



1

VÝSTAVBA LETMO BETONOVANÉ KONSTRUKCE PŘES ŘEKU MŽI NA MĚSTSKÉM OKRUHU PLZNĚ

CONSTRUCTION OF THE BRIDGE ERECTED BY BALANCED CANTILEVER METHOD OVER MŽE RIVER ON THE PILSEN CITY BYPASS

Ondřej Matoušek, Štěpán Kohoutek, Petr Koukolík

V současné době probíhá v Plzni výstavba nové části městského okruhu Křimická (Chebská) – Karlovarská. Významnou část obchvatu tvoří téměř 1,2 km dlouhá estakáda, která se skládá ze tří dilatačních celků. Estakáda vede přes inundační území řeky Mže a kříží přeložku silnice a přístupovou komunikaci. V článku je popsána letmo betonovaná část estakády – třípolový most s délkou přemostění 188 m a s teoretickým rozpětím hlavního pole 85 m. Článek přibližuje konstrukční řešení této části estakády, postup výstavby a také průběh zatěžovací zkoušky betonážního vozíku.

A new part of bypass of Pilsen is currently under construction. An important part of the whole project is a 1.2 km long overpass, which will include three separate bridges. The overpass goes over the floodplain of Mže River and crosses two roadways and one access road. This paper describes the last part of the overpass – the 3-span bridge with the total length of 188 m and with the theoretical length of the main span of 85 m, which was erected by the balanced cantilever method. The paper describes in detail the conceptual design of the bridge, the whole process of its construction and the load testing of the form traveller.

Most, jehož výstavba právě probíhá a jenž se stane součástí nového městského okruhu, se nachází v Plzeňském kraji v katastrálním území Křimice a Radčice u Plzně v extravilánu v místě, kde hlavní trasa komunikace přechází přes inundační území řeky Mže. Výstavba celého okruhu je rozdělena na dvě stavební etapy. V první etapě je plánována výstavba pouze jednoho mostního pásu (pravý most),

který bude sloužit pro oba směry dopravy. Po dostavění levého mostu v další etapě výstavby okruhu se následně doprava směrově rozdělí na jednotlivé mosty.

Celá estakáda je tvořena třemi dilatačními úseky s celkem 36 podpěrami. První dva úseky o délce cca 510 m každého z nich jsou budovány na posuvné skruži. Nad dilatačním pilířem P33 začíná dilatační úsek C,

který je stavěn metodou letmé betonáže. Mostní objekt je navržen jako kolmý třípolový o teoretických rozpětích 52,543 + 85,416 + 51,106 m (v ose mostu). Most kříží ve svém 2. poli řeku Mži, ve 2. a 3. poli přeložku silnice třetí třídy a dále přístupovou komunikaci. Spodní stavbu tvoří dilatační pilíř, dva stěnové pilíře a opěra.

Dilatační pilíř je masivní železobetonový. Vnitřní pilíře jsou navrženy

Investor	Správa a údržba silnic Plzeňského kraje, p. o. / Statutární město Plzeň
Generální dodavatel stavby	Společnost Křimická – Karlovarská (Berger Bohemia, a. s., a Metrostav, a. s.)
Dodavatel a realizátor systému předpětí	VSL Systémy CZ, s. r. o.
TDS	Woring, s. r. o.
Projektant RDS	V-CON, s. r. o. (Valbek Group)
Projektant DSP, PDPS, výkon AD	Pragoprojekt, a. s., a Valbek, spol. s r. o.

jako dvojice listových monolitických železobetonových stojek rámově spojených s nosnou konstrukcí. Všechny pilíře jsou založeny hlubinně na velkopřůměrových vrтанých pilotách \varnothing 1 180 mm a délky do 13 m. Masivní železobetonová opěra je založena na velkopřůměrových pilotách \varnothing 1 500 mm a délky 7 m. Nosnou konstrukci tvoří předpjatý spojitý komorový nosník s proměnnou výškou od 2,1 do 5 m.

Postup výstavby

Postup výstavby byl naladěn a optimalizován podle možností zhotovitele s ohledem na přístupnost k jednotlivým realizovaným částem konstrukce. Většina nosné konstrukce dilatačního

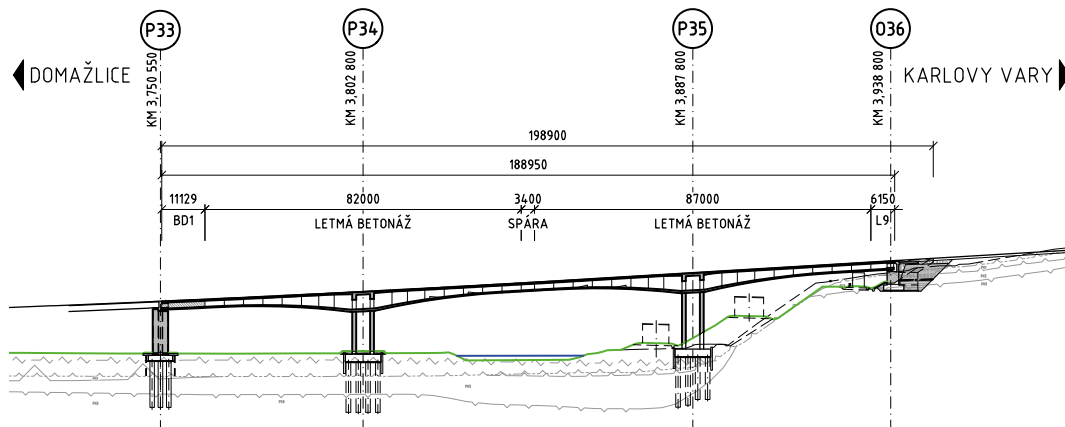
úseku C je budována metodou letmé betonáže. Konstrukce je rozdělena na dvě vahadla, krátké úseky v oblastech dilatačního pilíře a krajní opěry a na spojovací lamelu mezi vahadly konstrukce.

Výstavba nosné konstrukce začala letnou betonáží vahadla z pilíře P34 za použití dvojice betonážních vozíků. Aktuálně (konec července) jsou dokončeny dva páry lamel a probíhají dokončující práce na třetí lamelě vahadla pilíře P34. Pro výstavbu každé lamely letnou betonáží jsou použity dva 19lanové předpínací kabely z oceli Y1860S7 od společnosti VSL. Po dokončení sedmé lamely bude probíhat letná betonáž na vahadle P35. Jednotlivá symetrická vahadla budou



2

následně spojena spojovací lamelou a posléze bude vybudována jedna nesymetrická lamela směrem ke krajní opěře O36. Samotná vahadla jsou během výstavby stabilní bez potřeby dalších stabilizačních konstrukcí. U dilatačního pilíře a u opěry budou zbylé části nosné konstrukce zhotoveny na skruži, která bude částečně zavěšena na již hotových vahadlech a částečně podepřena stojkami založenými na základech pilíře a krajní opěry.

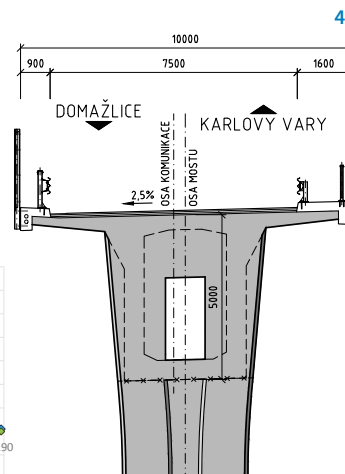
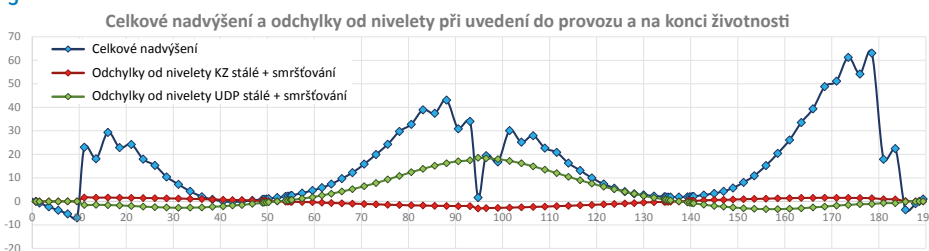


3

1 Pohled na již realizovanou část estakády 2 Vahadlo pilíře P34 při realizaci 3. lamely 3 Podélný řez mostem 4 Příčný řez mostem 5 Průběh nadvýšení a předpokládaná geometrie konstrukce v jednotlivých stádiích životnosti

1 View of the already finished part of the overpass 2 Cantilevers above the pier P34 during casting of third segment 3 Longitudinal section of the bridge 4 Cross-section of the bridge 5 Camber and the assumed geometry of the structure in specific stages during the life cycle of the bridge

5



4



6a

Zárodky jsou s ohledem na jejich složitost betonovány postupně po jednotlivých částech. Betonáž jednotlivých lamel už však probíhá najednou pro dolní desku, stěny i horní desku komory. Spojovací lamela a betonážní díl u dilatačního pilíře budou z konstrukčních a statických důvodů betonovány opět po částech, kdy bude nejdříve vybetonována spodní část průřezu, následně dojde k napnutí části předpětí, dobetonuje se horní deska průřezu a dopne se zbytek předpínacích lan.

Zatěžovací zkouška betonážního vozíku

Před betonáží první lamely byla provedena zatěžovací zkouška betonážního vozíku pro ověření jeho chování s ohledem na nadvýšení jednotlivých lamel. Cílem zatěžovací zkoušky bylo zatížit betonážní vozík na vzdálenějším konci od kotvení předepsanou silou a dosáhnout tak dotlačení všech šroubových spojů na hlavní nosné konstrukci, eliminovat případné větší plastické deformace při betonáží první lamely a porovnat skutečné chování vozíku pod zatížením s chováním předpokládaným projektantem. Zároveň bylo záměrem vyzkoušet hlavní zadní kotvení celého vozíku k předchozí lamelě (zárodku). Konkrétně bylo cílem zatížit vozík v místě vzdálenějšího hlavního nosníku dolní konstrukce silou 378 kN, což odpovídá přibližně 1/3 tíhy první lamely.

Pro realizaci zatěžovací zkoušky konstrukce vozíku letmé betonáže bylo na zemní pláni, pod již osazeným

vozíkem, připraveno závaží v podobě 20 betonových bloků. Bloky o rozměrech $1,6 \times 0,8 \times 0,8$ m byly uloženy na dvojici profilů HEB 600. Celková hmotnost nosníků a betonových bloků dohromady činila 51,1 t. Nosníky HEB 600 byly umístěny na panelovou rovinu, pod nimi byly umístěny tři roznášecí nosníky MC180, skrze které bylo závaží přitaženo pomocí spínacích tyčí DW20 k hlavnímu nosníku dolní podlahy vozíku letmé betonáže. Celková hmotnost závaží byla navržena s dostatečnou rezervou tak, aby při napínání tyčí DW20 nedošlo k jeho nazdvihnutí. Na hlavní nosníky dolní konstrukce vozíku byly osazeny hydraulické lisy, které symetricky napínaly spínací tyče až na požadovanou hodnotu 126 kN. Takto bylo provedeno přitížení na obou vozících letmé betonáže jak ve směru na Karlovy Vary, tak ve směru na Domažlice.

Pro každý vozík byly stanoveny dva sledovací body, které byly umístěny v blízkosti hlavních nosných příhrad na příčném nosníku. Zatížení bylo do konstrukce vozíku vneseno celkem 3×. Při každém zatížení a následném uvolnění byla provedena tři měření: před aktivací lisů, po aktivaci lisů na předepsaný tlak a po deaktivaci lisů.

Sledovaná místa ukázala, že po prvním zatížení došlo k dotlačení šroubových spojů, které se projevilo trvalou deformací o průměrné hodnotě 17 mm. Po opětovném zatížení došlo ve sledovaných místech k pružné deformaci o průměrné hodnotě 15 mm, což odpovídalo předpokladům statického



6b

6 a), b) Zatěžovací zkouška betonážního vozíku
6 a), b) Load testing of the form traveller

Literatura:

- [1] *Projektová dokumentace RDS.*
Valbek, spol. s r. o. 2020–2021.

výpočtu. Provedená měření prokázala, že se konstrukce vozíků chová přesně podle teoretických předpokladů a že je možné vozíky letmé betonáže používat v souladu s vydanou projektovou dokumentací.

Závěr

Letmo betonovaná část estakády je stále v prvních fázích výstavby, aktuálně (červenec 2021) probíhají dokončovací práce na třetím páru lamel vahadla pilíře P34. Projektant úzce spolupracuje se zhotovitelem a zároveň se konstrukce chová dle předpokladů projektu. Díky tomu probíhá výstavba bez problémů a vše nasvědčuje zdárnému dokončení mostu a celého okruhu Plzně, což přispěje k odklonění dopravy z kritických a velmi zatížených míst uvnitř města.



Ing. Ondřej Matoušek
Valbek, spol. s r. o.
ondrej.matousek@valbek.cz



Ing. Štěpán Kohoutek
Metrostav, a. s.
Divize 5
stepan.kohoutek@metrostav.cz



Ing. Petr Koukolík
Metrostav, a. s.
Divize 5
petr.koukolik@metrostav.cz