



1 - Vstup na letné kúpalisko, Nové Zámky - celkový pohľad

PATRÍ DREVO DO MOSTNÉHO STAVITEĽSTVA?

Strom alebo kmeň stromu prevalený cez prekážku (roklina, potok, riečka...) bol pravdepodobne prvým mostom. Skrátil trasu a umožnil pohodlnejší a bezpečnejší presun v problematickom mieste. Z jedného kmeňa ako primitívneho mosta sa postupne vyvíjali zložitejšie konštrukcie, mnohé z nich – napr. most cez Tiber v Ríme – sú známe ešte z čias pred naším letopočtom. V našej rubrike predstavíme niekoľko vydarených mostov s drevenou nosnou konštrukciou na Slovensku a v Rakúsku.

Historické drevené mosty a tiež vývoj mostného staviteľstva z dreva sú popísané v mnohých publikáciách. Často-krát prezentovanému názoru (najmä výrobcov betónových konštrukcií...), že „drevo nepatrí na konštrukciu mostov najmä preto, lebo je málo trvanlivé“ musím oponovať - trvanlivosť dreva v správne zhotovenej mostnej konštrukcii (a platí to, samozrejme, aj pre ostatné typy drevených konštrukcií) môže byť niekoľko desiatok až stoviek rokov. Dôkazom sú desiatky stále funkčných drevených mostov najmä z Európy a Severnej Ameriky - napr. drevený most vo švajčiarskom Luzerne z roku 1365 alebo najdlhší drevený most - 391 m - v kanadskom mestečku New Brunswick z roku 1901.



2 - Vstup na letné kúpalisko, Nové Zámky - lávka bez krytiny



3 - Rybársky Dvor, Piešťany - montáž mosta u dodávateľa; 4 - Osadenie troch v dielni zhotovených mostov prebehlo počas jedného dopoludnia

Rybársky Dvor, Piešťany

Tri mosty pre peších a cyklistov slúžia na prepojenie celého areálu penziónu, reštaurácie, rybníkov a Váhu. Lávky sú z lepeného lamelovaného dreva a tvoria ich dva hlavné priehradové väzníky, priečniky, vzpery, zavetrenie, mostiny a obrusné mostiny. Mostovka je výškovo na úrovni spodného pásu priehradového väzníka, preto je nutné zabezpečiť horný pás priehradových väzníkov proti vybočeniu. Lávky majú svetlú šírku 1,50 m, rozpätie 11,2 m, 12,1 m a 16,9 m, osová výška hlavných priehradových väzníkov je 1,35 m, celková výška priehradových väzníkov je 1,55 m, výška od hornej hrany obrusných mostín po hornú hranu horného pásu priehradového väzníka je 1,11 m.

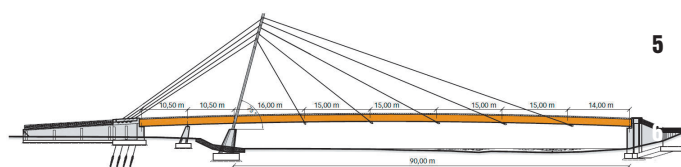
Zastrešenie lávok nezapadalo do architektonického (a „cenového“) konceptu areálu, takže najjednoduchšia a najúčinnnejšia konštrukčná ochrana dreva pred vlhkosťou - zastrešenie mosta - nemohla byť využitá. Mosty sú chránené proti poveternostným účinkom konštrukčnými opatreniami a chemicky. Prípoje jednotlivých častí mosta sú projektované tak, aby zrážková voda mohla čo najrýchlejšie odtečť a aby jednotlivé prvky boli čo najlepšie prevetrávané. Všetky drážky v miestach styčkových plechov boli zatmelené počas montáže. Drevené prvky sú natreté 2x ochranným náterom s účinnými látkami proti vlhkosti, ultrafialovému žiareniu, drevokazným hubám a hmyzu. Okrem horného a dolného pásu sú

ostatné časti konštrukcie v prípade potreby jednoducho vymeniteľné priamo na mieste.

Konštrukcie boli podrobnejšie predstavené v Eurostave 8/2006.

Vstup na letné kúpalisko, Nové Zámky

Jednopoľová priehradová konštrukcia rozpätia 21,0 m je situovaná v strede hranice areálu kúpaliska, ktorú tvorí mlynský náhon. Svetlá šírka lávky je 3,0 m t. j. štyri pruhy šírky 0,75 m, ktorými môže prejsť $900 + 3 \times 800 = 3\,300$ chodcov v jednom smere za hodinu. Niveleta lávky je v oblúku za účelom splavenia vodného toku pod lávkou člnmi a vodnými bicyklami. Mostovka je súčasne dimenzovaná na prejazd osobného



5 - Lávka cez Dunajec, Červený Kláštor - celkový pohľad a schéma; 6 - Montáž predpripravených úsekov lávky





7 - Most cez Enns, Schladming - celkový pohľad z pravého brehu, portál je tvorený dvoma železobetónovými stĺpmi

alebo malého nákladného vozidla hmotnosti do 2,5 t.

Hlavnú nosnú konštrukciu tvoria dva priehradové nosníky z lepeného lamelového dreva. Pásky nosníkov v styčniciach a konce diagonál sú okované oceľovými plechmi pomocou konvexných klineciov BMF. Prúty väzníka sú v uzloch spojené čapmi. Priečniky mostovky sú zavesené na čapoch styčnícov spodného pása. Pozdĺžniky sú osadené v strmeňoch z oceľového plechu zavesených na priečnikoch. Nosnú časť mostovky tvoria fošne hr. 50 mm, na ktorých je diagonálne umiestnená obrusná vrstva z dosiek hr. 25 mm. Drevenú konštrukciu proti poveternosti chráni sedlová strecha a zábradlie so šikmými lamelami. Z vnútornej strany je umiestnené druhé zábradlie so zvislými priečkami, aby deti nemohli po vodorovných lamelách vonkajšieho zábradlia vyliezť na madlo.

Autorom projektu je Ing. František Lužica.

Lávka cez Dunajec, Červený Kláštor

Táto lávka pre peších a cyklistov je súčasťou turistického hraničného prechodu Nižné Šromowce - Červený Kláštor.

Bola postavená v roku 2006, investorm výstavby bola gmina Czorsztyn, prispievateľmi Prešovský samosprávny kraj, Malopoľské vojvodstvo a obec Červený Kláštor. Polovicou celkových nákladov na výstavbu prispela Európska únia. Most spája nielen dva brehy Dunajca, ale aj dva národy.

Zavesený most má dĺžku 152 m, rozpätie 90 m (od pylóna po podperu na slovenskej strane), jediný pylón je naklonený do stredu mosta v pozdĺžnom smere. Hlavné nosníky z lepeného lamelového dreva sú zavesené na 5 dvojíc oceľových lán, ktoré sú cez pylón vedené do železobetónového kotevného bloku na poľskej strane. Konštrukcia je kombinovaná z dreva a ocele tak,

aby boli lepšie využité vlastnosti oboch materiálov. Nosné prvky z dreva (hlavné nosníky a pozdĺžniky) sú namáhané najmä na ohyb a tlak. Oceľové prvky sú namáhané na ťah - laná, z konštrukčných dôvodov bol z oceľovej kruhovej rúry zhotovený aj pylón. Vystužovadlá v rovine mostovky sú oceľové.

Šírka mosta je 3,5 m, svetlá šírka je 2,5 m, pylón má výšku 26,8 m.

Dva hlavné nosníky z lepeného lamelového dreva majú prierez 300 x 1 600 mm, sú spojené priečnikmi - oceľovými polrámami z profilu I240 z ocele S355, ktoré sú osadené v osoých vzdialenostiach 2 300 mm. Na priečnikoch je 5 pozdĺžnikov z lepeného lamelového dreva prierezu 140 x 280 mm. Na pozdĺžnikoch sú uložené mostiny hrúbky 45 mm z červeného smreka s protišmykovou úpravou. Most je vystužený v rovine priečnikov oceľovými prekríženými kruhovými rúrkami 70 x 10 mm.



8 - Most cez Enns, Schladming - v spodnej časti je zreteľný oceľový polrám, ktorý je zavesený na spodnom páse; 9 - Drevo na moste pôsobí veľmi príjemne a priateľsky





10



11

10 – Most St. Georgen-St. Lorenzen; 11 – Oblúky, podpory a hlavné nosníky sú z dreva červeného smreka, mostovka je železobetónová spriahnutá s hlavnými nosníkmi, výstužný systém mosta je z ocelových prvkov

Laná sú kotvené do ocelových priečnikov z kruhových rúr. Materiál pylóna je oceľ S460.

Drevené prvky sú pred poveternostnými vplyvmi chránené konštrukčne a chemicky. Hlavné nosníky sú obojstranne obložené horizontálnymi smrekovcovými lamelami na drevenom rošte, takže plochy sú chránené a navyše odvetrávané. Podlžníky sú na hornej horizontálnej ploche chránené asfaltovým pásom s presahom, takže pretekajúca voda z mostín nezateká na pozdĺžniky.

Jednotlivé montážne celky dĺžky 15 – 26 m boli do veľkej miery pripravené už u dodávateľa, takže montáž prebiehala pomerne rýchlo. Vďaka malej hmotnosti drevených dielcov mohli byť využité žeriavy s menšou nosnosťou.

Most cez Enns, Schladming

Zaujímavý a atraktívny tvar tejto konštrukcie bol dosiahnutý vytvorením priehradového väzníka netypického tvaru so zakriveným horným aj dolným pásom. Most je určený pre peších a cyklistov, má rozpätie 30 m, okrem dreva ako dominantného materiálu boli využité aj ocelové a železobetónové prvky.

Tento most má všetky atribúty modernej mostnej konštrukcie z dreva – zaujímavá architektúra, vhodný statický systém, správne využitie konštrukčných materiálov (drevo, oceľ, železobetón), kombinácia prúťových a plošných prvkov z dreva podľa statických požiadaviek, vhodná konštrukčná ochrana dreva pred vodou.

Hlavnými nosnými prvkami sú dva priehradové nosníky so zakrivenými pásmi. Ocelové diagonály sú veľmi sub-

tílné, a tým „otvárajú“ výhľad z mosta na obe strany. Na spodný pás sú zavesené ocelové polrámy – priečniky, ktoré spolu s výstužnými diagonálami v rovine mostovky tvoria tuhú vodorovnú rovinu, takže vodorovné sily pôsobiace kolmo na pozdĺžnu os mosta a sú touto sústavou prenášané do podpôr. Strešná konštrukcia je zhotovená z veľkoplošných drevených panelov, ktoré sú uložené na drevených polrámochoch. Strešná konštrukcia je zároveň vystužovadlom v rovine strechy a vodorovné sily sú prenášané do votknutých železobetónových stĺpov v portáli mosta. Strecha má asi 700 mm vyloženie, čím je zabezpečená lepšia ochrana hlavných nosníkov a mostovky pred dažďom a snehom. Mostovka je tvorená drevenými pozdĺžnikmi a drevenými mostinami, ktoré sú montované s 20 mm medzerami, aby prípadná voda mohla z mosta čo najrýchlejšie odtečť a aby mostiny a pozdĺžniky boli lepšie prevetrávané.

Most je neďaleko hlavnej cesty č. 320 na okraji mesta smerom na Radstadt, ak sa chcete k nemu dostať, musíte z hlavnej cesty odbočiť tesne za Schladmingom a kúsok sa vrátiť po pravom brehu rieky Enns.

Cestný most Europabrücke St. Georgen-St. Lorenzen po 16 rokoch

Tento most bol v roku svojho zhotovenia (1993) oblúkovým dreveným cestným mostom s najväčším rozpätím v Európe (most dlhý 85 m s rozpätím oblúka 45 m je navrhnutý na zaťaženie Brückenklasse I vtedajšej rakúskej normy, t. j. medziiným na prejazd 60-tonového vozidla). Myslím si, že si tento prímát stále udržiava.

V roku 2009 sme boli s našimi diplomantami v Rakúsku na exkurzii s tematikou drevených konštrukcií. Pre záujemcov (projektanti, architekti, statici, výrobcovia...) o takúto exkurziu odporúčam napr. objekty na trase „Cesta dreva“ – www.holzstrasse.at, kde na pomerne krátkej vzdialenosti nájdete približne 60 stavieb z dreva. Iba na rieke Mur je v tejto lokalite postavených viac ako 15 mostov s drevenou nosnou konštrukciou...

Boli sme, samozrejme, pozrieť aj tento známy most. V porovnaní s rokom výstavby pribudlo oplechovanie podpier v mieste ich uloženia a drevo za 16 rokov stmavlo. Je veľmi pravdepodobné, že táto vydarená mostná konštrukcia bude plniť svoju úlohu ešte zopár desaťročí.

Snahy predstaviteľov jednotlivých štátov o ekologizáciu hospodárstva, o znižovanie zaťaženia ovzdušia oxidom uhličitým sú stále zreteľnejšie a intenzívnejšie. Použitie dreva v stavebníctve je jedna z možností, ktorou sa dá zmierniť stále rastúca produkcia CO₂.

Na uvedených príkladoch sme sa presvedčili, že drevo je vhodný stavebný materiál nosných konštrukcií aj pre mosty. Dôkazov o trvanlivosti dreva v mostoch existujú desiatky. Dvestoročný železobetónový most by ste hľadali márne...

doc. Ing. Jaroslav Sandanus, PhD.,
Stavebná fakulta STU v Bratislave
Foto: obr. 1, 2 – F. Lužica, obr. 3, 4 – L. Nižňanský, obr. 5-11 – archív autora