

## VIADUKT 5215 STAVBY DÁLNIČE D4705 VIADUCT 5215 OF HIGHWAY D4705



1

**PAVEL SVOBODA, ILJA HUSTÝ,  
MARTIN FORMÁNEK,  
ANTONÍN BRNUŠÁK, IVAN BATAL**

*V rámci pokračování dálnice D47 mezi Bělotínem a Hladkými Životicemi byl navržen a v současné době je realizován most přes Husí potok v km 123,127, se stavebním označením 5215. Konstrukci mostu tvoří dvoutrám s náběhy z částečně předpjatého betonu zhotovovaný postupně monoliticky na výsvnné skruži. Spojitá nosná konstrukce délky 856,8 m bez dilatačních spár představuje ne zcela běžné technické dílo v oblasti monolitických postupně betonovaných konstrukcí. Within the continuation of the construction of the freeway D47 at the km 123.127 between towns Belotin and Hladke Zivotice it was designed and it is being built a bridge across the Husi Creek; the bridge is marked 5215. The bridge deck is formed by a haunched double tee girder from partially prestressed concrete that is progressively cast*

*in a movable scaffolding. A continuous structure of the length of 856.8 m without expansion joints represents not a quite common technical work in the area of the step by step cast structures.*

Objekt mostu se stavebním označením 5215 na pokračování stavby dálnice D47 mezi Bělotínem a Hladkými Životicemi tvoří dvojice souběžných, vzájemně nezávislých mostních konstrukcí z monolitického předpjatého betonu o jednadvačeti spojitých polích s rozpětím 40,8 m. Viadukt převádí dálnici přes údolí Husího potoka, kde překračované překážky tvoří vodní tok, železniční trať Suchdol nad Odrou–Fulnek a vesnice Hladké Životice včetně místních komunikací. V místě viaduktu je trasa dálnice vedena v pravotočivém směrovém oblouku s konstantním příčným sklonem 2,5 % a proměnným podélným sklonem 0,73 až 0,57 %.

V předchozích projektových stupních byla navržena jednotrámová konstrukce s podélným náběhem. S ohledem na možnosti

výsvnné skruže se spodním hlavním nosníkem bylo nutné přepracovat původní řešení na dvoutrámovou konstrukci se spodním náběhem. Toto konstrukční řešení je nutné pro zachování průjezdného profilu elektrifikované železniční tratě.

### **KONSTRUKCE MOSTU**

Založení mostu je hlubinné na velkopříměřových pilotách Ø 1200 mm a délky 17 m. Podloží tvoří neogenní středně až vysoce plastické jíly. Založení a spodní stavba jsou dimenzovány jak na provozní účinky, tak na jednotlivé montážní stavy při postupné výstavbě.

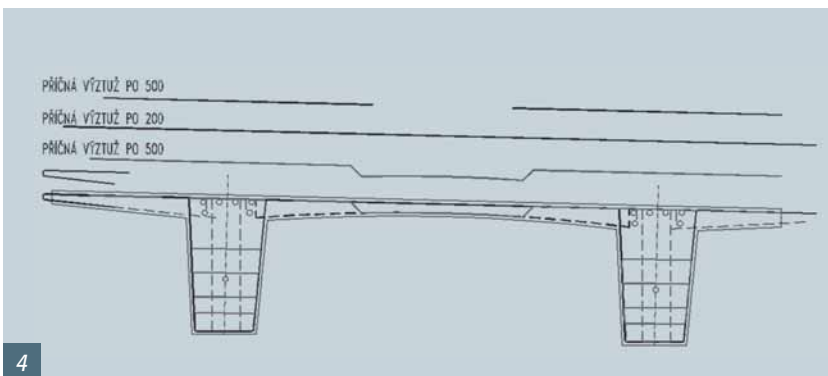
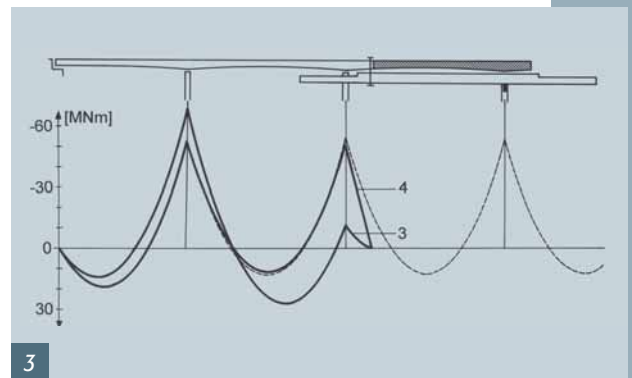
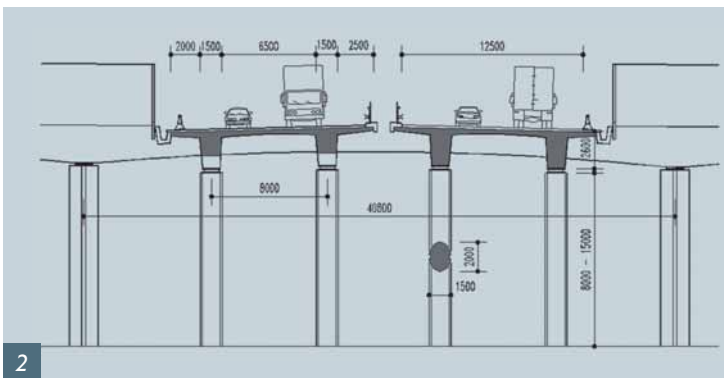
Dřívky pilířů mají konstantní elipsový tvar s dvojicí půlkruhového vybrání (2 x 1,5 m). Nejvyšší pilíře dosahují výšky 15 m. Každý trám je prostřednictvím hrcového ložiska Cedron podporován štíhlým sloupem vetknutým do samostatné základové patky.

Krajní opěry jsou tvořeny základovou deskou s vetknutými úložnými dřívky, tvarově podobnými mezilehlým pilířům. Po napnutí kabelů podélného předpě-

tí a dodatečném zhotovení koncového příčniku je provedena závěrná zídka včetně částečně zavěšených křídel.

Nosnou konstrukci tvoří dvoutrámový průřez výšky 1,7 m v poli a 2,6 m nad podpěrami s podélným náběhem

tvary paraboly druhého stupně. Tloušťka mostovkové desky je v příčném řezu proměnná, minimální na okrajích mostov-

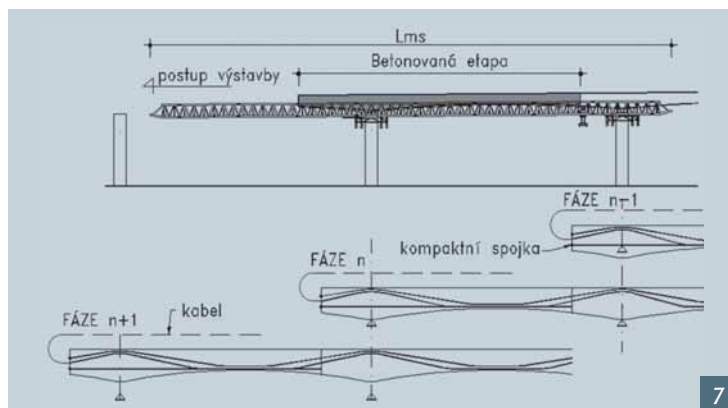
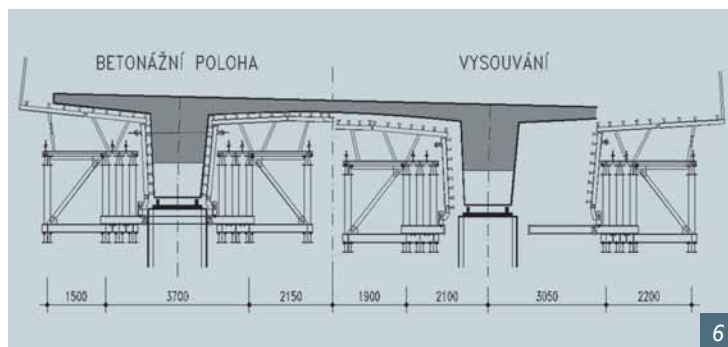


Obr. 1 Pohled na pravý most  
Fig. 1 View of the right bridge

Obr. 2 Příčný řez mostu  
Fig. 2 Cross section of the bridge

Obr. 3 Průběh ohybových momentů při výstavbě  
Fig. 3 Course of bending moments during construction

Obr. 4 Příčná výztuž mostovky v oblasti podpor  
Fig. 4 Transverse reinforcement of the deck close supports



Obr. 5 Píleře mostu  
Fig. 5 Bridge piers

Obr. 6 Příčný řez skruží při betonáži, resp. výsuvu  
Fig. 6 Cross section of the scaffolding during casting and launching

Obr. 7 Postup výstavby  
Fig. 7 Progress of the construction

Obr. 8 Detail skruže  
Fig. 8 View of the scaffolding

ky 250 mm, resp. 300 mm na straně odvodňujícího žlabu a ve středním pásu mezi trámy 300 mm. Tloušťka mostovky se směrem k trámům zesiluje oboustrannými přímkovými náběhy až na hodnotu 450 mm ve vetknutí do trámů. Celková šířka mostovkové desky pravého mostu je konstantní 14 m. Šířka levého mostu je mezi podpěrami P10 až P14 rozšířena o 1 m. Osová vzdálenost trámů je u obou nosných konstrukcí konstantní 8 m. Příčné ztužení dvojic trámů je provedeno krajními nadopěrovými příčníky a mezi opěrami pouze monoliticky připojenou horní mostovkovou deskou.

Nosná konstrukce z betonu C35/45-XF1 je předepnuta podélnými kabely soudržného předpětí. Předpětí je tvořeno systémem Dywidag,  $\varnothing$  Ls 15,7 – 1860 MPa. Na jednu mostní konstrukci připadá dvanáct zvedaných kabelů po devatenácti lanech a dva přímé kabely po patnácti lanech, napínaných v každé etapě. Použití přímého kabelu je nutné jak pro redukci kladných ohybových momentů v polovině rozpětí po odskržení nosné konstrukce a přesunu skruže ke zhotovení dalšího

betonážního celku, tak při celkové kombinaci pro optimalizaci normálového napětí ve spodních vláknech v oblasti podpěr. Pro informaci jsou na obr. 3 vykresleny průběhy momentů, které vznikají v konstrukci při stavbě třetího pole před zavěšením skruže (3) a po vybetonování pole (4).

Konstrukce náběhu a minimalizace spotřeby výztuže vedla ke specifickému řešení příčné výztuže mostovky (obr. 4). Příčná výztuž trámu je tvořena čtyřstrannými třmínky, jejichž výška přesně odpovídá výšce konkrétního řezu. Aby byla snížena spotřeba příčné výztuže mostovky, je část výztuže horního povrchu využita i pro vykrytí kladných ohybových momentů v ose desky. U konce mostu je ortogonální výztuž doplněna diagonální výztuží, přenášející tahové síly od pružné deformace trámu vlivem předpětí do mostovkové desky.

Na základě důkladného statického výpočtu bylo možné optimalizovat spotřebu betonářské a předpínací výztuže. Optimalizace prokázala vhodnost navrženého řešení pro dané rozpětí mostní konstrukce (tab. 1).

Dilatace nosné konstrukce mezi krajními opěrami přenášejí osmimamelové dilatační závěry Maurer Söhne D640. Na vnitřní straně mostu je navrženo ocelové zábradelní svodidlo JSMNH4/H2 kotvené do celomonolitické římsy. Na vnější straně je uspořádání vycházející z dispozice bezřímsového svršku, tzn. volně ložené betonové svodidlo, betonové obrubník a odvodňovací žlab.

#### VÝSTAVBA MOSTU

Nosná konstrukce je betonována postupně po polích od opěry OP1 k OP22 pro pravý most, resp. od OP22 k OP1 u levého mostu.

Výsuvnou skruž se spodním nosníkem tvoří čtyři podélníky z ocelových

Tab. 1 Spotřeba betonu a výztuže v nosné konstrukci mostu

Tab. 1 Consumption of concrete and reinforcement in the bridge structure

Materiál	Spotřeba
betonářská výztuž [kg/m <sup>3</sup> ]	106,7
předpínací výztuž [kg/m <sup>2</sup> ]	21,85
beton NK [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	0,693



8

příhradových nosníků. Bednění je uloženo na příčných položených přes tyto nosníky. Skruž je podepřena na přesuvných montážních podpěrách založených na patkách sloupů definitivních mezi-lehlých podpěr. Všechna pole kromě posledního budou betonována s konzolou přesahující přední podpěru betonovaného pole o 8,16 m. V betonážní poloze je na konec konzoly zavěšen zadní konec hlavních nosníků posuvné skruže, přední konec je podepřen na výkyvných ložiscích v ose přední montážní podpěry.

Změny polohy pevného bodu konstrukce během výstavby je dosaženo pomocí dočasné blokace ložisek a jejich postupného uvolňování až na trvale pevný bod na dvojici pilířů uprostřed viaduktu.

Kabely jsou stykovány v pracovní spáře 8,16 m za osou pilíře v místě nulových ohybových momentů od vlastní tíhy. Přímou spojkovanou je 57 % podélné výztuže, zbývající část kabelů je uložena na výsuvné skruži a po zhotovení další etapy je uložena a napnuta. Při tomto postupu odpadá nutnost použití plovoucích spojek. V poslední etapě

jsou napnuty všechny navržené podélné kabely z čela nosné konstrukce nad opěrou. Po přesunu skruže je zhotoven monolitický koncový příčník. Vyčnívající výztuž z nosné konstrukce kolidující s bedněním výsuvné skruže je spojována pomocí šroubovacích spojek.

Vliv postupné výstavby a s tím související změny statického systému a připnutí výsuvné skruže na konzole k nosné konstrukci byl uvažován při vlastním dimenzování průřezů a dále při výpočtech nadvýšení konstrukce. Vzhledem k dilatační délce mostu bylo nutné provádět polohopisné a výškopisné přednastavení souřadnic pro betonáž jednotlivých etap v souladu s výsledky podrobné časové analýzy konstrukce.

#### ZAVĚR

Počet mostních polí a náročný terén přímo vybízí k použití technologie výstavby po polích s krátkým cyklem výstavby jednotlivých etap. Postupná výstavba monoliticky na spodní výsuvné skruži s čtrnáctidenním pracovním cyklem pro střední pole se ukázala jako bezproblémová a díky

technologie výstavby je reálně plnit požadavky na termíny výstavby. V současné době je dokončen pravý most a probíhá výstavba levého mostu od opěry OP22.

Projekt viaduktu vypracovaný SHP, s. r. o., je navržen s ohledem na vysokou estetickou hodnotu výsledného díla, optimální spotřebu materiálu a minimální dopady na životní prostředí při výstavbě. Výstavbu viaduktu zajišťuje SMP CZ, a. s.

Ing. Pavel Svoboda, Ph.D.

e-mail: p.svoboda@shp.eu

Ing. Ilya Hustý

Ing. Martin Formánek

všichni: Stráský, Hustý a partneři, s. r. o.

Bohunická 50, 619 00 Brno

tel.: 547 101 858, fax: 547 101 881, www.shp.eu

Ing. Antonín Brnušák

e-mail: brnusak@smp.cz

Ing. Ivan Batal

oba: SMP CZ, a. s.

Evropská 1692/37, 160 41 Praha 6

tel.: 222 185 220, fax: 222 328 507, www.smp.cz