

## BEDNĚNÍ A DETAILS BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ – ČÁST 10

Petr Finkous

Výstavba nových mostů v ČR se po letech „půstu“ opět začíná rozbíhat. Navrhnout tvar a způsob provádění je úkolem projektanta, který musí zohlednit mnoho faktorů, jako je např. výška mostu nad terénem, únosnost a členitost terénu, dostupnost jednotlivých míst pod budoucí konstrukcí, její rozpětí a mnoho dalších. Převažujícím materiálem mostních konstrukcí je beton a ocel. Prefabrikované železobetonové nosníky jsou velmi vhodným způsobem řešení některých mostů a nadjezdů např. při rekonstrukci D1, nicméně i ty mají své limity.

V následující fotogalerii jsou zobrazeny různé způsoby výstavby mostů, kdy je beton, ať již pro celou konstrukci, či pro její část (spřažené ocelobetonové mosty), ukládán přímo na stavbě.



Obr. 1 Opěry a pilíře: a) opěra u mostu přes dálnici D3 na železniční trati Tábor-Sudoměřice, b) pilíře na témže úseku

Obr. 2 Založení na kombinaci lehké a těžké skruže – Mokré Lazce: a) celkový pohled, b) ocelový rošt bednění pro dvoutrámový most, c) detail krajního pole

Výstavba mostu začíná, tak jako u každé jiné konstrukce, založením v zemi. Vzhledem k velké koncentraci zatížení se většinou jedná o pilotové založení. Následují základové konstrukce a pak již viditelné konstrukční prvky – opěry a pilíře. Pro ilustraci je na obr. 1a zachycena ve fázi výstavby poměrně složitá opěra a na obr. 1b zabetonovaný pilíř. Jsou to konstrukční prvky označované jako spodní stavba. V tomto vydání se však budeme věnovat vrchní stavbě, a to způsobu dočasněho podepření bedněné monolitické konstrukce mostovky nebo její části.

**Lehká skruž** je způsob podepření budoucí mostovky, kdy se zakládá na dostatečně únosném terénu, případně se únosnost terénu zvyšuje pomocí hutnění, šterkových loží, panelů apod. Tuto skruž lze zpravidla montovat bez pomoci jeřábu, neboť se jedná o lehké lešenářské komponenty. Mostovka (deskové a trámové mosty) se následně tvaruje pomocí systémových ocelových a dřevěných nosníků s příslušenstvím (obr. 2).





**Těžká skruž** je způsob podepření mostovky, kde jsou pomocí masivnějších horizontálních ocelových profilů překlenovány větší vzdálenosti a následně je koncentrované zatížení přenášeno do skruže. Tyto skruže bývají velmi masivní a musí se montovat s pomocí jeřábu. Používají se obvykle tam, kde není možno zakládat lehkou skruž v celé ploše (únosnost terénu, průjezdný profil, řeka atd.). Nutností je opět zajistit dostatečně únosné podloží, příp. se dá využít základových konstrukcí pilířů a opěr (obr. 3).



Obr. 3a,b,c Podepření těžkou skruží – podepření mostu v havarijním stavu na D1 u Hvězdonic pomocí těžkého podschržení z věží systému VST

Obr. 4 Betonáž po taktech s postupným výsuvem mostovky: a) připravená „výrobna“ s bedněním a ocelový nos mostovky, stav při betonáži prvního taktu, b) most vysunutý cca do 1/3, c) bednicí forma na odbedňovacím roštu, d) vnitřní posuvné bednění mostovky



**Vysouvané konstrukce mostů** se používají zpravidla tam, kde není možno budoucí konstrukci mostovky podpírat zespodu. Na jedné straně budoucího mostu se postaví výrobna, což je v podstatě pohyblivá bednicí forma. Před betonáží první části mostu se na čelo mostovky připevní vodící ocelový profil, který se následně zmonolitní. Jakmile je beton dostatečně vyzrálý a konstrukce je již příp. předepnuta, celý takto odlitý úsek mostu se vysune směrem k druhé podpěře. Následně se opět zabední další úsek a v takovýchto krocích se most postupně vysouvá (obr. 4).



5c



5a



5d



5b

**Letmá betonáž** se používá ze stejných důvodů jako výsuv mostu, např. kvůli výšce, vodnímu toku atd., jen postup výstavby je jiný. Krajiní pole se obvykle založí na některém typu skruže. Výstavba mezilehlého pole probíhá vždy od pilíře symetricky na obě strany. Tzn. po zabetonování pilíře a zárodku mostovky nad pilířem, kde jsou osazeny veškeré potřebné kotevní body, se osadí nosná konstrukce bednění – tzv. vozík – a bednění samotné. Od zárodku se postupně začíná betonovat obvykle v krocích (lamelách) maximálně do 6 m. Jakmile se vybetonuje lamela, bednění se oddálí od betonu, celá nosná konstrukce se posune do nově vybetonovaného pole, bednění se osadí do správné pozice, následuje armování, betonáž a předpínání. Takto se postupuje až do fáze, kdy se k sobě přiblíží krajní lamely a dobetonávkou dvou krajních lamel vznikne kompletní mostní pole (obr. 5).

**Zavěšené konstrukce mostu** nejsou až tak častým případem, nicméně se občas objevují. Používají se v případech složitější geometrie, příp. v situacích, kdy není ekonomicky výhodné uvažovat o letmé betonáži či výsuvu a zároveň není možné zakládat skruž pod budoucí mostovkou. Nosná konstrukce je tedy nad budoucí mostovkou a veškeré zatížení od bednění a čerstvého betonu je do ní přenášeno ocelovými táhly. Tento způsob se používá také při rekonstrukcích mostů, kdy se takto zdvihají jednotlivá pole, aby bylo možno např. vyměnit ložiska mostů (obr. 6).

Obr. 5 Letmá betonáž – ze zárodku nad pilířem se v taktech betonuje symetricky na obě strany: a) celkový pohled na Makov (SVK), b) krajní pole na lehké skruži, c) zabetonovaný betonážní takt, d) první betonážní takt mostovky od zárodku nad pilířem

Obr. 6 Vyvěšené bednění pro budoucí mostovku: a) celkový pohled na bedněnou konstrukci mostu u Zátaví a způsob zavěšení, b) bednění opěrných stěn, c) pohled zespodu



6a



6b



6c



Obr. 7 Spřažená ocelobetonová konstrukce s proměnnou výškou ocelových nosníků: a) celkový pohled na most u Sokolova, b,c) zavěšené konzoly pro betonáž mostovky

Obr. 8 Výsuv ocelové části mostu a následné zmonolitnění (spřažená konstrukce) pomocí spodem zavěšeného vozíku – most Porubka

**Spřažené mostní konstrukce** jsou také poměrně častým typem mostů, který využívá vynikající vlastnosti obou materiálů. Ocelové vazníky jsou na vrchní pásnici vybaveny spřahovacími trny, které se při betonáži zmonolitní s mostovkou a zajišťují tak dokonalé spolupůsobení. Ocelová konstrukce se v případě kratších mostů osazuje přímo na místě, v případě delších mostů se zpravidla opět volí výsuv. Následně dochází ke zmonolitnění – kratší mosty najednou (nebo na několikrát) pomocí napevno montovaných konzol pro bednění, delší mosty pomocí betonářských vozíků kotvených spodem, nebo s nasazením tzv. horního vozíku, kdy je nosná konstrukce pro bednění nad budoucí mostovkou a bednění je zpravidla zavěšeno (obr. 7 a 8).

## ZÁVĚR

Mostařina je bezpochyby krásná a vážená profese. Vyžaduje zkušené odborníky jak na pozicích projektantů, stavbyvedoucích, dělníků, tak i na straně dodavatelů a jejich technologického vybavení. Během posledních let nebyly investice do dopravní infrastruktury, tedy i do výstavby nových mostů, vyrovnané. Firmy tak v cyklech čelily nedostatku, nebo naopak nadbytku kvalifikovaných pracovníků, což mělo za následek odliv odborníků z této části stavebního průmyslu. Doufáme, že příliv peněz do dopravní infrastruktury bude trvalejší a že se naše dálniční a železniční síť začne přibližovat evropské úrovni.

Fotografie: společnost PERI, spol. s r. o.

Ing. Petr Finkous  
PERI, spol. s r. o.  
e-mail: petr.finkous@peri.cz

