

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

Vozovka na mostě sestává z ochrany izolace z MA 16 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 1100bar.

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 deštům" 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 šedesáti 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 dni, 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 třiceti 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 přepočtu zatížitelnosti provedeného během opravy mostu.

Požadavky na předpokládanou technologii stavby

Přístup na staveniště a skladovací plochy

Přístup na staveniště bude z obou břehů po silnici II/610. 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 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.

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 a závěsné lešení použité při sanaci podhledu nosné konstrukce, oblouků, závěsů a opravě zdiva.

Související objekty

Stavební objekt SO 201 Oprava mostu přímo navazuje na stavební objekt SO 101 Komunikace a SO 102 DIO, SO 401 Ochrana kabelů CETIN.

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

Během opravy mostu bude proveden přepočet zatížitelnosti dle ČSN 73 622 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací.

Prováděné práce mají charakter udržovacích prací a zatížitelnost nemnění. Výpočet pouze upřesní stávající zatížitelnost s ohledem na změnu ostatního stálého zatížení.

Hydrotechnické výpočty

Hydrotechnický výpočet nebyl prováděn, protože dochází pouze k výměně izolace a příslušenství mostu. Podhled nosné konstrukce zůstává zachován. Vzduť hladiny mostním objektem zůstává stejná.

Praha, březen 2020

Ing. Jan Turek