**Účel dokumentace**

Tato dokumentace řeší návrh nutných opatření na zajištění bezpečnosti na mostě ev.č.430-001 v Brně na Olomoucké ulici.

Dopisem ze dne 5.5.2015 upozornila SŽDC jako majitel a správce železniční trati, kterou předmětný most překračuje, na špatný technický stav mostu, který v konečném důsledku ohrožuje bezpečnost provozu na podcházející trati.

Na základě Studie zabezpečovacích prací (06/2015) zadal objednatel zpracování této dokumentace, která bude sloužit pro výběr zhotovitele nutných opatření pro zajištění bezpečného provozu na trati pod mostem do doby uvažované celkové rekonstrukce mostu.

**Základní údaje a popis mostu**

Číslo komunikace: 430 Staničení km: 0,829 Ev. č. mostu: 430 - 001

Název objektu: Olomoucká přes železnici

Překračovaná překážka: Trať 2032 Brno - Vlárský průsmyk st. hr., křížení km 3,917

**Základy mostních podpěr a křídel**

Založení mostu je pravděpodobně plošné.

**Mostní podpěry, křídla, čelní zdi**

Spodní stavbu tvoří 2 masivní betonové opěry, úložný práh je ŽB, povrch je opatřen omítkou. Opěry jsou rozšířené na pravé straně, délka dilatačního celku je cca 4,0m. OP2 je dilatována i na levé straně. Délka opěr je vzhledem k velké šikmosti mostu 17,6m, výška 7,76m, tloušťka 1,5m.

Na pravé straně jsou betonová šikmá svahová křídla se skloněnou lícní plochou. Povrch je upraven omítkou, křídla nejsou dilatovaná. Na levé straně jsou betonová, kolmá svahová křídla. Svislé plochy křídel jsou kolmé, povrch opatřen omítkou, dilatovaná od opěr.

**Nosná konstrukce, ložiska, klouby, mostní závěry**

Most o 1 poli, šikmý, šikmost pravá (50g). Délka přemostění 15,95m. NK tvoří ŽB šikmý trámový rošt. V příčném řezu je umístěno 9 trámů 1,08/0,40m v osové vzdálenosti 1,55m. NK je rozdělena podélnou spárou mezi šestým a sedmým trámem (zleva) na 2 samostatné části (6+3 trámy). Vnitřní příčníky (0,98/0,30m) jsou kolmé na trám, celkem 4ks, podporové příčníky mají stejný průřez jako trámy. ŽB deska mostovky tloušťky 0,20m je u trámů opatřena krátkými náběhy.

NK je uložena na opěrách na ocelová tangenciální ložiska.

Mostní závěry jsou podpovrchové.

**Mostní svršek - vozovka, izolační systém, chodníky, římsy**

Vozovka na mostě je živičná z AB, krajnice jsou zpevněné. Šířka vozovky je 9,75m, směrově přímá, příčný sklon oboustranný, podélný proti směru staničení. Obrubníky jsou žulové - šířky 0,13m, výška obruby na pravé straně je 0,15m, na levé 0,04m. Na pravé straně jsou pod obrubníkem osazeny v krajnici betonové desky.

Izolace mostovky je vanová.

Chodník na mostě je jednostranný pravý šířky 2,80m. Povrch je z LA, před zábradlím je ukončen betonovou obrubou.

Římsy mostu jsou ŽB monolitické. Na pravé straně je podél římsy chodník.

**Mostní vybavení - záchytná, ochranná a revizní zařízení; dopravní značení, osvětlení, odvodňovací zařízení**

Zábradlí na mostě je ocelové se svislou vnitřní výplní. Sloupky na levé straně jsou svařeny ze 2 profilů U100, madla a výplň je z trubek, horní madlo je průměru 100mm, vnitřní madlo 35mm, výplň 25mm. Na pravé straně zábradlí nové, kotveno přes patní desku do římsy. Výška zábradlí na pravé straně je 0,97m od povrchu chodníku, na levé straně 1,14m od římsy.

Na pravé straně jsou na konzolách upevněných na trámech osazeny ochranné štíty z trapézového plechu nad trolejemi ČD. Na levé straně jsou na římse osazeny protidotykové rámy s pletivem.

Na levé straně za mostem před ŽB svodidlem je osazeno dopravní zařízení Z04a směrová deska levá. Na obou stranách mostu je vyznačena snížená zatížitelnost mostu (14t, jediné vozidlo 16t, s výjimkou vozidel IDS JmK). Vozovka je opatřena vodorovným značením.

Na mostě osvětlení není osazeno, most je osvětlen V. O. umístěným na sloupech na obou stranách silnice.

Most je odvodněn příčným a podélným sklonem vozovky.

**Cizí zařízení**

Pod mostem na pravé straně je na prostupech v příčnících NK osazeno ocelové potrubí. Nad římsou na levé straně je osazena ocelová chránička DN 60 s kabelem NN, podél římsy je vedeno plynové potrubí a izolované potrubí, zřejmě vodovodní. Na pravé straně podél římsy jsou vedeny 2 ocelové chráničky DN 60 a potrubí DN 200. V pravostranném chodníku jsou zřejmě převáděny další sítě. Nad vozovkou jsou vedeny 2 troleje pro trolejbusy MHD.

**Území pod mostem a přístupové cesty**

Území pod mostem tvoří dvoukolejná elektrifikovaná trať. V okolí mostu jsou svahy porostlé náletovými keři, stromy a plevelnou vegetací. Svahy jsou příkré.

Přístup pod most je možný po svahu na levé straně za mostem.

**Závady ohrožující provoz pod mostem**

Povrch opěr je silně degradovaný do hloubky až 50mm, pomalován GRAFFITI. Na povrchu opěr zbytky cementové omítky, průsaky s vápennými výluhy ve vodorovných spárách. Svislé dilatace mají olámané hrany do hloubky cca 50mm, nejsou zatěsněny. Olámaná horní hrana úložného prahu, obnažená výztuž. Zamáčení úložného prahu na levé straně u OP2.

Povrch svahových křídel je ve stejném stavu jako opěry, pomalován GRAFFITI na zbytcích omítky. Vodorovné a svislé trhliny s vápennými výluhy, hloubková degradace betonu, patrné hrubé kamenivo. Stopy po zatékání na pravém křídle OP1. Horní plochy překryté trávou, zamáčeny. Kolem křídel mostu nejsou provedeny vodní skluzy.

Nosná konstrukce je na podhledu začerněna od výfukových zplodin (sazí) z parní trakce. Patrné prokreslené třmínky, místy bez krycí vrstvy, koroze. Nejhorší situace je u krajního trámu č. 1. Průsaky v podélné dilataci NK, odkrytá korodující výztuž. V uložení krajního pravého trámu na OP2 poškozený líc trámu, odpad betonu do hloubky cca 50mm, odkrytá korodující výztuž.

Povrch říms je znečištěn, na levé straně u římsy vyrůstá tráva. Na pravé straně převyšuje obrubník horní povrch římsy. Omítka říms na svislých plochách je místy narušená trhlinami, degradace povrchu.

Izolace trubních sítí na levé straně mostu je silně poškozená a odpadává.

***Provoz na trati pod mostem je tedy ohrožen nekontrolovaně odpadávajícími kusy betonu z konstrukce mostu a rovněž odpadávajícími částmi izolace inženýrských sítí.***

**Dopravní závady ohrožující stav mostu**

Na obou stranách mostu je vyznačena snížená zatížitelnost mostu (14t, jediné vozidlo 16t, s výjimkou vozidel IDS JmK). Jelikož ale o této situaci není v širším okolí mostu žádná včasná informace, vozidla evidentně převyšující povolené zatížení stejně přes most zcela běžně přejíždějí, což nepřispívá k celkovému stavu mostu. V blízkém okolí mostu je řada velkých firemních areálů, kde se těžká vozidla běžně vyskytují, rovněž je evidentně silná těžká tranzitní doprava přes most. Navíc se v době dopravních špiček vytváří kolona od kruhového objezdu před Slatinou, která běžně zasahuje až za most směrem k centru Brna a těžká vozidla tedy na mostě stojí.

***Stav mostu je zhoršován častými přejezdy váhově nadměrných vozidel.***

**Návrh dočasných opatření**

**Dopravní opatření dlouhodobá do doby rekonstrukce mostu**

Pro omezení devastace mostu těžkým provozem je navrženo **vyznačení objízdných tras pro vozidla těžší než 14t**. Tyto trasy jsou navrženy po komunikacích Ostravská, Černovická, Olomoucká, Těžební, Průmyslová, Řipská a Tuřanka. Situace objízdných tras a detailní dopravní značení jsou zřejmé z přílohy č.3 – Dopravní opatření.

Na objízdných trasách bude před jejich realizací potřebné provést **lokální opravy povrchů některých úseků komunikací**, aby dnes již poškozené povrchy nebyly zvýšeným provozem na objížďkách intenzivně dále devastovány. Jedná se o část komunikace Ostravská v blízkosti MÚK s Černovickou, kde se předpokládá výměna obrusné vrstvy, dále o část komunikace Řipská poblíž kruhového objezdu pod Slatinou, kde se rovněž předpokládá výměna obrusné vrstvy, a dále lokální opravy trhlin na komunikaci Těžební.

Na samotném mostu 430-001 bude doplněno **svislé a vodorovné dopravní značení zakazující zastavení vozidel na mostní konstrukci**.

**Dopravní opatření krátkodobá v době realizace zabezpečovacích prací na mostě**

Pro zajištění bezpečnosti provozu na mostě v době realizace zabezpečovacích prací je potřebné **omezit provoz na mostě do jednoho jízdního pruhu**, tak aby druhý zůstal volný pro potřebu stavby. Doprava bude řízena světelnou signalizací.

Toto dopravní omezení bude instalováno pouze v době nezbytně nutné pro realizaci stavby, mimo tuto dobu bude pro zajištění plynulosti provozu operativně odstraněno.

Situace lokálního omezení a jeho detailní dopravní značení jsou zřejmé z přílohy č.3 – Dopravní opatření.

**Zabezpečovací práce na mostě**

**Základní filosofie návrhu**

**Navrhovaná zabezpečovací opatření musí vyhovovat těmto podmínkám a požadavkům:**

* Musí znemožnit odpadávání materiálu k konstrukce mostu a trubních vedení na podcházející trať
* Použité konstrikce musí být lehké, aby nedošlo ke zbytečnému přitížení mostu
* Konstrukce musí být jednoduché a snadno a rychle montovatelné z důvodu omezení času realizace
* S ohledem na blízkost troleje musí být výsledná spodní plocha elektricky nevodivá
* Nově montované konstrukce nesmí snížit stávající podjezdnou výšku mostu
* Bude užitečné v maximální možné míře využít stávající prvky mostu (protidotykové štíty)
* Materiály musí být snadno na stavbě rozměrově upravitelné, neboť neexistuje žádná dostatečně přesná archivní dokumentace mostu a bude tedy nutné vše na míru řezat na stavbě po zpřístupnění podhledu a oměření skutečných rozměrů

Opatření jsou rozdělena do 5 částí (příslušné výkresy jsou obsahem přílohy č.2 – Zabezpečovací práce na mostě):

1. **Doplnění štítu směr Slatina (mimo půdorys mostu)**

Toto opatření zabrání padání materiálu z boku mostu a římsy mezerou mezi stávajícími protidotykovými štíty.

Přes stávající trapézové plechy bude shora položena polykarbonátová dutinová deska tl. 20mm odolná proti UV záření. Směr dutin desky bude rovnoběžný s bokem mostu. Deska bude ke stávajícím plechům připevněna šrouby do plechu přes systémové polykarbonátové terče.

1. **Doplnění štítu směr Slatina (pod mostem)**

Toto opatření zabrání padání materiálu z prostoru prvních dvou trámů v oblasti nosníků protidotykových štítů. Vzhledem k tomu, že nosníky štítů jsou těsně přimontovány k podhledu trámů, není možné bednění položit shora, ale musí být zasunuto mezi stávající ocelové nosníky.

Opět bude použita polykarbonátová deska tl. 20mm odolná proti UV záření. Směr dutin desky bude kolmý na ocelové nosníky štítu. Přesně na míru uříznutá deska bude zasunuta mezi ocelové nosníky štítu a přitisknuta k horní přírubě tvarově upraveným dřevěným hranolem 100x100 mm. Poloha těchto hranolů bude zajištěna příčnými dřevěnými rozpěrami opět z hranolů 100x100m. Stzky hranolů budou zajištěny ocelovými spojovacími deskami. Stření část desek bude proti případnému zvedání zajištěna přitažením vruty 6x140mm.

1. **Doplnění štítu směr Brno vně**

Toto opatření zabrání padání materiálu z boku mostu, římsy a trubních vedení volným prostorem bývalého protidotykového štítu.

Na stávající ocelovou konstrukci bude shora položena polykarbonátová dutinová deska tl. 20mm odolná proti UV záření. Směr dutin desky bude rovnoběžný s bokem mostu. Vzhledem k celkové potřebné délce PC desky cca 11,4m je nutné použít více kusů. Stykování bude provedeno překrytím vždy na ocelovým nosníkem s překrytím minimálně 300mm tak, aby kotevní třmeny kotvily oboustranně obě překryté desky.

Deska bude k ocelovým nosníkům kotvena ocelovými třmeny 8mm, shora budou pod matice vloženy roznášecí plechy tl.3mm o rozměru 50x50mm. Spára mezi krajem desky a bokem krajního trámu bude zatmelena trvale pružným tmelem pro zabránění nekontrolovaného skapávání srážkové vody na trolej.

1. **Doplnění štítu směr Brno pod mostem**

Toto opatření zabrání padání materiálu z prostoru prvních dvou trámů v oblasti nosníků bývalého protidotykového štítu. Vzhledem k tomu, že nosníky štítů jsou dosti těsně přimontovány k podhledu trámů, není možné bednění položit shora, ale musí být zasunuto mezi stávající ocelové nosníky.

Upevnění PC desek mezi ocelovými nosníky je principiálně shodné se situací u protilehlých štítů, popsané v bodě 2.

1. **Podbednění podhledu mostu**

Toto opatření zabrání padání materiálu z prostoru podhledu mostu, nezakrytého konstrukcemi dle předchozích bodů.

Na boky trámů mostu budou ocelovými hmoždinkami 10mm přikotveny ocelové konzoly z ocelových profilů U60 ve vzdálenosti max. 1m výškově tak, aby následně zespodu přišroubovaný vratovými šrouby 10xmin.150mm dřevěný hranol 100x100mm měl spodní plochu těsně pod podhledem trámů mostu. Případné délkové nadstavení dřevěných trámů musí být provedeno tak, aby spára byla vždy uprostřed mezi kotevními ocelovými konzolami (volný převis trámu max.0,5m a každý jednotlivý trám musí být nesen minimálně třemi ocelovými konzolami.

K těmto dřevěným hranolům pak budou na sraz přes systémové polykarbonátové terče pomocí vrutů 6x80mm montovány polykarbonátové desky dutinové desky tl. 20mm odolné proti UV záření. Směr dutin desky bude rovnoběžný s opěrami mostu. Nadstavování jednotlivých pruhů PC desek bude provedeno překrytím min. 150mm vždy pod nosným dřevěným hranolem tak, aby kotevní vruty procházely oběma deskami současně.

**Případné upřesnění technických detailů se provede v rámci přípravy dodávky na základě možností vylučování provozu na trati pod mostem.**

**Kastrální stav v oblasti mostu**

V příloze č.4 - Katastrální situace je uveden výsek z katastrální mapy a informace o parcelách, potencionálně dotčených stavbou.

Je zřejmé, že stavba se bude nacházet jak na pozemcích Města Brna a SŽDC, tak na pozemcích soukromých vlastníků.

**Dopravní opatření na trati, výluky**

Montáž provizorního zabezpečení mostu je možné provádět pouze za vyloučeného provozu minimálně na jedné koleji a vypnutých obou trolejích.

Je odhadnuto, že celková doba výluk pro realizace zabezpečovacích opatření bude cca 70 hodin.

Vzhledem k vysoké ceně za výluky (běžně se pohybuje ve výši 100.000,-Kč bez DPH za 1 hodinu výluky) je velmi žádoucí zkoordinovat zabezpečovací práce na mostě s vlastními výlukami SŽDC. Tato koordinace může rapidně snížit finanční náročnost akce.

Dle informací ze SŽDC jsou pro danou trať plánovány na podzim tyto výluky v souvislosti s rekonstrukcí železniční trati.

Ideální by bylo časově naplánovat provedení zabezpečovacích prací do té třídenní výluky obou kolejí, kdy by poplatky za výluky byly určitě minimální.

**S ohledem na nejistotu v této oblasti je rozpočtová část této dokumentace provedena ve dvou variantách – se započtením výluk i bez výluk.**

**Kontrolní činnost**

S ohledem na provizornost řešení je v období mezi instalací zabezpečovacích opatření a realizací celkové rekonstrukce mostu provádět pravidelné kontrolní prohlídky osazených konstrukcí.

Tyto prohlídky musí provádět osoba autorizovaná pro mosty a inženýrské konstrukce v intervalu minimálně jednou za měsíc.

O výsledku těchto prohlídek bude písemně informován správce mostu.

**BOZP**

Pro realizaci zabezpečovacích opatření musí být oprávněnou osobou zpracován plán BOZP a stavba musí být dozorována oprávněným koordinátorem BOZP.

V Brně, 24.8.2015 Ing. Vladimír Krejčík