

# Oprava mostu v km 20,862 trati Rakovník – Mladotice

Ing. Jan Fiala, Ing. Ivan Šír; Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb a.s.  
Ing. Pavel Hrdina, Chládek a Tintěra, Pardubice a.s.

*V km 20,862 trati Rakovník – Mladotice byla provedena rozsáhlá oprava stávajícího mostu nad údolím potoku Javornice. Jde o 110 let starý most o třech polích, tvořený klenbami a ocelovou nosnou konstrukcí. Nevyhovující a výrazně oslabené prvky ocelové nosné konstrukce ve druhém poli byly vyměněny nebo zesíleny. Spodní stavba a klenby byly sanovány.*

## Základní údaje a záměr stavby

Most leží na jednokolejné neelektrifikované trati Rakovník – Mladotice. V km 20,862 překonává údolí Javornického potoka. Trať v místě přechází pravým obloukem na most a po krátké přímé následuje levý oblouk. Vzhledem ke stavu mostovky a železničního svršku byla rychlost omezena na 20 km/hod. Nosná konstrukce mostu ve 2. poli byla v nevyhovujícím stavu. Cílem akce byla oprava nosné konstrukce ve 2. poli včetně nového železničního svršku a sanace kleneb v 1. a 3. poli a spodní stavby mostu.



Obr. 1 Most v km 20,862 trati Rakovník – Mladotice

## Původní stav

Most byl postaven v roce 1897. Jedná se o objekt o třech polích o rozpětích 12,5 + 57,0 + 12,5 metru. V 1. a 3. poli je realizována kamenná půlkruhová klenba, ve 2. poli je ocelová příhradová konstrukce s horní prvkovou mostovkou, parabolickým dolním pásem a plošně uloženými mostnicemi. V průběhu předchozích 110 let nedošlo k žádným výrazným zásahům do nosné konstrukce mostu. V sedmdesátých letech bylo provedeno statické zajištění opěr a pilířů, vyměněna původní ložiska za typizovaná dle ON 73 6277 a upraveny chodníky a zábradlí na mostě na větší průjezdným profil.

Stávající stav mostu odpovídal jeho stáří a vyskytovaly se zde typické poruchy pro tento typ konstrukcí. Ty závažnějšího charakteru byly soustředěny na ocelové nosné konstrukci. Lokálně došlo hlavně na podélnících, podmostovkovém ztužení a příčném ztužení dolního pásu k výrazným korozivním úbytkům a v některých detailech dokonce k přerušení profilů. Dost negativně se na stavu dolní příčného ztužení podepsala původní dřevěná revizní lávka. V prostoru pod shnilými fošnami se koncentrovala vlhkost a nečistoty a při opravě musela být většina figur v těchto místech přímo vyměněna. Mezi snýtovanými profily podmostovkových ztužidel narůstala rez a roztahovala je od sebe.



Obr. 2 Podélníky

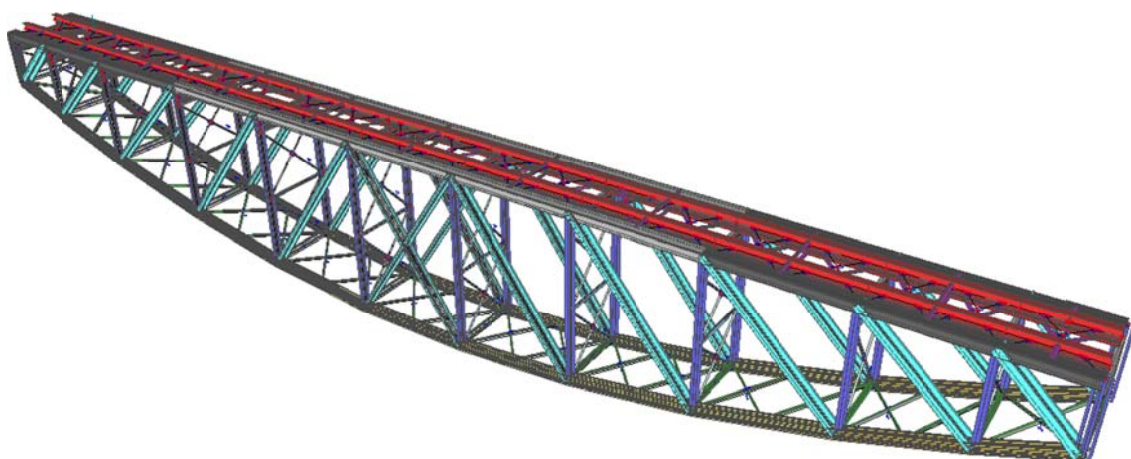


Obr. 3 Dolní příčné ztužení

Spodní stavba mostu a nosné konstrukce v 1. a 3. poli byly vzhledem ke statickému zajištění táhly a injektáží provedenému před cca 40 lety v relativně dobrém stavu. Byly zde zastíženy poruchy typu popraskaného a místy vypadaného spárování a zřetelné průsaky a vápenné výluhy na povrchu kleneb svědčící o absenci funkční hydroizolace.

### Statický výpočet a stanovení zatížitelnosti

Na základě archivní dokumentace a stavu zjištěného na místě byl proveden statický výpočet a stanovena zatížitelnost. Protože spodní stavba a klenby nevykazovaly zásadní statické poruchy, známky přetížení nebo nevhodného založení byl výpočet zaměřen na ocelovou nosnou konstrukci ve 2. poli. Výpočet byl proveden na prostorovém modelu konstrukce.



Obr. 4 Výpočetní model konstrukce



vodorovného ztužení hlavních nosníků. Z důvodů uvedených výše se v této oblasti poruchy koncentrovaly a vzhledem k rozsahu poškození bylo v některých případech nutno přistoupit k výměně. Proti tomu na hlavních nosnících a příčnicích bylo korozivní napadení poměrně malé a kromě několika detailů v místě napojení ztužidel nebylo nutné přikročit k větším zásahům do těchto dílců. Původní záměr provést přípoje u těchto prvků nýtováním musel být vzhledem k rozsahu výměn, přístupnosti a pracnosti některých detailů revidován a spoje byly provedeny jako šroubované.



Obr. 6 Přípoj po opravě



Obr. 7 Dolní příčné ztužení po opravě

### Železniční svršek na mostě

V rámci projektu stavby byla provedena optimalizace GPK na mostě a jeho předpolích a došlo tak k drobným korekcím polohy osy. Na klenbách byla směrově posunuta tak, aby byl zajištěn maximálně možný průjezdný profil. Na ocelové konstrukci byla osa koleje zarovnána do osy konstrukce, výškový průběh byl optimalizován z hlediska nových (vyšších) podélníků a zařízení mostnic při daném nadvýšení. Na konstrukci částečně zasahuje přechodnice oblouku před mostem, První vnější podélník (levý) je proto navržen proměnné výšky. Průběh jeho horní pásnice přibližně respektuje navržené převýšení. Tímto řešením byly eliminovány problematické dřevěné klíny a podložky mostnic.



Obr. 8 Mostnice



Obr. 9 Po montáži koleje, PÚ a podlah

Železniční svršek typu S49 s podkladnicemi S4M a pružnými svřkami Skl24 byl osazen na 100 ks nových dubových mostnic. Uložení mostnic je řešeno jako plošné, s vodorovným mostnicovým šroubem připojeným do kotevních plechů na podélnících. Podlahy na mostnicích jsou nové, pojistné úhelníky byly upraveny z původních. Podlahy chodníků a jejich konstrukce zůstaly původní.

## Protikoroziční ochrana ocelových konstrukcí

Součástí akce byla kompletní protikoroziční ochrana všech ocelových konstrukcí. Pro její realizaci bylo zřízeno závěsné lešení včetně zaplachtování v prostoru celé konstrukce a kolem ní. Původní i nové části byly na stavbě opatřeny nátěrovým systémem ONS 15 v celkové nominální tloušťce 320  $\mu\text{m}$ . Skladba vrstev byla proti obvyklé třívrstvé upravena na čtyřvrstvou skladbu s menší tloušťkou jednotlivých vrstev. Provedení robustnějších vrstev nad 100  $\mu\text{m}$  je u takto členitých konstrukcí obtížně proveditelné. Plochy konstrukce byly po otryskání stříkány, v místech hran, svarů, nýtů a šroubů byly provedeny pásové nátěry štětcem. Finální odstín konstrukce je DB 602 zelená.

## Spodní stavba a klenby

Celá spodní stavba mostu a klenby v 1. a 3. poli byly povrchově sanovány. Bylo provedeno očištění povrchů tlakovou vodou a hloubkové přespárování zdiva. V několika místech byly po montáži lešení zjištěny drobné lokální poruchy, které byly staticky zajištěny pevnostní injektáží a stažením pomocí nerezových kleštin vlepených do drážky. Byla provedena nová hydroizolace rubu kleneb z natavovaných asfaltových pásů a její odvodnění.

## Technologie výstavby

Výstavba mostu byla poměrně složitá na koordinaci a budiž ke cti všem zainteresovaným, že se zásadní práce v čase daném výlukou podařilo stihnout. Postup prací bylo nutno naplánovat tak, aby bylo možné pracovat zároveň na klenbách a jejich izolaci a současně provádět poměrně složitou výměnu mostovky nosné konstrukce. Vše bylo komplikováno tím, že místo nebylo přístupné pro těžší techniku a nákladní dopravu a ocelové dílce a další materiál tak bylo nutné dopravovat po kolejích ze stanice Kožlany vzdálené přibližně 3,5 km.

Výměna mostovky a lokální opravy NK tak probíhaly proudově, kdy byla postupně opravována jednotlivá pole. Nejdříve bylo nutné demontovat podmostovkové ztužení a rozpojit všechny přípoje podélníků ke konstrukci. Podélníky byly rozřezány na manipulovatelné kusy a pomocí MHS odsouvány mimo most. Ve vzniklém otvoru byla provedena revize ponechovaných částí a přípojů a provedeny úpravy a příprava pro osazení nových podélníků. Ty byly zaváženy v dílcích o váze přibližně 1000 kg. Po výškové a směrové rektifikaci došlo k jejich propojení s hlavními nosníky, příčníky a ztužidly.



Obr. 10 Pole před osazením podélníků



Obr. 11 Osazování podélníků

Vzhledem k tomu, že se jednalo o kontakt původních a nových částí bylo nutné svrtávání otvorů některých pozic realizovat až na montáži po spasování. Mezitím byly v pracovním záběru prováděny případné lokální opravy a výměny. Následovalo zaměření hotových částí pro výrobu mostnic a postup do dalšího záběru. Na zkompletovanou část nastupoval zhotovitel PKO. Během prací na NK byly provedeny všechny práce související s izolací klenby v 1. poli. Po dokončení ocelářských prací, kdy již nebyla nutná manipulace s materiálem přes 3. pole, došlo na provedení hydroizolace i zde. Po zřízení štěrkového lože na klenbách, osazení mostnic a vytyčení osy koleje následovala montáž železničního svršku na mostě a KMDZ.

### **Závěr**

Realizace akce prokázala, že i přes složitost projektové přípravy a provádění jsme stále schopni tyto elegantní a krásné konstrukce opravovat a zachovat je tak pro další generace.