KOMUNIKACE PRO CYKLISTY V ÚSEKU ČÍŽOV – ZBOŘENÝ KOSTELEC – TÝNEC NAD SÁZAVOU; LÁVKA PŘES SÁZAVU

Ing. Libor Svoboda, Přemysl Šafařík, Ing. Dušan Melzer, Ing. Jan Marek, HOCHTIEF CZ a. s.

Úvod

Představená stavba „Lávka přes Sázavu" je součástí mezinárodní cyklostezky „Greenway Praha – Vídeň". Převádí nově budovanou cyklostezku v úseku Čížov – Zbořený Kostelec – Týnec nad Sázavou přes řeku Sázavu.

Investorem stavby je Středočeský kraj, generálním zhotovitelem HOCHTIEF CZ a. s. a zpracovatelem realizační dokumentace stavby (RDS) mostního objektu je firma Valbek, spol. s r.o.

Základní identifikační údaje stavby

Jedná se o visutý most o třech polích. Nosnou konstrukci tvoří dva hlavní parapetní nosníky z lepeného lamelového dřeva, nesené přes příčníky systémem ocelových tyčových závěsů. Svařované ocelové pylony jsou tvořeny dvěma dříky a příčníkem. Spodní stavba je železobetonová a založená na mikropilotách.

Délka mostu	142,90 m
Rozpětí jednotlivých polí	32,50 m + 65,00 m + 32,50 m
Šířka průchozího prostoru	2,5 m
Šířka mostu	4,2 m
Výška mostu nad terénem	3,1 m až 6,4 m
Směrové poměry	Převáděná komunikace se nachází v přímé v celé délce lávky
Výškové poměry	Výškově je komunikace na lávce v zakružovacím oblouku o poloměru 2 167 m

Spodní stavba

Opěry i pilíře jsou monolitické z železobetonu C30/37-XF3+XD3. Založení je hlubinné, opěry na 28 ks a pilíře na 24 ks mikropilot ∅ 150 mm, vetknutých 1,5 m až 2,0 m do únosné horniny R3, R4.

Rovnoběžná křídla mají společný základ s opěrami. Místo zásypů za opěrami je použit výplňový beton pro zvýšení hmotnosti a odolnosti opěr proti účinkům vodorovných sil nosné konstrukce. Pohledové plochy opěr jsou obloženy kamenným obkladem.

Dříky pilířů mají jednotný tvar půdorysných rozměrů 1,55 m × 7,30 m. Návodní hrany pilířů jsou obloženy kamenným obkladem.

Na pilířích jsou ukotveny ocelové pylony, které podporují systém závěsů nosné konstrukce. Svařované ocelové pylony jsou proměnného krabicového průřezu 250 – 400 mm × 250 mm z plechů o tloušťce 20 mm a 25 mm z oceli třídy S355J2+N. Pro každý dřík je kotvení pylonů deseti kotevními šrouby M24.

Nosná konstrukce

Nosná konstrukce je navržena jako visutá s hlavními parapetními nosníky z lepeného lamelového dřeva třídy pevnosti GL32h, průřezu 1 200 mm × 220 mm.

Hlavní nosníky jsou neseny přes příčníky z lamelového dřeva třídy pevnosti GL24h, průřezu 300 mm × 200 mm. Příčníky o délce 4,2 m, resp. 3,0 m, jsou osově vzdáleny 3,25 m. Každý druhý příčník, tj. po 6,5 m, je zavěšen svislými táhly na hlavní závěsy. Hlavní nosníky jsou stykovány přes styčníkové plechy z oceli S355J2+N se svorníky.

Hlavní závěsy lávky jsou tvořeny parabolickým polygonem z táhel Macalloy ∅ 64 mm z oceli S460 a jsou připojeny na ocelové pylony přes čepový spoj. Svislé závěsy jsou z táhel Macalloy ∅ 20 mm z oceli S460 a jsou připojeny v místech styčníků hlavního závěsu čepovým spojem přes styčníkový plech. Na koncích jsou hlavní závěsy zakotveny do masivních opěr.

Podlahu lávky tvoří dubové fošny o tloušťce 50 mm uložené na podélnících o průřezu 100 mm × 150 mm. Podélníky staticky nepůsobí v podélném směru mostu.



Obrázek 1: Celkový pohled z hradu Zbořený Kostelec, vlevo obec Zbořený Kostelec, v pozadí Týnec nad Sázavou



Obrázek 2: Dubová mostovka, parapetní nosníky, ocelový pylon



Obrázek 3: Detail prvkové mostovky



Obrázek 4: Lávka z levého břehu řeky, v pozadí zříceniny hradu Zbořený Kostelec



Obrázek 6: Pohled na dokončenou lávku z pravého břehu řeky



Obrázek 5: Montáž segmentu lávky nad řekou

Tvar příčného řezu zajišťuje ztužení vně hlavních nosníků dvojicí vzpěr profilu 2 mm × 150 mm × 50 mm ze dřeva třídy pevnosti C24. Hlavní nosníky jsou tak zajištěny proti ztrátě stability. Ve vodorovné rovině je nosná konstrukce ztužena zavětrováním ocelovými trubkami 70 mm × 5 mm vždy mezi příčníky.

Uložení nosné konstrukce na opěrách a pilíři P2 je posuvné v podélném směru na šesti atypických ocelových ložiscích. Na pilíři P3 je v podélném směru pevné uložení přes dvojici ocelových čepů.

Montáž nosné konstrukce

Ve fázi přípravy stavby bylo zvažováno několik montážních postupů. Projektant předpokládal montáž postupným zavěšováním předmontovaných dílců lávky. Po usazení pylonů a montáži systému táhel by byly postupně zavěšovány segmenty lávky o délce 10 m až 13 m. Jednotlivé dílce by byly zavěšovány vždy na 2 a 2 závěsy a mezi sebou spojeny dočasným kloubem tak, aby nebylo bráněno přirozené deformaci konstrukce.

Po zvážení všech rizik a technologických možností se zhotovitel nakonec rozhodl pro konzervativní postup montáže. Dřevěná konstrukce byla na břehu předmontována do 7 segmentů. Následně byla osazena na 4 lehké podpěrné bárky. Po kompletaci dřevěné konstrukce byly osazeny hlavní i svislé závěsy. Následně byly přes dřevěné příčníky závěsy aktivovány. Při postupné deaktivaci provizorních podpěr byla konstrukce sledována a v případě potřeby byla provedena její rektifikace do požadované geometrie.

Zkušenosti z výstavby

Přes počáteční nejistotu při výběru způsobu montáže byl nakonec zvolen jednoduchý a zároveň velice efektivní montážní postup. Hloubka koryta řeky v místě přemostění je cca 1,0 m, proto bylo zvoleno podepření pouze lehkou podpěrnou konstrukcí ze systémových prvků, která byla postavena na urovnaném dně. I přes nepříznivé povětrnostní podmínky – vichřici a vytrvalý déšť, kdy došlo ke zvýšení hladiny řeky o 0,75 m, byly tyto bárky plně vyhovující. Osazení dřevěné konstrukce ze sedmi předem na břehu smontovaných



Obrázek 7: Vodácký pohled na lávku z vodní hladiny, v pozadí obec Zbořený Kostelec

dílců, následné osazení závěsného systému, kompletní montáž a aktivace byla provedena během 20 dní. Pro osazení jednotlivých dílů dřevěné konstrukce byl s výjimkou středního dílu lávky použit jeřáb o nosnosti 100 t. Pro středový díl byl použit jeřáb o nosnosti 200 t. Celé staveniště se nachází v záplavovém území, tudíž bylo nutno vybudovat na většině stavební plochy zpevněný podklad.

Za účelem ověření pohody chodců z hlediska vibrací byla na závěr provedena dynamická zatěžovací zkouška lávky. Konstrukce byla zatěžována synchronizovaným přechodem dvojice chodců s různými frekvencemi (od pomalé chůze po běh). Dále byla provedena simulace běžného náhodného provozu chodců (20 osob). Výsledky byly vyhodnoceny dle *ČSN 73 6209 Zatěžovací zkoušky mostů*. Kritérium bylo splněno v plném rozsahu. Naměřené hodnoty dosahují nejvýše cca 63 % limitu dle ČSN. Zároveň byla ověřena dobrá shoda s výpočtovým modelem.

Závěr

Přestože se jedná o visutou lávku, během stavby nenastaly žádné komplikace a všechny práce byly provedeny v termínu a bezvadné kvalitě. Zvolený postup montáže na lehkých podpěrných bárkách se z hlediska pracnosti jeví výhodnější. Geodetické ustavení lávky do konečné polohy a aktivace konstrukce proběhla bez nutnosti opakovaných měření. Zároveň byla o polovinu zkrácena předpokládaná doba montáže, což přineslo i úsporu nákladů. Prvotní obavy ze zvýšené hladiny řeky a z nepříznivých povětrnostních podmínek se nepotvrdily.

V současné době je stavba zprovozněna a společně s dokončenými navazujícími úseky cyklostezky Čížov – Zbořený Kostelec – Týnec nad Sázavou plně využívána.

Literatura:

[1] Dokumentace DSPS: Valbek, 2015.

[2] Zpráva z dynamické zkoušky lávky přes Sázavu: Technická zkušebna INSET CZ, 2015.

LEGISLATIVA

VÝBĚR Z NOVÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ

Mgr. David Dvořák, LL.M., Ph.D., MT Legal s.r.o., advokátní kancelář

Částka 43 **rozeslána: 4. 5. 2015**

zákon č. 103/2015 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů

účinnost: 1. července 2015

Částka 51 **rozeslána: 21. 5. 2015**

vyhláška č. 120/2015 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 345/2002 Sb., kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu, ve znění pozdějších předpisů

účinnost: 1. června 2015

Částka 54 **rozeslána: 29. 5. 2015**

vyhláška č. 125/2015 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 262/2000 Sb., kterou se zajišťuje jednotnost a správnost měřidel a měření, ve znění pozdějších předpisů, a kterou se zrušují některé vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu

účinnost: 13. června 2015

Částka 56 **rozeslána: 5. 6. 2015**

zákon č. 131/2015 Sb., kterým se mění zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony

účinnost: 1. ledna 2016