

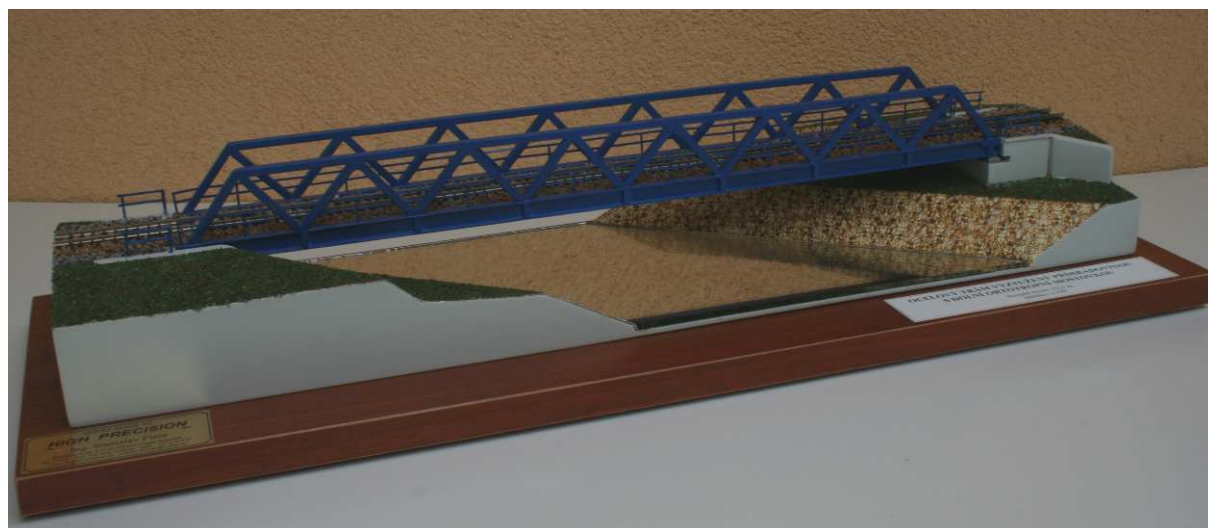
Projekt FRVŠ č.1677/2012

Rozbor konstrukčních systémů kovových mostů ve výuce

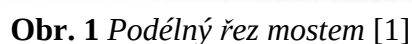
ŽELEZNIČNÍ OCELOVÝ PŘÍHRADOVÝ MOST

Teoretický podklad

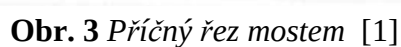
OCELOVÝ TRÁM VYZTUŽENÝ PŘÍHRADOVINOU S DOLNÍ ORTOTROPNÍ MOSTOVKOU



Model zobrazuje skutečnou konstrukci železničního mostu na trati Jaroměř – Trutnov v km 10,57 Česká Skalice o rozpětí 53,3 m. Model je v měřítku 1:120. Ze statického hlediska se jedná o ocelový trám vyztužený příhradovinou s dolní ortotropní mostovkou. Tato konstrukce je typická pro železniční mosty s dolní mostovkou.

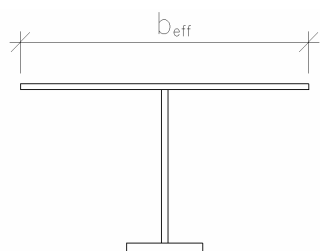


Obr. 2 *Pūdorys mostu* [1]



Teoretický postup řešení

Při návrhu a posouzení je vhodné využít výpočetní techniku se speciálním software (Scia Engineer, ANSYS, R-FEM apod.). Výstupy by vždy měly být orientačně kontrolovány ručním výpočtem. Při numerickém modelování se konstrukce řeší jako prutový model, kdy ortotropní deska je modelována jako prutový systém příčných a podélných výztuh, přičemž zatížení je zadáváno na příčné výztuhy a podélné výztuhy jsou posouzeny zvlášť jako spojitý nosníky. Při posouzení výztuh se počítá se spolupůsobící šířkou desky, přičemž se zohledňují účinky smykového ochabnutí. Do průřezu příčné výztuhy je započítána spolupůsobící šířka desky b_{eff} (viz obr. 4.) Příčné výztuhy jsou připojeny kloubově k dolním pásům hlavních nosníků.



$$b_{eff} = b_1 + b_2$$

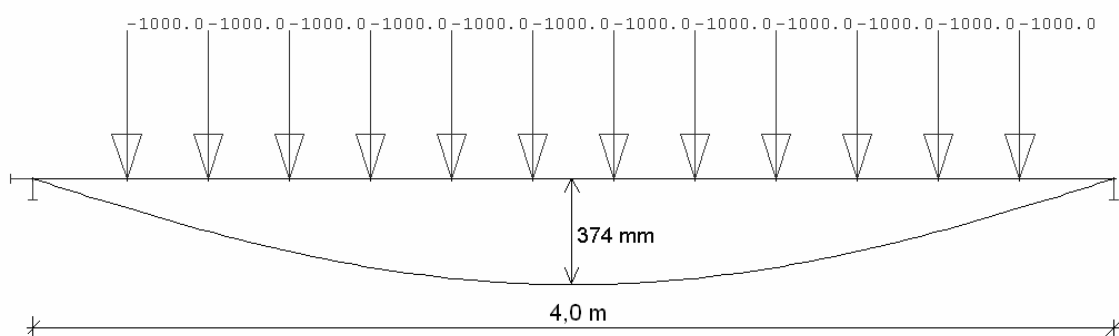
$$b_1 = b_2 = 40 \cdot t$$

Obr. 4 Spolupůsobící šířka desky v průřezu příčné výztuhy

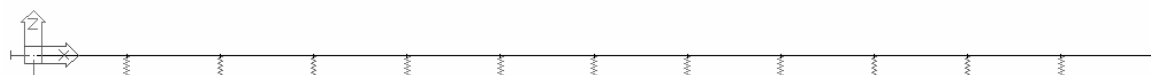
Podélná výztuha je modelována v rovině jako spojitý nosník, podepřený v místě příčných výztuh. Pružnost podpor vyjadřuje pérová konstanta ϖ zjištěná na příčných výztuhách.

$$\varpi = \frac{1}{\sum \delta_{ij}} = \frac{1}{0,374} = \underline{\underline{2,67 \text{ MNm}^{-1}}}$$

$$\delta_{ij} = 374 \text{ mm (podle obr. 5)}$$



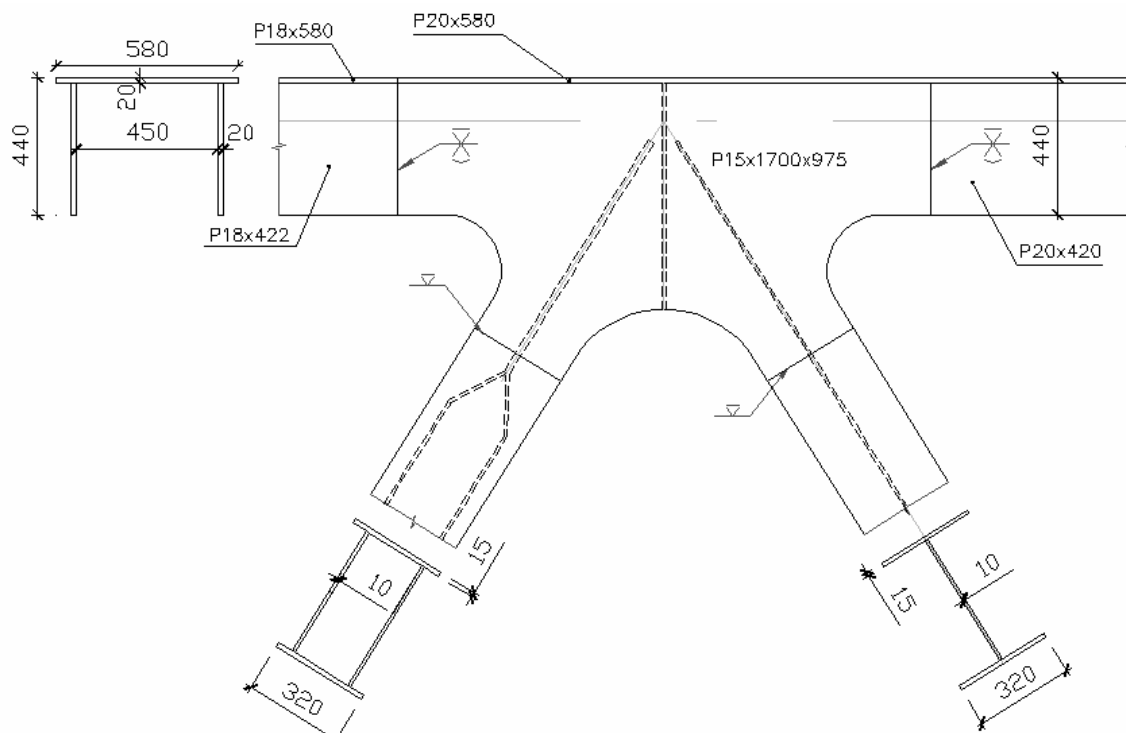
Obr. 5 Příklad zjištění pérové konstanty příčné výztuhy



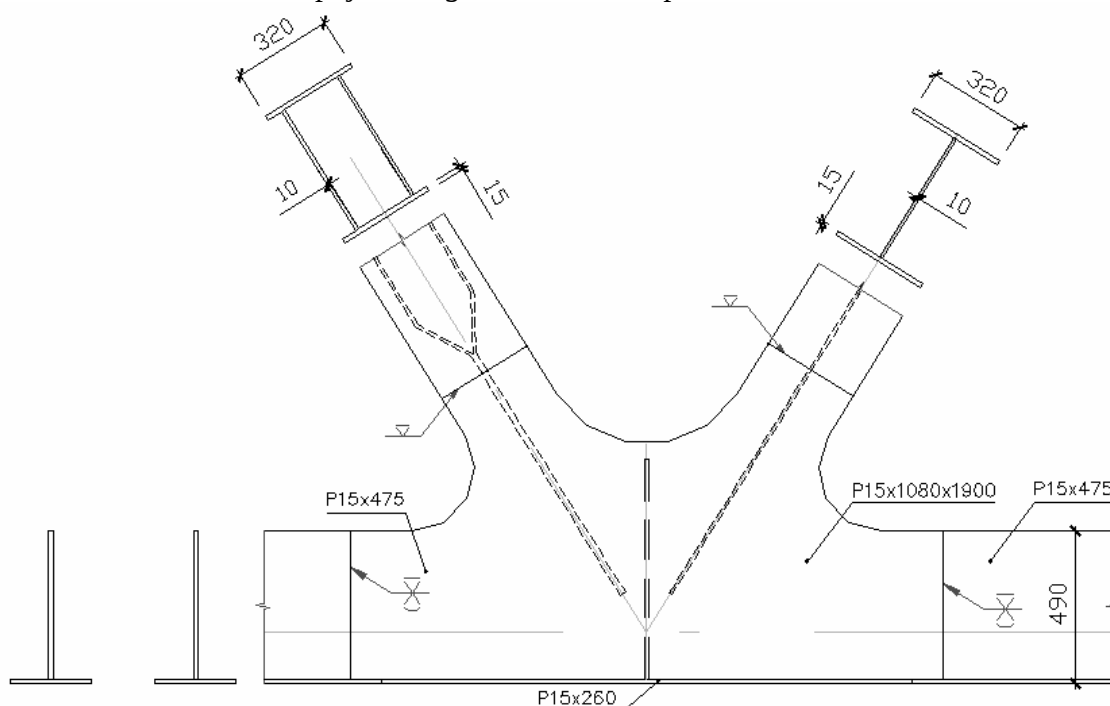
Obr. 6 Podélná výztuha jako spojitý nosník na pružných podporách

Typické detaily

Konstrukce je navržena jako celosvařovaná. Jednotlivé dílce jsou spojeny tupými svary. Detaily je nutno provádět tak, aby nehrozilo vrubové porušení. Vzhledem k tomu, že se jedná o železniční most, je nutné všechny detaily posoudit na únavové namáhání! Na obr. 7 a 8 jsou uvedeny příklady řešení detailů spojů pro svařované příhradové hlavní nosníky mostů.



Obr. 7 Připojení diagonál k hornímu pásu hlavního nosníku



Obr. 8 Připojení diagonál k dolnímu pásu

Ukázky reálných konstrukcí

Příkladem příhradového mostu může být silniční most přes železniční trať v Brně-Modřicích. Následující fotografie byly pořízeny během vysouvání mostní konstrukce:



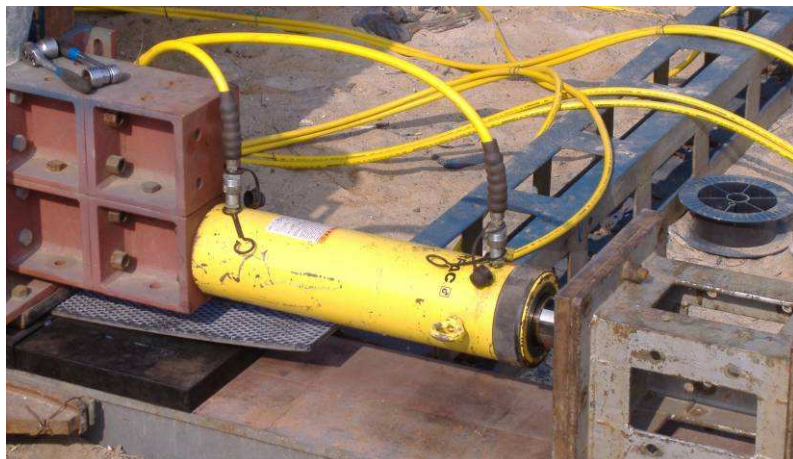




Dalším příkladem příhradového železničního mostu je Znojemský viadukt. Mostovka je zde ortotropní, v poloze horní. Most byl na pilíře umístěn vysouváním.







Použité zdroje a literatura

- [1] PECHAL, A. *Mosty: zpráva o konstrukci a architektuře některých českých mostů*. Brno, 2009. ISBN 978-80-254-5279-0
- [2] *ESDEP lecture material of HTM files* [online]. c2000. Dostupné z: <<http://www.fgg.uni-lj.si/kmk/esdep/master/toc.htm>>.