

VÝSTAVBA LÁVKY PRO PĚŠÍ V NYMBURCE

CONSTRUCTION OF A FOOTBRIDGE IN NYMBURK

Petr Víték

V Nymburce, na místě dřívější lávky pro pěší stržené v roce 2018, probíhají v současnosti dokončovací práce na nové mostní konstrukci. V článku je z pohledu generálního zhotovitele popsána jak konstrukce lávky, tak zejména výstavba na břehu Labe včetně transportu konstrukčního dílu pomocí tlačného člunu.

In Nymburk, on the site of a former footbridge demolished in 2018, the finishing works are now underway on a new bridge structure. The article describes the construction of the footbridge from the general contractor's perspective as well as the interesting construction on the banks of the Elbe River, including the transport of the structural element by a pusher barge.



1

Město Nymburk je přetato řekou Labe, přes níž vede ve městě pouze jediný historický silniční most, který je úzký a na který je chodcům vstup zakázán. Po odstranění původní lávky, jež se nacházela v blízkosti silničního mostu, musí nyní pěší použít přívoz. Na projekt nové lávky byla vypsaná soutěž, v níž zvítězil návrh prof. Jiřího Stráského. Následnou soutěž na výběr zhotovitele této mimořádně zajímavé konstrukce vyhrála stavební firma Hochtief CZ.

Konstrukce lávky

Hlavní pole lávky vedené přes Labe

má tvar štíhlého obloukového mostu s mezilehlou mostovkou s rozpětím 103 m a vzepětím pouhých 11,25 m. Ocelový oblouk má dvě větve symetrické kolem podélné osy lávky a vzájemně ukloněné tak, že se směrem vzhůru rozevírají. Mezi oblouky je na ocelových tyčových táhlech zavěšena betonová předpjatá mostovka.

Na obou březích navazují estakádní části lávky, které jsou uloženy na kyvných stojkách, jež jsou z estetických důvodů mírně ukloněny. Celá konstrukce působí velmi štíhlým dojmem (obr. 1). Kromě toho, že v rámci zpracování

projektové dokumentace bylo pečlivě hodnoceno logické a věcně správné statické působení konstrukce, byla navíc velká pozornost věnována estetickému působení celku i jednotlivých konstrukčních detailů.

Zatímco výstavba břehových částí lávky je vcelku běžnou záležitostí, efektivní překlenutí vodního toku, na kterém probíhá lodní doprava, bylo výzvou. Z několika technologií výstavby, které by připadaly v úvahu, jsme zvolili koncepci přípravy celé středové části lávky na břehu s následným zaplavením na místo.

2



3





4

Výrobna na břehu Labe

Střední segment lávky délky cca 70 m se zhotovil ve výrobně zřízené na břehu Labe v místě vzdáleném od budoucího umístění lávky asi 300 m po proudu toku. Dále po proudu je železniční most a proti proudu se nachází již zmiňovaný historický silniční most. Oba mosty mají omezenou plavební výšku a nelze je podplout s vyšší konstrukcí. Vybrané místo pro výrobu mělo vhodnou délku i šířku a nebyly na něm žádné stromy bránící výstavbě.

Před zahájením vlastní montáže byly na podzim minulého roku ve výrobně postaveny betonové dráhy pro přesun konstrukce do prostoru vodního toku. Využilo se období, kdy se rekonstruovala plavební komora a hladina vody tak byla snížena. Za zmínku stojí i fakt, že v té době nastaly deště, a přestože byl povodní jez sklopen, hladina rychle stoupla a hlavně se podstatně zvýšil průtok vody a tedy i rychlost proudění. To

sice znamenalo pozastavení prací, ale na stavbě nedošlo k žádným škodám.

V letošním roce byla postavena podél toku prostorová skruž, na které se připravilo bednění (obr. 2) a následně se vybetonoval střední segment lávky (obr. 3). Poté se přikročilo k montáži obou větví ocelového oblouku, přičemž každá větev této střední části oblouku byla rozdělena na tři montážní díly (obr. 4 a 5).

Mostovka je k oblouku připojena prostřednictvím čepů, které jsou konstruovány tak, že umožňují jistý vzájemný podélný dilatační posun mezi obloukem a mostovkou. Mezi těmito čepy je mostovka zavěšena na oblouky pomocí tyčových závěsů, které jsou na horním i dolním konci opatřeny vidlicí připojenou přes čep.

Oblouk byl předepnut dočasným táhlem, které se aktivovalo až po instalaci závěsů. Střední segment lávky tak dočasně působil jako oblouk s táhlem (obr. 6). Po předepnutí táhla se deformací (nadvýšením)

Investor	Město Nymburk (využita dotace SFDI)
Projektant	Stráský, Hustý a partneři, s. r. o.
Generální zhotovitel	Hochtief CZ, a. s.
Ocelová konstrukce	Lemonta, s. r. o.
Předpínací systémy a manipulace	VSL Systémy CZ, s. r. o.
Zaplavování konstrukce	České přístavy, a. s.
Technický dozor	Pontex, s. r. o.

1 Vizualizace lávky v Nymburce **2** Prostorová skruž ve výrobně podél Labe **3** Betonáž mostovky – po krajích konstrukce viditelné vysouvací dráhy **4** Kompletace středního dílu lávky **5** Montáž oblouků **6** Dočasně táhlo oblouku – v červené trubce

1 Visualisation of the footbridge in Nymburk
2 Modular shoring system in the workshop along the Elbe River
3 Concreting of the bridge deck – extension rails visible along the edges of the footbridge
4 Assembly of the middle part of the arches
5 Installation of the arches
6 Temporary arch rod – in the red tube

5



6





7



8



10

9



11

oblouku aktivovaly závěsy a rovněž se mostovka přizvedla z bednění, čímž se usnadnilo odskržení. Velkou výhodou tohoto postupu je fakt, že není třeba jednotlivě dopínat závěsy na požadovanou sílu. Po odskržení a odbednění se mostovka podélně předeplula.

Transport konstrukčního dílu

Celý konstrukční díl sestávající z oblouku, mostovky a závěsů o hmotnosti téměř 400 t byl v červnu letošního roku připraven k transportu na loď. Ocelová konstrukce byla osazena na dočasných betonových patkách, které byly zespodu opatřeny nerezovými deskami. Příčný přesun v délce cca 20 m se realizoval po vybudovaných betonových drahách prostřednictvím teflonových kluzných desek (obr. 7 a 8). Díl byl tažen v obou dočasných patkách oblouku třílanovými hydraulickými jednotkami. Výška dočasných betonových patek byla na obou stranách oblouku rozdílná. Důvodem byl požadavek projektanta, aby poloha konstrukce byla stejná jako ve skutečnosti, tedy vodorovná, a aby tak nebylo zapotřebí všechny vytyčovací souřadnice transformovat do skloněné roviny.

Po přesunu byly instalovány zvedací věže s osazenými hydraulickými jednotkami, které díl zvedly cca o 2 m. Poté se mezi dráhy zaplavila loď (obr. 9) a konstrukce se na ni spustila (obr. 10). Když byla celá tíha konstrukce přenášena plavidlem, což znamenalo zvýšení ponoru lodi asi o 0,5 m, zvedací věže byly demontovány a přemístěny na budoucí místo lávky.

K transportu byl využit běžný tlačný člun o nominální nosnosti 1 000 t, na kterém byly zřízeny úložné bloky pro osazení konstrukčního dílu. Pro vlastní přesun a zaplavení by stačila dvojice remorkérů (obr. 11). Plavidlo bylo otočeno napříč tokem a poté byl díl připraven ke zvedání z lodi (obr. 12 a 13). Z důvodů řádného zabezpečení v příčné pozici však plavební společnost použila ještě třetí remorkér.

Způsob zaplavení konstrukčního dílu byl předem testován zatíženým plavidlem. Cílem testu bylo prověřit manévrovatelnost plavidla a zejména ověřit jeho stabilitu v situaci, kdy bude umístěno napříč tokem a veškerý průtok vody řekou bude podtékát pod kýlem lodi. Test dopadl úspěšně, zjištěný náklon plavidla vlivem proudění vody byl zcela minimální.

Při zaplavování byl navíc v Labi minimalizován průtok a hladina vody byla stabilizována vhodnou manipulací s jezy v povodním a protivodním směru od místa stavby.

Výstavba v místě lávky

Na podzim minulého roku byly v době snížené hladiny Labe kromě výsuvných drah ve výrobně postaveny i poloostrovy na obou březích řeky vyčnívající cca 15 m do toku. Mezi poloostrovy tak vznikl volný prostor šířky cca 72 m, do něhož se tlačný člun ustavebný napříč tokem těsně vešel.

Na koncích poloostrovů byly postaveny základy pro montážní věže, které sloužily k synchronnímu zvednutí středního segmentu konstrukce připraveného lodí o cca 7 m vzhůru, což proběhlo za pozornosti Nymburčanů i médií na konci června (obr. 14). Věže byly navrženy jako stavebnice, jejíž prvky se využily jak ve výrobně k nalodění, tak v místě lávky pro zvednutí i jako dočasné podpory pro střední segment, než byl oblouk zkompletován.

Během procesu zvedání se loď vynořovala a zatížení tak postupně přebíraly věže. Po zvednutí do dostatečné výšky loď odplula (obr. 15).

Zatímco byl ve výrobně kompletován střední díl, mezi břeh a poloostrovy byly osazeny krajní části oblouků o délkách cca 15 m, které překlenou prostor mezi středním dílem a patkami oblouku (obr. 16).

Po zvednutí středního dílu se navázaly krajní části oblouku (obr. 17 až 19).



12

7 Příčný přesun konstrukce nad vodní tok
8 Tažná jednotka a kluzné teflonové desky
9 Zvednutá konstrukce, vplouvání lodi
10 Střední díl lávky naloděn, uprostřed lodi balastní zatížení 50 t
11 Transport dílu na lodi 300 m proti proudu
12 Otáčení lodi napříč tokem
13 Ustavování lodi, na koncích oblouku závěsná oka pro zvedání
14 Zvedání dílu lávky z lodi
15 Odplouvání lodi po zvednutí středního dílu lávky



13

14



15





16



17

Patky oblouku zatížené velkou vodorovnou silou jsou založeny na mikropilotách. Počítá se s tím, že po vnesení zatížení se mikropiloty zatlačí do horniny, proto se základy předem aktivovaly proti oblouku hydraulickými jednotkami (obr. 20). Společně s aktivací oblouku se zároveň postupně deaktivovalo provizorní táhlo střední části oblouku (obr. 21).

Po této aktivaci se dobetonovaly části patek v kontaktu s obloukem a pak se předepnuly předpínací tyče zajišťující spolehlivý přenos sil a momentů mezi ocelovou konstrukcí a betonovou patkou (obr. 22), čímž se statický systém působení konstrukce změnil na definitivní – oblouk vetknutý do patek (obr. 23).

Břehové části mostovky byly budovány standardním postupem na pevné skruži. Vzhledem k tomu, že ukládání

betonu vyšší pevnosti probíhalo v letním období za vysokých teplot, byla betonáž rozdělena na úseky s kratší délkou pole. Po kompletaci mostovky bylo doplněno chybějící předpětí včetně kabelů průběžných po celé její délce 204 m.

Následovat budou dokončovací práce, zejména zhotovení pochozího izolačního souvrství, zábradlí s osvětlením a instalace kabelů. Paralelně proběhnou demolice provizorních konstrukcí, odstraní se poloostrov pod mostovkou, zpevní se břehy u patek oblouků, zhotoví se dlažby vozovek v okolí lávky a provedou se terénní úpravy. Práce budou dokončeny na podzim letošního roku.

Závěr

Návrh realizované lávky zvítězil ve standardní soutěži, které se účastnila řada renomovaných projekčních

společností. Vítězný návrh lze hodnotit jako velmi zdařilý, neboť dispoziční řešení konstrukce ve formě čistých tvarů odpovídá jejímu statickému působení a lávka přirozeně zapadá do městského prostředí.

Technologie výstavby metodou zaplavování vedla k minimalizaci prací nad vodním tokem. Výrobna na břehu Labe umožnila poměrně snadnou montáž konstrukčního dílu s využitím pevné skruže a s možností manipulací s dílci běžnými jeřáby. Dalším benefitem bylo velmi krátkodobé omezení plavby. Pro stavbu pomocných konstrukcí se využil čas snížené hladiny vody. Oproti pomocným konstrukcím umístěným ve vodním toku při jiných postupech výstavby jsou stavební prvky potřebné pro realizovanou technologii odolné proti povodním.

18





19



20



21



22

16 Osazení patního dílu oblouku, červená část a náletek na základu jsou dočasné a slouží pro aktivaci oblouku **17** Střední a krajní část oblouku po svaření **18** Celkový pohled na lávku na konci června 2021 **19** Základová patka oblouku **20** Lis pro aktivaci oblouku **21** Deaktivace dočasného táhla oblouku **22** Předpínání kotevních tyčí oblouku **23** Lávka bez dočasných věží a ztužení (stav 1. září 2021) **16** Installation of footing element of the arch, the red part and the riser on the footing are temporary and serve to activate the arch **17** Arch welding – central and footing parts **18** General view at the end of June 2021 **19** Foundation of the arch **20** Hydraulic jack for activation of the arch **21** Deactivation of the temporary arch rod **22** Prestressing of the arch anchor rods **23** Footbridge without temporary towers and stiffening (state in 1 September)

23



Zvolená technologie v průběhu výstavby několikrát mění statický systém konstrukce, což klade zvýšené nároky na projekční práce a mj. tak vzniká řada dalších zatěžovacích stavů, které je zapotřebí posoudit. Tento přístup má i jisté výhody, např. usnadňuje aktivaci závěsů a odskrucení, ale vyžaduje velmi úzkou spolupráci zhotovitele a projektanta.

Konstrukce je tvořena štíhlými ocelovými i betonovými prvky v mnohých případech silně vyztuženými, což kladlo na zhotovitele nároky na přesnou a velmi pečlivou práci. Vlivem omezeného času na výstavbu (vycházejícího z nekomfortního převážení chodců přívozem) stavba vyžadovala efektivní organizaci stavebních a montážních procesů.

Vizualizace a fotografie:
1 – archiv společnosti Stráský, Hustý a partneři,
2 až 23 – archiv společnosti Hochtief CZ



Dr. Ing. Petr Vitek
Hochtief CZ, a. s.
petr.vitek@hochtief.cz