



**Ústav teoretické a aplikované
mechaniky AV ČR, v. v. i.**



Centrum Excellence Telč



**Lesnická a dřevařská fakulta
Mendelova univerzita v Brně**



**Fakulta stavební
České vysoké učení technické v Praze**

NÁVRH A POSUZOVÁNÍ DŘEVĚNÝCH TESAŘSKÝCH SPOJŮ HISTORICKÝCH KONSTRUKCÍ

FUNKČNÍ VZOREK

CELODŘEVĚNÝ PLÁTOVÝ SPOJ SE TŘEMI KOLÍKY A ŠIKMÝMI ČELY

Autor: Ing. Jiří Kunecný, Ph.D. (ÚTAM AV ČR, v. v. i.)
Ing. Hana Hasníková
MSc. Anna Arciszewska-Kędzior
David Stejskal

Název projektu: DF12P01OVV004

Číslo výsledku: FVZ-DS4-2014

Praha, prosinec 2014

1 Základní údaje

<i>Jazyk výsledku:</i>	CZE
<i>Hlavní obor:</i>	JM (inženýrské stavitelství)
<i>Uplatněn:</i>	2014
<i>Název výsledku česky:</i>	celodřevěný plátový spoj se třemi kolíky a podkosenými čely
<i>Název výsledku anglicky:</i>	all-wood lap joint with three pins and oblique faces
<i>Abstrakt:</i>	Celodřevěný tesařský spoj je vyroben tradiční technologií opracování dřeva a neobsahuje žádný kovový spojovací prostředek. Používá se při rekonstrukcích dřevěných, především historických, konstrukcí a jeho konkrétní dimenze vycházejí z požadavků na statickou únosnost opravovaného konstrukčního prvku. Tento speciální spoj se třemi kolíky a podkosenými čely byl navržen na základě výpočetních a experimentálních analýz.
<i>Abstract:</i>	All-wood carpentry joint is manufactured using traditional technology of woodworking and does not include any metal connector. It is used in the reconstruction of timber, especially historical, structures and its specific dimensions are based on the requirements for static bearing capacity of the repaired structural member. This particular joint with three pins and oblique faces was designed on the base of computational and experimental analyses.
<i>Klíčová slova:</i>	tesařský spoj, celodřevěný, historické konstrukce, kolík, čelo
<i>Keywords:</i>	carpentry joint, all-wood, historical structures, pin, face

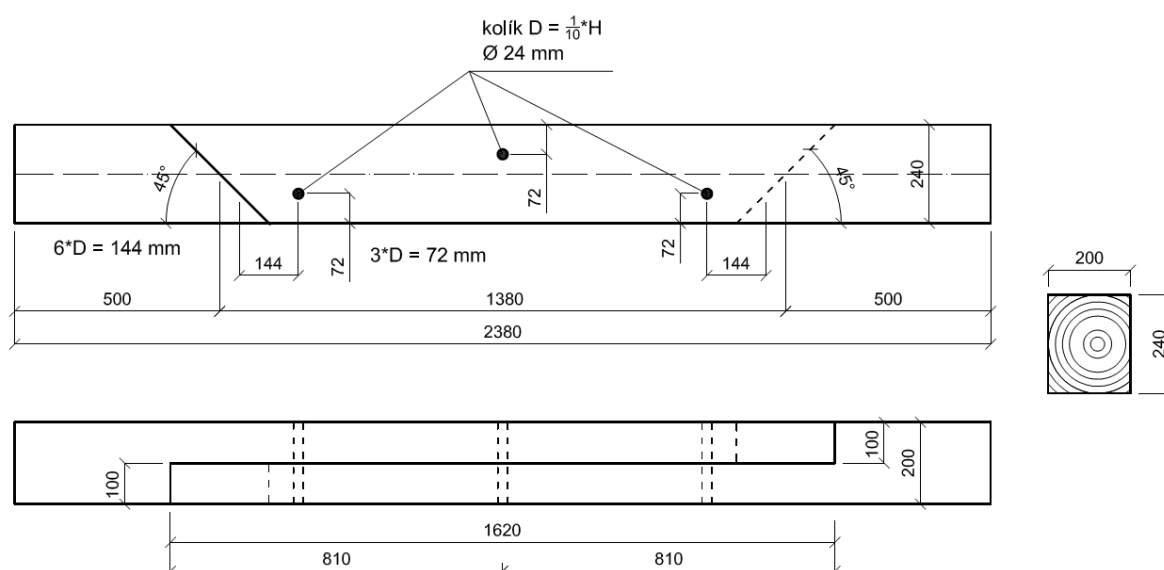
2 Vlastník výsledku

<i>Vlastník výsledku:</i>	ÚTAM AV ČR, v. v. i.
<i>Sídlo vlastníka, stát:</i>	Prosecká 809/76 190 00 Praha 9 Česká republika
<i>Rok dokončení:</i>	2014

3 Popis produktu

<i>Umístění:</i>	sklad ÚTAM AV ČR, v. v. i., Prosecká 809/76 190 00 Praha 9
<i>Licence:</i>	využití výsledku jiným subjektem bez nabytí licence
<i>Licenční poplatek:</i>	licenční poplatek se nepožaduje
<i>Kategorie nákladů:</i>	< 5 mil. Kč
<i>Popis (včetně fotodokumentace):</i>	

Tento speciální spoj je mezikrokem ve vývoji ideálního celodřevěného tesařského spoje vhodného k rekonstrukcím historických objektů, konkrétně ohýbaných dřevěných konstrukčních prvků jako jsou vazné trámy v krovech nebo stropní trámy. Jeho geometrie, viz obr. 1, vychází z běžných dimenzí prvků, které by měly být jeho pomocí protézovány. Délka spoje je určena na základě parametrické studie a splňuje i empirickou podmínku ($\min L = 6 \cdot h$). Úhel sklonu čel byl předmětem výzkumu.

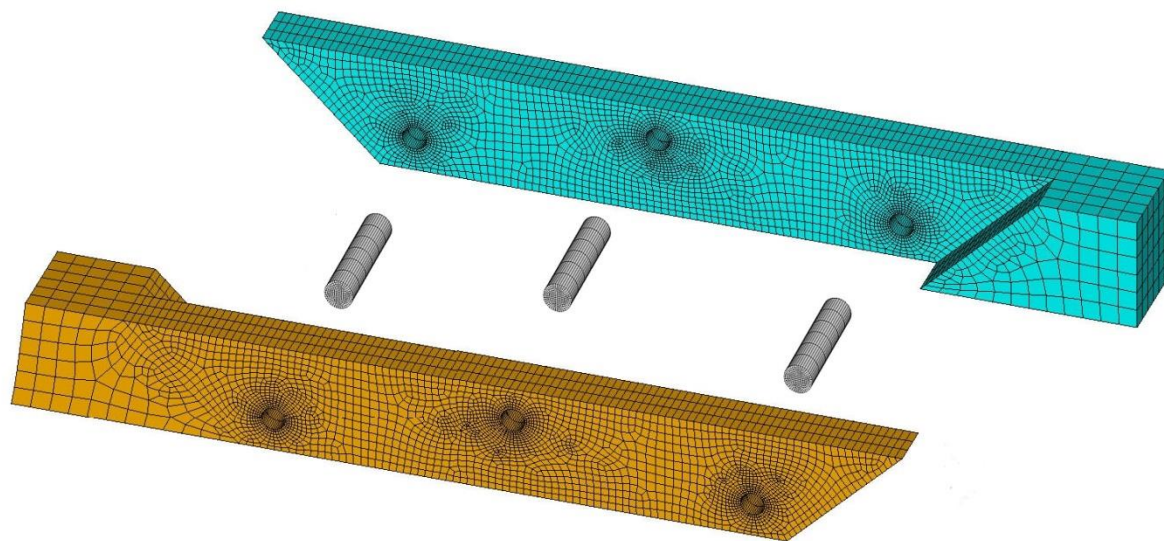


Obr. 1: Rozměry tesařského spoje

Výhodou celodřevěného spoje je to, že v něm nejsou použity žádné kovové spojovací prostředky, které ve špatných klimatických podmínkách podléhají korozi a představují cestu pro poškození dřeva. Tento spoj je možné provést za použití tradičních tesařských technologií, což je vhodné především pro citlivé rekonstrukce, během kterých se vyžaduje práce v kvalitě a formě prováděné původními řemeslníky před několika staletími, kteří někdy neměli kovové spojovací prostředky k dispozici.

Spoj je při svislém zatížení namáhán nejen ohybovým momentem, ale také posouvající silou. Spojovací prostředky jsou jednostřížné. Statická únosnost a použitelnost (průhyb prvku se spojem) byla ověřena podrobným numerickým nelineárním výpočtem, model je ukázán

na obr. 2. Spoj prokázal v experimentech dostatečnou únosnost již při použití pouze dvou kolíků, z bezpečnostního hlediska (pro případ selhání jednoho z kolíků) jsou však použity tři.



Obr. 2: Výpočtový numerický model tesařského spoje vytvořený v programu ANSYS

Funkční vzorek je vyroben ze smrkového dřeva (*Picea Abies L.*), což je typický materiál běžného stavebního řeziva dnešní doby, který byl ovšem používán i v minulosti. Kolíky jsou vyrobeny z tvrdšího dubového dřeva. Celý spoj a detail čela jsou ukázána na obr. 3.



Obr. 3: a) Celkový pohled na funkční; b) detail šikmého čela a jednoho dřevěného kolíku

Důležité podmínky provádění:

Tento spoj je staticky vyhovující pro použití v konstrukci. Únosnost spoje je kombinací vlivu kolíků a šikmých čel. Před použitím spoje v konstrukci je vhodné toto konzultovat buď s autory funkčního vzorku nebo statikem zabývajícím se problematikou tesařských spojů.