

Rekonstrukce mostu v km 3,553 trati Liberec – Harrachov

Ing. Štěpán Jakeš, Ing. Libor Marek, TOP CON SERVIS s.r.o.

V průběhu roku 2009 proběhla rekonstrukce železničního mostu v km 3,553 na trati Liberec – Harrachov. Most se nachází poblíž vlakové stanice Vesec u Liberce, převádí jednokolejnou trať přes říčku Lužickou Nisu. Tři původní prostá pole mostu byla nahrazena polem jediným. Nová ocelová konstrukce je tvořena trémovou plnostěnnou konstrukcí s dolní plechovou ortotropní mostovkou, tvořící žlab průběžného kolejového lože. Je uložena na nově vybudovaných plošně založených opěrách.

Stav mostu před rekonstrukcí

Most byl tvořen třemi prostými poli, každá konstrukce vždy dvěma nýtovanými hlavními nosníky bez mostovky, mostnice byly umístěny přímo na horních pásnicích nosníků OK. Rozpětí krajních polí činilo 4,5 m, středního 10,8 m. Konstrukce byly vyrobeny z plátkové oceli, všechny jejich části byly napadeny korozi a především úložné plochy pásnic hlavních nosníků byly pod mostnicemi výrazně oslabené. Některé styčnickové plechy byly přerušeny, na konstrukcích byly trhliny. Nosné ocelové konstrukce nevyhovovaly svou zatížitelností železničnímu provozu na mostě. Vzhledem k popsaným závadám a oslabením nesplňovala mostní konstrukce podmínku přechodnosti pro traťovou třídu D4/50. Šířkové uspořádání neodpovídalo obrysu VMP 2,5. Spodní stavba byla v průtočném profilu stoleté vody a částečně i v korytě řeky. Docházelo k zaplavování samotné hlavní NK mostu při zvýšených průtocích.



Obr. 1 Původní most

Návrh rekonstrukce

Celková přestavba mostu zahrnuje výměnu dosavadních konstrukcí za novou ocelovou konstrukci o jednom poli s průběžným kolejovým ložem, která překlenula celé koryto řeky i s inundacemi. Oba dosavadní pilíře byly odstraněny, opěry byly vybudovány nové na místech opěr původních. Dolní hrana hlavního nosníku byla vůči dosavadní střední konstrukci zvýšena o cca 375 mm. Odstraněním pilířů a zvýšením spodní hrany konstrukce se otevřel průtočný profil a zlepšily se podmínky vodoteče.

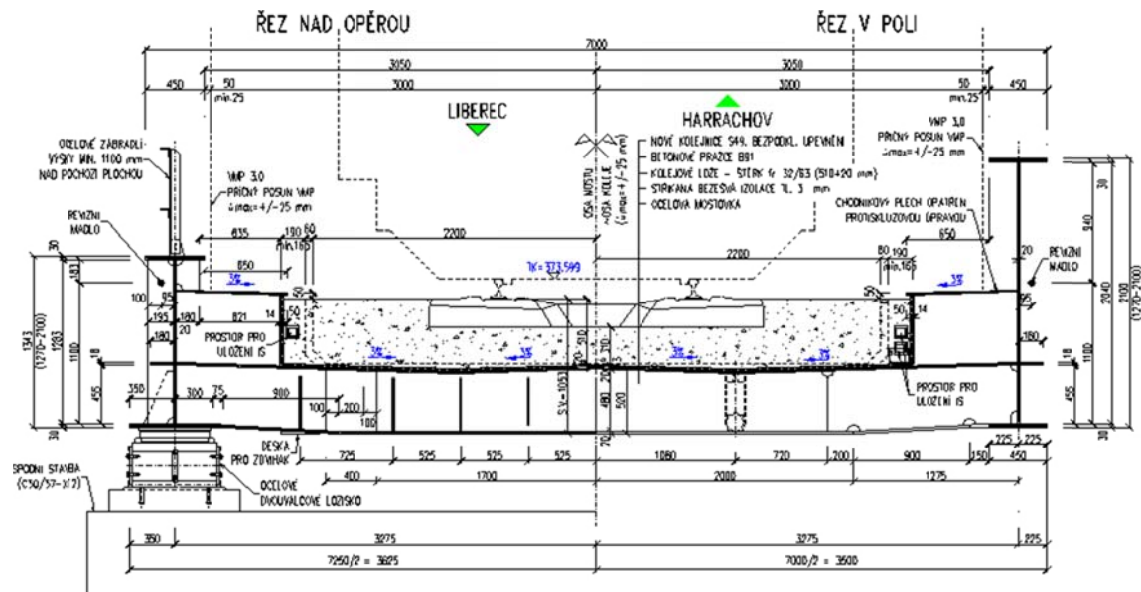
Základní údaje nového mostu

Nová OK je tvořena trémovou plnostěnnou konstrukcí s dolní plechovou ortotropní mostovkou. Uložena je na nově vybudovaných, plošně založených opěrách.

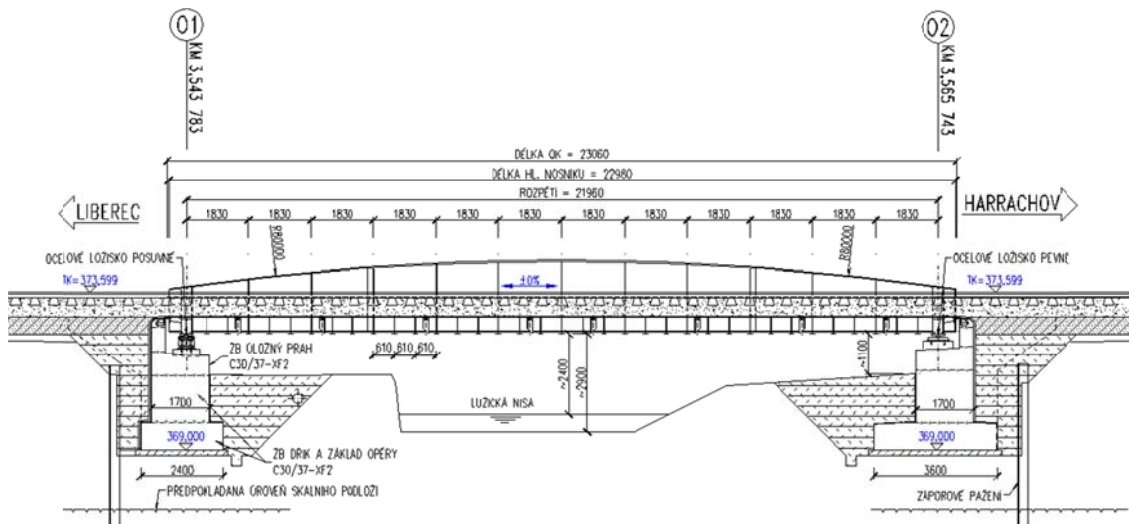
- statická soustava: prostý nosník
- rozpětí: 21,96 m
- délka přemostění: 20,60 m
- stavební výška: 1,053 m
- šikmost mostu: 90°
- šířka mostu: 7,00 m
- volná výška nad normální hladinou: cca 2,4 m
- hladina Q100: nebyla Povodím Labe stanovena
- návrhové zatížení: zat. schéma LM71, klas. souč. $\alpha=1,1$ dle ČSN EN 1991-2, (~ vlak ČD Z)
- železniční svršek na mostě: kolejnice tv. S49 na bet. pražcích
- VMP: 3,0

Prostorové uspořádání

Most se nachází ve staničním obvodu a částečně v přímé a částečně v oblouku. Na mostě se uplatňuje VMP 3,0. Pod mostem teče řeka Lužická Nisa. Před a za mostem navazuje železniční svršek s uzavřeným kolejovým ložem.



Obr. 2 Příčný řez



Obr. 3 Podélný řez

Nosná konstrukce

Jedná se o trámový plnostěnný ocelový svařovaný most s dolní mostovkou a průběžným kolejovým ložem. Mostovku představuje ocelový žlab kolejového lože navržený jako ortotropní konstrukce a je vyztužen pouze příčnicíky tvaru obráceného písmene T, koncové příčnicíky jsou uzavřeného profilu π . Vzdálenost příčnicíků je 0,61 m. Ukončení mostovky je kolmé. Hlavní nosníky a prvky mostovky působí jako tuhé příčné polorámy, které zajišťují stabilitu horního pasu. Hlavní nosníky jsou tvaru I proměnné výšky (1,27 – 2,10 m), horní pás je ve tvaru oblouku o $R = 80,0$ m. Horní pás je tvořen plechem P30, stěna hlavního nosníku je tl. 20 mm. Dolní pás je navržen též z plechu P30 a na vnitřní straně z něj vystupují náběhy pro připojení dolních pasů příčnicíků. Na koncích jsou hlavní nosníky v celé výšce a na šířku horního pasu uzavřeny plechem. Na horní pasy byly navařeny konzolky pro upevnění sloupků zábradlí. Hl. nosníky jsou po 1,83 m (každý třetí příčnicíček) opatřeny svislými výztuhami stěny. Tyto výztuhy jsou na vnitřní i na vnější straně stěny. Ve výškové úrovni mostovkového plechu je stěna hlavního nosníku na vnější straně opatřena průběžnou podélnou výztuhou.



Obr. 4 Hlavní nosník



Obr. 5 Pohled zdola (příčnicíky)

Prostor mezi bokem žlabu a pochozím plechem je vodotěsně zavařen. Bok žlabu je opatřen svislými výztuhami v rastru jako hlavní nosníky. Osová vzdálenost hlavních nosníků činí 6,55 m, délka 22,980 m. Celková délka OK (vč. přečnávající pevné části pochozího plechu) je 23,060 m. Materiál: ocel S355J2+N dle ČSN EN 10025-2. Systém protikorozní ochrany nosné konstrukce: metalizace nástřikem + trojnásobný nátěr.

OK byla v projektu navržena tak, aby umožnila přepravu na stavenišťe ve třech dílech. Vzhledem ke stísněným poměrům na stavenišťi a dodatečnému prověření možnosti dopravit konstrukci vcelku byl nakonec most transportován již kompletně hotový včetně izolace, na stavbě byla před osazením domontována pouze ložiska.

Spodní stavba, založení

Staré opěry byly vybourány a na jejich místě se postavily nové, dimenzované na konstrukci s kolejovým ložem. Jsou z betonu C30/37-XF3.

Na základě výsledků IG průzkumu bylo navrženo plošné založení se základovou spárou obou opěr ve stejné výškové úrovni. Prostor pod základy byl až po úroveň vrstvy R6 vyplněn prostým betonem. Výkopy byly navrženy jako otevřené svahové jámy a částečně pažené jámy. Záporové pažící stěny byly v oblasti pod železničními MP a v úseku podél místní komunikace kotvené pomocí zemních kotev.



Obr. 6 Mostní provizoria v krajních polích



Obr. 7 Výstavba opěry pod MP



Obr. 8 Nová opěra vs. původní pilíř

Ostatní části

Konstrukce je uložena na ocelových svařovaných ložiscích (pevná a dvouválcová). Mostní závěry jsou lamelové na obou stranách mostu.

Odvodnění NK je řešeno příčným sklonem plechu mostovky do dvou úžlabí, kde je osazeno 8 dvojic odvodňovačů. Podélný sklon je u mostu nulový. Na ocelové NK je celoplošná bezešvá izolace v tl. do 5 mm s vysokou mechanickou odolností. Provedena byla na montážní plošině v mostárně po svaření konstrukce do jednoho celku.

Technologie výstavby mostu

Při rekonstrukci tohoto mostu byla využita dvě mostní provizoria DN délky 11,1 m. Krajní pole starého mostu byla snesena. Horní části původních pilířů byly upraveny jako podklad pro ložiska MP a za opěry byly uloženy panelové rovnaniny. Poté byla do trati vložena provizoria, která překlenula prostor výstavby nových opěr. Větší rozpětí těchto polí MP umožnilo odbourání obou původních opěr a výstavbu nových bez dlouhodobého přerušení provozu na trati.

Práce prováděné za železničního provozu před výlukou: výroba OK v mostárně, přístupová cesta k mostu, zařízení staveniště, zavrtání a zabetonování části zápor, zakotvení zápor.

Práce ve výluce (4 dny): převěšení kabelů, snesení železničního svršku na krajních polích mostu a předpolích, snesení původních OK krajních polí kolovým, příprava panelové rovnaniny pro uložení mostních provizorií, úprava horní části původních pilířů jako podklad pro ložiska MP, zavrtání a zabetonování části zápor, zakotvení zápor, odbourání vrchních částí opěr, uložení mostních provizorií kolovým jeřábem, montáž kolejového roštu na MP, umístění kabelů zpět na most, zprovoznění tratě.

Práce prováděné pod MP (3 měsíce): demolice zbylých částí opěr, výkopy, bednění, armování a betonáž nových opěr a křídel pod MP, částečné zásypy za opěrami.

Práce ve výluce (10 dní): snesení původní OK středního pole, snesení MP, odbourání vrchních částí pilířů, zřízení přechodové oblasti mostu, odbourání pilířů pod úroveň okolního terénu a částí zasahujících do koryta, doprava OK vcelku na stavbu (doprava po silnici po trase Záboří nad Labem – Kutná Hora – Kolín – Praha – Ml. Boleslav – Liberec, cca 170 km), osazení nové OK na opěry kolovým jeřábem (cca 80 t / 20 m), osazení mostních závěrů, montáž žel. svršku, osazení zábradlí, uložení sítí na most, zatěžovací zkouška, hlavní prohlídka.

Práce prováděné za železničního provozu po výluce: likvidace zařízení staveniště, definitivní terénní úpravy v okolí mostu apod.



Obr. 9 Vypravení NK mostu z mostárny



Obr. 10 Přeprava NK mostu



Obr. 11 Přeprava NK mostu (dálnice D11)



Obr. 12 Ukládání NK mostu na opěry

Závěr

Rekonstrukce mostu s využitím mostních provizorií proběhla s minimálním omezením provozu na trati. Odstraněním původních pilířů a zvýšením spodní hrany konstrukce se zvětšil průtočný profil a zlepšily se podmínky vodoteče. Tím, že si zhotovitel zajistil možnost přepravy nosné konstrukce mostu vcelku, odpadla nutnost zřízení montážní plošiny ve stísněných podmínkách staveniště a kompletování a svařování konstrukce ze tří montážních celků. Výstavbou mostu s kolejovým ložem se též snížila hluková zátěž okolí. Realizaci stavby mostu provedla firma Chládek a Tintěra, Pardubice a.s.



Obr. 13 Železniční svršek na mostě



Obr. 14 Ocelové dvouválcové ložisko 2VS-3



Obr. 15 Téměř dokončený most