



Pod ochranou svatého Josefa

Příběh
tesařského řemesla
v českých zemích



**Pod ochranou
svatého
Josefa**

**Příběh
tesařského řemesla
v českých zemích**



Pod ochranou svatého Josefa

**Příběh
tesařského řemesla
v českých zemích**

Mendelova univerzita v Brně
Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.
2020

Pod ochranou svatého Josefa
Příběh tesařského řemesla v českých zemích

Kritický katalog stejnojmenné výstavy

Publikace a výstava vznikly ve spolupráci

Lesnické a dřevařské fakulty Mendelovy univerzity v Brně, Ústavu teoretické a aplikované mechaniky Akademie věd České republiky a Národního muzea v přírodě s podporou projektu „Historické dřevěné konstrukce: typologie, diagnostika a tradiční opracování dřeva“ (DG16P02M026) programu Národní a kulturní identity Ministerstva kultury České republiky.

K realizaci výstavy a katalogu svou obětavostí velkým dílem přispěli také kolegové, přátelé a rodinní příslušníci.

Recenzoval: Mgr. Ondřej Belšík, Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Olomouci

Autoři výstavy © David Stejskal, Jana Koudelová, Tomáš Dostál, Jan Tippner, Michal Kloiber, Jaromír Milch, Jan Baar, Dominik Hess, Jan Zlámal, Luděk Dvořák, Radek Bryol, Tomáš Kolář, Hanuš Vavrčík

Autorem publikovaných textů z výstavy, uvozujících kapitoly katalogu, je David Stejskal.

Autoři katalogu © Jana Koudelová, David Stejskal, Jan Tippner, Michal Kloiber, Jiří Bláha, Petr Růžička, Tomáš Kolář, Michal Rybníček, Jaroslav Buzek, Tomáš Dostál, Jaromír Milch, Jan Baar, Dominik Hess, Jan Zlámal, Hanuš Vavrčík, Radek Bryol

Odpovědní redaktoři: Jan Tippner, Michal Kloiber
Editor: Jana Koudelová
Fotografie © Jaroslav Hrivnák, Michal Kloiber, Jan Kolář, Tomáš Kolář, David Stejskal, Willy Tegel
Většinu snímků výstavy a vybraných instalovaných předmětů pořídil Jan Kolář.

U snímků pořízených autory publikace není uvedeno jméno fotografa.
Kresebná dokumentace © Jaroslav Buzek, Petr Růžička, Michal Kloiber, Jiří Bláha, Lukáš Hejný
Grafická úprava a sazba © Břetislav Vašek
Tisk: ASTRON print, s. r. o., Praha

Reprodukce na obálce: Illuminace z Václavovy bible, Biblia germanica regis Wenceslai V. Bohemiae iussu scripta, 1389–1400, Österreichische Nationalbibliothek, Wien, Cod. 2760, fol. 82rb.

Reprodukce na frontispisu: Detail dubového trámu ze štítové stěny domu čp. 8 v Měniku nedaleko Nového Bydžova, postaveného roku 1813 z trámů půlených ruční pilou.

Obrazový materiál poskytli a vystavené předměty zapůjčili:

David Stejskal, Ludvík Stoklasa, Jan Vystavěl, Petr Růžička, rodina Herzánů, Ladislav Kubias, Městské muzeum Polná, Museum fotoatelier Seidel v Českém Krumlově, Muzeum českého venkova – zámek Kačina, Muzeum hlavního města Prahy, Muzeum města Brna, Muzeum východních Čech v Hradci Králové, Nakladatelství Mare-Czech, Národní knihovna České republiky, Österreichische Nationalbibliothek, Ostravské muzeum, Státní okresní archiv Nový Jičín, Státní okresní archiv Praha-východ v Přemyslení, The British Library, The Morgan Library & Museum, Valašské muzeum v přírodě, Východočeské muzeum v Pardubicích, Zemský archiv v Opavě



© Mendelova univerzita v Brně, 2020
© Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i., 2020

ISBN 978-80-7509-744-6 (Mendelova univerzita v Brně; print)
ISBN 978-80-7509-775-0 (Mendelova univerzita v Brně; on-line: pdf)
ISBN 978-80-86246-80-2 (Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.; print)
ISBN 978-80-86246-83-3 (Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.; e-book)
DOI 10.21495/83-3

Odvěké neznamená nesmrtelné

Člověk a dřevo

Kdybychom se na začátku našeho vyprávění chtěli ohlédnout zpět ke kořenům tesařského řemesla či snad k opracování dřeva obecněji, zarazí nás nepředstavitelná hlubina času, která se před námi otevře. Ne náhodou zní tvrzení, že člověk používá dřevo odevždy stejně samozřejmě jako to, že chodí po zemi. K samým počátkům lidského rodu se tu vracíme, abychom si připomněli, že opracování dřeva a dalších přírodních materiálů má tak dlouhou minulost, že dokonce formovalo samotného člověka, jeho ruce a také jeho myšlení.

Řemeslné dovednosti a význam tradice

Dnešní civilizace svými znalostmi bezpochyby výrazně převyšuje všechny předcházející, zároveň je i tou technologicky nejvyspělejší. Ale jak nás rozvoj techniky postupně zbavuje potřeby ovládat dovednosti dříve zcela běžné, lidská zručnost pozvolna zakrňuje.

Vědecké objevy v současnosti mění svět takovým tempem, že udržování řemeslných tradic téměř ztratilo praktické opodstatnění. I samotné slovo tradice se nyní zdá být protikladem rozvoje a pokroku. Přesto právě tradice zajišťovala kumulaci drobných zlepšení, která vycházela z dobrých i špatných zkušeností celých generací, postupný pokrok a poznání. Prehistorické lovce sběrače vybavila tradice tvořená po celá tisíciletí k jejich způsobu života tak podrobnou znalostí svého prostředí, jakou nejlépe vystihne poněkud básnické tvrzení, že rozuměli řeči zvířat i stromů.

Evropská civilizace se tímto způsobem rozvíjela až do 18. století, dokud průmyslová revoluce nezahájila proces, při němž se tvůrčí řemeslo mění stále více na nenaplňující manuální práci.

Tesaři bez tesání

Trámy se od nepaměti vyráběly z kmenů sekerou. Pouze pokud bylo třeba získat výrazně převýšené profily, půlily se někdy otesané polotovary přímo na stavbě podélně ruční pilou. Na tom nic nezměnily ani jednolistové pily na vodní pohon, jejichž výkon byl mimo jiné limitován i možnostmi dřevěných převodů. Teprve po polovině 19. století se začaly na nových parních pilách řezat také trámy. Ale už po pár desetiletích tesané dřevo na větších stavbách téměř vytlačily. Jako příklad nám může posloužit úplná rekonstrukce hradu Karlštejna v 90. letech 19. století, při které byly všechny konstrukce hrázdění, stropů i krovů zhotoveny nově z řezaných trámů. Stav na počátku 20. let 20. století popisuje učebnice pro tesaře takto: „*Opracování kmenů hlavatkou a širočinou obchází se dnes výhodnějším a úspornějším ořezáváním na pile. Ušetří se tím mnoho na dopravném, a pilou oříznuté části kmene – krajiny – mohou se často ještě výhodněji zužitkovati, než roztřepené a rozedrané třísky, jakých nabýváme při ručním opracování.*“¹

¹ SKRAMLÍK, Klement. *Tesařství. Příruční kniha praktického tesařství pro potřebu škol i dělníků, za přispění zkušených odborníků.* I. L. Kober, Praha 1921, s. 5.

V menší míře tesání přesto přežívalo i nadále a náradí se vlastně nezměnilo ani na moderně vedených stavbách. Jen šíročina chyběla a hlavatku se tu ponejvíce zatloukaly krováky. Případně s ní mladší a silnější tesaři tloukli i do dláta.

Širočiny přišly později krátce vhod ještě v době poválečného nedostatku. Ovšem po Vítězném únoru, kdy už nedostačovalo jen heslo pokroku, ale starý svět bylo třeba vyvrátit do základu, zpečetil zákaz drobných živnostníků neodvratný zánik méně produktivních technologií.

Řemeslnické způsoby se přesto nezměnily ze dne na den. I v katalogu obchodního podniku Technomat z roku 1956 lze nalézt kromě teslic a pobíječky také hlavatku se širočinou, dlátovku a co je neuvěřitelné, také křížovku! S výjimkou dvou posledních se tyto sekery s výrobní značkou TM nacházejí mezi starým tesařským náradím dodnes. Ale do jaké míry se ještě uplatnily ve státní výstavbě, jsme se nedozvěděli ani ze vzpomínek pamětníků.

V odlišné situaci se po znárodnění ovšem ocitli soukromí stavebníci. Ti zůstali odkázáni převážně na svépomoc a meloucháře a rádi vzali zavděk i postupy méně moderními. Takže starší řemeslníci až do konce 60. let 20. století dřevo na vazby rodinných domů stále příležitostně otesávali. Většinou to už nebyly trámy s malou oblinkou, jaké známe ze staletí předcházejících. Ve snaze o snížení pracnosti se již dobře půl století jako polotovar tesaných krokví záměrně používala kulatina minimálního průměru, kterou stačilo přitesat hlavně ve spodní, tlusté části, zatímco na tenkém vršku převažovaly obliny.

Právě tací tesaři ze staré školy, narození v první čtvrtině minulého století křísili zbytky tradičního řemesla při výstavbě Valašské dědiny v rožnovském muzeu.² Od 60. let se tu pak tesání udrželo až po dokončení Mlýnské doliny v roce 1982.

Stejná generace tesařů stála na přelomu 60. a 70. let i u počátků skanzenu³ na Veselém kopci.⁴ Ale čas se nezastavil ani v muzeu a tato generace si nakonec své staromódní do-

vednosti odnesla do hrobu. Místo nekrologu otesávání kmenů naposled popisuje *Příručka pro tesaře* z roku 1974.⁵

Jak ve státní výstavbě postupně ubýval podíl dřevěných konstrukcí, ztratila podstatná část mladých tesařů příležitost v praxi rozvíjet i další tradiční dovednosti. Zatímco u místních stavebních podniků nebo zemědělských družstev se v 70. letech stále stavěly krovy, popřípadě i velké celodřevěné konstrukce seníků, byla úkolem tesařů z velkých firem hlavně výroba bednění pro železobeton nebo stavba trubkového lešení. A atributem řemesla tak málem přestalo být i dřevo...

Nešťastná hrotnice a příběh vzkříšení

Přestože nevíme, jakou cestou by se tesařské řemeslo nyní ubíralo, nebýt přínosu Petra Růžičky, můžeme konstatovat, že vzkříšení té nejzákladnější dovednosti tradičního tesařství – tesání trámů z kulatiny – je jeho dílem. Jelikož obdobný jev bychom ve srovnatelné míře jinde v západním světě zřejmě hledali marně, dá se usuzovat, že bez Petrových staveb, které byly vždy zároveň školou pro všechny zúčastněné, by toto umění ani u nás nedosáhlo rozšíření, jakého dnes má.

Ne sice všechno, co je v současnosti k vidění, je hodno chvály, ale tesání se vrátilo do obecného povědomí a vznikla tak příležitost pěstovat tradiční řemeslo i pro několik opravdových zájemců. Tesání není samozřejmě středobodem tesařského umění. Jde naopak o pouhou přípravu materiálu, která ovšem patří k základním předpokladům dobré opravy historických konstrukcí. A přestože příklon některých mladších tesařů k ručnímu opracování pramení spíše ze současného eko-trendu, je spojení tradičních forem řemesla a péče o památky pro oba obory životně důležité.

Jak se to všechno seběhlo? Na jaře roku 1990 se Petr Růžička, absolvent truhlářského oboru Střední umělecko-průmyslové školy na Žižkově, s dalšími 16 lety různorodých životních zkušeností vypravil s kamarády horolezci opravovat hrotnici kostelní věže do jihočeských Volenic. Tato první te-

sařská zakázka navazovala ještě na předlistopadové poměry, kdy brigádnicky vykonávané práce ve výškách přinášely horelezeckým oddílům vítaný přivýdělek. Plánovaná drobná oprava se na místě změnila na postupnou výměnu všech částí krovu s výjimkou hrotnice. Tu pouze v horní části opravili.

Petrovo rozhodnutí věnovat se tesařskému řemeslu i nadále tehdy prý nejsilněji ovlivnil zážitek nadhledu nad ruchem světa, jaký v něm půlroční práce vysoko nad okolním krajem vyvolávala. V roce 1994 proto bez váhání přijal nabídku postavit nový krov pro městskou věž ve Slavonicích.

Znáte to tam? Dokážete si představit příhodnější místo, kde člověk snadno získá dojem, že se ocitl o čtyři století zpátky a nechá se okouzlit krásou a trvanlivostí práce tehdejších zedníků, kameníků nebo tesařů? Petr sám alespoň vnímá výpravu do podstřeší farního kostela jako zážitek přímo iniciační. Strmá a elegantní konstrukce krovu, jistě účtyhodného, ale v té době ještě nejasného stáří, v něm vyvolávala otázku, jak to tenkrát dokázali. Proto, když později nastal čas vyrobit osmibokou, ve vrcholu sbíhavou hrotnici pro věžní krov, který byl jinak celý z řezaných trámů, rozhodl se ji Petr po vzoru dávných mistrů vytesat z kulatiny. Říká se, že každý začátek je těžký, ale bez učitele je o mnoho těžší...

Ovšem záhy své dovednosti zdokonalil do té míry, že při rozsáhlé opravě krovu kostela v Rancířově v následujícím roce již otesal všechny potřebné trámy. Zatímco jeho předešlé opravy znamenaly zánik původních konstrukcí, zde vyměnil jen nutné minimum dřeva. Několik krokví opravil pouze pomocí vložených čepů. Více poškozené konce trámů nahradil novým dřevem připojeným na původní prvky prostřednictvím spojů podle Pacoldovy knihy *Konstrukce pozemního stavitelství*.⁶ Tyto spoje zajišťují pouze dřevěné kolíky bez svorníků. V duchu svého truhlářského vzdělání je tehdy Petr sice navíc zalepil, ale až na tuhle drobnost zde vlastně konstituoval uctivější přístup k opravám historických krovů, kterého se snažíme držet podnes.⁷ V té době totiž zbývalo ještě ně-

kolik let, než stavební historici, památkáři a projektanti přestali historické krovy vnímat jen jako kus starého haraburdí na půdě, který má držet střechu, a přiznali jim podobnou hodnotu, jakou přisuzujeme ostatním pohledovým částem stavebních památek. Ani tesaři v 90. letech už málem neznali nic jiného než svorníky. Když se roku 1993 vyráběl podle středověkého vzoru krov k ochraně obvodových zdí purkrabského paláce hradu Točníka, již ani nevěděli, že je třeba hranaté kolíky pro zajištění rybinových plátů⁸ natloukat do kulatých děr, aby se zakously, takže otvory zhotovili dlabačkou.⁹ Proto dnes uvidíte v některých spojích vedle kolíků přidané svorníky...

Petrovo směřování samozřejmě ovlivnila také setkání s různými lidmi. V roce 1995 poznal Jiřího Škabradu, kterého do Slavonic zlákal na prohlídku výše zmíněného krovu farního kostela. Tehdy s panem docentem přijel i jeho asistent Jiří Bláha. Jiří právě sbíral podklady ke své disertační práci o vývoji krovů. Z Prahy se přesunul na detašované pracoviště

² VRLOVÁ, Vanda. Miloňov v rožnovském muzeu už 55 let. *Valaško: vlastivědná revue* 2018/2, č. 41, s. 30–31; LANGER, Jiří. Generační aspekt prezentace lidové výroby v muzeích v přírodě, In: *Lidová výroba. Její dokumentace a prezentace*. Vsetín 1995, s. 4–8.

³ Vžitě označení skanzen je zde používáno pro muzea v přírodě obecně.

⁴ ŠTĚPÁN, Luděk. Začátky Souboru lidových staveb Vysočina. In: *30 let Souboru lidových staveb Vysočina*, 2002, s. 21–25.

⁵ KYDLÍČEK, Karel. *Příručka pro tesaře*. Státní nakladatelství technické literatury, Praha 1971, s. 26–28.

⁶ PACOLD, Jiří. *Konstrukce pozemního stavitelství. Díl I.: Práce tesařské, pokrývačské a truhlářské, podlahy, stropy a schody dřevěné*. Praha 1890, 85 s.

⁷ BLÁHA, Jiří. Tesařské spoje při opravách historických dřevěných konstrukcí. *Zprávy památkové péče* 61 (5), 2001, s. 134–137.

⁸ Používá se rovněž označení rybinovitý plát.

⁹ Řetězová dlabačka se používá pro zhotovení obdélných otvorů. Stavba krovu podle projektu Jana Vinaře a Josefa Hyzlera patřila k významným počínům 90. let 20. století. Její význam naznačuje i fakt, že ke vztyčení krovu byl zajištěn vrtulník. SOMMER, Jan. Pozůstatky gotického krovu velkého paláce hradu Točník. *Zprávy památkové péče* 54 (6), 1994, s. 191–194.

památkového ústavu v Telči a v následujících měsících s Petrem prozkoumali nejeden kostelní krov v okolí. Znalost historických krovů se u nás tehdy omezovala na několik jednotlivých objektů a ucelenější přehled chyběl zcela.

Jiří Petra navíc nasměroval na Vítězslava Štajnochra, autora dodnes jediného pojednání o tesařských nástrojích, kterého znal z brigády v národopisném muzeu. V tomto událostmi nabitém roce se Jiří také poprvé setkal s Josefem Kynclem, pracujícím na sestavení letokruhových standardů jehličnanů pro naše území. Rok na to již možnosti dendrochronologického datování zásadně posunuly význam krovů pro celý obor stavebněhistorických průzkumů. A úměrně s tím vzrostl i zájem o jejich poznání.

Pro Petra přichystal rok 1996 setkání s ředitelem rychnovského muzea Bohumírem Dragounem, jenž ve volném čase budoval podle zásad experimentální archeologie skanzen Villa Nova, zaměřený na život vesnice 12. století. Petr zde dostal možnost vyzkoušet práci s kopíemi středověkých seker a díky Bódovi začal tušit v ikonografických pramenech návod k jejich použití.

Velký posun nejen pro Petra předznamenalo setkání s projektantem Vítem Mlázovským nad plány pro opravu trámových konstrukcí stropů a podlah hradu Karlštejna v roce 1999. To už byl Petr zkušený tesař nemající v oboru oprav historických tesařských konstrukcí sobě rovného. Z velké části také proto, že sama jeho povaha ho nutkala věnovat aktuálnímu předmětu svého zájmu veškerou energii a nespokojit se s jiným než nejlepším výsledkem. Svůj nadšenecký přístup si v jisté míře zachoval dodnes, ačkoli mu připravil mnohá zklamání v jeho velkých očekáváních.

Mlázovského projekt nebyl založen na tradičních způsobech opracování sekerou. Jeho charakter by snad nejsnáze vystihlo pojmenování „dřevěná strojařina“. Realizace této zakázky posunula Petrovo podnikání na zcela jinou úroveň, ale zároveň mu přinesla i úkoly, které jeho založení zcela neod-

povídaly. Tři a půl roku trvající, projektově i řemeslně náročná oprava, uskutečněná navíc na prvořadě památce si ovšem zjedнала takové uznání, že poté již nebylo mezi projektanty a zhotoviteli tak snadné zlehčovat požadavky citlivějšího přístupu k opravám hodnotných tesařských konstrukcí. A zásadní milník znamenala i pro Petra Růžičku a Víta Mlázovského.

Od roku 2001 už Petra většinu času zaměstnávala novostavba přístupového mostu pro hrad Krakovec, na jejíž přípravě poprvé výrazněji uplatnil své projektantské schopnosti. Po Bódově vzoru celou stavbu pojal jako experiment. Přes kilometr nerovných kmenů je tak otesáno kopíemi středověkých seker. Rovněž výroba dubových fošen na třicet metrů dlouhou mostovku představuje první novodobou zkušenost s podélnou ruční pilou u nás. Nakonec i samotné vztyčování konstrukce mostu skončilo experimentem, pro který Petr zhotovil jednoduchý žebříkovitý jeřábek.¹⁰

Právě zde mají kořen i další tři velké dřevěné jeřáby, poháněné běhacím kolem¹¹ a tři menší vrátky, které v následujících 15 letech postupně postavil. Ale to už je jiná kapitola...

¹⁰ RŮŽIČKA, Petr – MLÁZOVSKÝ, Vít. Dřevěný most na hradě Krakovci. *Ad architektura* 1/2005, s. 56–61, 94–97; RŮŽIČKA, Petr – MLÁZOVSKÝ, Vít. Jeřáb na Krakovci. *Architekt* 12/2003, s. 38–43.

¹¹ Běhací kolo pohánělo mlýny, jeřáby či jiné stroje vahou lidí, pohybujících se po jeho vnitřním obvodu, kdežto na stupně nebo příčky šlapacího kola působila váha lidí nebo zvířat zvenčí.

dřevo

Dřevo je živá hmota a jeho vlastnosti se strom od stromu liší. Pokud strom nemá ideální podmínky, roste pomaleji a jeho dřevo tak bude mít úzké letokruhy nahuštěné těsně k sobě. U jehličnatých stromů platí, že čím je dřevo hustší, tím bude i pevnější. Kdežto u jasanu nebo dubu je tomu právě naopak.

Napětí v kmeni živých stromů pomáhá kmen vyztužovat. Nesymetrickým opracováním kulatiny se původní rovnováha sil poruší a dřevo se ohne. Stejná zákonitost platí i pro točité kmene. Až teprve trám vyrobený z takového dřeva se zkroutí „do vrtule“.

Říká se, že horší je dřevo levotočivé než pravotočivé... A my vám prozradíme proč.

Směrem ke středu kmene je totiž dřevo stále levotočivější. Odebíráním materiálu tak pravotočivý kmen svou pravotočivost ztrácí, kdežto levotočivost se opracováním jenom stupňuje.

Tesaři v podstatě jako jediní z dřevěných řemesel pracují s celými kmeny. A ani jejich otesáním se nezbaví dřenež uprostřed, která pak výrazně přispívá ke vzniku výsušných trhlin. K omezení jejich rozsahu je dobré alespoň nechat opracované dřevo pozvolna vysychat. Méně trhat by se mělo také dřevo kácené v příhodnou dobu.





Loupák anglické výroby z pozůstalosti tesaře Josefa Žaluda (* 1895) z Kaliště u Lipí

Již od antiky se jako vhodný termín v literatuře uvádí listopad a prosinec. Část autorů navíc doporučuje využít dobu po úplňku. Tehdy prý kmen obsahuje nejméně mýzy. Poněkud odlišná zjištění přinesl náš výzkum. Ukázalo se, že v zimě je v kmenech smrků vlhkost nejvyšší. Od jara pak postupně klesá až do podzimu, kdy skutečně dosahuje nejnižších hodnot, přičemž rozdíl mezi vlhkostí naměřenou začátkem ledna a začátkem září 2018 činil 22 %.

Během zimy nemohla mít na zjištěnou vlhkost uvnitř kmene žádný vliv ani měsíční fáze. Voda obsažená v kmeni byla totiž již delší dobu přeměněná v led. Vliv měsíce se ve

výsledcích měření neprojevil ani na podzim, při nízké vlhkosti uvnitř kmenů. Pouze na jaře se hodnoty naměřené před úplňkem a za ubývajícího měsíce o necelých 7 % rozcházely.

Protože hledání nejvhodnějšího termínu těžby má stále za cíl především získání materiálu se sníženou náchylností vůči napadení dřevokazným hmyzem a hnilobou, nemůžeme za rozhodující kritérium považovat pouze nízkou vlhkost porážených stromů. Podstatný vliv na odolnost dřeva bude mít také obsah škrobů či cukrů v kmeni, který je zcela jiný v době vegetačního klidu a na jaře.

Dříve bývala většina tesařských konstrukcí zhotovena z jedle. A dnes, když už jedlové lesy patří k legendám minulosti, vzniká možná dojem, že jejich dřevo musí mít ve srovnání se smrkem jistě něco navíc, přestože se mu velmi podobá. Ale prý pouze pod vodou je jedlové dřevo trvanlivější než smrk. Jinak se mu v trvanlivosti nevyrovná. Smrkové dřevo je navíc pružnější než jedlové. Podlahy nebo jiné výrobky do interiéru zhotovené z jedle oproti smrkovým šednou a černají. Snad z těchto příčin stálo jedlové řezivo za první republiky o 10–20 % méně než smrkové. Na výrobu šindele bývalo naopak považováno jedlové dřevo za vhodnější. Především pro nepřítomnost smolníků, které část smrkových šindelů znehodnocují. Tvrdé jedlové suky ale představovaly velký problém pro tesaře a jejich sekery.





smrk

Velký podíl smrkového dřeva v tesařských konstrukcích souvisí se záměrnou výsadbou, která započala v průběhu 18. století.

jedle

Odhlédneme-li od regionálních zvláštností, převládalo v tesařských konstrukcích do poloviny 19. století především jedlové dřevo. Zastoupení jedle v našich lesích ale v současnosti představuje pouhé 1 %.

borovice

Dřevo borovic je sice křehčí, zato znatelně trvanlivější než dřevo smrkové. Údajně dvojnásobnou trvanlivostí se vyznačuje ale pouze jejich prosmolené jádro. Borové dřevo je typickým materiálem pražských krovů ze 14. století.

modřín

Z našich jehličnanů má nejtrvanlivější dřevo modřín. Pro svůj přirozený výskyt pouze v oblasti Nízkého Jeseníku se ve starších konstrukcích nalézá vzácně. V dalších regionech se započalo s jeho výsadbou až ve druhé polovině 18. století.

dub

Ze všech našich původních stromů poskytuje nejtrvanlivější dřevo právě dub. Proto se využíval ke zhotovení prahových trámů roubených stěn i základových roštů zděných budov stavěných na podmáčené půdě. Pro svou odolnost vůči namáhání je dubové dřevo také obvyklým materiálem zvonových stolic. V kostelních krovech se od 14. do poloviny 19. století s dubem pravidelně setkáváme ve formě kolíků zajišťujících spoje.

buk

Venkovští tesaři často používali bukové dřevo k výrobě kolíků pro zajištění spojů. Bukovými kolíky byly přichyceny také střešní latě na našem nejstarším vesnickém krovu nad čp. 171 v Čisté u Litomyšle, datovaném do 80. let 16. století. Na moravsko-slovenském pomezí nalezneme buk i v roubení seníků z Javorníka, stodoly u čp. 29 v Žitkové, mlýna čp. 84 z roku 1731 v Kladné. Bukové trámy podpírají stropy a krov sýpky z roku 1734 v Louce nedaleko Velké nad Veličkou.

jasan

Jasan je pro svou pružnost oblíbeným dřevem pro výrobu topůrek. Zbytek stropního trámu ve věži kostela sv. Petra a Pavla v Načeradci je dokladem jeho méně obvyklého užití také jako stavebního materiálu.

jilm

Jilmové dřevo je dnes poměrně vzácné. Vyznačuje se velkou pevností i trvanlivostí. V historických konstrukcích se většinou nalézá v kombinaci s dubem nebo jinými dřevinami. Z jilmu jsou zhotovena táhla nad klenbou kostela Nanebevzetí Panny Marie v Mikulčicích, stropní trámy v čp. 4 ve Věstonicích, prvky pozdně středověkého krovu nad presbytářem kostela sv. Mikuláše v Pouzdřanech, stropní trámy z roku 1588 ve věži kostela sv. Václava v Mikulově a také prvky krovů čp. 411 v Blatnici pod sv. Antonínkem a čp. 138 v Kněždubě, které pocházejí z 19. století. Mimo jihovýchodní Moravu nalezneme ještě jilmové vazné trámy v krovu z roku 1558 nad presbytářem kostela sv. Václava v Rosicích nad Labem, vezděný práh převětu z roku 1590 v letohradském zámku a trámy zvonové stolice na věži kostela sv. Mikuláše v Šitboři na Domažlicku.

habr

Habrové dřevo je důležitým materiálem na výrobu hoblíků, rukojetí dlát nebo topůrek k širočinám. V Gruně čp. 72 nedaleko Moravské Třebové použili tesaři v 19. století habrové dřevo také na kolíky k přibíjení střešních latí a k zajištění spojů krovu.



bříza

Březové dřevo používali na své výrobky především koláři. Tesaři si z březového dřeva občas zhotovili topůrko pro svou šířčinu. V okolí Moravské Třebové z něj v 19. století vyráběli i kolíky na přibíjení střešních latí. Březové kolíky spojují také krov z 18. století nad čp. 310 ve Šluknově. Nad presbytářem kostela sv. Bartoloměje v Kočí u Chrudimi nalezneme dokonce březovou krokev a z břízy byla sroubena i sušárna ovoce v Provodově u Luhačovic.

topol

Topol není tak špatné stavební dřevo, za jaké ho obyčejně držíme... Slova z Jöndlova *Pozemního stavitelství* vydaného česky v roce 1840 potvrzuje i tento seznam konstrukcí vyrobených z topolového dřeva: zhlaví trámu zachované pravděpodobně z roku 1476 v holých zdech zříceniny hradu Oheb, prvky krovu zámku v Miloticích a věže zámku v Mikulově, stropní trámy nad průjezdem čp. 7 v Topolné, překlad průjezdu z čp. 285 v Ratíškovicích, části roubení stodoly u čp. 29 v Žitkové, čp. 14 v Lukách na Českolipsku a čp. 8 v Měníku nedaleko Nového Bydžova, části krovu stodoly u čp. 411 v Blatnici pod Svatým Antonínkem, čp. 138 v Kněždubě a zbořené vozové kolny z 18. století v Pohořelicích.



Kácení lesního stromu,
Dolní Lomná, místní část Tatínky. Ruční podřezávání kmene pilou
1950, foto J. Zahradník a Zd. Straka, Ostravské muzeum, Etnografický fotoarchiv, album 342/113-115, film VIII.4



Kácení lesního stromu,
Dolní Lomná, místní část Tatínky.
Vbíjení dřevěného klínu do zářezu
a shazování stromu
1950, foto J. Zahradník a Zd. Straka,
Ostravské muzeum, Etnografický fotoarchiv,
album 342/113-115, film VIII.2 a VIII.1

Práce v lese,
Dolní Lomná, místní část Tatínky.
Odvětvování poraženého stromu
a loupání kůry – odkorněování
1950, foto J. Zahradník a Zd. Straka,
Ostravské muzeum, Etnografický fotoarchiv,
album 342/113-115, film IV.11 a VIII.6



Vlastnosti dřeva ovlivňující výběr, opracování a použití

Navzdory technologickému pokroku je dřevo jako jeden ze základních materiálů využívaných lidstvem produkováno v těch nejdokonalejších „továrnách“, které na planetě máme. Pokud chceme vyrobit ze dřeva něco víc, pak bychom se měli domáhat věcí mimořádných. Že přitom zachováme osvědčené a nalezneme zapomenuté, v sobě nenese žádný rozpor. Společenství člověka a dřeva je dostatečně prověřené z našeho pohledu dlouhými dějinami civilizace.

Člověk poměrně záhy poznal, že jednotlivé druhy dřev mají odlišnou škálu vlastností a mohou tak vyhovovat velmi rozličným požadavkům. Podle sdělení, jež ve 30. letech 20. století poskytl sudetoněmecký učitel a historik Josef Blau, bylo v někdejší šumavské domácnosti zastoupeno 27 druhů dřeva. Každé z nich zde našlo odpovídající uplatnění: „*Z jedle byla zhotovena podlaha v domě, trámy a sloupy ve stodole, javor mléč a javor klen posloužily na násady ke kosám; buk poskytl svoje dřevo ke stavbě vozu, na části tkalcovského stavu, násady motyk, hlavy palic, na kliku a zástrčku u starobylého zámku domovních dveří; bříza prokázala svou ostrou pánovitou povahu v branách k vláčení polí, hřebech v násadě kosy, koštěti a spletené metlici – žezle domácnosti, zatímco její větší bratr smrk trpělivě, jako ryzí děvče pro všechno, daroval nosné stěny, krov, trámy i šindele ke stavbě a také skříň, lavice i židle k zařízení domu. Jeho dřevo se dále použilo na dřevěné nádobí, sudy a bečky, jeho kmínky na násady k hrábím, kořeny na věnce košů na krmení, na ošátky a odměrky, smrková kůra k zastřešení kůlny na dřevo a stovky tenkých kmínků – po krátkém*

dětství spletené do hustých plotů – obehaly zahradu. Z modřínu byl kastlík (skříň), z borovice skvostně malovaná truhla, z třešňového dřeva stůl; tkalcovskému stavu věnovala kostru, sahající až ke stropu světnice, lípa, dřevo švestky přidalo člunek, šípková růže, maliník a černý bez pudítka a cívky. Z jilmového dřeva jsme našli náboje a paprsky kol, z osíky kolejnice krmících košů, klíny v dřevěných stěnách z ořechu, z višně čepičky na cepech, z topolu necky a koryta, z dubu větel, brousky se vsouvaly do olšových pouzder; majitel statečku mi ještě ukázal dláto s držadlem z hrušně a motyku s násadou vyrobenou z divoké jabloně, dále pak vrbou vázané koše na chléb a nakonec tři hole pro chodce z lísky, dříví trávy a trnky, které sám vyřezal.“¹

O zpracování a uplatnění druhů dřev rozhodují jejich jedinečné vlastnosti, které jsou prostým důsledkem odlišností anatomické a chemické stavby jednotlivých dřevin. Při tradičním opracování dřeva pro konstrukční účely je znalost těchto vlastností zásadní a správná volba druhu dřeva, výběr kvalitních lesních porostů či kmenů do značné míry ovlivní obrobiteľnost dříví, stejně jako trvanlivost i mechanickou odolnost výsledného díla.

Vnější a vnitřní vlastnosti

Vlastnosti dřeva lze rozdělit na vnější, projevující se na povrchu materiálu, a vnitřní, související s vnitřní strukturou. Mnohé **vnější vlastnosti** lze zachytit pomocí lidských smyslů. K základním vlastnostem povrchu dřeva patří jeho **barva**.

Většina domácích dřevin je během svého života jen nevýrazně zbarvená, světle žlutý odstín způsobuje primárně lignin. Teprve s odumřením buněk při tvorbě jádra se dřevo výrazněji zbarvuje vytvářením extraktivních látek. Jejich chemická struktura a koncentrace poté určuje odstín barvy dřeva. Kontrast běle a jádra lze pozorovat nejen na příčném řezu kmenem. Jeho střední část tvoří odumřelé buňky tmavšího jádra, různě široký obvod určuje světleji zbarvená bělá forma před skácením převážně živými buňkami. U jedle, smrku, břízy a buku se však barevně odlišené jádro nevytváří. U některých dřev, například u borovice, se jádro výrazněji zbarvuje působením slunečního záření až po delší době od chvíle, kdy je dřevo opracováno. Barva konkrétního druhu dřeva dále nabývá rozmanitých odstínů, které se mění se stanovištěm růstu, věkem stromu, procesem sušení a uskladněním. V mládí kupříkladu stromy dubu vytvářejí světlejší a žlutější jádrové dřevo než starší stromy. Po poloměru kmene lze také pozorovat, že jádro ve směru od běle ke dřeni tmavne a získává červenější odstíny.² Změna barvy může vypovídat i o stavu dřeva. Odlišné zbarvení pozorujeme u dřeva poškozeného houbami v porovnání se dřevem zdravým.³

Odrazem světla od hladkého opracovaného povrchu vzniká **lesk**. Mezi nápaditě lesklá dřeva se řadí lipové a javorové, naopak matné dřevo má hrušeň, jabloň nebo habr. Světlo silně odráží parenchymatické buňky, proto dřevové paprsky vynikají leskem nad ostatní části opracovaných ploch na radiálním řezu a vytvářejí tzv. zrcátka. To samozřejmě neplatí pro dřeva s úzkými dřevovými paprsky (jehličnany, topol, vrba, hrušeň), které jsou sotva patrné.

Rozmanitost struktury dřeva se na povrchu projevuje jako **kresba**. Nejzřetelnější kresbu viditelnou pouhým okem vytváří kontrast světlého jarního a tmavého letního dřeva i mohutné dřevové paprsky. Nejpestřejší kresbu poskytují šikmé a tangenciální řezy – tzv. fládrování, naopak radiální řezy mají kresbu méně zřetelnou. Krásné fládrování nalezneme u kru-

hovitě pórovitých dřev (dub, jilm, jasan, akát), u jehličnatých dřev fládr tvoří výrazný přechod mezi jarní a letní částí letokruhu. Nepravidelný fládr, letokruhy rozmanitě zvlněné a zprohýbané, má dřevo tzv. mázdřité. Takové dřevo není vhodné pro použití v konstrukcích. Velmi vyhledávané je ovšem pro dekorativní účely a v řezbářství. V témže porostu lze vytěžit jak dřevo mázdřité, tak i naprosto pravidelné. U našich jehličnanů mázdřité dřevo nalezneme především u jalovce a tisu, z listnáčů pak u javoru, jasanu, břízy, jilmu, olše a ořešáku.

Čerstvě kácené dřevo se vyznačuje **vůní**, u některých druhů velmi charakteristickou. Vůni dřevu dodávají rozmanité prchavé látky – éterické oleje, silice, třísloviny apod. U čerstvého dřeva je vůně výraznější, při vysychání pak pozvolna vyprchává. Některé jehličnaté dřeviny si však svou pryskyřičnou vůni zachovávají velmi dlouho. Díky tříslovinám je značně aromatické dřevo dubu, kaštanovníku a ořešáku. Ne příjemně voní dřevo akátu a platanu. Vůně se rovněž může stát vodítkem při posuzování stavu dřeva. V případě rozkladných procesů při napadení houbami se mění původní vůně na nezaměnitelný odér hniloby.

Zásadní **vnitřní vlastností** dřeva a „matičkou“ všech fyzikálně-mechanických vlastností je **hustota**, správněji objemová hmotnost, charakterizovaná podílem hmotnosti dřeva a jeho objemu. Hustota ovlivňuje drtivou většinu fyzikálních a mechanických vlastností. Navzdory rozmanitosti dřeva je hustota jeho buněčné stěny (dřevní substance) přibližně stejná (průměrně 1530 kg·m⁻³). Je dána podílem objemu bu-

¹ KOREN, Hanns. Der Mensch und das Holz. In: *Holz-Kurier* 35 (20), Wien 1980, s. 11–12.

² KLUMPER, Johannes – JANIN, Gérard – BECKER, Mathias – LÉVY, Gérard. The influences of age, extractive content and soil water on wood color in oak: the possible genetic determination of wood color. *Annales des sciences forestières* 50 (Suppl 1), 1993, p. 403–409.

³ UZUNOVIC, Adnan – BYRNE, Tony – GIGNAC, Manon – YANG, Dian-Qing. *Wood Discolorations and Their Prevention – With an Emphasis on Bluestain*. Special Publication SP–50. FP Innovations, Vancouver, British Columbia 2008, 48 p.

něčných stěn a dutin, také jinak pórovitostí. I u stejného druhu dřeva se hustota dále mění v návaznosti na vyspělost stromu, část kmene, podmínky růstu atd.

Dřevo je porézní materiál, v němž objem pórů (lumeny buněk a mezibuněčné prostory) často převyšuje objem buněčných stěn. Póry vytvářejí v živém stromu průchodný kapilární systém, který může být také zcela zaplněn vodou. Tak se u plaveného dříví může stát, že při úplném nasycení bude klesat ke dnu. Jelikož je jarní dřevo pórovitější, má vyšší hustotu dřevo letní. Proto bývá dřevo s vyšším zastoupením letního dřeva obvykle hodnotnější, ačkoli o celkové kvalitě rozhoduje celá řada dalších faktorů. Dřeva jehličnanů s užšími – „hustějšími“ – letokruhy vykazují vyšší objemovou hmotnost (hustotu). U mnoha listnatých dřev, zejména těch s kruhovitě pórovitou stavbou, je tomu právě naopak.⁴

Rovněž hustota dřeva našich stromů se pohybuje v širokém intervalu a v odborných textech se nejčastěji uvádí při 12 % rovnovážné vlhkosti dřeva. Mezi dřeva s nízkou hustotou do 540 kg·m⁻³ řadíme smrk, borovici, jedli, lípu, topol, vrbu a olši. Dřevo se střední hustotou 540–750 kg·m⁻³ má modřín, bříza, buk, dub, jilm, jasan, ořešák a mezi dřeva s vysokou hustotou nad 750 kg·m⁻³ patří akát, habr či jiná dnes málo využívaná dřeva (jeřáb oskeruše, šeřík nebo dřín). Rozložení hustoty v kmeni je nerovnoměrné a mění se s výškou i po průměru kmene. U jehličnanů se hustota dřeva zvyšuje od středu k obvodu kmene, u kruhovitě pórovitých listnáčů naopak v tomto směru klesá, v obou případech to souvisí se zmenšující se šířkou letokruhů s rostoucím věkem stromu.⁵

Mnoho vlastností dřeva je přímo úměrných hustotě. Kupříkladu **tvrdost** dřeva je schopnost materiálu odolávat vníkaní cizího tělesa a reprezentuje mnohé z mechaniky dřeva. Měkká, středně tvrdá nebo tvrdá dřeva jsou řazena stejně, jako tomu bylo v případě dělení podle hustoty. Je možné konstatovat, že všechny okolnosti anatomické stavby příznivé pro hustotu jsou příhodné i pro tvrdost dřeva.

Vlastnosti dřeva se komplexně projevují i při jeho opracování. Výsledný pocit, který má například tesař z interakce nástroje se dřevem, často nelze vztáhnout na jednotlivé vlastnosti dřeva. Kupříkladu nástroje s klínovitým ostřím (sekera, dláto, hoblík apod.) se setkávají s největším odporem, pokud vnikají do dřeva ve směru kolmém na dřevní vlákna. Naopak ve směru podél vláken naráží na větší odpor nástroje s trháčím ostřím (pila, nebozez atd.). Rozhoduje zde délka a vzájemná soudržnost vláken, která při vnikání nástroje mění polohu a tvar. Stává se, že dřeva málo hustá a pevná s dlouhými vlákny kladou sekeře větší odpor (třeba vrba) než dřeva tvrdá, těžká, s vlákny krátkými (např. akát).

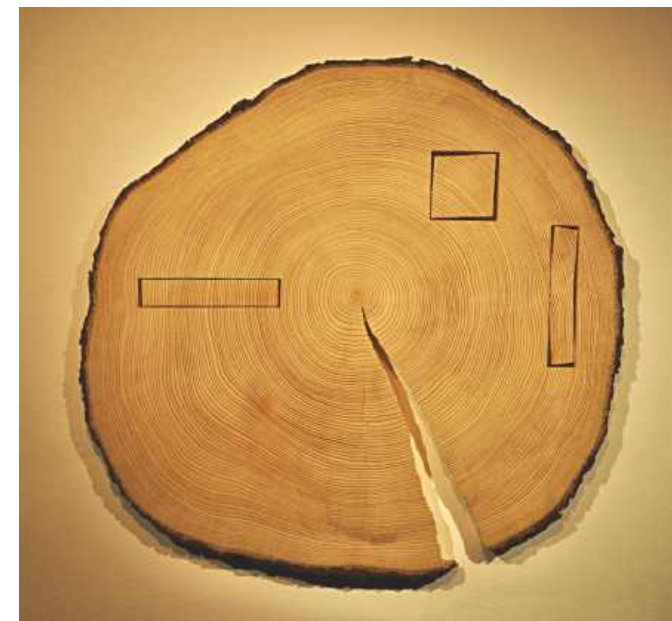
Výše uvedený příklad závislosti tvrdosti dřeva na hustotě může vyvolat dojem, že čím je dřevo hustší, tím je kvalitnější. Ovšem tento vztah platí jen zčásti. Například **přirozená trvanlivost** dřeva, která zásadním způsobem ovlivňuje životnost stavebních konstrukcí, není přímo úměrná hustotě ani tvrdosti. Dřeva, jako jsou habr, buk či jasan, patří navzdory své vysoké hustotě mezi dřeva s nízkou trvanlivostí, respektive odolností vůči poškození biologickými škůdci.⁶ Ve vhodných podmínkách, zejména v suchém prostředí, však mohou mít i konstrukce z těchto dřev dlouhou životnost. Dřeva s vyšší trvanlivostí (dub, modřín, borovice) se používala zejména na prvky, které byly vystaveny působení nepříznivých podmínek (bednění štítů vystavené povětrnostním vlivům, části konstrukce v trvalém kontaktu se zdivem apod.). Zdá se tedy, že dřeva s barevným jádrem jsou trvanlivá, ale ani toto neplatí obecně. Vyšší trvanlivost jádra některých dřevin je dána přítomností jádrových látek, které mají biocidní a tedy ochranné účinky. Jedná se o terpeny nebo látky fenolické povahy, mezi něž náleží trísloviny, flavanoidy a jiné.⁷ V některých dřevích, jako je třeba jasan, jilm či třešeň, však tyto látky obsažené nejsou a jádro tedy není chráněno před biotickou degradací. Všeobecně platí, že bělové dřevo všech našich dřevin je snadno napadáno škůdci a má nízkou trvanlivost, což je dáno

absencí jádrových látek a naopak přítomností snadno stravitelných sacharidů a škrobů.⁸

Jak již bylo zmíněno, významný vliv na životnost dřevěných konstrukcí má **vlhkost** dřeva, daná expozičními podmínkami dřevěné konstrukce. Obecně lze říci, že pro dlouhodobou životnost dřeva je vhodné suché prostředí. Dřevo uložené ve vlhkém prostředí snadno podléhá degradaci způsobené primárně dřevokaznými houbami. Výjimku tvoří dřevo trvale ponořené pod vodou, v němž bývá nedostatek vzduchu potřebného pro rozvoj škůdců.⁹ Trvanlivost dřeva může částečně ovlivnit také doba kácení. Obvykle se pro těžbu doporučuje zimní období nejen kvůli nízké aktivitě škůdců, ale i nižšímu obsahu škůdci stravitelnějších látek v běli. Také při historicky běžném způsobu přepravy pokácených kmenů plavením probíhalo postupné vyluhování zásobních látek z běle a dřevo se tím stávalo méně lákavým pro škůdce.

I při opracování dřeva má velký význam jeho vlhkost. Vyjadřuje se podílem hmotnosti vody obsažené ve dřevě a hmotnosti dřeva v absolutně suchém stavu – vlhkost absolutní udávaná většinou v %. Rozložení vlhkosti v kmeni rostoucího stromu je nerovnoměrné a mění se s výškou i po průměru kmene. Vlhkost dřeva u čerstvě pokáceného stromu se pohybuje mezi 30–200 %. Četná variabilita je dána zejména rozdílnou hustotou dřeva a také rozdíly ve vlhkosti běle a jádra. Velký rozdíl mezi vlhkostí jádra (nebo vyzrálého dřeva) a běli bývá obecně u jehličnanů, kde jádro má z 30–40 % asi 3–5krát menší vlhkost než běl. U dřeva listnáčů je vlhkost dřeva po průměru kmene rozložena mnohem rovnoměrněji a pohybuje se mezi 60–90 %.¹⁰

U čerstvě pokáceného dříví se s výškou stromu vlhkost u jehličnanů zvyšuje, což neplatí pro listnaté dřeviny, kde se vlhkost s výškou téměř nemění. Vlhkost čerstvě pokáceného dříví je rovněž závislá na období těžby během roku. Otesané či rozřezané dřevo vysychá rychleji než celé kmeny, které za vhodných podmínek vyschnou na rovnovážnou vlhkost až po



1] Rozdíl mezi tangenciálním a radiálním sesycháním dřeva na příčném řezu

⁴ POŽGAJ, Alexander – CHOVANEC, Dušan – KURJATKO, Stanislav – BABIAK, Marián. *Štruktúra a vlastnosti dreva*. Príroda, Bratislava 1997, 488 s.

⁵ POŽGAJ, A. – CHOVANEC, D. – KURJATKO, S. – BABIAK, M. *Štruktúra...*, 1997, 488 s.

⁶ ČSN EN 350 (490081), Trvanlivost dřeva a materiálů na bázi dřeva – Zkoušení a klasifikace odolnosti dřeva a materiálů na bázi dřeva proti biologickým činitelům; ZABEL, A. Robert – MORRELL, J. Jeffrey. *Wood Microbiology. Decay and Its Prevention*. London 1992, 476 p.

⁷ TAYLOR, M. Adam – GARTNER, L. Barbara – MORRELL, J. Jeffrey. Heartwood formation and natural durability – a review. *Wood and Fibre Science* 34(4), 2002, p.587–611.

⁸ DINWOODIE, M. John. *Timber: Its Nature and Behaviour*. Taylor & Francis, Abingdon 2000, 272 p.

⁹ REINPRECHT, Ladislav. *Ochrana dreva*. Technická univerzita vo Zvolene. Zvolen 2008, 453 s.

¹⁰ GLASS, V. Samuel – ZELINKA, L. Samuel. Moisture relations and physical properties of wood. In: *Wood handbook: wood as an engineering material: chapter 4*. Centennial ed. General technical report FPL, GTR-190. Madison, WI: U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, 2010, p. 4.1–4.19.

dvou letech. Podmínkou ponechání dřeva v kulatině je však její včasné odkornění z důvodu rychlejšího vysychání a snížení nebezpečí napadení podkorním hmyzem. Suché dřevo ale při opracování klade větší odpor než vlhké, a proto se čerstvé dřevo zpracovává sekerou i pilou snáze než dřevo vysušené.

Po skácení stromu se tedy vlhkost snižuje. Nejprve poměrně intenzivně uniká voda volná (obsažena v lumenech) až do dosažení tzv. meze nasycení buněčné stěny, která činí přibližně 30 %. V této fázi se snižuje jen hmotnost dřeva, nikoliv jeho objem – ještě se neprojevují rozměrové změny. Při poklesu vlhkosti pod tento bod (v rozsahu vody vázané v buněčné stěně) již zaznamenáváme sesychání a rozměrové změny. Vlhkost dřeva se pak již mění v závislosti na teplotních a vlhkostních podmínkách okolí. Sesychání (či opačný proces – bobtnání) je způsobeno oddalováním (přibližováním) celulózových fibril buněčné stěny vníkaním (unikáním) molekul vody. Tím se mění rozměry jednotlivých buněčných elementů a dřeva jako celku. Velký vliv na velikost sesychání a bobtnání má orientace fibril v buněčné stěně. Nejméně dřevo sesychá v podélném směru (0,1–0,4 %), což je právě podmíněné nepatrným odklonem fibril od podélné osy kmene.¹¹ Největší sesychání a bobtnání (v rozsahu 6–10 %) pozorujeme v tangenciálním směru. V radiálním směru jsou rozměrové změny nižší (3–5 %). Rozdíl sesychání v obou směrech je přisuzován více faktorům. Buňky dřeňových paprsků bobtnají, díky jejich orientaci, v radiálním směru méně než okolní podélně orientované elementy, čímž omezují radiální sesychání zejména u dřev s velkými dřeňovými paprsky. V případě jehličnanů je to spíše dáno rozdílným sesycháním jarního a letního dřeva. Letní dřevo s vysokou hustotou bobtná více než dřevo jarní a v tangenciálním směru tedy primárně určuje bobtnání souslává vrstva letního dřeva, které se jarní dřevo podvolí. V radiálním směru tomu tak není vzhledem k pravidelnému střídání obou vrstev letokruhu.¹²

Při vysychání dřeva se mění tvar obrobeného prvku v důsledku nerovnoměrného sesychání v různých směrech a následkem rozdílných hodnot vlhkosti na povrchu a uvnitř prvku. Tento jev se nazývá **borcení** dřeva. Například žlábkovité prohnutí bočního řeziva je vyvoláno rozdílným radiálním a tangenciálním sesycháním opracovaného prvku a je tím větší, čím větší je jeho vzdálenost od dřeně k obvodu kmene. Podélné borcení řeziva vzniká vlivem anomálií během růstu stromu nebo nesprávným uložením dřeva při vysoušení. Prohnutí prvku „do kolébky“ (v ploše) nebo „do šavle“ (v boční rovině) je způsobeno přítomností juvenilního dřeva, nerovnoměrným růstem, přítomností reakčního dřeva, nepravidelným směrem vláken okolo četných suků atd. Stočení „do vrtule“ je vyvoláno točitým růstem stromu. Dřevní vlákna v opracovaných prvcích pak vykazují šikmý průběh.¹³ Borcení dřeva je vážným nedostatkem. Ztěžuje opracování dřevěného prvku či jeho zabudování do příslušné konstrukce, proto je důležité této skutečnosti v dostatečném předstihu věnovat patřičnou pozornost.

Dřevěný prvek zabudovaný do konstrukce je mechanicky namáhán vlivem interakce s ostatními součástmi a působením nejrůznějších zatížení stálých (vlastní tíha konstrukcí), proměnných (např. vítr) i mimořádných. Tomuto působení vnějších silových zatížení odpovídá vnitřní rozložení sil – vztaženo k ploše tělesa pak **mechanické napětí**. Dřevo lze považovat za vláknitý kompozit, jehož tuhá kostra je tvořena převážně celulózovými vlákny a výplň pak ligninem. Nechová se dokonale pružně a původ plastického chování je možné hledat právě v poddajné ligninové matici. Působením sil se mění původní rozměry a tvar, což se projevuje deformací (dokonale pružnou – tj. elastickou až nevratnou – tzv. plastickou). Odpor materiálu proti elastické deformaci je popisován **moduly pružnosti**. Tak jako většina vlastností dřeva mají i mechanické vlastnosti anizotropní charakter daný uspořádáním a orientací molekul stavebních látek ve dřevě, uspo-

řádáním fibril v buněčné stěně a konečně tvarem a uspořádáním mechanicky podstatných anatomických elementů dřeva, zejména tracheid či libriformních vláken.¹⁴ Přibližně 90 % všech buněk ve dřevě kmene je podlouhlých a vertikálně uspořádaných, zbývajících až 10 % buněk je uspořádáno v příčných směrech. Protože vlastnosti dřeva jsou různé v kolmých směrech, je obecně považováno za ortotropní materiál s odlišným chováním v podélném, radiálním a tangenciálním směru.

Zatížením dřeva nad únosnou mez (překročením meze pevnosti) nastane první nevratné porušení. Podle způsobu namáhání je rozlišováno samotné namáhání a též **meze pevnosti v tlaku, tahu, smyku, ohybu a krutu**. Vzhledem k ortotropnímu charakteru vlastností dřeva se také odlišuje chování ve zmíněných třech směrech nebo rovinách.¹⁵ Při užití je nejčastější namáhání v ohybu, jde vlastně o kombinaci tlakového, tahového a smykového namáhání. Vzhledem k nízké hustotě a dostatečné pevnosti má dřevo vynikající měrnou pevnost srovnatelnou s kvalitní ocelí. Nejvyšší pevnosti dřevo dosahuje v tahu podél vláken, nejnižší – běžně stokrát nižší pevnosti – v tahu napříč vlákny. Na rozdíl od tlaku se v tahu dřevo chová křehce a jeho selhání bývá náhlé. Zatímco zajištění zatížení v podélném tahu je ve stavebních konstrukcích prakticky nedosažitelné, velmi často, například ve spojích, je naopak nutné se vypořádat s mnohem nepříznivějším namáháním ve smyku či tahu napříč vlákny. Obecně se pak pevnost dřeva zvyšuje s rostoucí hustotou a klesající vlhkostí.¹⁶ Kupříkladu v tlaku podél vláken dosahuje čerstvé kácené dřevo maximálně 40 % pevnosti přirozeně vyschlého dřeva. Při změně vlhkosti o 1 % v rozsahu vody vázané se pevnost dřeva změní o 2–4 % v závislosti na způsobu namáhání.¹⁷ Vlhkost má větší vliv na mechanické chování dřeva v příčných směrech, menší v podélném tlaku a nejmenší v podélném tahu. Mechanické vlastnosti přirozeně ovlivňuje struktura dřeva na všech úrovních pozorování a negativně se

také projevují veškeré vady (suky, trhliny, smolníky, křivost, točitost, reakční dřevo atd.).

Vlastnosti a přirozené vady ovlivňující výběr, opracování a použití

Vedle základních mechanických vlastností (meze pevnosti, moduly pružnosti, houževnatosti atd.) lze jmenovat odvozené či technologické vlastnosti, jako jsou tvrdost, odolnost proti únavovému lomu, ohýbatelnost či opotřebitelnost. Jedna z tradičních forem opracování dřeva je štípaní pomocí klínu vnikajícího do kmene rovnoběžně s vlákny. Zásadní technologickou vlastností pro tento postup opracování dřeva je **štípatelnost**. Nejsnadněji vniká klín do dřeva ve směru podélném, přičemž v tangenciální rovině je dřevo štípatelné o 20–50 % hůře než v radiální.¹⁸ Rozdíl mezi rovinami lze pozorovat zejména u listnáčů s mohutnými dřeňovými paprsky (dub a buk). Kolmo na vlákna nelze dřevo

¹¹ KOLLMANN, Franz F. P. – CÔTÉ, Wilfred A. Jr. *Principles of Wood Science and Technology: I Solid Wood*. Springer, Berlin, Heidelberg 1968, 592 p.

¹² PECK, C. Edward. How wood shrinks and swells. *Forest Products Journal* 7 (7), 1957, p. 235–244.

¹³ SANDBERG, Dick. Distortion and visible crack formation in green and seasoned timber: influence of annual ring orientation in the cross section. *Holz als Roh- und Werkstoff* 63, 2005, p. 11–18.

¹⁴ POŽGAJ, A. – CHOVAŇEC, D. – KURJATKO, S. – BABIAK, M. *Struktúra...*, 1997, 488 s.

¹⁵ BODIG, Jozsef – JAYNE, A. Benjamin. *Mechanics of wood and wood composites*. Van Nostrand Reinhold, New York NY 1982, 712 p.

¹⁶ POŽGAJ, A. – CHOVAŇEC, D. – KURJATKO, S. – BABIAK, M. *Struktúra...*, 1997, 488 s.

¹⁷ BERGMAN, Richard – CARLL, G. Charlie – CLAUSEN, A. Carol – DIETENBERGER, A. Mark – FALK, H. Robert – FRIHART, R. Charles – GLASS, V. Samuel – HUNT, G. Christopher – IBACH, E. Rebecca – KRETSCHMANN, E. David – RAMMER, R. Douglas – ROSS, J. Robert – STARK, M. Nicole. *Wood Handbook, Wood as an Engineering Material (All Chapters)*. Forest Products Laboratory. General Technical Report FPL-GTR-190. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, 2010, 508 p.

¹⁸ ENNOS, A. Roland – VENTURA OLIVEIRA, A. João. The mechanics of splitting wood and the design of neolithic woodworking tools. In: *EXARC Journal* 2017/4.

štípat vůbec. Čím je anatomická struktura dřeva pravidelnější (minimální točitost, rovnolákná struktura, stejné šířky letokruhů, vysoké dřevné paprsky, malé suky), tím je dřevo lépe štípatelné. Z našich dřev se výborně štípe smrk a jedle (výroba štípaných šindelů), snadno štípatelná je také borovice a dále pak modřín, dub, jasan, buk a olše, naopak mezi špatně štípatelná dřeva patří akát, jilm, topol, lípa, javor, bříza, švestka, třešeň a hrušeň. Dřevo je zpravidla štípáno v čerstvém stavu kvůli rychlejšímu vysychání, přestože v některých případech je snadnější štípat dřevo suché, obzvláště díky již vzniklým radiálním trhlinám.

Správný výběr materiálu vždy do značné míry spolupůsobil konkrétní vlastnosti konstrukce. Analýza kvality dřeva ve starých stavbách ukazuje, že se i tehdy jejich tvůrci, stejně jako dnes, dopouštěli různých pochybení. Hlavní fyzikální a mechanické vlastnosti jsou přibližně shodné u soudobého i historického dřeva. Také v minulosti souvisely rozdíly ve vlastnostech dřeva s jeho původem, tedy v jaké lokalitě rostlo. Jehličnaté dřevo stromů rostoucích v méně příznivých podmínkách vykazuje vyšší hustotu a lepší mechanické vlastnosti v důsledku užších letokruhů s vyšším podílem letního dřeva. Výběr kvalitního dříví tedy začíná již výběrem stromu, přičemž se například posuzuje úživnost stanoviště, klimatické podmínky či sociální postavení v porostu.

S ohledem na typickou přírůstovou křivku je u jehličnanů vhodné zachování maximálního podílu bělové části kulatiny v konstrukčním profilu prvku. Vnější bělová část je zpravidla hustější s lepšími mechanickými vlastnostmi než středová část kulatiny (juvenilní dřevo). Při tesařském opracování kulatiny je vhodné odebírat pouze nejnutnější krajinu i za cenu zachování drobné oblíny na výsledném profilu konstrukčního prvku. V případě dubu je naopak vhodnější bělovou část odstranit zcela, vzhledem k její nízké trvanlivosti a hustotě.

Ruční zpracování dřeva a manipulace s ním (ruční odkorňování, výběr kulatiny s jednoduchými pomůckami apod.) usnadňuje přímý kontakt se dřevem – osahání dřeva – a identifikaci jeho parametrů, přirozených vad (šíře letokruhů, excentrický růst, křivost kulatiny, točitost atd.), včetně jejich hlubšího poznání a zohlednění těchto skutečností při třídění. Jako příklad lze uvést spojení větví s kmenem, které se po stránce mechaniky utváří natolik dokonale, že by to žádný inženýr nevyprojektoval lépe. Biomechanická optimalizace stromu se tím stává vzorem, kdy tesař při tradičním opracování dřeva může cíleně umístit shluk suků do místa před zapuštěním krokve a snížit tak riziko poškození ve smyku nebo využít přeslen suků umístěný na čele prvku jako zámek eliminující vznik výsušných trhlin.

Během času se měnil způsob výběru dříví pro individuální potřebu a použití. Limitujícími faktory dříve rozšířeného výběru dřeva „na stojato“ jsou především ztížený odhad, pouze vizuální diagnostika či měření vlastností jen ve spodní části kmene kvůli omezenému pozorování. Například točitost se po výšce různě mění a nedá se tak přesně predikovat. Zásušek, zárost či hniloba se pak hůře identifikují ve vyšších partiích. Při výběru kulatiny na manipulačním skladě lze při jejím rozvalování velmi dobře hodnotit většinu potenciálních vad. Nevýhodou je však časová náročnost a fyzická námaha při manipulaci s kulatinou, zároveň často chybí informace o stanovišti, na kterém stromy rostly.

O kvalitě dřeva velmi dobře vypovídá již několikrát zmínovaná **hustota**, která má přímý vliv na většinu fyzikálních a mechanických vlastností dřeva. Proměnlivost hustoty dřeva závisí na řadě faktorů, z nichž k nejdůležitějším patří stavba dřeva (poměr objemu buněčných stěn a pórů, procentuální podíl tlustostěnných elementů letního dřeva), chemické složení (extraktivní látky) a vlhkost. Hustota je variabilní vzhledem k poloze v kmeni, stanovištním podmínkám a pěstebním opatřením. Kupříkladu kvalitní smrkové dřevo s průměrnou

šířkou letokruhu okolo 1 mm má hustotu v absolutně suchém stavu přibližně $450 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, v případě rostoucí šířky letokruhu hustota klesá. Kvalitní smrkové dřevo s průměrnou šířkou letokruhu okolo 1 mm lze vybírat v polohách nad 700 m n. m. při zohlednění následujících kritérií: věk stromu okolo 120 let; stanoviště vykazující spíše chudší půdy, kyselé, popřípadě oglejené; úroveň stromu umístěný v zapojeném porostu v severní až východní části.

Významný podíl vad souvisejících s růstem stromu zastupují **suky**. Suk po živé větvi se po opracování jeví jako zdravý, srostlý s letokruhy kmene. Může být však napadený hnilobou. Pokud hniloba zaujímá nejvýše 1/3 průřezu suku, který si zachovává svůj tvar, jen částečně mění barvu a původní strukturu, jedná se o suky tzv. nahnílé, jež lze do jisté míry tolerovat. Suky, kde hniloba zaujímá více než 1/3 průřezu a hmota uvnitř se rozpadá, představují vážnou vadu a takové dřevo není vhodné do konstrukce vkládat. Stejně tak je nutné se vyhnout sukům velkých průměrů (typické pro stromy rostoucí na okrajích porostů), které narušují stejnoměrnost stavby dřeva, způsobují nerovnoměrný průběh vláken a nerovnost povrchu, čímž částečně snižují některé mechanické vlastnosti dřeva, například v tahu podél vláken. Naopak mohou působit pozitivně na tah a tlak napříč vlákny, vždy se však jedná o konkrétní pozici suků. Je zřejmé, že čím byla větev slabší, tím je suk drobnější. Stromy rostlé v hustém zápoji a časně v mládí vyvětvené mají nejlepší dřevo s drobnými sukami omezenými na středovou (juvenilní) část kmene.

Závažné změny tvaru konstrukčních prvků při sesychání způsobuje **točitost**, kterou rozumíme šroubovicový růst pletiv v podélném směru. U smrkového dřeva mluvíme o točitosti při odklonu vláken od podélné osy kmene nad 2,5 cm na 1 m délky kmene. V případě stáčení růstu vláken po směru hodinových ručiček označujeme kmen za levotočivý, u stáčení růstu vláken proti směru hodinových ručiček za pravotočivý. Točitost má za následek snížení pevnosti i tuhosti



2] Ukázka levotočivého a pravotočivého kmene

dřeva v podélném směru. Z praktického hlediska jde však o klíčový parametr, neboť míra točitosti výrazně ovlivňuje zkroucení (vzájemné pootočení čel) prvků působením napětí vznikajícího při smršťování pletiv vlivem vlhkostních změn dřeva. Při osazování zkroucených prvků do konstrukce nastávají komplikace, a to především při opravách stávajících konstrukcí, kde se předpokládá zabudování již vysušeného dřeva (vlhkost dřeva pod 20 %). V případě výstavby nové konstrukce



3] Stočení vazného trámu a roztržení v podélné výsušné trhlíně vlivem točitosti a rozvolnění čepovaného spoje vzpěry

z čerstvého dřeva se při rotacích vytváří neřízená redistribuce zbytkových napětí ve dřevě a rovněž vzniká nerovnoměrné namáhání různých částí konstrukce. Na obrázku 3 můžeme pozorovat výrazné stočení vazného trámu krovu, včetně roztržení v podélné výsušné trhlíně a uvolnění čepovaného spoje vzpěry. Vazný trám byl již v minulosti provizorně sanován pomocí kovových objímek zajištěných maticemi.

Točitost může i u jednoho kmene vykazovat změny intenzity a orientace po výšce (odlišná točitost v místě koruny a báze kmene) a poloměru (odlišný směr v běli a jádru). Určité druhy dřev vykazují převážně levotočivou tendenci, jiné se zase stáčejí spíše doprava. Smrk zpravidla mívá v prvních deseti letech často silně levotočivý růst, který postupně vymizí a ve stáří, nad 70 let, naopak přechází v mírně pravotočivý. Obdobně se chovají i zbylé jehličnany. U listnáčů se ale může objevit i zrcadlový průběh růstu.¹⁹ Levotočivé sloupy s odklonem okolo 6° mívají o 50 % nižší ohybovou pevnost, zatímco pravotočivé se stejným odklonem se pevností neliší od rovnolákných.²⁰ Toto zjištění může být poučením při výběru smrkové kulatiny pro konstrukční účely. Ideální je taková kulatina, která na povrchu vykazuje mírnou pravotočivost vláken (do 5 cm na 1 m délky kmene). Při opracování kulatiny na požadovaný profil konstrukčního prvku s minimálním úběrem (max. úběr do ostře hraněného profilu) je vhodné použít kmen



4] Jednoduchá lesnická pomůcka zvaná črták pro stanovení točitosti kmene

s nižší hodnotou pravotočivosti, neboť dřevo se po vyschnutí stává netočité (rovnoleté) a tedy ideální pro konstrukční účely. V případě obdélníkových profilů s větším rozdílem ve velikosti poměru stran nebo u pětibokých vaznic, kde jedna či dvě strany prvku jsou opracovány s větším úběrem materiálu, může být pravotočivost vláken na kulatině větší (odklon vláken od 2,5 do 5 cm na 1 m délky kmene).²¹ Jednoduchá poučka zní: při malém úběru materiálu může být kulatina víceméně rovnoletá a čím je úběr větší, tím větší by měl být u kulatiny odklon vláken od podélné osy doprava, aby byl povrch opracovaného prvku nakonec rovnoletý.

Pro stanovení točitosti kmene je nejvhodnější jednoduchá pomůcka zvaná črták, jehož hrot je při tažení veden po směru vláken ve dřevě. Měření črtákem se provádí po částečném odkornění boku kulatiny v místě bez suků. Na úseku dlouhém 20 cm se vyryje tenkým hrotem črtáku rýha, pomocí tužky a pravítka následuje zákres osy kmene. Na závěr se měří od-

klon vláken od osy kmene, který se vztahuje k měřené délce a vyjadřuje se v cm/m délky nebo v %. V případě dlouhých výřezů (nad 6 m) je vhodné, vzhledem k proměnlivosti po délce, provést měření točitosti na obou koncích v blízkosti čel. Po délce kmene je točitost prakticky nepředvídatelná, nevztahují se na ni žádná pravidla.

Další přirozenou vadou dřeva ovlivňující jeho výběr jsou **trhliny**, které lze hodnotit téměř výhradně na manipulačním skladě. Krátce po skácení, při vysychání kmene, vznikají dřevěné trhliny v jádře, které od dřene sledují dřevěné paprsky a většinou nedosahují k obvodu kmene. Při intenzivním vysychání nebo po odkornění vznikají výsušné trhliny směřující od kůry do středu kmene nejprve na čelech a poté i po obvodu. Výsušné a dřevěné trhliny hluboké přibližně okolo 1/10 průměru čela kulatiny nejsou pro výběr materiálu podstatné. Avšak kulatina s hlubšími trhlínami vzniklými při dlouhodobém skladování nebo rychlém vysychání není vhodná pro výrobu řeziva menších tloušťek, jako jsou prkna či fošny. Z praktického hlediska není rozhodující absolutní velikost trhlín, ale jejich poměr k proporcím sortimentu.

Špatně se lokalizují trhliny odlupčivé, které se objevují na čele kulatiny až po skácení jako obloukovité až kruhové trhliny mezi letokruhy se značným rozsahem po délce kulatiny. Vznikají během růstu stromu především při změnách růstových podmínek s vlivem na náhlou změnu šířky letokruhu (nečekané prosvětlení okolního porostu, defoliace, sucho) nebo na přechodu juvenilního a zralého dřeva.²² Odlup-

¹⁹ SÄLL, Harald. Spiral Grain in Norway Spruce. *Acta Wexionensia* 22, 2002, 171 p.

²⁰ LOWERY, David P. – SCHMIDT, Wyman C. *Effect of thinning on the specific gravity of western larch crop trees*. U.S. Forest Service research note INT-70, 1967, p. 1–6.

²¹ KLOIBER, Michal – RŮŽIČKA, Petr – TIPPNER, Jan – KUNEČKÝ, Jiří. *Metodika tradičního opracování stavebního dřeva pro konstrukční opravy historických staveb*. Certifikovaná metodika, Ministerstvo kultury ČR, 2020, v tisku.

²² RICHTER, Christoph. *Wood Characteristics. Description, Causes, Prevention, Impact on Use and Technological Adaptation*. Springer International Publishing, Cham 2015, 222 p.

čivým trhlínám je zapotřebí se vyvarovat, neboť jsou častou příčinou vážné deformace konstrukčního prvku.²³

Další typy trhlín vznikají u živých stromů v omezené míře, například po úderu blesku či působením prudkých mrazů (velkých teplotních výkyvů mezi dnem a nocí) v jarním období, kdy lze v pletivech zaznamenat značné napětí. Během roku se mrazové trhlíny zavalí hojivým pletivem, po opakovaném poškození se však vytváří různě vysoký val (mrazová kýla), který často podléhá houbovým infekcím. Tato vada je typická pro tvrdé listnáče (dub, jilm, javor). Takovému dříví je dobré se vyhnout kvůli snížení jakosti a mechanických vlastností, a to zejména s ohledem na možný výskyt hniloby.²⁴

Výběr kulatiny pro zhotovení konstrukčních prvků zásadně ovlivňují vady tvaru kmene. Postupné zmenšování průměru kulatiny po její délce se nazývá **sbíhavostí**. U jehličnanů se za vadu považuje sbíhavost kmene až tehdy, je-li větší než 1 cm na 1 m délky kmene. Optimální sbíhavost je okolo 7 mm na 1 m délky kmene, taková se vyskytuje především u stromů rostoucích v plném zapojení, nikoliv na okraji lesů či u solitérů. V případě, že potřebujeme získat prvek stejných rozměrů po celé jeho délce, pak sbíhavost snižuje výtěžnost a dostaneme prvek s velkým odklonem vláken.

Výrazné zvětšení spodní části kmene nazýváme **zbytnění oddenku**. Jde o zvětšení průměru oddenkového čela o více než 20 % ve srovnání s průměrem vzdáleným od něj 1 m. Zbytnění oddenku vyvolávají nevhodné růstové podmínky (podmáčená lokalita) a někdy také vnitřní hniloba.



5] Prohnutí reakčního dřeva při vysychání

Při vizuálním výběru dřeva „na stojato“ se v případě zbytnění oddenku vady velmi špatně identifikují, proto je lepší se takovému dříví vyhnout. I při výběru „na skládce“, kde je možná korekce kvality na základě prohlídky čela kmene, se výrazné zbytnění nedoporučuje z důvodu snížené výtěžnosti.

Oválný tvar kmene na příčném řezu – tzv. **zploštění** – se nejčastěji vyskytuje při jednostranném zatěžování stromu (větre, sněhem či ledovkou) nebo u stromů rostoucích na svazích, krajích porostů apod. Zploštění kmene je často doprovázeno nerovnoměrnou šířkou letokruhu po obvodu kmene a tzv. **reakčním dřevem** – u jehličnanů tlakové dřevo, dříve nazývané červené dřevo. Rozdíl mezi největším a nejmenším průměrem kmene by neměl být větší než 3 cm. Při větším rozdílu roste riziko přítomnosti nežádoucího tlakového dřeva. Přestože je řezivo z kulatiny s tlakovým dřevem po zpracování rovné, snadno a velmi rychle se při vysychání deformuje. Prudké reakční změny způsobuje zejména porušení rovnováhy vnitřních sil.²⁵

Zploštění je často doprovázeno **křivostí stromu** – odchýlením podélné osy kmene od přímky. Vzniká v důsledku nepříznivých vlivů prostředí (jednostranné oslunění, vítr, svažovitý terén atd.). V případě borovice a modřínu se může jednat o dědičnou vadu. Rozlišujeme jednoduchou a složenou křivost kmene. Měří se výška oblouku zakřivení. Pro výrobu dlouhých konstrukčních prvků je křivost nepřijatelná, naopak při výrobě kratších prvků lze křivost velmi efektivně odstranit bez snížení výtěžnosti.

Biotické poškození

Dřevo poškozené činností biotických škůdců je rozeznatelné pomocí charakteristických znaků provázejících jeho degradaci – změny barvy, struktury, tvaru či výskyt výletových otvorů. U dřeva napadeného dřevokaznými houbami postupem času znatelně klesá jeho objemová hmotnost. Aktivitou hub hnědého a měkkého tlení dřevo tmavne a zbarvuje se do hnědých odstínů, objevuje se kostkovitý rozklad dřevní hmoty. Naopak bílé tlení způsobuje světlání dřevní hmoty a její vláknitý rozklad. Dřevozbarvující houby zase vyvolávají nejčastěji typické šedomodré zbarvení běli u jehličnatého dřeva. Hmyzí škůdci pak vytvářejí na povrchu dřevěných prvků či kmenů druhově charakteristické výletové otvory a uvnitř po sobě zanechávají systém vyvrtných chodeb často soustředěných v běli a měkčím jarním dřevě.²⁶

Rozkladný proces způsobený dřevokaznými houbami má za optimálních podmínek několikaměsíční až několikaletý vývoj, který začíná klíčícím výtrusem a končí úplnou destrukcí dřeva. Rozpadu dřeva napomáhá enzymatický či jiný rozkladný aparát po průniku houbových vláken (hyf) do jeho struktury. V této rané osidlovací fázi nejsou příznaky poškození makroskopicky patrné, tlení se dosud viditelně neprojevuje. Tento stupeň se nazývá počáteční (skrytý). Při dalším vývoji tlení se mohou postupně objevit mírné barevné

změny, lze pozorovat výrazné snížení mechanických vlastností, a to zejména u hub hnědého tlení. V této fázi je hniloba již identifikovatelná, ale není zcela zřetelná, hmotnostní úbytek způsobený tlením je těžko zjištěitelný. Pozdní stupeň charakterizuje rozpad dřeva, vznik kostkovitě se rozpadající hnědavé amorfni hmoty nebo bělavé vláknité hmoty. Některé houby, především houby bílého tlení, mohou dřevo rozložit kompletně s úbytkem hmotnosti blízký se 96–97 %. Jiné houby rozkládají pouze polysacharidickou část buněčných stěn a způsobí ztrátu hmotnosti maximálně okolo 60–70 %.²⁷

Při výběru kulatiny lze identifikovat různé druhy **poškození dřeva houbami**.²⁸

- 1) **Plíseň** – mikroskopické houby tvořící skvrny nebo povlaky na povrchu vlhkého dřeva, vyskytující se v prostředí s vysokou relativní vlhkostí vzduchu. Jsou to nejméně škodlivé houby, jejichž dozrávající spory zbarvují povrch dřeva. Po vysušení dřeva se plíseň deaktivuje a lze ji z povrchu snadno odstranit broušením. Znehodnocení dřeva je jen estetické bez vlivu na jiné vlastnosti.
- 2) **Zbarvení jádra** – změna původní barvy jádra činností dřevozbarvujících hub či prvního stádia dřevokazných hub již v rostoucím stromě. Dřevo nemění svou tvrdost,

²³ KLOIBER, Michal – DRDÁČKÝ, Miloš. *Diagnostika dřevěných konstrukcí*. ČKAIT, Praha 2015, 157 s.

²⁴ MANIA, Przemysław – TOMCZAK, Arkadiusz. Properties of Oak Roundwood with and without Frost Cracks. *Forests* 11, 2020, p. 1–12.

²⁵ KLOIBER, M. – RŮŽIČKA, P. – TIPPNER, J. – KUNEČKÝ, J. *Metodika tradičního opracování...*, 2020, v tisku.

²⁶ REINPRECHT, L. *Ochrana dřeva...*, 2008, 453 s.

²⁷ ZABEL, A. R. – MORRELL, J. J. *Wood Microbiology...*, 1992, 476 p.

²⁸ KLOIBER, M. – RŮŽIČKA, P. – TIPPNER, J. – KUNEČKÝ, J. *Metodika tradičního opracování...*, 2020, v tisku.

ale snižují se jeho mechanické vlastnosti. Na čele kulatiny se zbarvení objevuje ve formě skvrn různých obrysů a veli-kostí. Charakteristické je třeba hnědé zbarvení jádra dubu působením houby pstřeně dubového. Dřevo se zbarve-ným jádrem není příliš vhodné pro nosné prvky.

3) **Zbarvení běle** – změna původní barvy běle aktivitou dře-vozbarvujících hub vzniká zpravidla u pokáceného skla-dovaného dříví, ale může se vyskytnout již v poškozeném stromě, například při napadení lýkožroutem. U většiny jehličnatých dřevin se vykytuje ve formě šedomodrého zabarvení běle – tzv. zamodrání. Odstín zbarvení běle je závislý na druhu houby a pigmentu, který houby v na-padeném dřevě vylučují. Samotné zbarvení běle zásadně neovlivňuje mechanické vlastnosti ani přímo trvanlivost dřeva, avšak zvyšuje nasákavost u hůře propustných dřev (smrk), což může jejich trvanlivost v budoucnu negativně ovlivnit. V případě změny barvy běle nelze opomenout ani estetické hledisko pohledových konstrukčních prvků.²⁹

4) **Hniloba** – na první pohled nenormální zbarvení a struk-tura dřeva, jež způsobují dřevokazné houby poškozující buněčné stěny dřeva a tím současně snižující jeho hmot-nost a mechanické vlastnosti. Opačný vliv má hniloba na propustnost a nasákavost dřeva, která se zvyšuje. Bělová hniloba vzniká zejména při nevhodných podmínkách skladování kulatiny, hniloba jádra zpravidla zasahuje vy-zrálé dřevo již během růstu stromů. Podle místa výskytu rozlišujeme hnilobu kořenovou a kmenovou. Kořenová hniloba začíná v ranách kořenů, odkud se šíří po výšce kmene. Nejčastěji kořenovou hnilobu způsobuje václavka obecná, projevující se typickým bílým vláknitým rozkla-dem dřeva. Kmenová hniloba se šíří od zalomených větví nebo jiného mechanického poškození kůry po kmeni na-horu i dolů. Na přítomnost hniloby při výběru dřeva „na

stojato“ přímo v lese mohou upozornit trouchlivé suky nebo zarostlé rány na kmeni, změny tvaru kmene (zbyt-nění oddenku) i nadměrné výrony pryskyřice. Jasným uka-zatelem přítomnosti pokročilé hniloby jsou však plodnice. Během procesu tlení se poměrně rychle mění struktura dřeva a zároveň se významně snižují jeho mechanické vlastnosti. Při výběru dřeva ke konstrukčním účelům je te-dy vhodné se všem stádiím hniloby zcela vyvarovat a v pří-padě nutnosti skladování zdravé kulatiny zajistit preven-tivní ochranu (např. odkornění a intenzivní vysychání, mokrou ochranu) a především rychlé zpracování.

Poškození hmyzem se projevuje přítomností chodeb a po-žerků ve dřevě spolu s výletovými otvory hmyzu na povrchu dřeva. Podle typu napadaného dřeva dělíme dřevokazný hmyz na škůdce čerstvého dřeva, kteří pro svůj vývoj potře-bují vysokou vlhkost (živé stromy, čerstvě poražené dříví – tesařici, dřevokazi, piložitky a jiní), a škůdce napadající zpra-cované, vyschlé i znovu zvlhčené dřevo (červotoči, tesařík krovový, hrbohlavové a další).³⁰ Zpravidla bývá dřevo jejich přímým zdrojem potravy, ale mohou jej využívat i nepřímo jako příbytek (mravenci) či „zahrádku“ pro pěstování hub (dřevokazi). Vliv poškození hmyzem na kvalitu dřeva je dán mírou napadení – počtem a velikostí chodeb, jejich lokalizací a hloubkou.

Při výběru kulatiny lze identifikovat různé druhy poškození dřeva hmyzem:³¹

1) **Povrchová a mělká poškození** – poškození pronikající do hloubky 15 mm od povrchu (kůrovci, červotoč hnědý, růstová fáze podkorních tesaříků), která nemají podstatný vliv na fyzikální a mechanické vlastnosti dřeva. Při opra-cování dřeva se tato poškození zpravidla odstraní, ovšem je zapotřebí klást důraz na podrobnou prohlídku kulatiny,

aby se vyloučila všechna aktivní vývojová stádia dřevo-kazného hmyzu (larvy, kukly, dospělci), která by mohla ve vývoji pokračovat. Požerky pak často bývají vstupní bra-nou pro průnik houbové infekce či vnikání vody do dřeva.

2) **Hluboká poškození** – poškození pronikající do hloubky větší než 15 mm (pilořitky, dřevokazi, fáze zakuklení podkorních tesaříků). Podle larválních chodeb a výleto-vých otvorů rozeznáváme poškození malá (otvory v prů-měru do 3 mm), způsobená kupříkladu červotoči, a po-škození velká (otvory v průměru nad 3 mm), způsobená například tesaříky či pilořitkami. Dřevo s hlubokým poško-zením od dřevokazného hmyzu je ke konstrukčním úče-lům nevhodné, alespoň v případě aktivního napadení nebo poškození většího rozsahu. Veškerá stádia dřevo-kazného hmyzu lze zneškodnit sušením dřeva při teplotě nad 60 °C.

²⁹ UZUNOVIC, A. – BYRNE, T. – GIGNAC, M. – YANG, D. Q. *Wood Discolorations...*, 2008, 48 p.

³⁰ ŽÁK, Jaroslav – REINPRECHT, Ladislav. *Ochrana dřeva ve stavbě: odborná příručka pro stavebníky, investory, projektanty a architekty*. ABF, Praha 1998, 95 s.

³¹ KLOIBER, M. – RŮŽIČKA, P. – TIPPNER, J. – KUNECKÝ, J. *Metodika tradičního opracování...*, 2020, v tisku.

opracování

Naše cesta za tesařským řemeslem začíná v místě, vzdáleném 7 275 roků proti proudu času, kde vznikla výdřeva studny, objevená v předminulém roce nedaleko Vysokého Mýta.

Otesávání dřeva do podoby trámů bývalo v oněch časech ještě zcela nadbytečné. Ke zhotovení většiny tesařských konstrukcí sloužila až do středověku přímo kulatina. A namísto řezaných prken se tehdy používaly desky vyrobené štípaním.

Nejinak tomu bylo i v případě téhle studny. Štípané desky jsou zde ale navíc ještě jednostranně přirovnány kamennou teslicí. Na odlitku opracované strany můžete sami vidět, že se nejedná o žádnou klopotnou práci. Možnostem kamenných nástrojů totiž dokázali naši dávní sousedé skvěle uzpůsobit svůj pracovní postup.

K provázání dřevěných konstrukcí někde používali až překvapivě vyspělé spoje. Na sloupech této studny se sice zachovaly pouze drážky pro osazení štípaných desek, ale z jiných neolitických nálezů známe spoje na čep a dlab nebo dokonce dlouhé průchozí čepy zajištěné kolíkem. Tento spoj se dodnes užívá k zajištění trnoží v nohou truhlářské hoblice.

Nemusí jít nutně o dřevo neolitického stáří, abychom se z jeho opracovaného povrchu dozvěděli zajímavé podrobnosti, které jinde vyčíst nelze. Na stopách nástrojů je možné sledovat rozmanitost pracovních postupů a jejich souvztažnost s konkrétní dobou nebo regionem.

Řemeslník, který se podílí na obnově historických konstrukcí, by se mohl touto cestou od dávných mistrů poučit.



Jinak nelze zvrátit dnešní stav, kdy se z památek při opravách moderními stavebními postupy stávají spíše bezduché objekty.

Představy širší veřejnosti o původní podobě historických staveb podvědomě ovlivňuje současnost. Naše oči uvykly na výrobky zhotovené moderní technologií. Dokonale ploché dveře a strojově rovná zateplená fasáda jsou ovšem vzory pro opravu památek zcela nepřijatelné! Zde vám chceme ukázat, že ne pouze patina času, ale především přirozené stopy opracování dávají plochám další dimenzi a památkám jejich charakter. Stejně jako vrstevnatost barev a viditelné tahy štětce odlišují původní olejomalbu od tištěné reprodukce.





Stopy opracování **kamennou teslicí** se všemi detaily již 7275 let uchovává pažení studny nalezené v roce 2018 nedaleko Vysokého Mýta.



Podobné stopy opracování **bradaticí** se nacházejí na vazném trámu krovu kostela Všech svatých v Praze-Slivenci z roku 1323.



Stopy opracování **hlavatkou** na vezděném překladu z roku 1846 v bývalé poustevně při poutním kostele Panny Marie Pomocné v Teplicích nad Metují. Na této stavbě je výjimečné, že původní roubené stěny z roku 1753 byly na pohledových stranách otesány pouze hlavatkou. Hrubý povrch zmiňuje jen zalíčení vápnem.

Poražené kmeny je dobré otesat co nejdříve. Pokud je necháme ležet v kůře, v letním počasí se brzy zaparí a kazí. Odstraněním kůry se vysychání dřeva značně urychlí. A naschlé dřevo již nelze čistě otesat. Proto bývalo v minulosti obvyklé, že se kmeny tesaly přímo v lese.

Tesaři z leptu Vincence Morstadta zpracovávají pod Karlovým mostem dřevo z jihočeských lesů, připravené na vozech, což je dobře patrné z velkých dlabů pro vořiny (Fig. 1) na obou koncích klád. Plavené dřevo ve vodě zůstávalo čerstvé, aniž by se jakkoli kazilo. Voda navíc vyluhovala z odkorněných kmenů část škrobů a cukrů, takže konstrukce z plaveného dřeva potom méně vábily dřevokazný hmyz.

Náprava z vozu (Fig. 2) tesařům sloužila k převážení hotových trámů do hráně. Neotesanou kulatinu bylo snazší na tesařské kozy nebo podklady stejného účelu nakulit. Přenášení zpracovávaného dřeva možnosti jednotlivce většinou přesahovalo. Zřejmě proto je celý postup opracování uzpůsoben práci ve dvojici. Ve dvou se obarvovala tesařská šňůra v rudníku (Fig. 3), ve dvou se s ní na kmen vyšlehla linka, podle které se tesalo. Ve dvou se následně k lince vysekávaly v pravidelných rozstupech vruby, aby se dřevo mezi nimi hlavatkou snáze odštípalo. Ve dvou se mohl kmen na obou protilehlých bocích otesávat zároveň. Takto dokázali dva tesaři za den natesat více než 23 m trámů o profilu 16/16 cm nebo přes 11,5 m trámů 32/32 cm. Natesání stejných profilů z dubu zabralo o čtvrtinu času více.

Zakracování trámů dvoumužnou pilou, případně jejich podélné rozříznutí vyžadovalo opět čtyři ruce. Pokud bylo





nutné na místě vyrobit prkna, kulatina se vždy nejprve přitesala dohranata, čímž se dva pracné řezy ušetřily. S o to menší námahou se potom také kláda zvedala na vysoké kozy. Při řezání stál jeden tesař na kládě a druhý, s pilinami v očích, dole pod řezem. Pokud se řezalo na jednom místě dlouhodobě, bývalo výhodnější namísto vysokých koz vyhloubit obdoby dnešní montážní jámy, nad kterou se řezaná kláda jednoduše nakulila.

Nařezaná prkna se nechávala oschnout v trojúhelníkové hrani (Fig. 5).

Řezání fošen a podélné púlení trámů ruční pilou u nás přetrvalo až do začátku 20. století. Ale už dávno předtím většinu řeziva dodávaly pily na vodní pohon, kterých bylo v polovině 18. století jen v samotných Čechách možno napočítat okolo tisíce, zatímco trámy se až do nástupu parních pil ve druhé polovině 19. století vždy pouze tesaly.

V regionech, kde se na roubení stěn používaly převážně půlkuláče, dlouho přežíval také archaický způsob púlení klád rozštípnutím pomocí klínů. Pracnější než samotné štípání byla následná úprava otrhaných vnitřních ploch. Jelikož jsou z velké části tvořeny neživým a tudíž suchým jádrem stromu, je jejich tesání nesrovnatelně náročnější.

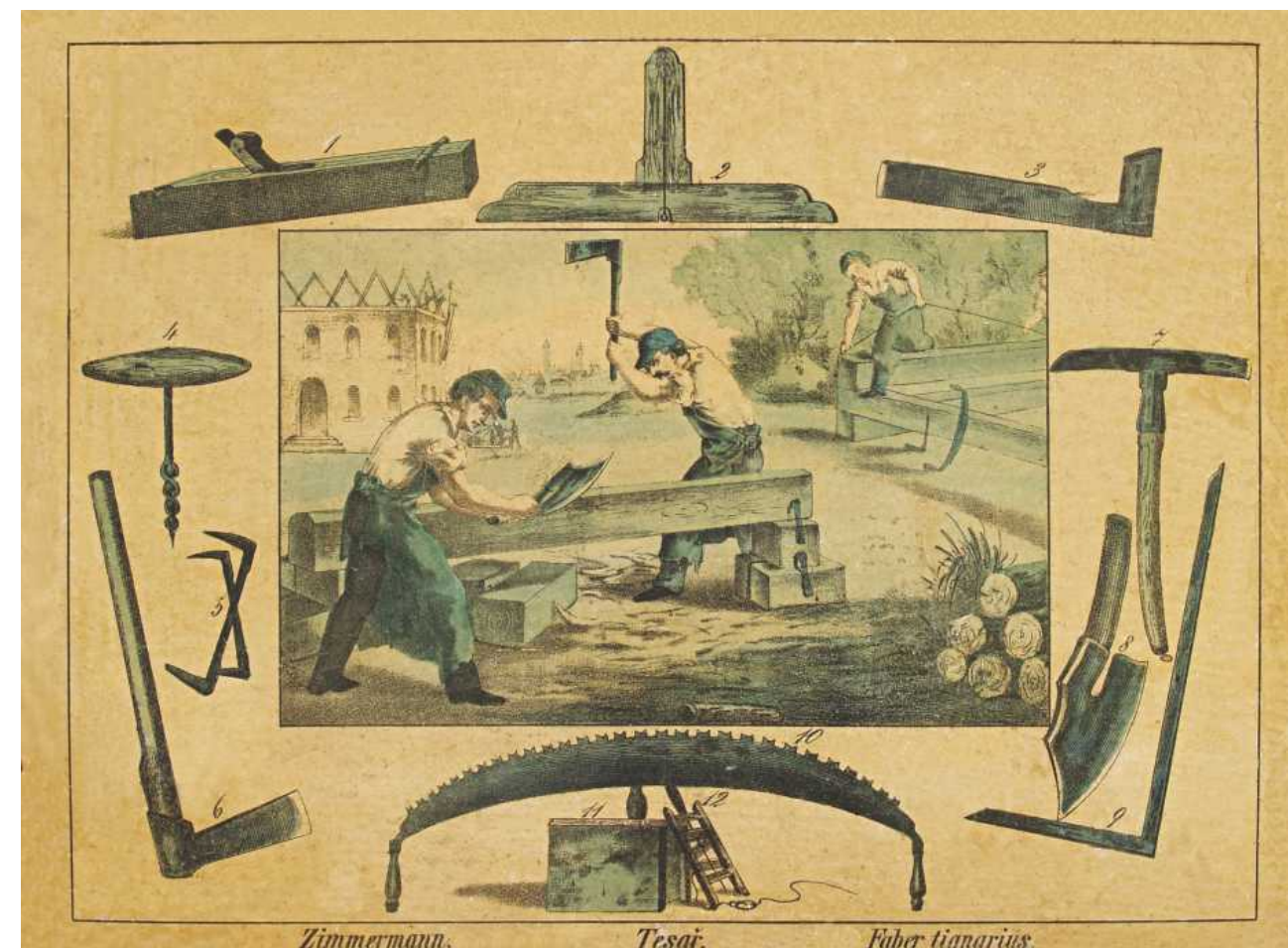
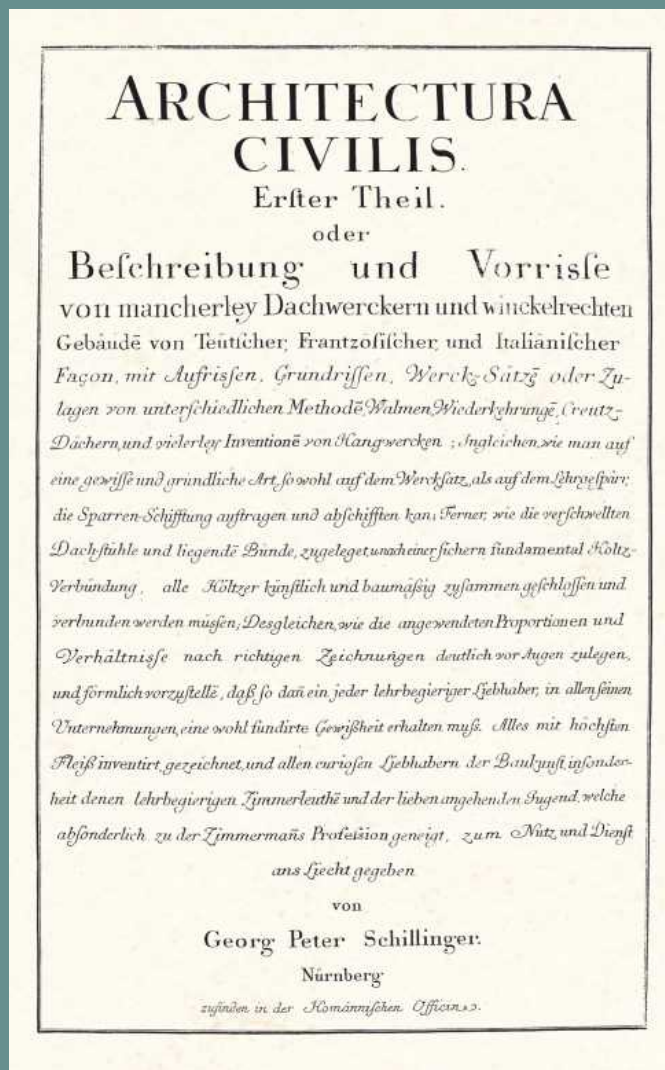
Ke koloritu tesařské ohrady neodmyslitelně patří spousta třísek. Ty bývaly v dobách, kdy se na ohni i vařilo, ceněnou komoditou. Nejmladší učedníci je skládali do sáhů a suché rozvázeli zákazníkům. K tesání samotnému se dostali až ve druhém roce učení. Zkázky vyprávějí, že když se šířinou začínali, stáli vedle trámu v sudu bez dna, aby si chránili nohy před úrazem.

Dřevěný okovaný beran (Fig. 4) i buben pro navíjení lana, kterým se beran zvedal do výšky (Fig. 6), jsou součástí téhož stroje, jenž sloužil k zarážení pilot při stavbě jezů nebo zakládání staveb na neúnosném podloží.



Výřez z leptu Pohled na Karlův most z Kampy
kolem 1825, Vincenc Morstadt, Muzeum hlavního města Prahy, inv. č. H 013 953

- Fig. 1 – dlaby na koncích klád pro vořiny
- Fig. 2 – náprava z vozu
- Fig. 3 – rudník
- Fig. 4 – dřevěný okovaný beran
- Fig. 5 – trojúhelníková hráň
- Fig. 6 – buben pro navíjení lana



Architectura civilis
Georga Petera Schillinger
Norimberk 1745, reprint úvodní dvoustrany

Výukový obrázek tesařů
2. polovina 19. století,
Městské muzeum Polná, přír. č. Po-37/B/6



Tesaři jakož i truhláři, bednáři a koláři patřili k rodině dřevěných řemesel, jejichž příbuzenství se zakládalo na zpracování totožné suroviny podobnými nástroji.

Z cechovních symbolů je zřejmé, že sami tesaři považovali za základní atribut svého řemesla širočinu. I samotné jméno řemesla odkazuje na proces, při kterém se kulatina přetváří na hraněný trám. Kdy se u nás ale začaly náročnější tesařské konstrukce vázat z otesaných trámů namísto kulatiny, si netroufáme soudit. Souvisí takový posun až se stavbou krovů zděných kostelů, nebo přišel mnohem dříve?

Ze souvislostí usuzujeme, že ve slovanském prostředí se k otesávání kulatiny používala sekera s delším topůrkem, řečená bradatice. Širočina k nám doputovala ze západu později, snad s německými řemeslníky. Každopádně nejstarší tesané trámy, které známe ze stojících staveb, pocházejí až z první třetiny 12. století. A jsou již kupodivu tesané širočinou.

Vyobrazení z rukopisu *Cursus Sanctae Mariae* i z *Velislavovy bible* zachycují tesaře, který přitesává štípanou desku, přidržovanou v rozsochách nebo částečně rozštípnutých kmíncích. Bohužel tak není patrný podstatný rozdíl ve způsobu jejich práce. Zatímco s bradaticí tesař postupuje dozadu, podél kmene podloženého pouze nízkými odřezky, při tesání širočinou se postupuje dopředu, což vyžaduje umístění klády na tesařské kozy.

At' se tvar širočin během času proměňoval jakkoli, vždy byl uzpůsoben pouze k čistému otesání plochy, nahrubo osekané jinou sekerou. Kdežto bradaticí bylo možné trám otesat přímo načisto. Výsledný povrch ovšem nebyl tak plochý.



Trámy opracované načisto bradaticí nalezneme ještě v některých krovech vztyčených před polovinou 14. století, výjimečně i později. Přesto je pravděpodobné, že v té době se už bradatice používala především jako hrubovací sekera. Někaké to století ještě pak trvalo, než se postupně proměnila v sekeru zvanou hlavatka. V písemných pramenech se hlavatku podařilo vystopovat do první třetiny 16. století. A už tehdy se jistě vyznačovala masivní hlavou pro odolné usazení topůrka. V krovech lze stopy hlavatky nalézt již na trámech ze století patnáctého. Délka jejího ostří se tehdy pohybovala okolo 12 cm a postupem času se zmenšovala, takže v 18. století většinou nepřesahovala rozmezí 5 až 7 cm.

Na pravou míru bychom zde rádi uvedli ještě jednu nepřesnost. Už sto let žije vlastním životem učebnicové vyobrazení dlátovky na nemístně dlouhém topůrku, přestože odborná literatura 18. a 19. století ji výslovně nazývá *sekerou bez topůrka k pucování dř.* Dlátovkou se totiž neseká. Slouží hlavně k závěrečnému srovnání ploch spojů tlakem ruky.



**Detail vyobrazení z rukopisu
Cursus Sanctae Mariae**
– Noe otesává desku šířčinou,
vedle stojí Bůh natahující ruce
směrem k arše uprostřed krajiny
1200–1230,
jako místo vzniku literatura
uvádí premonstrátský klášter
v Louce u Znojma
nebo německý Bamberk,
The Morgan Library & Museum,
New York, sign. MS M.739, fol. 10r



**Detail vyobrazení
z Velislavovy bible:
Velislai biblia picta**
– Mojžíš vidí robotu Izraelitů;
příklad tesání bradaticí
kolem 1340,
Národní knihovna České republiky,
Praha, sign. XXIII.C.124, fol. 54v



**Iluminace z Václavovy bible:
Biblia germanica regis Wenceslai V.
Bohemiae iussu scripta**
– středověké staveníště, řemeslníci
při stavbě chrámu z cedrového dřeva
1389–1400,
Österreichische Nationalbibliothek,
Wien, Cod. 2760, fol. 82rb



Zaměstnanci pily z šumavského Ferchenhaidu – Borových Lad
1922, Alois Müller, Museum fotoatelier Seidel v Českém Krumlově, negativ č. 52595



Tesaři na návsi jihočeských Čechelovic
po 1. světové válce,
Soukromá sbírka Ladislava Kubiase



Tesaři z Kořence
70. léta 20. století,
Vladimír Příkryl,
Nakladatelství Mare-Czech,
negativ č. KVP-007-0006,
KVP-007-0007

1] **Kolovrátek se šňůrou, šídlem a topičem**
Ludvíka Stoklasy (* 1921)
z rodiny neškolených
tesařů z Velkých Karlovic –
Podřatého

2] **Kolovrátek**
z Kalubic u Rakovníka
zřejmě ještě 18. století

3] **Kolovrátek s topičem**
děděný v rodině tesaře
Bohumila Lopoura (* 1937)
z Poličky
Obrtlík na konci šňůry
omezoval její rozplétání.

4] **Kolovrátek**
z pozůstalosti
Otto Fukárka
(* 1926) ze Sněhova
nedaleko Turnova

5] **Železný kolovrátek**
přelom 19. a 20. století,
Městské muzeum Polná,
přír. č. Po-FS 9619

6] **Kolovrátek**
z Nahořan nedaleko Strakonic
1. polovina 20. století



1]

2]



3]



4]



5]



6]

7] **Rudník** sloužil k rozmočení rudky,
popřípadě dřevěných uhlíků
pro obarvení tesařské šňůry
19. století,
Muzeum českého venkova – zámek Kačina,
inv. č. 46.326
Obdobou tohoto primitivního rudníku
byly v pokročilém 20. století
vysloužilé hrnce a plechovky.

8] **Rudník** z východních Čech
začátek 20. století,
bednářský výrobek

9] **Rudník**
Bohuslava Kolovratníka (* 1944)
ze Sovětic u Hradce Králové
Navazuje na používání rudníků
z měděného plechu, které sahá
nejméně do 16. století.



7]



8]



9]

10 a] Hlavatka – váha 1,9 kg, délka ostří 6 cm
nezřetelná datace 1695
na spodní straně,
Východočeské muzeum
v Pardubicích,
inv. č. Ř 1232-002

b] detail výzdoby a značení

c] detail špatně čitelné datace



10 a]



b]



c]

11] Hlavatka – váha 1,1 kg, délka ostří 6 cm
patrně 19. století, z Jilemnice



11]



12]



13]



14]

12] Hlavatka – váha 1,6 kg, délka ostří 5,5 cm
patrně 18. století, objevená v zemi jihovýchodně od Litomyše

13] Hlavatka – váha 1,85 kg, délka ostří 5,8 cm
50. léta 20. století, výrobek se značkou TM se dochoval ve stavu,
ve kterém opouštěl továrnu

14] Hlavatka – váha 1,5 kg, délka ostří 4,2 cm
19. až 1. polovina 20. století, z okolí Šluknova



15]



16]



17]

15] Hlavatka – váha 2,9 kg, délka ostří 10,4 cm
nalezená při úpravě zahrady na Znojemsku, stav po kovářské opravě

16] Hlavatka – váha 1,9 kg, délka ostří 6 cm
s vyraženým monogramem V. H. na spodní straně, z pozůstalosti
tesaře Václava Horáčka (* 1891) z Jakuba u Kutné Hory

17] Hlavatka – váha 1,65 kg, délka ostří 6,1 cm
19. až 1. polovina 20. století, z Kalubic u Rakovníka



18 a] Pantok – váha s topůrkem 2,5 kg, délka ostří 6,5 cm
19. až 1. polovina 20. století, Valašské muzeum v přírodě, inv. č. 12159

b] strana s výzdobou

c] strana s monogramem FČ – František Černota



19 a] Pantok – váha s topůrkem 2,1 kg, délka ostří 7,5 cm
od Ludvíka Stoklas (* 1921) z Velkých Karlovic – Podtátého

b] strana se značkou výrobce JČ – firma Jana Červinky v Holicích

- 20] **Širočina** – váha s topůrkem 2,1 kg, délka ostří 31,5 cm opravená nýtováním, z pozůstalosti tesaře Václava Horáčka (* 1891) z Jakuba u Kutné Hory, z produkce významného výrobce tesařského nářadí Teplitz



- 21] **Dlátovka** – délka ostří 3,5 cm, celková délka 32,5 cm závěr 19. až 1. polovina 20. století, z okolí Čkyně na Prachaticku

- 22] **Dlátovka** – délka ostří 3,7 cm, celková délka 38 cm závěr 19. až 1. polovina 20. století, z Nahořan nedaleko Strakonic, výrobce Staller Wien

- 23] **Dlátovka** – délka ostří 4,2 cm, celková délka 58 cm 1. polovina 20. století, z produkce významného výrobce tesařského nářadí Teplitz



- 24] **Křížovka** – váha 1,7 kg, délka ostří 3,9 a 1,7 cm 18.–19. století, z Ruprechtova na Vyškovsku Křížovka sloužila k vysekávání větších dlabů.

- 25] **Křížovka** – váha 1,8 kg, délka ostří 3,5 a 1,8 cm 1. polovina 20. století, z produkce významného výrobce tesařského nářadí Teplitz

- 26] **Křížovka** – váha s topůrkem 1,6 kg, délka ostří 3,7 a 1,8 cm 19. nebo počátek 20. století, Valašské muzeum v přírodě, inv. č. 30181



27] **Pobiječka** – váha 0,8 kg, délka ostří 11 cm
16.–17. století, Východočeské muzeum v Pardubicích, inv. č. Ř 1234-001



28]



29]



30]

28] **Pobiječka** – váha s topůrkem 1,7 kg, délka ostří 15,5 cm
vyražená datace 1908

29] **Pobiječka** – váha s topůrkem 1,2 kg, délka ostří 10 cm
z pozůstalosti Jana Vystavěla (* 1890) ze Světlé u Boskovic

30] **Oblá teslice** – váha s topůrkem 1,0 kg, délka ostří 9,5 cm
z pozůstalosti tesaře Václava Horáčka (* 1891) z Jakuba u Kutné Hory



31] **Nebozez s krytem** z pozůstalosti tesaře Josefa Žaluda (* 1895) z Kaliště u Lipí

32] **Nebozez** z kolářské dílny v Polici nad Metují 19. až 1. polovina 20. století
Vrták stejného druhu snad tesaři používali již na konci 14. století.
Aby se na povrchu trámu zachytil, bylo v místě vrtu nutné vyseknout trojúhelnou nebo čtvercovou prohlubeň.
Zřejmě k němu patří označení z 18. století trámový nebozíz bez špice.



33] **Krokvice** sloužila stavebním řemeslům ke kontrole vodoroviny 18.–19. století, Muzeum českého venkova – zámek Kačina, inv. č. 606



Pila náleží mezi četné vynálezy starověku. Zubaté ostří podobné funkce nalézáme sice již u kamenných nástrojů, ale výroba pily v dnešním slova smyslu souvisí teprve se zpracováním mědi.

Soudě podle archeologických nálezů používala se pilka na našem území nepřetržitě od doby bronzové. Mezi tesařským nářadím přesto pila zdomácněla až ve 14. století. Alespoň v našich zemích zakracovali tesaři trámy ještě ve 30. letech tohoto století stále sekerou tak, jak to můžete vidět na zhlaví stropního trámu z věže kostela v Jakubu u Kutné Hory. Bez použití pily se do té doby vyráběly také všechny tesařské spoje.

Ozubení pil určených pro příčný řez bylo v pozdějších stoletích tradičně dvojí – špičáky a stoličky. To první ve tvaru písmene A se užívá od nepaměti, kdežto ozubení tvaru písmene M můžeme v našich zemích bezpečně doložit až vyobrazením z roku 1594. Oba jmenované typy řezou při pohybu pily do obou stran, zatímco skloněné zuby na podélný řez pracují pouze v jednom směru.

Lze předpokládat, že i k podélnému řezání začali naši tesaři pilu používat nejdříve před polovinou 14. století. Nicméně nejstarší důkazy takového užití poskytují až podélně půlené trámy ze 70. a 80. let, použité ke zhotovení ondřejských křížů v několika pražských krovech. Tato novinka snad může souviset s nebývalým stavebním ruchem, který tehdy inicioval Karel IV.

Z nekompletních stavebních účtů svatovítské katedrály z let 1372–1378 se dále dozvídáme, že tesané polotovary přímo na stavbě rozřezávali na potřebná prkna či fošny řemeslníci, v záznamech vedení nikoliv mezi tesaři nebo náde-



níky, nýbrž samostatně jako *sarratoribus* – pilaři. Výsledky jejich práce můžeme dodnes spatřit na mohutných dveřích do sakristie. Povrch dubových fošen, ze kterých jsou sešazené, stále nese stopy otesání nebo podélného řezání. Pouze několik stran je ještě upraveno hoblíkem, snad aby se sjednotila jejich tloušťka.

Pilový list tehdejších podélných pil se napínal do lehkého dřevěného rámu stejně jako v antickém Římě. Nejpozději od 19. století se pak používaly poněkud masivnější pily, které již rám nevyžadovaly. Kromě dvoumužných pil používali tesaři na jemnější práci pilu rámovou a posledních sto padesát let častěji také ocasku.

Bez broušení dřívě žádná pila neležela dlouho. U dnešních řemeslnických pilek se naopak s broušením nepočítá vůbec, a proto mají zuby zakalené do velké tvrdosti. Ostření pil tak přestalo mezi tesařské dovednosti patřit.

Pokud je to nutné, předchází samotnému broušení ještě rovnoměrné vychýlení špiček zubů střídavě do obou stran, čímž se zvětší šířka řezu tak, aby v něm pilový list netřel. Takovému rozvedení zubů se říká také šraňk. Šraňkování poklepem každého zubu na kovadlince je snad ještě archaičtější než užití rozvodky. Další zjednodušení práce přinesly moderní šraňkovací kleště.

Horní část iluminace z Václavovy bible:
Biblia germanica regis Wenceslai V.
Bohemiae iussu scripta
– služebníci Hiram
před králem Šalomounem,
dřevoři s pilou a sekerou na rameni
na cestě do Libanonu
1389–1400,
Österreichische Nationalbibliothek,
Wien, Cod. 2760, fol. 115vb

Spodní část iluminace z Václavovy bible:
Biblia germanica regis Wenceslai V.
Bohemiae iussu scripta
– dřevoři s pilami a voraři s vesly
před králem Hiramem,
jenž poskytl dřevo Šalomounovi
na stavbu chrámu
1389–1400,
Österreichische Nationalbibliothek,
Wien, Cod. 2760, fol. 115vb



Zhlaví stropního trámu
z věže kostela sv. Jakuba Staršího
v Jakubu u Kutné Hory
z doby výstavby před rokem 1165
Tehdejší tesaři zakrátili čelo trámu
sekerou.



34] Příčná pila – tloušťka listu 1,8 mm
z pozůstalosti tesaře Václava Horáčka (* 1891) z Jakuba u Kutné Hory
Při tloušťce listu 1,8 a 2 mm činila šířka řezu přibližně 3 mm. V dřívějších stoletích se řez pohyboval mezi 3,5–5, někdy dokonce 6 mm.



35] Příčná pila – tloušťka listu 2 mm
z pozůstalosti tesaře Václava Horáčka (* 1891) z Jakuba u Kutné Hory



36] Příčná pila – tloušťka listu 1,8 mm
1. polovina 20. století, z Polžova u Trhových Svinů
Výrobek jihočeských pilařů se značkou I+P. Ozubení M je účinnější v šikmých řezech. Zde je navíc doplněno dvěma hoblovacími zuby.



Hoblík je erbovním nástrojem truhlářů a zároveň ukázkovým příkladem náradí, společného pro celou řadu dřevozpracujících řemesel. Většinu hoblíků proto nelze ke konkrétnímu řemeslu přiřadit zpětně.

Nenechte se ovšem mýlit představou, že podobně splyvaly také hranice příbuzných oborů. Práci na pomezí truhlářství a tesařství představovala pouze výroba jednoduchých dveří, která jediná náležela do kompetence obou řemesel. Tesaři tuto hranici kdysi zdánlivě překračovali příležitostnou výrobou truhel. Jenže v jejich podání tenhle bytelný nábytek spíš trochu připomíná pravěké čluny než výrobky truhlářů. Býval zhotoven z několikametrového otesaného kmene, do něhož se následně vydlabal budoucí úložný prostor. Víko pak tvořila hojně okovaná masivní deska. Ještě v roce 1500 si poněkud modernější trezor nechal z dubu vytesat i nejbohatší muž království – Vilém z Pernštejna.

K jiným tesařským výrobkům ale hladký hoblovaný povrch neodmyslitelně patřil.

Ohoblováním vnější strany prken bedněných štítů se především prodlužovala jejich životnost, kdežto u stropních konstrukcí mělo hoblování spíše důvod estetický.

Hoblíků se nabízela celá dlouhá řada. Jen katalog rozličného železářského zboží z roku 1905 jich předkládal bezmála dvě stovky. Katalog vídeňského výrobce jich v roce 1909 nabízel přes 400. A každý měl své jméno. Proto nejednou narazíte na hoblík, který byl pro snazší orientaci označen jménem již od výrobce.

Hoblíky určené pro tesaře nevynikají délkou, ale dvěma provlečenými držadly pro práci ve dvou. Mimoto tesaři používali i pár základních typů, které dle potřeby ještě doplnili o několik dalších, určených na výrobu ozdobných profilů.





37]



38]



39]

- 37] Hoblík kocour**
z Nahořan nedaleko Strakonice
1. polovina 20. století, domácí výrobek
Kocourem se do nastavené hloubky
vybírala drážka pro osazení svlaku.
- 38] Nekompletní beránkový hoblík**
19. až 1. polovina 20. století,
domácí výrobek,
Valašské muzeum v přírodě, inv. č. 14636
- 39] Beránkový hoblík**
19. až 1. polovina 20. století,
domácí výrobek,
Valašské muzeum v přírodě, inv. č. 13475

- 40] Hoblík na výrobu pera** z Kalubic u Rakovníka
přelom 19. a 20. století,
pohledy z více stran



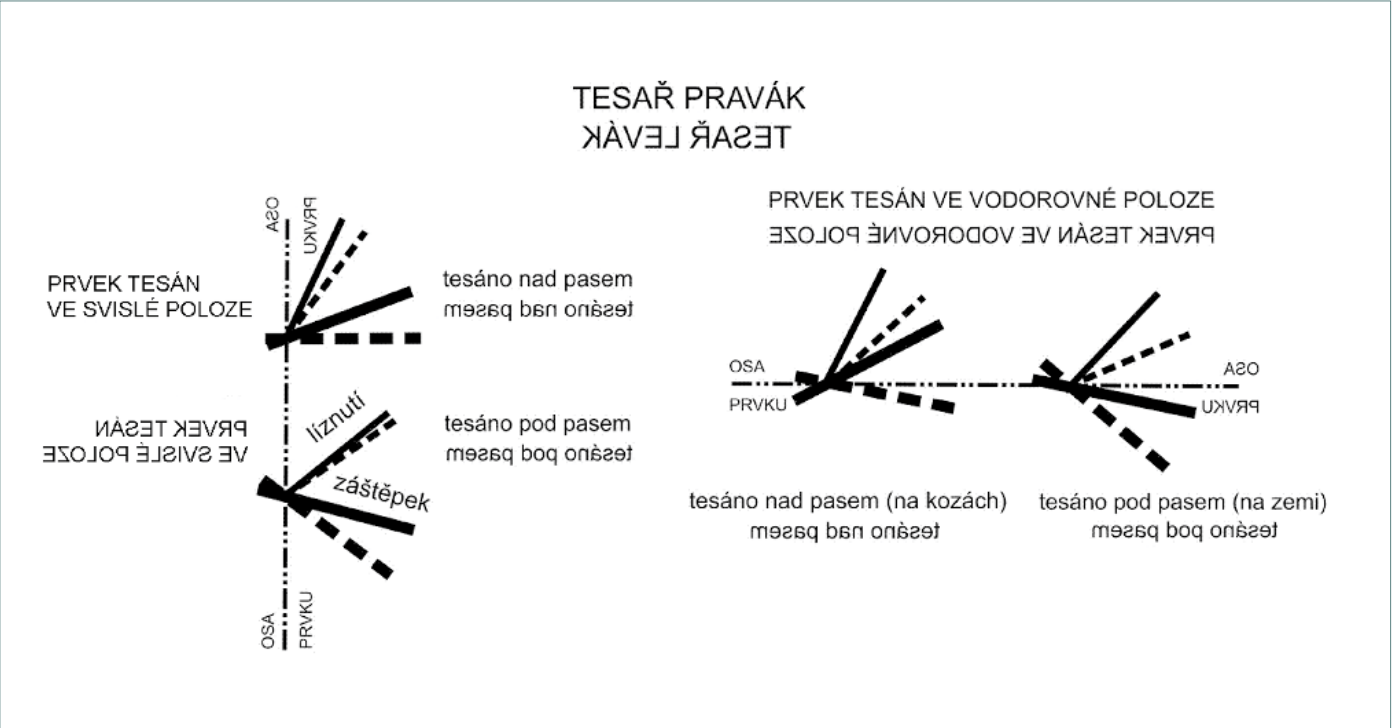
Opracování dřeva a trasologie nástrojů

Tesání patří k nejstarším způsobům opracování dřeva, který nás provází od počátků lidské civilizace až po vztyčování těch nejsložitějších tesařských konstrukcí, mezi něž nepochybně patří pozdně středověké a barokní krovy. Je jisté, že tato lidská dovednost při práci s jednoduchým nástrojem byla dříve zcela běžnou součástí každodenního života. Úder ostrou čepelí nasazenou na topůrku se přitom vůbec nezměnil. První písemný doklad a přiměřeně přesný popis technologie omítání kulatiny nalezneme v Homérově Odysseji. Zapomenout tuto dovednost, ovládanou kdysi nemalou částí mužské populace, včetně výlučných osob jako byl například kníže sv. Václav (zachycen na vyobrazení ze života světce na stěně schodiště do kaple sv. Kříže na Karlštejně), by bylo velkou ztrátou. Jelikož se předávání řemeslných znalostí a dovedností po dlouhou dobu uskutečňovalo tradiční cestou a historické prameny i literatura k tesařství jsou na analogické příklady velmi skoupé, musíme se dnes o to více spoléhat na analýzu stop po opracování dřeva – tzv. trasologii. Dochované historické dřevěné konstrukce stále rychleji zanikají, ať již přirozenou cestou, či neuváženými zásahy při opravách historických staveb. Čištění a nevhodné povrchové úpravy dřevěných konstrukcí na památkách nenávratně mění povrch původních prvků a nesmyslně ničí originální stopy po opracování. Tak postupně zanikají hmotné doklady o vývoji tesařského řemesla otřeseného stopami nástrojů do povrchu dře-

va. Co je to vlastně tesání a jak tato činnost probíhá? Jaké stopy zanechávají tesařské nástroje při opracování kulatiny do podoby konstrukčních prvků?

Základní charakteristika tesařského opracování dřeva sekerou

Tesání bylo v minulosti nejrozšířenějším způsobem opracování konstrukčního dřeva. Do první poloviny 14. století zřejmě převládalo opracování kulatiny přímo **na zemi – nízká práce**, později se zcela prosadilo opracování kulatiny **na kozách – vysoká práce**.¹ Obě technologie se liší především tím, že (až na výjimky) při nízké práci tesař couvá a při vysoké práci jde za sekerou dopředu. Ze vzájemné polohy trámu a ostří sekery po dopadu na něj – otisk ostří v podobě **záštěpku** – a z jemných linek – **rýh** – viditelných na povrchu trámu, které zanechaly nepatrné nepravidelnosti na ostří sekery, je možné poznat nejen způsob práce, zda ležel opracováváný kus kulatiny na zemi nebo na kozách, ale také určit, zda byl tesař levák či pravák. Zároveň lze stanovit jednotlivé kroky technologického procesu tesání a usuzovat na druh a formu použitého nástroje. Obdobně to platí i pro výrobu spojů, kterou se zde podrobněji nezabýváme. Trasologickou (mechanoskopickou) analýzou je potřeba zdokumentovat co největší plochy povrchu otesaného trámu. Analýzu nelze provádět z jednotlivé stopy, poněvadž práce tesaře bývá pro-



1] Speciální průsvítka s porovnávacími vzorky pro orientaci ve stopách po opracování sekerou

měnlivá, musí se totiž vyrovnávat i se zvláštnostmi opracovávaných kmenů. V mezních případech, jako jsou obsekávání suků či občasná změna směru sekání z důvodu výrazné točitosti, může mít vysoká i nízká práce stejný vzhled. Situaci navíc komplikuje skutečnost, že na jednom tesaném prvku obvykle pracovalo několik tesařů, běžně dva a někdy i více. Analýza proto musí být komplexní, provedená zkušeným odborníkem. Pro předběžné určování stop opracování při terénní dokumentaci byla v ÚTAM AV ČR zhotovena podle návrhu tesařského mistra Petra Růžičky speciální průsvítka, která usnadňuje orientaci ve stopách in situ.²

¹ ŠTAJNOCHR, Vítězslav. Tesařské sekery, nástroje tesařské technologie. *Muzejní a vlastivědná práce* 16 (3), 1978, s. 148–168; ŠTAJNOCHR, Vítězslav. Tesařské sekery, nástroje tesařské technologie. *Muzejní a vlastivědná práce* 17 (1), 1979, s. 14–34.

² DRDÁČKÝ, Miloš – MLÁŽOVSKÝ, Vít – RŮŽIČKA, Petr. Historic carpentry in Europe: Discoveries and Potential. *APT Bulletin* 35 (2–3), 2004, p. 33–41; RŮŽIČKA, Petr. Trasologie tesařských seker – stopy po nástrojích, které vznikají při opracování dřeva při výrobě tesařských konstrukcí. In: *SVORNÍK 3/2005. Sborník příspěvků ze 3. konference stavebněhistorického průzkumu konané 8.–10. června 2004 v Třebíči*. Praha 2005, s. 5–30.

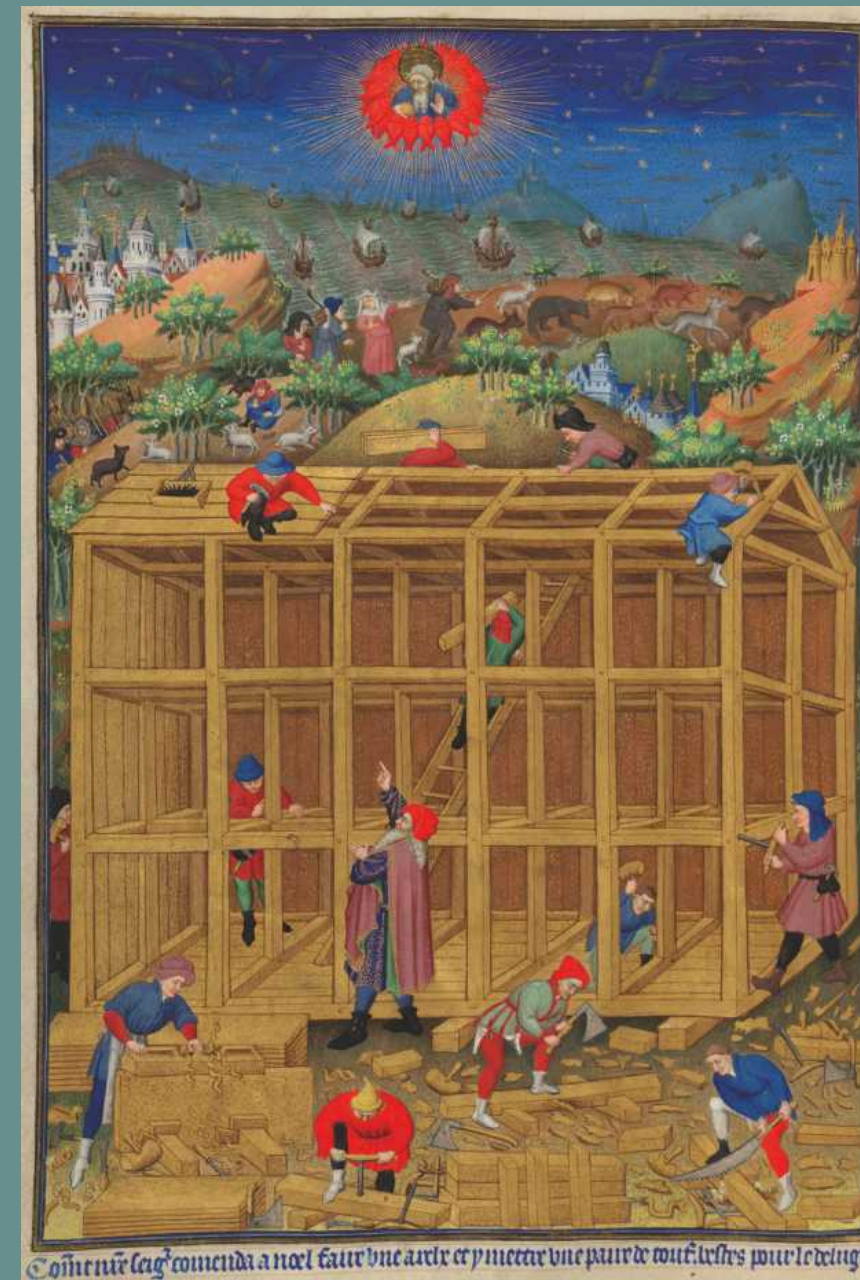


2] Tesání kulatiny nízkou prací pomocí sekery na dlouhém toporu

Archaictější je **práce na zemi – nízká práce**, rozšířená po celém světě. V oblasti střední Evropy se vyskytuje od středověku už jen okrajově. V Čechách je trasologicky zachycena naposledy v prostředí tesařských dvorů v první polovině 14. století. Později lze na ni narazit zejména v lidovém prostředí na rozdíl kupříkladu od sousedního Slovenska, kde se paralelně s vysokou prací vyskytuje na dřevěných konstrukcích ještě z konce 19. a začátku 20. století. U práce na zemi (podkladcích) dále rozlišujeme dva způsoby. V prvním případě se jedná o **práci se sekerou s dlouhým topůrkem** (Obr. 2), která patří k základnímu postupu opracování dřeva (např. kácení, odvětvování, štípání), a lze předpokládat, že je to přirozená forma pro podélné opracování. Tuto práci můžeme realizovat buď archaickým způsobem okřesáním, to znamená postupným odštipáváním kousků dřeva až na čistý líc (typický postup v oblastech Asie, doložený i v severních částech Evropy ještě v období raného středověku), nebo

tesáním, které je pokročilejší a je úzce svázáno s kulturním vývojem Evropy. Dalším stupněm je **práce se sekerou s krátkým topůrkem**, která již představuje specializovanou tesařskou technologii (Obr. 3).³ Při práci na zemi tesař seká pod sebe a couvá. Tesání dopředu je zde krajně nepraktické, protože tesař by musel být příliš ohnutý do předklonu. Jelikož se používají převážně symetrické sekery (např. balkánský plankač, bradatice), musí se obtížná místa při tesání řešit otáčením dřeva. Seká se podle potřeby zprava nebo zleva. Smyslem otáčení je, stejně jako u práce na kozách, dodržení principu přetínání vláken. Tesání na zemi je z hlediska posloupnosti technologických kroků velmi variabilní v možnostech jejich slučování. Nejčastěji se spojuje hrubování s lícováním, ale může se dělat vše najednou. Poté co se provedou dva až tři vruby se hned hrubuje a jakmile se při hrubování přiblíží tesař k lince, přitesá kulatinu načisto. Tento cyklus se opakuje, ale může se i kdykoliv změnit.

³ BINDING, Günther. *Der mittelalterliche Baubetrieb in zeitgenössischen Abbildungen*. Theiss, Darmstadt 2001, s. 82, Abb. 249.



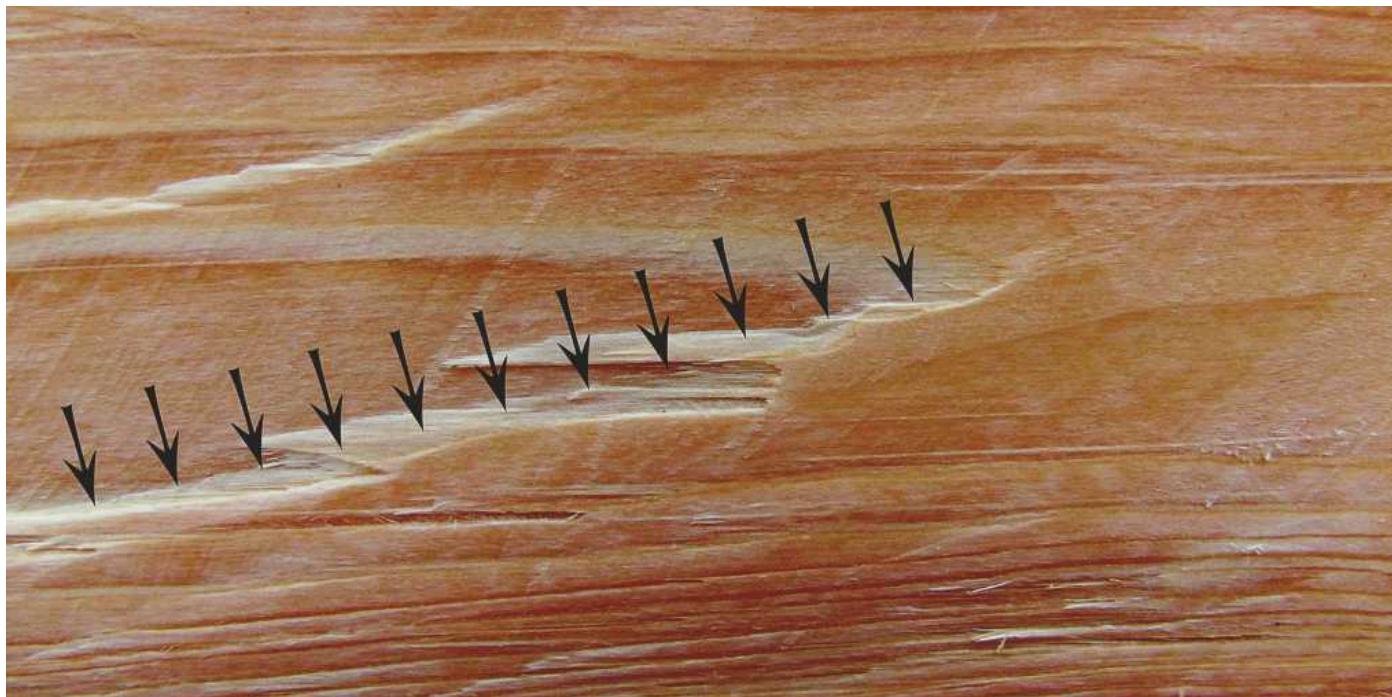
3] Stavba Noemovy archy.
Ve spodní části miniatury příklad tesání nízkou prací pomocí sekery na krátkém toporu.
Book of Hours ('the Bedford Hours'), 1410–1430, The British Library, MS 18850, fol. 14v



4] Stopy po tesání vysokou prací na dubovém prvku krovu presbytáře magdeburského dómu

Pro oblast střední Evropy je typická **práce na kozách – vysoká práce**. Rozšířila se zde v době středověké kolonizace a je převážně svázána s tesáním měkkého dřeva. V českém prostředí se vysoká práce plně rozvinula až ve 14. století, v Německu je trasologicky doložena již v 10. století na krovu presbytáře dómu sv. Mořice a sv. Kateřiny v Magdeburgu (Obr. 4). Při práci se používají specializované tesařské sekery (hlavatka, širočina). Jejich recentní tvar se ustálil v době baroka. Při práci na kozách, je-li dřevo ideálně narostlé, tesá tesař směrem dopředu, jde za sekerou (pokud pracuje sám, tak od čepu k patě kulatiny) a lehce vybíhající vlákna tedy přetíná. Má dobrý přehled a kontrolu nad přímostí a svislostí otesávaného líce budoucího trámu.

Jen v komplikovaných situacích, jakými jsou velké suky obalené svalovitostí či výrazná křivost a točitost, kdy vlákna v místě úderu zabíhají dovnitř kulatiny, mění tesař se změnou morfologické situace sklon dopadu sekery a při úderu couvá. Cílem je, aby neustále přetínal vlákna podle výše uvedeného pravidla. Tato proměnlivost v řemeslném postupu, reagující flexibilně na nepravidelnosti a vady dřeva, je hojně a přesvědčivě trasologicky doložena na historických dřevěných konstrukcích. Práce na kozách je specializovaná technologie s jasně ohraničenými kroky – **vrubování, hrubování, lícování**, při níž se používají různé druhy seker. Na vrubování a hrubování se užívá sekera **hlavatka**, regionálně též sekera **pan-tok**, a na lícování **širočina**. Hlavatka je standardně rozšířená v oblastech rakousko-uherského kulturního okruhu, pantok jen regionálně.



5] Záštěpek – nepatrný odskok s drobnými otřepy po dopadu sekery

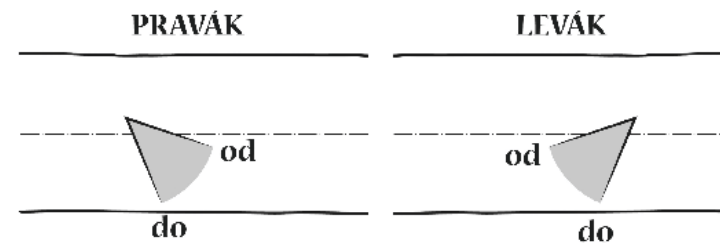
Základní stopy po opracování sekerami

Při práci s tesařskými sekerami jsme zaznamenali charakteristické stopy, které můžeme dále rozdělit a pokusit se je popsat.

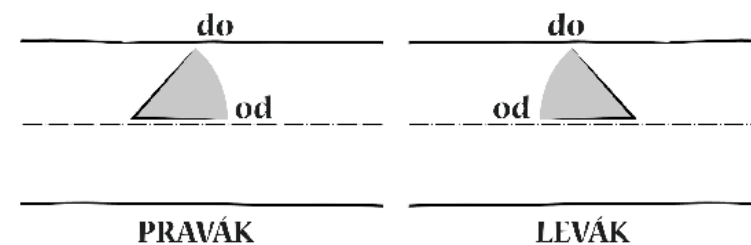
Stopy po lícování

Mezi stopy po lícování patří **záštěpek** – rovné nebo prohnuté zakončení rozštěpu po dopadu sekery na opracovávaný líc, charakterizovaný nepatrným odskokem s drobnými otřepy (Obr. 5). Záštěpek je na líci orientován podle toho, v jakém postavení byl tesař vůči osekávanému dřevu a jakou použil technologii (nízká a vysoká práce). U nízké práce je záštěpek

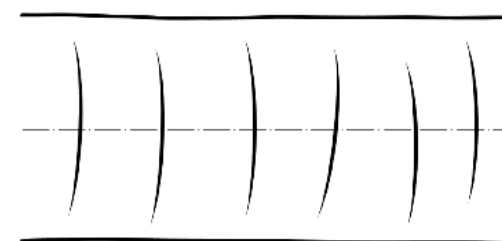
k podélné ose prvku v pozici, kterou zobrazuje Obr. 6, v případě vysoké práce pak v pozici znázorněné na Obr. 7. U archaického okřesání bývá záštěpek k ose prvku skoro kolmý, jak ukazuje Obr. 8. Velikost záštěpku závisí na typu sekery, tvaru ostří čepele a zručnosti tesaře. Cílem opracování je nechat na líci prvku co nejméně záštěpků. Po jednotlivých úderech šířičiny při procesu lícování záštěpky s každým dalším úderem mizí, takže na líci zůstávají jen ty, kde udeřila sekera naposledy. Délka záštěpku je stopou po dopadu cca 60 % délky ostří šířičiny bez paty a špičky, což je dané různým prohnutím čepele sekery (Obr. 9).



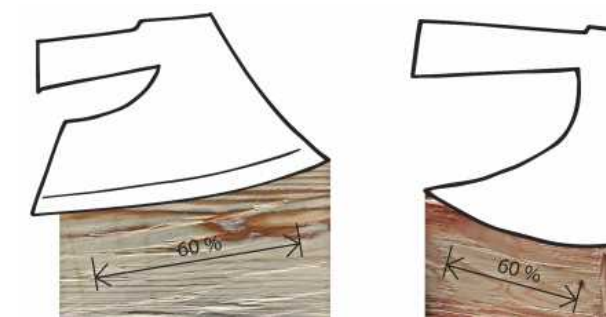
6] Pozice záštěpku při opracování nízkou prací



7] Pozice záštěpku při opracování vysokou prací



8] Pozice záštěpku při archaickém opracování okřesáním



9] Délka záštěpku odpovídá cca 60 % délky ostří sekery



10] Rýhy na opracované ploše kopírující trajektorii dopadu břitu sekery

Rýhy jsou nepatrné souběžné linky, které na opracované ploše kopírují trajektorii dopadu břitu sekery s drobně poškozeným ostřím (Obr. 10). Rýhy na dřevě jsou patrné i přes sebelepší vybroušení břitu sekery. Dají se přirovnat k tahu malířské štětky namočené do husté barvy, odpovídajícímu směru dopadu sekery. Tyto nepatrné stopy lze najít i na otesaném dřevě několik set let starém.



11] Zatrhnutí způsobené patou širočiny

Zatrhnutí je součást záštěpků v případě chybného úderu tesaře špičkou nebo patou sekery (Obr. 11). Obě varianty vznikají chybným vedením sekery, když se její čepel odchýlí od požadovaného směru, který udává vyšnořená linka lícovaného prvku. Pro nahodilý výskyt zatrhnutí na otesaném líci platí pořekadlo, že „*i mistr tesař se utne*“. Četnost jejich výskytu na trámu vypovídá o zručnosti řemeslníka, který jej otesal.

Záštěpek a rýhy jsou stopy stále se vyskytující, naopak zatrhnutí je stopa občasná.



12] Přetrnutí vláken s překříženými záseky od vrubování z postoje na kmeni

Stopy po vrubování

Při **vrubování z postoje na kmeni**, kdy vrubuje jeden tesař, zanechává sekera zpravidla na horní části líce a přilehlé hraně kolmé přetrnutí vláken (sekera dopadá kolmo k rovině líce) s překříženými záseky.

Při **párovém vrubování z postoje vedle kulatiny uložené na kozách**, kdy vrubují dva tesaři, zanechávají sekery stopy po kolmém přetrnutí vláken (sekery dopadají rovnoběžně s rovinou líce), pravidelně vytínají schodovitý žlábek ve tvaru písmene V. Dno vrubovaného žlábků je přetrnuto špičkou ostří sekery.

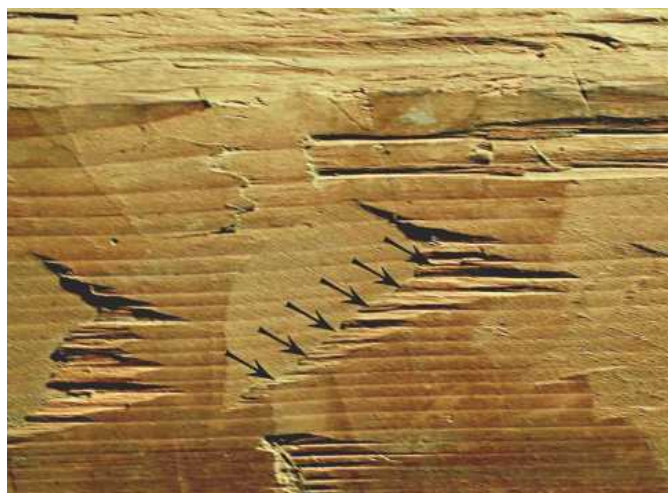


13] Dno vrubovaného žlábků od párového vrubování z postoje vedle kulatiny uložené na kozách



14] Šikmé proseknutí plochy líce tesaného prvku při vrubování šířčinou

Vrubování jedním úderem (úzká oblina) je proces, kdy se vrubování spojí s hrubováním a lícováním. Tesař vrubuje rovnou šířčinou jedním šikmým úderem. Když občas přetne plochu líce, zanechá sek přes vrchní hranu osekávaného líce.

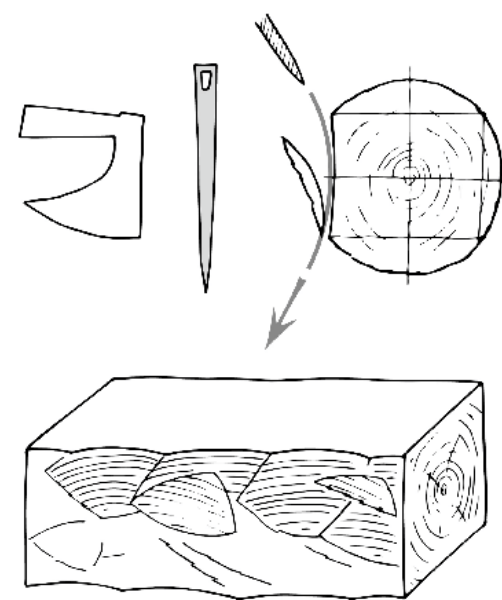


15] Šikmé proseknutí plochy líce tesaného prvku při hrubování univerzální bradaticí

Stopy po hrubování

U nízké práce jde o proseknutí patou sekery přes vyměřenou finální rovinu, sklon zatržení patou je shodný se sklonem při lícování (Obr. 15). U vysoké práce je délka záštěpku daná délkou ostří hlavatky, přičemž délka záštěpku bývá zpravidla nepatrně kratší, což je určeno úhlem naklonění sekery při dopadu do dřeva.

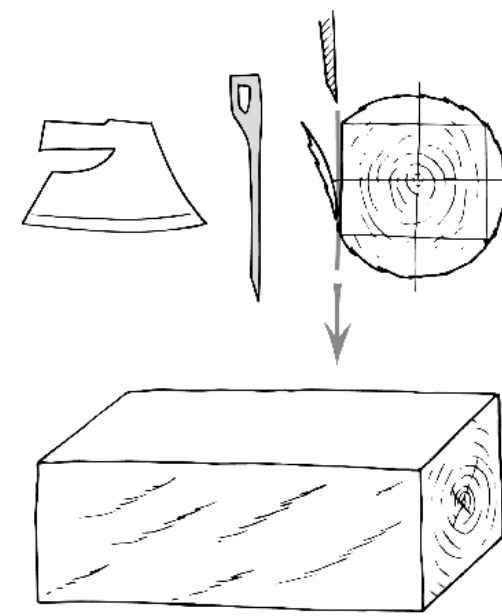
Po vrubování či hrubování můžeme najít stopy jen v případě, když se tesař „utnul“, tedy při vysekávání vrubů nebo hrubování přetal na opracovávaném líci vyšnořenou linku. Tak se na povrchu tesaného prvku objevují kromě stop po šířčině při finální úpravě lícováním také stopy předchozích operací – vrubování nebo hrubování.



16] Obloukové vedení úderu sekrou se symetrickým ostřím při nízké práci

Vliv tvaru sekery na kvalitu opracovaného líce prvku

V historii se setkáváme s více či méně rovinně opracovanými plochami prvků. Rozhodující vliv na to má tvar použitého nástroje. Líc může být na jedné straně extrémně rovný nebo výrazně miskovitý. Je to dáno technologií a k ní přizpůsobenou sekrou. Nejvýraznější miskovitost nalézáme u nízké práce, což odpovídá symetrickému ostří a poloměru prohnutí čepel sekery. U symetrických seker musí být úder veden po oblouku ze strany, aby se sekera do nahrubovaného líce trámu zasekla (Obr. 16). Při práci s asymetrickou šířčinou je úder veden téměř svisle, takže čepel sekery vytíná skoro rovinu (Obr. 17). Mezi těmito krajními polohami nacházíme



17] Svislé vedení úderu šířčinou s asymetrickým ostřím při vysoké práci

vývojový mezistupeň, kdy šířčina měla ještě symetrické ostří, takže zvlněnost líce se projevuje ve svislých pruzích (Obr. 46 na straně 93). Hloubka zvlnění je přímo úměrná poloměru a úhlu ostří. Pokud tesař pracuje čistě, líc obsahuje minimum záštěpků.



18] Při nepříznivé točitosti má tesař nakloněnou sekeru na špičce, prosekává hranu a couvá

Vliv technologie na kvalitu opracovaného líce prvku

Dřevo je anizotropní materiál. Aby kvalita opracování dřeva byla co nejvyšší, nesmí jej řemeslník opracovávat proti vláknům, poněvadž by způsobil zatržení, případně vytrhání vláken. Proto břit nástroje směřuje buď rovnoběžně s vlákny, nebo přes vlákna směrem ven.⁴ Z toho vyplývá, že poškození mechanickým opracováním zůstává na odstraňované části dřeva (hoblina, tříska, odštěpek). V zásadě to platí pro všechny způsoby opracování – tesání, hoblování, soustružení, dlažování či vrtání.

U nízké práce tesař couvá. Proto mají lícovací sekery těžiště posunutá dozadu směrem k tesaři, pro svou výraznou „bradu“ se nazývají bradatice. Jelikož opracovávaná kulatina leží na zemi (podkladcích) a tesař používá symetricky broušenu sekeru, řeší lokální změnu směru vláken (např. u suku ne-

bo boulovitosti, kde vlákna na jedné straně vybíhají a na druhé zabíhají) tak, že se otočí a změní směr tesání.

V případě vysoké práce tesař pracuje asymetrickou sekerou směrem dopředu. Sekera má výraznou špičku a její těžiště se nachází směrem od tesaře. Tesař se nemůže otočit, proto stejnou situaci řeší tak, že si nad lokální změnu směru vláken nadběhne (proseká si nad a za ní delší vodorovnou spáru) a za ní se proseká dolů (Obr. 18). Následně nakloněným nástrojem na špičku couvá, takže vlákna přetíná ve správném směru.⁵

Tyto postupy by měl tesař důsledně dodržovat na spodní hraně otesávaného líce, a to i v případě hrubování, jinak hrozí nebezpečí, že při úderu sekerou proti vláknům spodní hranu utrhne (suky na hraně, výrazná točitost dřevních vláken nebo křivost kmene). O aplikaci tohoto pravidla je pojednáno níže v textu o hrubování a lícování.

Popis technologií a jejich vliv na rozmístění stop na líci

V obou způsobech opracování, na zemi i na kozách, lze rozlišit výše zmíněné technologické kroky – vrubování, hrubování a lícování. Vrubování je proces, při kterém tesaři rozdělí oblinu svislými záseky na krátké úseky tak, aby šla v následujícím kroku opracovat nahrubo, jinak řečeno, aby šla odstranit krajina. Ta může být bez vrubování odstraněna pouze po tenkých vrstvách, viz výše zmíněný archaický způsob opracování dřeva okřesáním. Při standardním opracování nahrubo bez vrubování by sekera uvízla v natržené spáře a v práci by se nedalo dál pokračovat.

Vrubují se vždy obě strany zaskobované kulatiny v jednom procesu, aby se otesávaná kulatina nekřivila z důvodu uvolněného napětí. **Vrubování v postoji na kulatině** není předávané tradicí, ale je ikonograficky doložené z 16. století (Obr. 19)⁶ a odzkoušené v praxi. Při tomto způsobu vrubování tesař stojí na kulatině, vysekává vruby mezi rozkročenými chodidly a vede úder po



19] Stavba dřevěného domu, dřevoryt, 1531. Na části vyobrazení příklad vrubování při postoji na kulatině. Převzato z: Fischer-Kohnert, Barbara. *Das mittelalterliche Dach als Quelle zur Bau- und Kunstgeschichte: Dominikanerkirche, Minoritenkirche, Dom, Rathaus und Alte Kapelle in Regensburg*. Imhof, Petersberg 1999, s. 27

⁴ KOCURA, Josef. *Kolářství*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1956, 213 s.

⁵ KLOIBER, Michal – RŮŽIČKA, Petr – TIPPNER, Jan – KUNECKÝ, Jiří. *Metodika tradičního opracování stavebního dřeva pro konstrukční opravy historických staveb*. Certifikovaná metodika, Ministerstvo kultury ČR, 2020, v tisku.

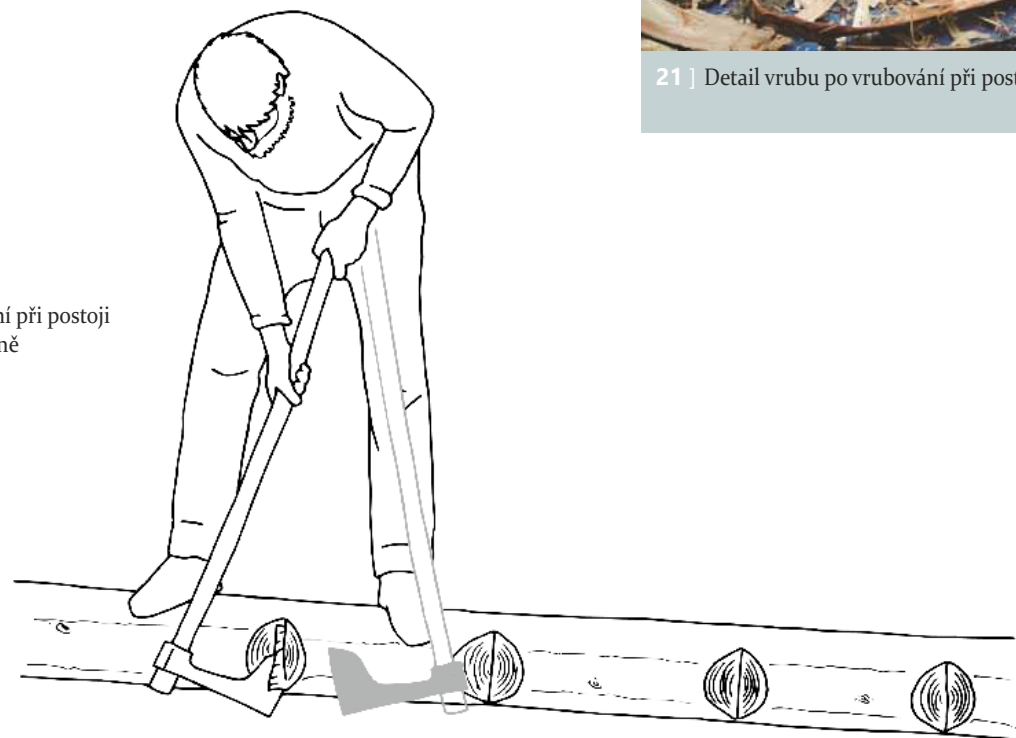
⁶ VAN TYGHEM, Frieda. *Op en om de middeleeuwse bouwwerf: de gereedschappen en toestellen gebruikt bij het bouwen van de vroege middeleeuwen tot omstreeks 1600: studie gesteund op beeldende, geschreven en archeologische bronnen*. Paleis der Academiën, Brussel 1966, Abb. 212.

oblouku do boku kulatiny střídavě zprava a zleva (Obr. 20). Vrub je dokončen, když se tesař proseká k vyznačené lince (Obr. 21), kterou kontroluje pohledem shora. Následuje úkrok stranou po kulatině a vysekání dalšího vrubu. Pro tuto práci se používají sekery s delším toporem – **velká hlavatka, pantok, univerzální bradatice**. Při práci s těžkou sekerou (nad 2,5 kg) je tento způsob velmi produktivní. Účinnost se zvyšuje, když tesař navýší kinetickou energii tím, že správně nadhozenou sekeru uvede do pádu švihem.

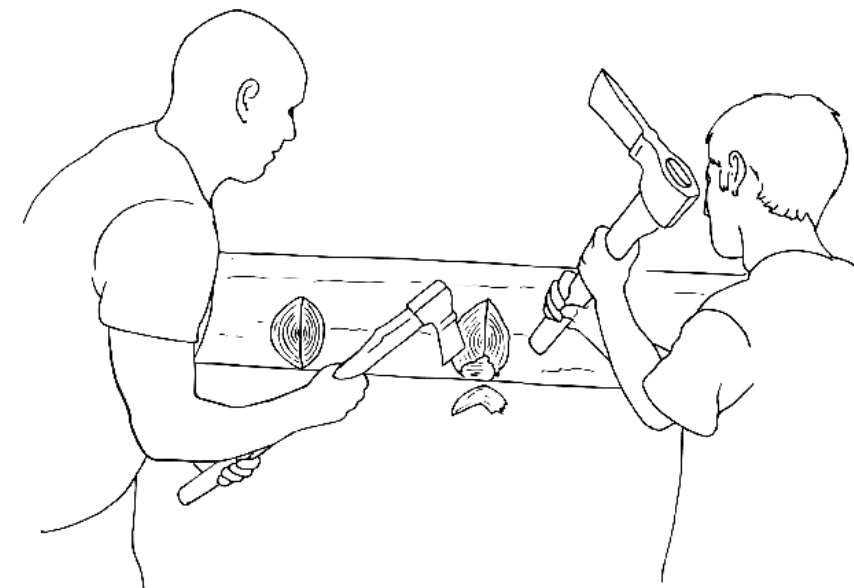


21 | Detail vrubu po vrubování při postoji na kulatině

20 | Vrubování při postoji na kulatině



22 | Párové vrubování



Vrubování z postoje vedle kulatiny se provádí tradičně **v páru**. Tesaři stojí šikmo ke kulatině ve směru úderu navzájem symetricky (cca 45° k ose kulatiny). Střídavými údery svisle přetínají oblinu shora až dolů vrubem (zásekem), jehož obě strany svírají přibližně pravý úhel (Obr. 22). Vytínaný vrub je svislý a blíží se co nejvíce k vyznačené lince (Obr. 23). Tesaři vruby prosekávají po krátkých úsecích (polích), aby mohla být přebytečná oblina při hrubování snáze odštípána. Vzdálenost vrubů se řídí kvalitou dřeva. U pravidelného a rovnoletého dřeva je to cca 60–80 cm (zhruba na délku topůrka sekery). V případě točitého a křivého dřeva se vzdálenost dle potřeby zkracuje. Optimální postup je ten, kdy tesaři sekají sekerou v symetricky obráceném držení topůrka (pravý a levý úchop sekery). Proto je dobré střídání úchopu symetrické sekery nacvičovat hned od začátku zprava i zleva.



23 | Detail vrubu po párovém vrubování



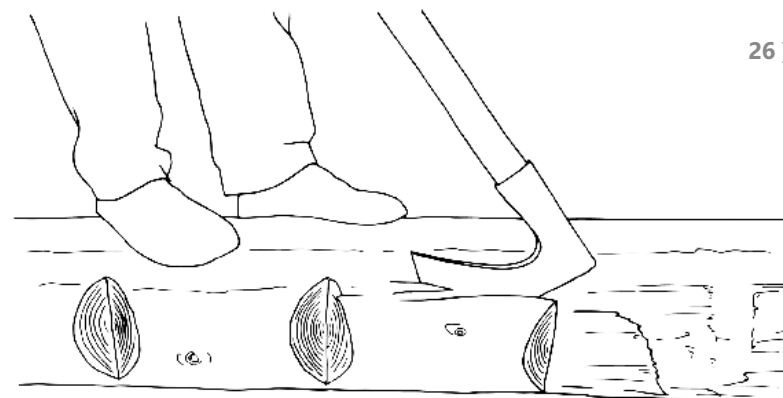
24 | Vrubování pomocí šikmých poseků šířčinou



25 | Stopy po vrubování pilou příčnicí

Pokud je krajina kulatiny malá (hloubka vrubu do 4 cm), může projít tesař kolem kulatiny a jen se šířčinou, šikmými údery, protínat celou krajinu (Obr. 24).⁷ Tento úsporný a rychlý způsob je možné provádět jen u čerstvého dřeva. Vzdálenost mezi vruby je cca 30–40 cm. Vrubovat je možné i pilou příčnicí. Jde však o nestandardní způsob technologicky i časově nevýhodný, který je doložen jen u nadprůměrných trámů (Obr. 25).

⁷ KLOIBER, M. – RŮŽIČKA, P. – TIPPNER, J. – KUNECKÝ, J. *Metodika tradičního opracování...*, 2020, v tisku.



26 | Hrubování při postoji na kulatině

Hrubování je proces, při kterém je odsekána (odštípána) v jednotlivých navrubovaných polích krajina, a to co nejblíže vyměřenému líci finálního profilu trámu tak, aby se co nejvíce usnadnil závěrečný krok tesání – lícování. Zbytková tloušťka ohrubované části musí vyhovovat tesaři, který bude lícovat, a pohybuje se mezi 5–15 mm. Kulatinu můžeme hrubovat štípáním **z postoje na kulatině**, údery vedenými po vlákněch (ve směru osy kulatiny, Obr. 26). Tento způsob náleží k tesání na zemi. Ačkoli je elementární a účinný, má rovněž svá úskalí,

je zde například zvýšené riziko zaštípnutí za vyměřenou rovinu, což hrozí i u mírně točité kulatiny. Výsledkem je nepravdělný líc (Obr. 27). Aby se předešlo utržení hran, musí se vrubovat v krátkých úsecích. Tím se způsob odstraňování krajiny zpomaluje, přestože se na první pohled jeví jako velmi produktivní. Tento postup hrubování se hodí pro opracování tvrdých dřev s krátkými vlákny anebo za mokra křehkých (štěpných) dřev – dub, buk, olše, bříza.



27 | Povrch líce po hrubování při postoji na kulatině

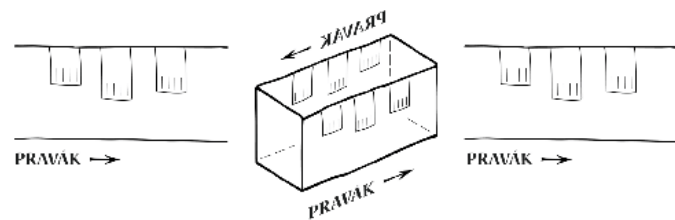


28 | Hrubování při běžném postoji, kdy kulatina na kozách je ve výšce pasu

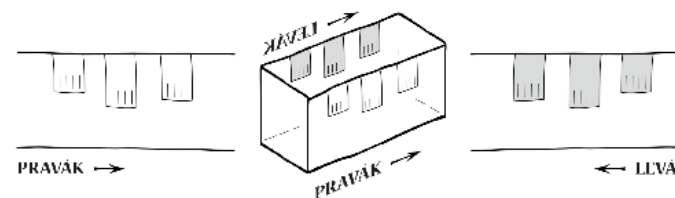
Pro tradiční práci na kozách je typické odsekávání krajiny z běžného **postoje u kulatiny ve výšce pasu** (Obr. 28). Postupně shora dolů (skrže kulatinu) je podél líce odsekána spára a průběžně odlamována krajina. Tlustá krajina je odlamována po vrstvách. Pokud je kulatina dostatečně rovnoletá, může být vzdálenost vrubů poměrně velká (až 1 m). U čerstvého dřeva s minimální točitostí jde o proces vysoce produktivní. Tento způsob se hodí pro dřeviny měkké a houževnaté, jako jsou jehličnany smrk, jedle nebo modřín.

Hrubování v páru mohou tesaři realizovat několika způsoby podle místní situace či libosti. Uvádíme zde pouze výběr technologicky důležitých variant:

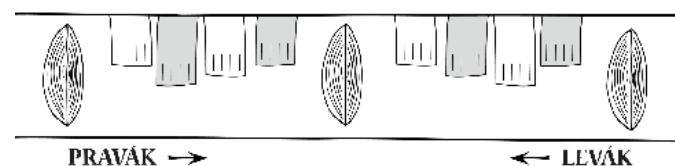
1. Tesaři opracovávají kulatinu, každý z jedné strany. Při práci praváka a praváka jdou proti sobě (Obr. 29), při práci praváka a leváka jdou ve stejném směru (Obr. 30).
2. Tesaři při hrubování velké krajiny pracují na stejné straně. Pracují na jednotlivých úsecích společně, stojí bokem ke kulatině a čelem k sobě, stejně jako při vrubování se při úderu rytmicky střídají (Obr. 31).



29 | Stopy po párovém hrubování, kdy tesaři, každý z jedné strany kulatiny, jdou proti sobě (pravák a pravák)



30 | Stopy po párovém hrubování, kdy tesaři, každý z jedné strany kulatiny, jdou ve stejném směru (pravák a levák)



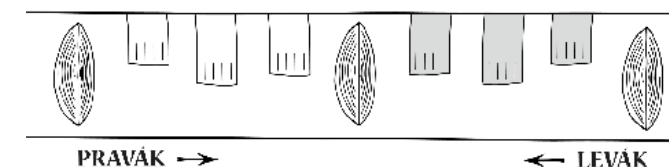
31 | Stopy po párovém hrubování, kdy tesaři pracují na jednom úseku společně a pravidelně se střídají

3. Tesaři při hrubování výrazně vyduuté kulatiny pracují na stejné straně. Jdou proti sobě, každý z jednoho čela kulatiny (Obr. 32).
4. Tesaři při hrubování výrazně prohnuté kulatiny pracují na stejné straně. Pracují od středu kulatiny směrem k čelům, zády k sobě (Obr. 33).

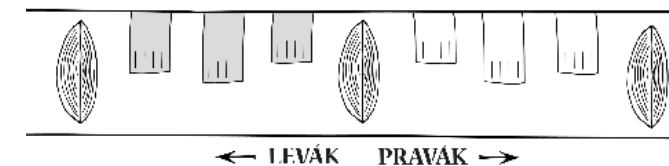
Hrubuje se tak, že tesař nejdříve vedle vyznačené linky a v rozsahu jednoho navrubovaného úseku postupně směrem od sebe a zpět proseká (otevře) spáru (Obr. 34).⁸ Pak se ve stejném rytmicky měněném pohybu odstraňuje po vrstvách krajina, a to jak svisle, tak i vodorovně. Při načínání spáry a při dosekávání spodní hrany musí tesař dávat pozor na točitost kulatiny. Při opracovávání tenké krajiny na slabé čerstvé kulatině (typické pro hambalky, pásy, tenké nebo kónické krokve) se proces hrubování vynechá a rovnou se lícuje.



34 | Hrubování postupně směrem od sebe a zpět

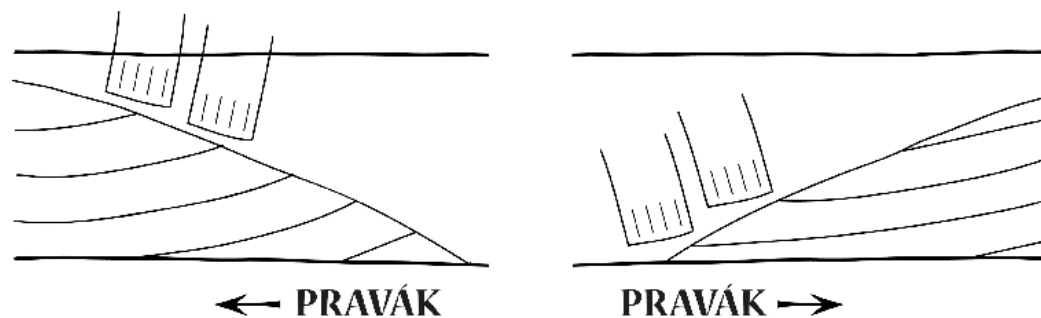


32 | Stopy po párovém hrubování, kdy tesaři jdou na stejné straně kulatiny proti sobě

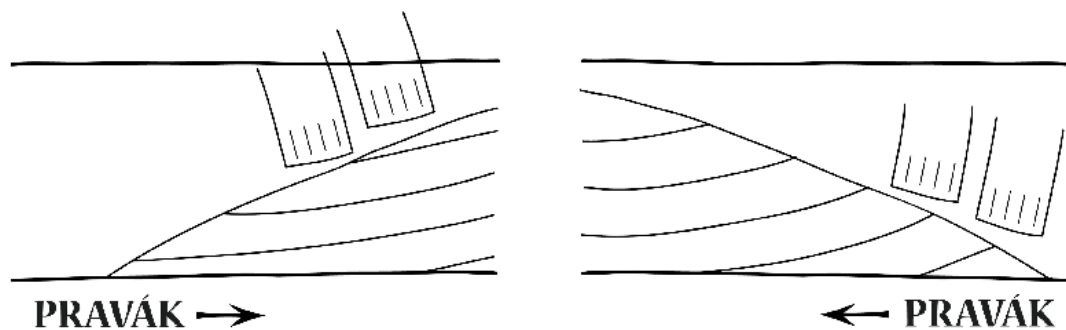


33 | Stopy po párovém hrubování, kdy tesaři jdou na stejné straně kulatiny od středu směrem k čelům

⁸ KLOIBER, M. – RŮŽIČKA, P. – TIPPNER, J. – KUNEČKÝ, J. *Metodika tradičního opracování...*, 2020, v tisku.



35] Stopy po hrubování levotočivé kulatiny pravákem, při vrchní hraně tesař couvá a u spodní hrany jde dopředu



36] Stopy po hrubování pravotočivé kulatiny pravákem, při vrchní hraně tesař jde dopředu a u spodní hrany couvá

V praxi to znamená, že pravák v případě levotočivé kulatiny u horní hrany couvá a špičku hlavatky má nakloněnou dopředu (Obr. 35). U dolní hrany je tomu naopak, jde dopředu. V případě pravotočivé kulatiny je to zrcadlově obrácené (Obr. 36). U leváka je vše zrcadlově obrácené k práci praváka.

Kvalita ohrubované plochy do jisté míry předurčuje náročnost a kvalitu finálního lícování. Existují dva mezní případy, které tesaři se šířinou práci komplikují:

1. Příliš široká hrubá vrstva (15 mm a více), která na spodní straně nabývá. Pokud je dřevo navíc křehké (čerstvé), točité nebo v místě za sukem, zvyšuje se výrazně riziko utržení spodní hrany. Je to dáno tím, že šířina už třísku neřeže (tak, jak by tomu bylo u třísky tenké), ale třísku jen přetíná a síla úderu působí směrem dolů.
2. Kupodivu i úzká a čistá vrstva je problémem, poněvadž si tesař nemůže otevřít spáru, do které by reflexně směřoval

úder. Tato situace je náročná na koncentraci, tesař se musí soustředit na to, aby šířinu při úderu správně zatál a sekerou nepromáchnul. Nejenže jde o rizikovou situaci, ale tesař se především vysiluje namísto toho, aby spontánním a uvolněným pohybem šetřil síly na celodenní práci.

Na níže uvedených obrázcích jsou zachyceny tesané povrchy po hrubování pomocí hlavatky (Obr. 37), pantoku (Obr. 38) a univerzální bradatice (Obr. 39).



37] Povrch líce po hrubování pomocí hlavatky



38] Povrch líce po hrubování pomocí pantoku



39] Povrch líce po hrubování pomocí bradatice

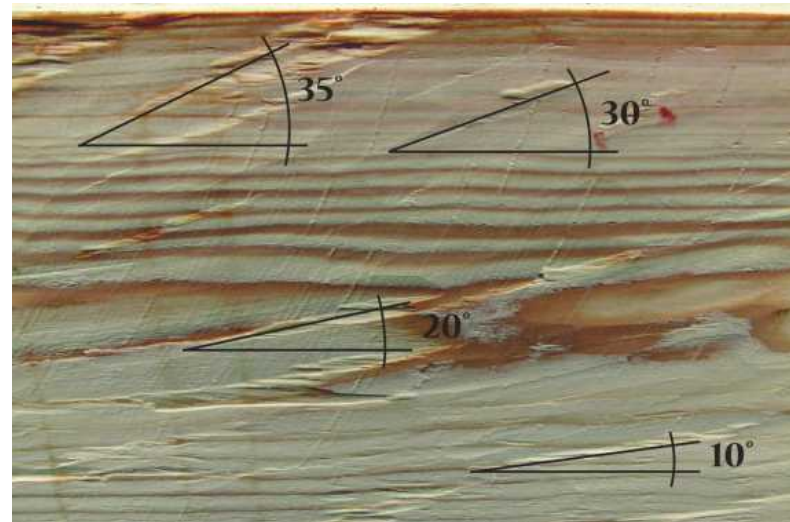


40] Práce praváka a leváka při lícování na jednom prvku

Lícování je proces povrchového dokončení. Údery sekery jsou vedeny šikmo po vláknech. Obecně běží úder sekery po obloukové trajektorii a projevuje se tak, že čepel břitem po dopadu působí na dřevo jako klín, který od sebe vlákna odtrhává. Při lícování tesař oproti předchozí technice úderu výrazně stahuje lokty k sobě a na konci úderu zapojuje zápěstí, což se ve výsledku projevuje tak, že se břit sekery při dopadu pohybuje i směrem k tesaři. Proto vedle štípání opracovávanou plochu současně reže. Tento obtížně vysvětlitelný jev si můžeme přiblížit srovnáním. Jedna složka úderu působí na dřevo jako dláto a druhá jako hoblík. Čím je topůrko sekery kratší, tím se součinitel „hoblování“ stupňuje. Na stopě po

opracování je rýhování výrazně obloukovitější. Stejně jako při jiných způsobech opracování dřeva, jako jsou řezání či hoblování, platí, že čím je tloušťka třísky menší, tím je opracovávaná plocha čistší.

Lícování se širočinou je nejvíce specializovaný proces, tesař při něm používá jednostranně broušenou sekeru s neobyčejně dlouhou čepelí a extrémně úzkým břitem. Proto pravák i levák musí mít nástroj přizpůsobený pro sebe. Výskyt levých širočin je dnes spíše ojedinělý, přesto lze při trasologických analýzách historických konstrukcí nalézt stopy po práci praváka i leváka na jednom trámu poměrně často.⁹



41] Optimální úhel dopadu širočiny při lícování je okolo 30° (k ose kulatiny)

Pro spolupráci dvou líčujících tesařů platí shodné rozložení stop, jak bylo popsáno v části věnované hrubování. Díky trasologickým analýzám je historické obrábění širočinou poznáno nejvíce. Lícování je proces dokončující, a proto je po něm uchováno četné množství stop, které vytvářejí charakteristickou podobu tesaného trámu. Vzhledem k extrémní délce čepele s břitem a jeho specializované funkci je důležitá hoblovací složka úderu (viz výše uvedený směr a úhel dopadu). Při tesání dopředu je optimální úhel dopadu (k ose kulatiny) okolo 30° (Obr. 41), respektive rozpětí úhlu mezi 10°–35°. V čelním pohledu, na rozdíl od symetrických seker, je úder veden skoro po svislici s mírným odklonem cca 3° (Obr. 42). Míra odklonu záleží nejen na způsobu práce tesaře, ale také na průhybu čepele a tvaru ostří. U výrazně prohnutých seker se vede úder více ze strany. Tesař musí umět reagovat na vlastnosti dřeva (točitost, suky a jiné přirozené vady).

⁹ KLOIBER, M. – RŮŽIČKA, P. – TIPPNER, J. – KUNEČKÝ, J. *Metodika tradičního opracování...*, 2020, v tisku.



42] Úder širočinou je veden po svislici v rozsahu odklonu do cca 3° ven



43] Visící soudržné odštěpky při lícování pravotočivé kulatiny

Líc může tesař v zásadě opracovat dvěma způsoby:

1. **Tesání v dlouhé spáře (rozštěpu)** z pohledu praváka. Jedná se o převažující způsob opracování líce. Tesař údery otevře po vyznačené lince spáru (v délce cca 1–1,5 m) a postupně prosekává spáru na výšku, přičemž ji neustále posouvá dopředu (mírně levotočivá, rovná, pravotočivá kulatina). Na vnější straně sekery zůstává viset z odštěpků složený soudržný „ocas“ (Obr. 43). U tohoto způsobu tesání je výhodou, že do roztesané spáry se tesař snadno trefuje sekerou. Ve spáře se postupně odsekovávají tenké plátky (hobliny o tloušťce do 1 mm), které zajišťují vysokou kvalitu opracovaného líce. Pokud jsou vlákna výrazně pravotočivá, tesař otevře spáru jen do poloviny, pak na vzdáleném konci sekerou nakloněnou na špici (k ose kulatiny má obrácený sklon) proseká hranu a couvá, v místě suku musí vybihající vlákna opět obsekat (Obr. 44). V případě výrazně levotočivé kulatiny musí tesař nejdříve linku otevřít couváním po celé délce opracovávaného líce, spodní část se pak odseká směrem dopředu (Obr. 45). Při couvání platí stejné zákonitosti jako při práci dopředu, jen úhel dopadu sekery je trochu menší. Pro tento způsob je výhodný líc nahrubovaný maximálně do 10 mm.



44] Při nepříznivé točitosti má tesař nakloněnou sekeru na špici, prosekává spodní hranu, místo suku taktéž obseková

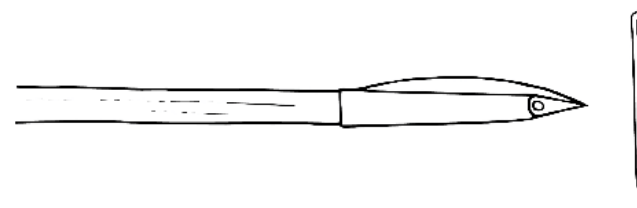


45] Visící soudržné odštěpky při lícování levotočivé kulatiny

2. **Tesání ve svislých pruzích** (Obr. 46). Tesař odtesá načisto líc v jednom svislém pruhu a teprve potom pokračuje dále dopředu. Na historickém materiálu se tento způsob práce vyskytuje v menší míře, jelikož naopak vyžaduje velmi tenký nahrubovaný líc a sekeru se symetrickou a prohnutou čepelí (Obr. 47).



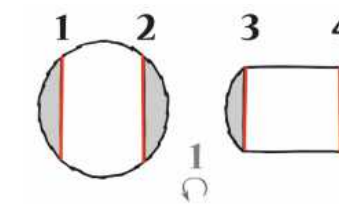
46] Stopy po opracování sekerou s prohnutou čepelí



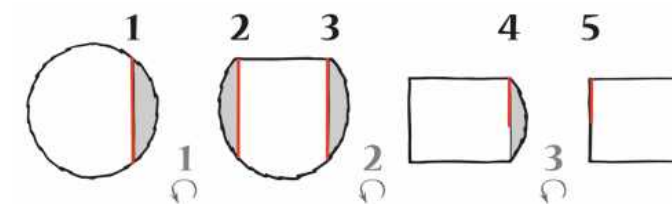
47] Sekera s prohnutou čepelí pro tesání ve svislých pruzích

Rovinnost líce musí nezkušený tesař stále kontrolovat pohledem nebo za pomoci olovnice či vodováhy. Výhodou je používání malé olovnice, kterou může mít tesař stále u sebe. Obvykle se tesá na 4 linky na 1 otočení kulatiny (Obr. 48), hrozí zde však zatržení či odlomení hrany. Pro výrobu ostře hraněných trámů se proto uplatňuje varianta tesání do 5 linek (Obr. 49), při níž je nutné kulatinu 3krát otáčet, ale z obou hran se seká pouze poslední strana. Předchozí strany opracování jsou u spodní hrany prosekávány do oblíny, kde nehrozí po-

škození hrany prvku. Při trasologické analýze lze tento způsob rozeznat podle toho, že na jedné z užších stran jsou stopy po lícování proti sobě (hlavou vzhůru). Ne vždy bývají stopy po opracování jednoznačně čitelné, což při všech možných nastíněných kombinacích dělá problematiku ještě složitější. Stejně jako je dřevo variabilním materiálem z hlediska svých vlastností, jsou variabilní rovněž možnosti jeho opracování. Velice obtížně se proto hledají jednoznačné zákonitosti v jeho stopách. Podmínkou trasologie je možnost analyzovat všechny strany zkoumaného prvku.¹⁰



48] Tesání do 4 linek při jednom otočení



49] Tesání do 5 linek při trojím otočení

¹⁰ Další informace ohledně tradičního opracování stavebního dřeva pro konstrukční opravy historických staveb jsou publikovány v citované metodice: KLOIBER, M. – RŮŽIČKA, P. – TIPPNER, J. – KUNEČKÝ, J. *Metodika tradičního opracování...*, 2020, v tisku.

krovy



Krovy, zvláště ty velké a členité patří mezi nejnáročnější tesařské konstrukce. Jejich tisíciletý vývoj si můžeme jen domýšlet. Utajená nám zůstává dokonce i původní podoba krovů zastřešujících naše románské stavby. Předpokládáme, že už tehdy se vázaly naplocho, vazba po vazbě, a až teprve sestavením nad stěnami vznikl trojrozměrný celek.

Podrobnější poznání našich krovových konstrukcí začíná až rokem 1319, kdy byl nad kněžištěm františkánského kostela v Chebu vztyčen náš nejstarší krov. Jedinečným pramenem informací o starších způsobech opracování trámů je i zbývajících 16 krovů, které se z následujících padesáti let 14. století dosud podařilo objevit.

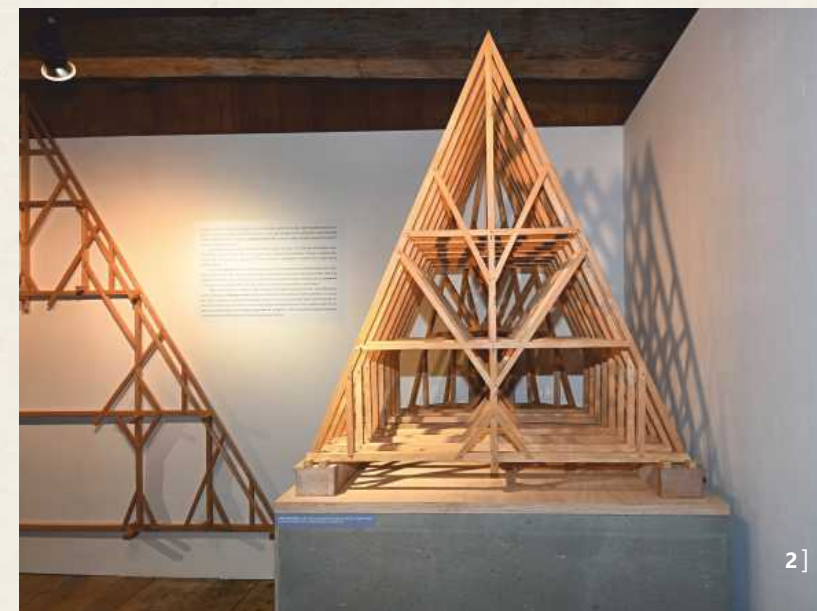
Jejich strmý sklon, příznačný především pro gotickou architekturu, se k zastřešení kostelů užíval i později, až do třicetileté války. Stavba vysokých střech pochopitelně znamenala také vyšší spotřebu dřeva. Ke zbudování takového krovu o sklonu 60° pro velký kostel bylo zapotřebí otesat hodně přes tisíc kmenů. V 18. století se sklon střech ustálil na 46°–48°. Náklady na zhotovení tím poklesly o celou třetinu.

Vedle sklonu doznala v průběhu století značných změn také samotná konstrukce. Zcela převratnou změnou byla vazba s ležatou stolicí, která k nám dorazila z německého prostředí na přelomu 15. a 16. století. Zatímco starší krovy tvořila různě provázaná řada samostatných trojúhelníků, ležatá stolička přenesla většinu trámů přímo pod rovinu střechy, čímž vznikla složitá prostorová konstrukce. Krovy s ležatou stolicí 18. století tak v podstatě představují vrchol tesařského řemesla. Století následující hledalo už úspornější a řemeslně méně náročná řešení. A tento trend pokračuje dodnes.





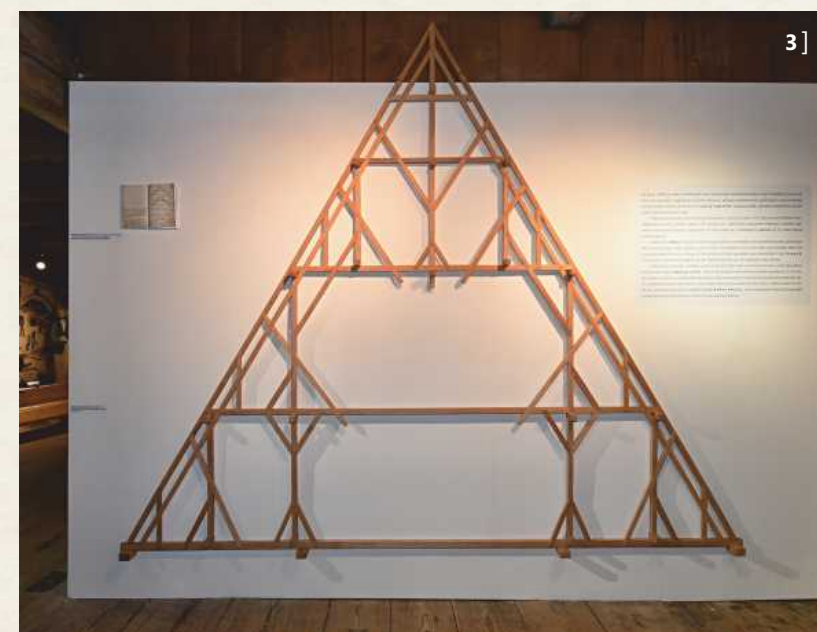
1]



2]

1] 2]

Model části krovu z roku 1484 nad presbytářem kostela sv. Ducha v Hradci Králové v měřítku 1 : 10, autor David Stejskal, Muzeum východních Čech v Hradci Králové



3]

3]

Model plné příčné vazby krovu z roku 1539 nad trojlodím kostela sv. Jakuba Většího v Jihlavě v měřítku 1 : 10, autoři Luděk Dvořák a Martin Děckuláček, Valašské muzeum v přírodě

Ležatá stolice – prubířský kámen tesaře

Český termín *ležatá stolice* se v souvislosti se stavbou krovů objevuje velmi brzy, snad už na samém konci středověku, kdy u nás zaznamenáváme první konstrukce tohoto typu. Původ názvu souvisí s doslovným překladem německého výrazu *liegender Stuhl*, který označuje krov zesílený v plných příčných vazbách nakloněnými sloupky. Tyto sloupky jsou většinou rovnoběžné s krokviemi, případně se od nich mírně odklánějí. Tím se na první pohled odlišují od sloupků a stolic svislých (*stehender Stuhl*) i od stolic šikmých, někdy označovaných jako *stolice kozové* či *kozlíkové*. Sloupky šikmých stolic jsou rovněž nakloněné, avšak opačně, tedy proti krokvim, s jejichž podélnými osami svírají pravý nebo jiný nepříliš ostrý úhel. Do skupiny ležatých stolic (Obr. 1 – spodní řádek) spadají i krov se sloupky protaženými až do střešního hřebene¹ a jim podobné konstrukce s překříženými sloupky nesoucími hřebenovou vaznici.²

Ležaté stolice se mohou uplatnit v různých konstrukčních soustavách, především však v kroevní a vaznicové,³ u krovů větších rozponů bývají často kombinovány s dalšími druhy stolic podélného vázání, případně s různými formami věšadel. Výhody ležatých stolic oproti běžným sloupkovým konstrukcím nebo šikmým stolicím jsou zřejmé. Prostor pod příčnými rozpěrami zůstává z větší části volný a veškeré zatížení, které se na ležatou stolic přenáší z krovu a střechy, je výhodně svedeno k bočním stranám, tedy do blízkosti pozednic tvořících podpory pro vazné trámy nebo krátkata. Díky příčným rozpěrám, příčným páskům ztužujícím rohy, podélným vzpěrám a rozpěrám se ležaté stolice stávají tuhou samonosnou konstrukcí, na kterou se mohou postupně zvedat další prvky.

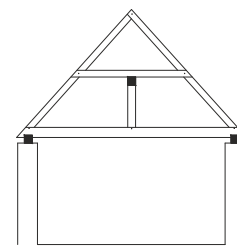
- 1] Kroevní krov s různými typy stolic podélného vázání:
a – jednoduchá stojatá; **b** – dvojitá stojatá;
c – hřebenová stojatá; **d** – hřebenová visutá;
e – šikmá kozlíková; **f** – šikmá křížová;
g – šikmá do sloupků; **h** – nůžková; **i** – ležatá;
j – Rankova; **k** – hřebenová ležatá;
l – nůžková ležatá.

Pokud není uvedeno jinak, jsou autory ilustrací Jiří Bláha a Jaroslav Buzek

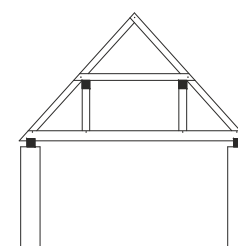
¹ Více k tomuto typu krovu viz BLÁHA, Jiří. Krov z pomezí jižních Čech a Moravy inspirované úspornými návrhy Michaela Ranka. *Průzkumy památek* 1/2010, s. 67–82.

² BLÁHA, Jiří – DUNAJOVÁ, Alena. K původu a rozšíření nůžkových krovů ve střední Evropě. *Národopisná revue* 3/2014, s. 189–202.

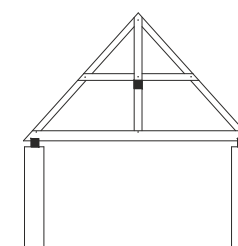
³ Od středověku až do poloviny 19. století patří naprostá většina našich dochovaných historických krovů mezi kroevní konstrukce. Jejich šikmé krokve tvoří vzájemně spojené páry a ty jsou nosným základem celého krovu. Spodní konce krokve mohou být uchycené do vazných trámů, krátkat nebo do podélných prvků – pozednic, případně podkrovních roubených staveb nebo ližin či podélných prahů u hrázděných staveb. Stolice podélného vázání tu nejsou konstrukční nezbytností, zvyšují však únosnost a trvanlivost krovů a také umožňují zastřešovat větší příčné rozpory. Vaznicové krov naproti tomu nemusí mít krokve navzájem vůbec spojené, roli hlavních nosných prvků mají podélné vaznice, na kterých krokve leží. Tyto vaznice mohou být na koncích uloženy do zděných štítů, roubených či hrázděných stěn nebo podepřeny nosnými dělicími stěnami, zděnými pilířky, klenutými pasy či sloupky krovových stolic. Podpůrné stolice mají u vaznicových krovů zcela zásadní roli.



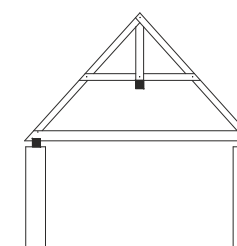
a]



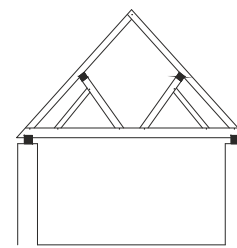
b]



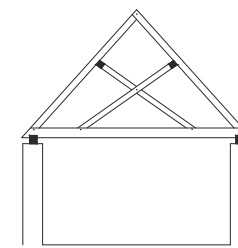
c]



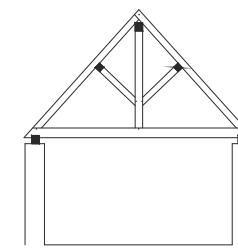
d]



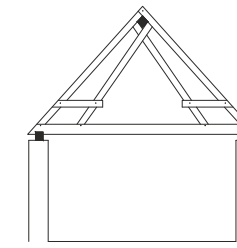
e]



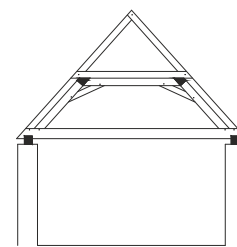
f]



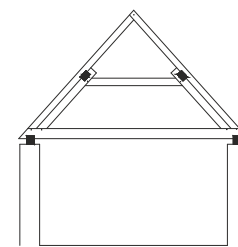
g]



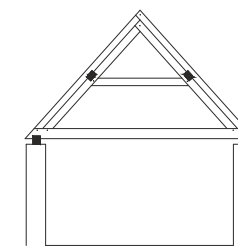
h]



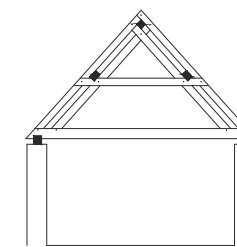
i]



j]



k]



l]

1]

U větších hambalkových krovů⁴ lze ležaté stolice stavět postupně po jednotlivých patrech, podobně jako vazné trámy nejsou ani hambalky až na krajní úseky podepřené ližinami⁵ (vaznicemi) stolic nižších úrovní nijak přitěžovány. Díky tomu, že ležaté sloupky nezpůsobují průhyby vazných trámů ani hambalků, neuvolňují se kempové spoje na horních stranách ližin, jak tomu někdy bývá u stojatých stolic.⁶

Jak je zřejmé z obrázku 2, ležaté stolice měly důležitou úlohu už ve fázi stavby. Díky své prostorové tuhosti a stabilitě usnadňovaly vztyčování konstrukcí pro velká rozpětí a také krovů vázaných nad nepravidelnými půdorysy. Na druhou stranu je třeba si uvědomit, že i přes významný podíl vodorovných podélných prvků (prahů, podélných rozpěr, průvlaků, ližin) na celkové tuhosti konstrukce, nejde o vaznicové krov, u nichž mají podélné prvky hlavní nosnou funkci. V případě kroevních, respektive hambalkových krovů, je každá příčná vazba samostatně uložená na pozednice buď prostřednictvím vazných trámů, nebo krátčat. Především u menších konstrukcí tohoto typu často platí, že stolice podélného vázaní mají jen funkci pojistnou – plná váha krovu na ně dolehne teprve ve fázi, kdy uhnijí čepy v patách krokví.

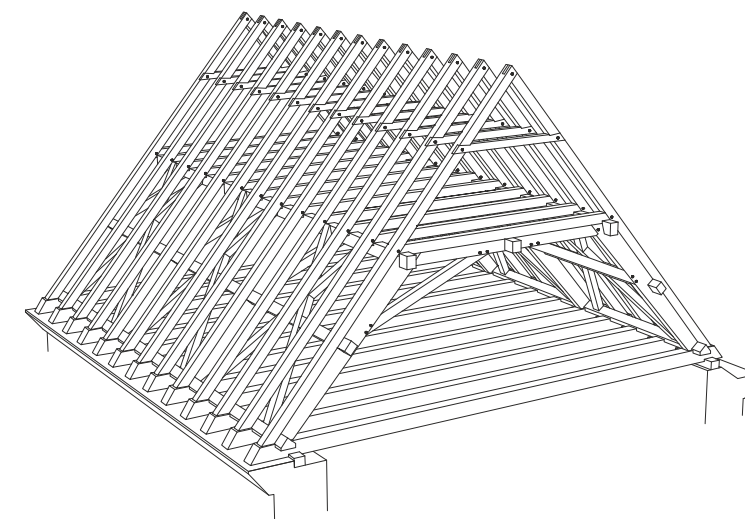
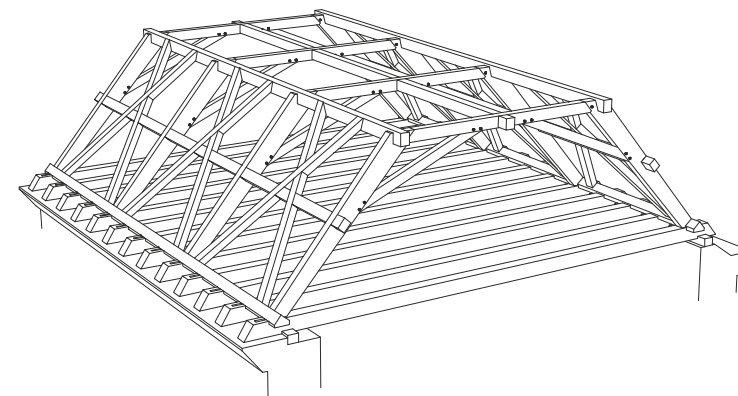
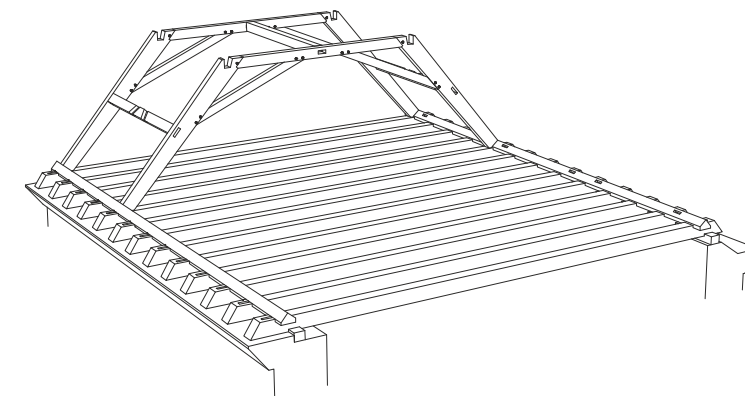
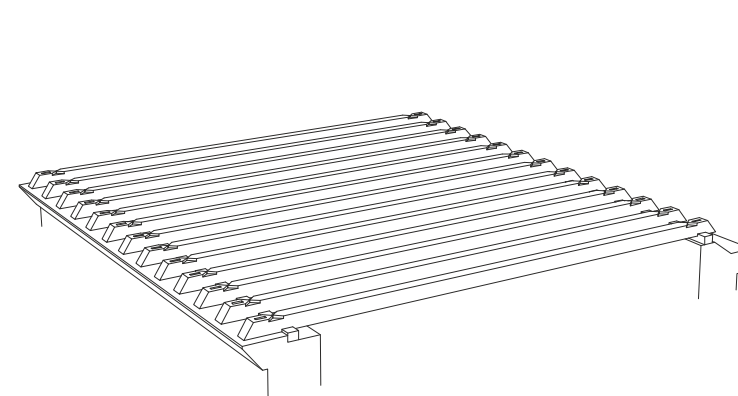
U čistě vaznicových konstrukcí krokve netvoří žádné *příčné vazby* (něm. *Dachgebinde*, angl. *trusses*), jako je tomu u krovů kroevních či vazníkových, ale krokve jsou na vaznicích uloženy nezávisle na sobě, obvykle s výraznými přesahy před líc obvodových zdí. V takových případech nesou ležaté stolice zpravidla celou váhu střechy. Tato skutečnost – z pohledu středověkého tesaře zásadní nevýhoda – paradoxně umožňuje snazší výpočtové ověření distribuce zatížení v konstrukci (od střešního pláště a krokví do vaznic a z příslušných úseků vaznic do sloupků) a tím i úspornější dimenzování jednotlivých prvků krovu. To byl také hlavní důvod, proč vaznicové konstrukce s kleštinami od konce 19. století nahradily do té doby dominantní kroevní krov s hambalky.

2] Postup stavby hambalkového krovu s ležatou stolicí.
Kresba Lukáš Hejný

⁴ Krokve kroevních krovů většího rozpětí bývají často doplněny příčnými vodorovnými rozpěrami – hambalky. Ty zamezují průhybu krokví a jde tedy o prvky primárně namáhané tlakem. Tím se liší od tahových kleštin vaznicových krovů, které brání především rozestoupení a sesmýknutí krokví sedlaných na vaznice.

⁵ Ližina (něm. *Rähm*, angl. *plate*) je u ležatých stolic podobně jako u stolic stojatých nebo hrázděných stěn prvek shora čepovaný na stěnové sloupky, který tvoří podporu pro vodorovné příčné prvky (stropnice, hambalky) dalších pater. Při popisech kroevních krovů výraz ližina upřednostňujeme před obecnějším termínem vaznice (něm. *Pfette*, angl. *purlin*), který je vhodné ponechat jen pro krov, kde mají tyto prvky klíčovou roli při podpoře krokví.

⁶ HOLZER, Stefan M. *Statische Beurteilung historischer Tragwerke, Band 2 Holzkonstruktionen*. Ernst & Sohn, München 2015, s. 185–246. Holzer se podrobně věnuje rozboru stavebně-mechanického chování ležatých stolic i jejich postupného vývoje v obsáhlé citované kapitole.



2]

Vývoj ležatých stolic

Vznik ležatých stolic v období středověku v západní Evropě, jejich velmi rychlé rozšíření prakticky do celé severní, střední a východní části evropského kontinentu i ustálení takřka uniformovaného vzhledu v 18. století patří k nejpozoruhodnějším fenoménům souvisejícím s vývojem historických krovů. K pochopení celého příběhu je nutné uvědomit si hlavní rozdíly mezi tradiční podobou krovů v různých geografických regionech.

V jihoevropské oblasti se ležaté stolice v podobě, jak je známe od nás, neobjevují, ačkoli vzpěradla složená ze dvou symetrických šikmých vzpěr a vodorovné příčné rozpěry se přirozeně u příčných vazníků zdejších nízkých střech uplatňovala také. Příkladem může být krov hlavní lodi kostela sv. Petra v okovech (San Pietro in Vincoli) v Římě datovaný nápisem na konstrukci do roku 1465 (Obr. 3a).⁷ U sklonů krokví nižších než 45°, které na jihu Evropy převažují, z technologických i statických důvodů odpadají charakteristické pásy zpevňující rámové rohy. O to důležitější bylo zajistit paty šikmých vzpěr proti usmýknutí.

Pro nejzápadnější část Evropy je příznačné, že na rozdíl od středoevropských a severoevropských oblastí se v krokevních krovech jako nejstarší forma podélného vázání neobjevují sloupkové konstrukce ani hřebenové stolice, ale konstrukce vzpěradel blízkých právě ležatým stolicím. Souvisí to i s tradičním využíváním dubového dřeva a s hledáním konstrukcí, které by optimalizovaly jeho přirozené vlastnosti. Tesaři měli na jedné straně k dispozici relativně omezené množství přirozeně zakřiveného dřeva mohutnějších profilů a na straně druhé pak velké množství sice tenkých, ale i tak dost únosných prvků, často také zakřivených. Tendence k upřednostňování vzpěradlových konstrukcí před věšadlovými je proto u krovů z dubového dřeva zcela přirozená.⁸ Už od konce 13. století se v Haagu a Bruggách⁹ objevovaly konstrukce připomínající pozdější britské *cruck roofs*, tedy takové, jako je

například krov Leigh Court Barn 1344 (d)¹⁰ znázorněný na obrázku 3b. Ve Francii během dalšího vývoje gotických krovů vznikaly, snad odvozením z jihoevropských vazníků (*capriate*), konstrukce rozlišující mezi hlavními vnitřními a subtilnějšími vnějšími krokve, (franc. *arbalétrier/chevron*, angl. *principal/common rafter*). Jejich plné příčné vazby však byly většinou konstruované na principu věšadel vynášejících středy vazných trámů. Až na výjimky, jakou je například krov nad středověkým nemocničním sálem špitálu Biloque v belgickém Gentu datovaný 1251–1255 (d),¹¹ se u krovů tohoto typu

3] Příklady krovů z jižní a západní Evropy:

a – Řím (Lazio, Itálie), kostel sv. Petra v okovech, krov, 1465 (c). *Zaměření Simona Valeriani 2006*;

b – Leigh (Worcestershire, Anglie), stodola Leigh Court Barn, krov, 1344 (d). *Zaměření Charles and Horn 1973*;

c – Maastricht (Limburško, Nizozemí), dominikánský kostel, krov presbytáře, 1277 (d). *Zaměření L. M. de Klein 2003*;

d – Schwäbisch Hall (Bádensko-Württembersko, Německo), kostel sv. Jana Křtitele, krov, 1400 (d). *Zaměření Burghard Lohrum 1994*

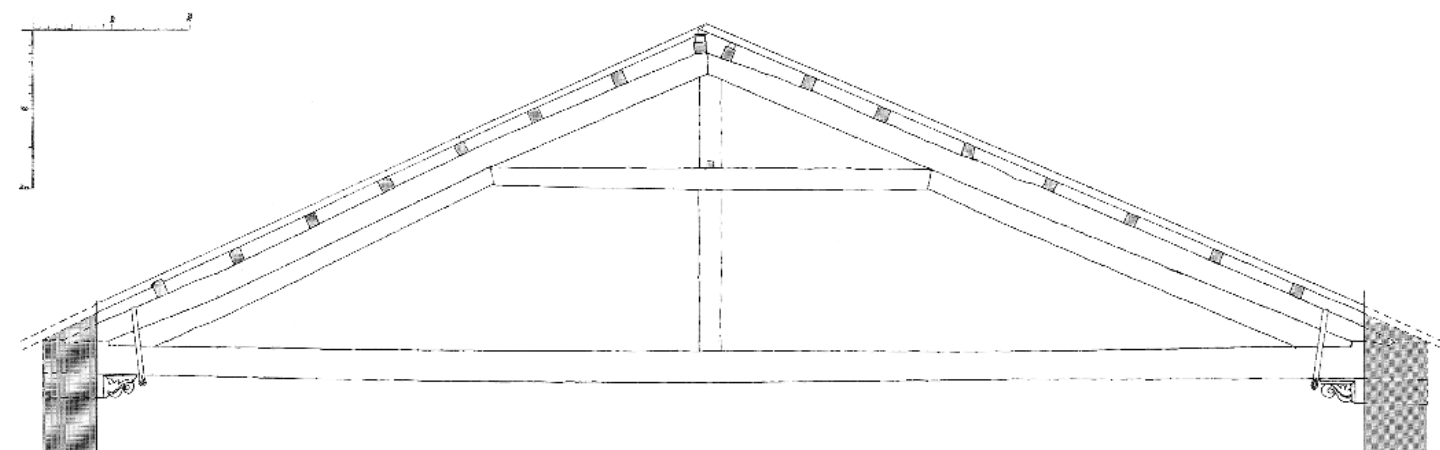
⁷ VALERIANI, Simona. *Kirchendächer in Rom. Beitrag zu Zimmermannskunst und Kirchenbau von der Spätantike bis zur Barockzeit*. Michael Imhof, Petersberg 2006, s. 216–217.

⁸ Vzpěradlové konstrukce se skládají pouze z prvků namáhaných tlakem a obvykle nesenou konstrukci podpírají zespodu, zatímco tzv. věšadla využívají svislých sloupků namáhaných tahem k vyvážení vazných trámů nebo hambalků shora. Oba typy konstrukcí mohou být použity v příčném i podélném směru.

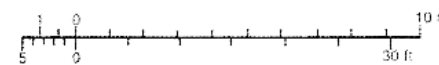
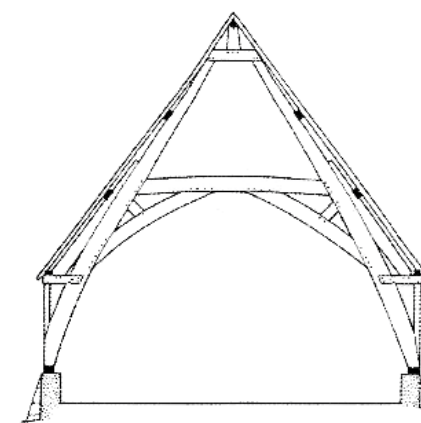
⁹ SMITH, John T. English Medieval Roofs. In: *European Research on Cultural Heritage – State-of-the-Art Studies 4* (ed. DRDÁČKÝ, Miloš). ITAM, Praha 2006, p. 510.

¹⁰ TYERS, Ian. *Dendrochronological Analysis of Oak Timbers from Leigh Court Barn*. Leigh, Worcestershire, 2006, p. 1–19.

¹¹ HOFFSUMMER, Patrick. *Les charpentes de toitures en Wallonie. Typologie et dendrochronologie (XI^e au XIX^e siècle)*. MRW, Namur 1999, p. 88.

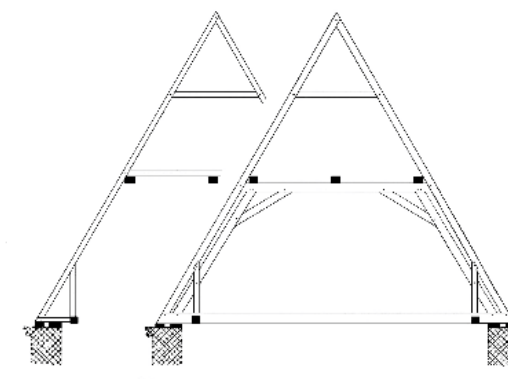


a]

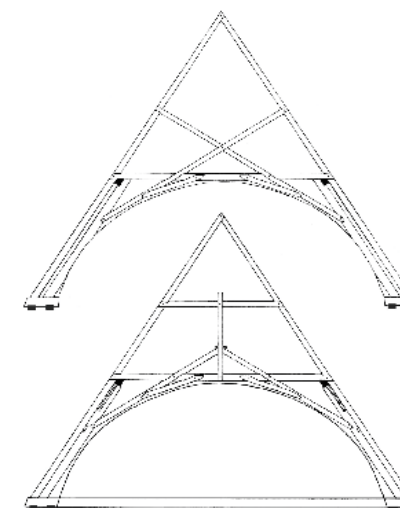


3]

b]



c]



d]

vzpěradla uvolňující spodní úroveň od sloupků začala objevovat až od 16. století.¹²

S ohledem na naše kulturně-geografické prostředí vyznačující se přednostním používáním dlouhého rovného dřeva jehličnatých stromů zaměříme nyní pozornost na konstrukce krokevní soustavy a stolice jejich podélného vázání. Za jeden z nejstarších dochovaných příkladů vedoucích ke specifickému typu krovu, který se měl později rozšířit téměř po celé Evropě, je stavebními historiky považována konstrukce dochovaná nad presbytářem dominikánského kostela v nizozemském Maastrichtu (Obr. 3c), dendrochronologicky datovaná 1277 (d).¹³ Dalšími podobnými příklady spadajícími ještě do 13. století jsou krovy kostelů sv. Kříže a sv. Pavla v nepřiliš vzdáleném belgickém Lutychu (Liège).¹⁴

V německých oblastech byl důležitým přelomem až rok 1400 (d), kterým je datován zatím prokazatelně nejstarší německý krov s ležatou stolicí (Obr. 3d) nad kostelem sv. Jana Křtitele, představujícím ve středověku součást komendy johanitů ve württemberském městě Schwäbisch Hall.¹⁵ Vzhledem ke konstrukčním odlišnostem i dalšímu vývoji se němečtí badatelé přiklání k názoru, že ležaté stolice jihozápadního Německa tvoří samostatnou skupinu vycházející z místní stavební tradice.¹⁶

Jisté je, že během 15. století se konstrukce ležatých stolic postupně rozšířila dále směrem na sever i na východ. Jeden z největších krovů střední Evropy se dochoval nad halovým trojlodím dómu Nejsvětější Panny Marie v bavorském Ingolstadt, kde najdeme dokonce šest pater ležatých stolic nad sebou.¹⁷ Dendrochronologické datování použitého dřeva z většinou jehličnatých stromů ukazuje na zimní sezónu těžby na přelomu let 1490/1491 (d),¹⁸ tedy téměř shodně jako u krovu nad trojlodím farního kostela sv. Štěpána v dolnorakouském Eggenburgu, datovaného 1491/1492 (d).¹⁹ Ten se

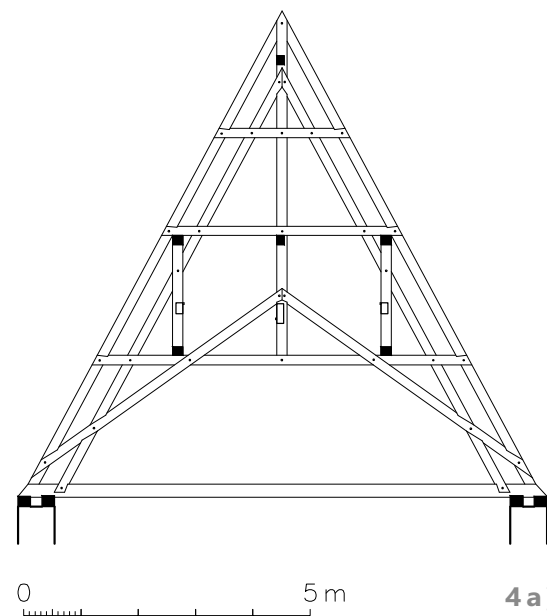
svými třemi úrovněmi ležatých stolic představuje další příklad jejich uplatnění v monumentálním měřítku, v tomto případě navíc již velmi blízko našich historických hranic.²⁰ Ve výčtu významných pozdně středověkých konstrukcí tohoto typu z podunajské oblasti nelze opominout strmý krov nad presbytářem dómu sv. Martina v Bratislavě, dendrochronologicky datovaný 1503/1504 (d).²¹ Také zde jsou použity dvě ležaté stolice nad sebou.²²

Na území České republiky je zatím nejstarším zjištěným příkladem použití ležaté stolice krov v areálu kláštera františkánů v Kadani, s dendrochronologickými daty 1495/1496 (d) a 1496/1497 (d).²³ Nalezneme jej nad síní se sklípkovými klenbami v patře východní části jižní boční lodi klášterního kostela Zvěstování Panny Marie.

Na jihu Čech najdeme už pár desítek let před kadaňským krovem několik příkladů konstrukcí, jež sice ještě nelze nazvat plnohodnotnými ležatými stolicemi, ale které již předznamenávají jejich příchod. Jde o krovovou konstrukci nad presbytářem kostela Nanebevzetí Panny Marie v Kájově, datovanou 1425/1426 (d), ale hlavně o drobný krov nad presbytářem kaple sv. Wolfganga v klášteře minoritů na českokrumlovském Latráně, datovaný 1474 (d).

V Kájově sice ještě rozhodně nejde o samostatnou ležatou stolicí, přesto způsob, jakým se zde vzájemně prolínají vzpěry vynášející věšákové sloupky hřebenové stolice, i to, jak pomáhají eliminovat přetížení spodních hambalků dvojitou stojatou stolicí, už velmi připomíná figuru budoucích ležatých stolic i jejich příznivý vzpěradlový účinek v přenosu zatížení z krovu na obvodové zdivo (Obr. 4a).

Nad presbytářem kaple sv. Wolfganga v Českém Krumlově zase najdeme pozoruhodný krov (Obr. 4b), který využívá zjednodušené formy vzpěradla tvořeného šikmými podkroekvními vzpěrami a příčnými rozpěrami k vynesení vaznic



4] Předchůdci ležatých stolic:

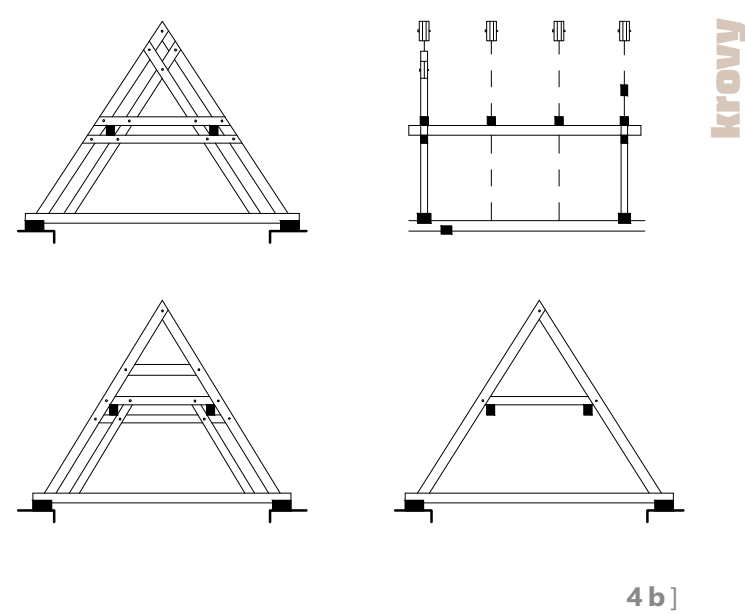
a – Kájov (okres Český Krumlov), kostel Nanebevzetí Panny Marie, krov presbytáře, plná příčná vazba 1425/1426 (d);

b – Český Krumlov, klášter minoritů čp. 50, krov presbytáře kaple sv. Wolfganga 1474 (d)

¹² HOFFSUMMER, Patrick (ed.). *Les charpentes du X^e au X^{IX}^e siècle. Typologie et évolution en France du Nord et en Belgique*. MONUM, Paris 2002, p. 225, 233–234; HOFFSUMMER, Patrick (ed.). *Les charpentes du X^e au X^{IX}^e siècle. Grand Ouest de la France. Typologie et évolution, analyse de la documentation de la Médiathèque de l'en France du Nord et en Belgique*. Brepols, Turnhout 2011, p. 146–150.

¹³ JANSE, Herman. Gordingenkappen in Nederland. *Bulletin van den Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond* 68/1969, p. 6; de VRIES, Dirk Jan. The appearance of trusses in the Low Countries. In: *Proceedings of the First International Congress on Construction History* (ed. HUERTA, Santiago). Instituto Juan de Herrera, Madrid 2003, p. 2098–2100.

¹⁴ HOFFSUMMER, P. (ed.). *Les charpentes...*, 2002, p. 192–194.



¹⁵ LOHRUM, Burghard. Vom binderlosen Sparrendach zur liegenden, verzapften Stuhlkonstruktion. In: *Hausgeschichten: Bauen und Wohnen im alten Hall und seiner Katharinvorstadt* (eds. BEDAL, Albrecht – FEHLE, Isabella). Sigmaringen 1994, s. 63–80.

¹⁶ EIBING, Thomas. *Kirchendächer in Thüringen und dem südlichen Sachsen-Anhalt. Dendrochronologie – FlöBerei – Konstruktion*. Thüringisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie, Erfurt 2009, s. 154–155.

¹⁷ HOLZER, S. M. *Statische Beurteilung...*, 2015, s. 198.

¹⁸ HOFMEISTER, Werner. Dendrochronologische Untersuchungen zur Datierung des Dachwerks des Liebfrauenmünsters zu Ingolstadt. In: *Sammelblatt des Historischen Vereins Ingolstadt* 86/1977, s. 32–36.

¹⁹ BUCHINGER, Günther – GRABNER, Michael. *Wald-Holz-Viertel. Historische Holzkonstruktionen vom 12. Jahrhundert bis in die Frühmoderne*. Waldviertler Heimatbund, Horn-Waidhofen an der Thaya 2017, s. 60–61, 422–423.

²⁰ Eggenburg leží pouhých 30 km od Znojma.

²¹ KYNCL, Tomáš. DendroLab Brno, 2010.

²² SUCHÝ, Lubor – GLOS, Peter – ĎURIAN, Karol – KRUŠINSKÝ, Peter. Stavebno historický prieskum krovov nad Dómom sv. Martina v Bratislave. In: *Sborník příspěvků z 12. konference Dějiny staveb*. Nečtiny, 2011, s. 218–220.

²³ KYNCL, Josef. DendroLab Brno, 2017.

umístěných pod konce hambalků.²⁴ Pozdně středověké krovky velmi podobného konstrukčního uspořádání se ve větším zastoupení objevují v hornorakouském městě Steyru,²⁵ což by snad mohlo vést i na stopu možného původu českokrumlovského krovu. Konstrukce velmi blízkého provedení datovaná 1450/1451(d) je podle katalogu středověkých krovů Horního Rakouska ostatně i nad presbytářem kostela sv. Matouše v Neuhofer an der Krems.²⁶

Jak již bylo zmíněno výše, naše zatím nejstarší známá krovová konstrukce opatřená skutečnou a úplnou ležatou stolicí podélného vázání se nachází v severozápadních Čechách, nad jižní částí kostela františkánů v Kadani (Obr. 5). Na fasádě jižního průčelí se dochoval letopočet 1500, který je nejspíše datem úplného dokončení této části kláštera. Typickým detailem pro naprostou většinu našich ležatých stolic předbělohorského stáří jsou v plných příčných vazbách pásky přesahující svými pláty jak do krokví, tak do hambalků. Jinak je kadaňská konstrukce až překvapivě vyspělá, pětiboké podélné prahy se totiž jinak začaly běžně objevovat v 17., spíše až v 18. století. Právě podélné prahy, které sloužily k roznesení váhy krovu i na vazné trámy či krátkata, jsou jedním ze signifikantních znaků vyspělých ležatých stolic. Dobová německá literatura pro ně někdy dokonce používá termín *verschwelter Stuhl*, tedy doslova „stolice do prahů“.²⁷

Ležaté stolice, jež na našem území vznikly do 60. let 16. století, většinou nesou znaky, které je více či méně spojují ještě s pozdně středověkou stavební tradicí – plátované spoje, subtilní profily sloupků, strmý sklon střešních rovin a někdy dokonce i přítomnost patních vzpěr krokví. Všechny tyto znaky můžeme vidět například na krovech z první etapy renesanční přestavby telčského zámku, datovaných 1554/1555 (d).²⁸ Z obrázku 6 je dobře patrné, že ležatá stolice je zde už

přítomná, avšak její konstrukční role je spíše podružná. Věšákové sloupky vysokých stojatých stolic a šikmé vzpěry krokví jakoby naznačovaly, že tesaři krov sice svázali podle nejnovějších trendů, tedy s ležatou stolicí, ale zatím na tuto novotu raději příliš nespolehali, a to ani u relativně bezpečného příčného rozpětí necelých šesti metrů.

5] Kadaň, kostel Zvěstování Panny Marie, krov nad východním úsekem jižní lodi, 1496/1497 (d), 1500 (b) – letopočet na omítce průčelí

6] Telč – Vnitřní Město, zámek čp. 1/I, krov jižního křídla starého paláce, 1553/1554 (d)

²⁴ BLÁHA, Jiří. Výsledky průzkumu historických krovů v kláštích klarisek a minoritů v Českém Krumlově. *Průzkumy památek* 2/1999, s. 135; BLÁHA, Jiří – KYNCL, Tomáš – ŠNEJD, Daniel. Soubor dřevěných konstrukcí dochovaných v krumlovských kláštích. In: *Kláštéry minoritů a klarisek v Českém Krumlově. Historie, architektura, umění a zbožnost* (ed. RYWIKOVÁ, Daniela). Český Krumlov 2015, s. 133.

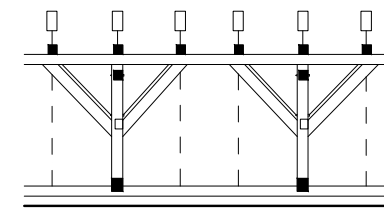
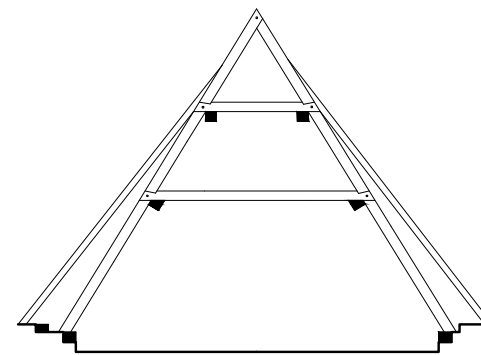
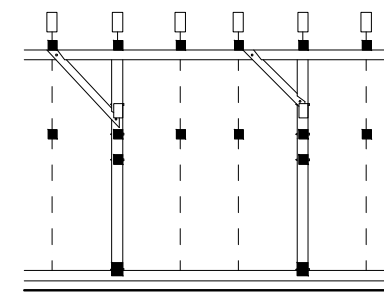
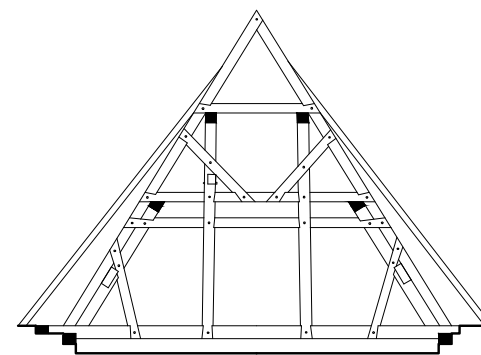
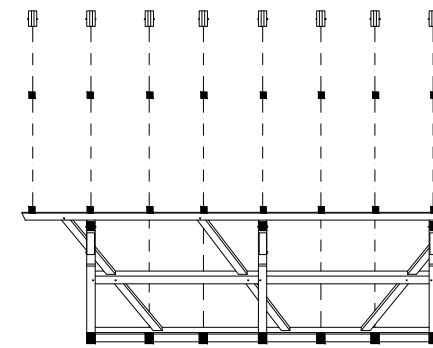
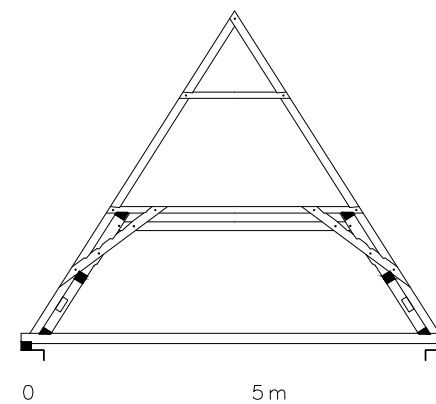
²⁵ HUMENBERGER, Irene. Dachkataster Steyr – Oberösterreich. *Symposium 700 Jahre historische Dachwerke. Erforschung, Erhaltung, Erzählung*. BDA Wien, 4.–5. října 2018, nepublikovaný konferenční příspěvek.

²⁶ FUCHSBERGER, Hermann (Hrsg.). *Mittelalterliche Dachkonstruktionen in Österreich. Band 4 – Oberösterreich*. Imhof, Petersberg 2020, s. 95–98.

²⁷ HOLZER, Stefan M. – KÖCK, Bernd. *Meisterwerke barocker Bautechnik. Kuppeln, Gewölbe und Kirchendachwerke in Südbayern*. Schnell & Steiner, Regensburg 2008, s. 76 s odkazem na WALTER, Caspar. *Architectura Civilis, Oder Beschreibung und Vorreissung einiger Vornehmer Dach-Werck*. Jeremias Wolff, Augsburg 1704, Fig. 14.

²⁸ BLÁHA, Jiří – KYNCL, Tomáš. Přínos dendrochronologie pro poznání stavebních památek města Telče. *Průzkumy památek* 2/2008, s. 105–108.

5]



6]

0 5 m

K názornému ukázání postupných proměn, kterými prošly ležaté stolice na našem území v 16. až 19. století, se u dalších vyobrazení omezíme jen na schémata plných příčných vazeb vybraných krovů. Renesanční krov východního křídla Velkopřevorského paláce v Praze na Malé Straně (Obr. 7a), datovaný 1572/1573 (d), je ukázkou typické podoby ležaté stolice v předbělohorské době. Příčné pásy jsou plátované a přesahují do krokví i hambalků. Ležaté sloupky se směrem vzhůru rozšiřují, nicméně příčná rozpěra je odsazená od hambalku, aby hlava sloupku nebyla oslabena v jednom místě dvěma spoji. Ližiny stolice jsou sice pětiboké, ale natočené tak, že při pohledu z vnitřku krovu vypadají jako čtyřboké. Podélné prahy scházejí a podélné vzpěry proto musejí být plátované z vnější strany na sloupky. Vazné trámy jsou ve všech vazbách, byly totiž zároveň stropními trámy nejvyššího patra.

Přesnou podobu raně barokního krovu, datovaného 1665/1666 (d), nad jižním křídlem telčské jezuitské koleje (Obr. 7b) se podařilo rekonstruovat z množství materiálu druhotně použitého v mladším klasicistním krovu. Ležatá stolice sice už nebyla provázaná s krokviemi ani s hambalky, pásy i patní vzpěry v plných příčných vazbách však byly do sloupků a příčných rozpěr plátované, navíc s komplikovaně provedenými zámkovými spoji typickými pro telčské krovky druhé poloviny 17. století.²⁹

Krov kostela sv. Jana Křtitele v Českém Rudolci (Obr. 7c), datovaný 1728/1729 (d), je už oním vzorovým příkladem podoby ležaté stolice, která se po roce 1700 stala naprostým standardem, a to nejen u nás, ale i v převážné části dalších evropských zemí ležících na sever od Alp. Příčné pásy jsou na obou koncích čepované s jednostranným čelním zapuštěním, podélné prahy i ližiny jsou pětiboké, aby mohly být kámpy na vazných trámech i hambalcích pasovány do roviny stejně jako pláty na koncích šikmých vzpěr podélného zavětrování.

Poslední obrázek ze čtveřice ukazuje krov telčského děkanství (Obr. 7d), datovaný 1783/1784 (d).³⁰ Vazba je zdobená barevně zvýrazněnými řezbami na hranách trámů. Směrem do náměstí je krov opatřen dřevěnou římsou načepovanou na převislé konce hambalků. O římsu se opírají námětky krokví, dosahující téměř až k úrovni druhých hambalků, čímž vzniká iluze střechy mansardového tvaru. Ležaté stolice se ukázaly být vhodné i pro skutečné mansardové střechy, strmější sklon krokví ve spodní části takového krovu snižoval ohybové namáhání sloupků. Vazné trámy jsou pouze v plných příčných vazbách, prázdné vazby mají krátkata čepovaná do podélných výměn. Tato úprava se v 18. století objevovala čím dál více i u obytných staveb, kde byla pod vlivem protipožárních nařízení patrná rostoucí snaha oddělovat krovky od stropů nespálnou vrstvou cihelné dlažby.³¹

7] Postupný vývoj ležaté stolice:

a – Praha, Velkopřevorský palác čp. 485/III, krov východního křídla, 1572/1573 (d);

b – Telč, bývalá jezuitská kolej čp. 2/I, krov jižního křídla, 1665/1666 (d);

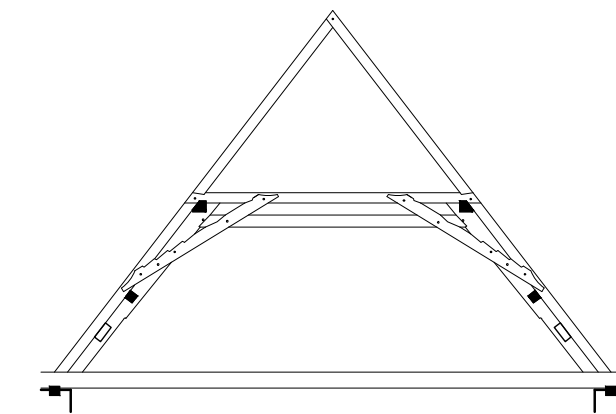
c – Český Rudolec, kostel sv. Jana Křtitele, krov lodi, 1728/1729 (d);

d – Telč, děkanství čp. 4/I, krov přední části, 1783/1784 (d)

²⁹ BLÁHA, Jiří. K podobě raně barokních krovů v Telči a okolí. *Průzkumy památek* 1/1999, s. 67–79; BLÁHA, J. – KYNCL, T. Přínos dendrochronologie..., 2008, s. 99–118.

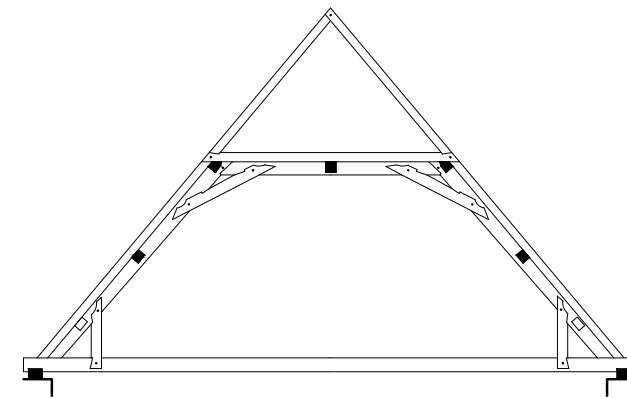
³⁰ Datum 1783 vysekané na hlavním vstupním portálu a archivní prameny, které kladou stavbu do let 1783–1785, dokládají, že dendrochronologicky zjištěné datum kácení stromů obvykle velmi úzce koresponduje s dobou stavby krovu.

³¹ EBEL, Martin. *Dějiny českého stavebního práva*. ABF, Praha 2006, s. 33.

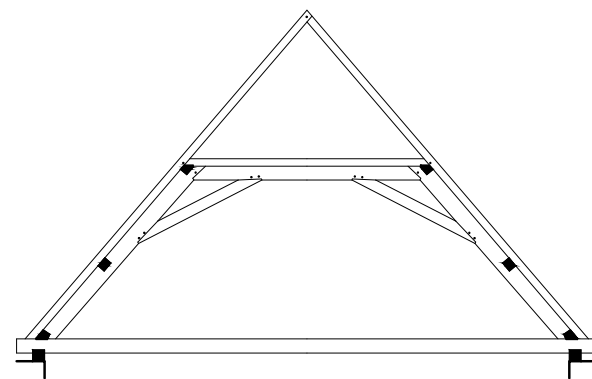


7]

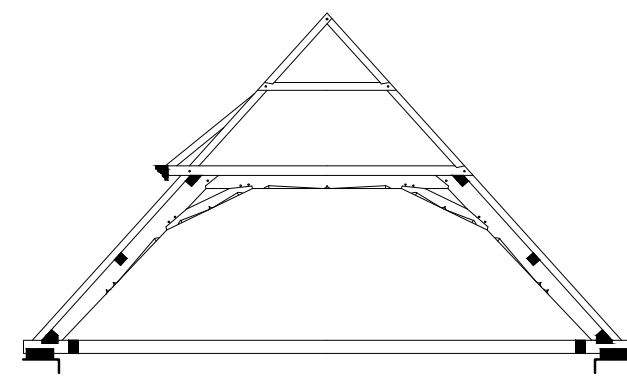
a]



b]



c]



d]

Je zřejmé, že nejnápadnějším znakem citlivým na proměny v čase jsou v případě ležatých stolic spoje na koncích příčných pásků. Krovky od první poloviny 16. století až do počátku třicetileté války mají příčné pásky většinou plátované a protažené až do krokví a hambalků. Jejich tloušťka se zpravidla příliš neliší od ostatních prvků. V 17. století byly pásky ještě často plátované, případně kombinované s čepováním, avšak ležatá stolice byla již samostatnou konstrukcí provázanou se zbytkem krovu jen kampovými spoji hambalků spočívajících na ližinách stolice. Přestože se sklony krokví stále pohybovaly okolo 50°, patní vzpěry krokví se objevovaly už jen výjimečně.³² V 18. století se běžné sklony střech snížily na úroveň cca 46°–48° a u většiny krovů se setkáváme už jen s příčnými pásky ukončenými na obou stranách čepováním s jednostranným čelním zapuštěním. Plátované pásky stolic se sice v některých regionech objevovaly až do 19. století,³³ šlo však spíše o výjimečné případy. Převažující trend, jak byl naznačen na obrázku 7, platí pro celé naše území a lze jej využít při odhadech stáří dosud dendrochronologicky nedatovaných konstrukcí, a to nejen na území České republiky. Zároveň je ale třeba mít na paměti, že výskyt některých „archaických“ znaků je možný i u výrazně mladších konstrukcí. V některých případech má plátování pásků konstrukční ospravedlnění, jindy může jít o demonstraci schopnosti řemeslníka vázat přesné a komplikovaně tvarované spoje. Vedle dochovaných konstrukcí o tom svědčí i dobové traktáty a učebnice. Četné příklady pásků plátovaných na sloupky i krokve najdeme například ve druhém díle spisu *Architectura Civilis* od frankfurtského tesařského mistra Johanna Wilhelma z roku 1675.³⁴ Dokonce i v knize vzorových výkresů pro (krásné) tesařské konstrukce od augsburského architekta, matematika a stavitelského inženýra Lukase Vocho, publikované roku 1766 a vydané ve stejné podobě znovu ještě v roce 1817 (!), jsou v jednom případě vyobrazeny plátované pásky ještě renesančního vzhledu (Obr. 9).³⁵ Další vy-

světlení nabídl ve své obsáhlé knize z roku 1801 tesařský mistr ze saského Dessau Leopold Leideritz, když u plátovaných příčných pásků důkladně zpevněných dřevěnými hřeby vzdvihl jejich větší trvanlivost a pevnost oproti čepovaným a doporučil je proto používat pro odlehčené varianty ležatých stolic bez příčných rozpěr s pásky plátovanými přímo do hambalků.³⁶

Na další čtveřici schémat plných příčných vazeb jsou již patrné úsporné tendence vedoucí k postupnému snižování sklonu krokví a tedy i k jejich zkracování. Další úspory mělo přinést vynechávání hambalků a přenesení jejich funkce na vaznice krokví. Dnes již zaniklý krov z areálu Hájčického dvora

8] Modifikované ležaté stolice:

a – Praha-Stodůlky, hospodářský dvůr čp. 74, krov jižní části západního křídla, 1833/1834 (d);

b – Ruda u Nového Strašecí, hospodářský dvůr Amalie čp. 105, krov východní části jižního křídla, 1839/1840 (d);

c – Brtnice, zámek čp. 1, krov východního křídla vstupního nádvoří, 1840/1841 (d);

d – Praha-Stodůlky, hospodářský dvůr čp. 74, krov jižní části východního křídla, 1913/1914 (d)

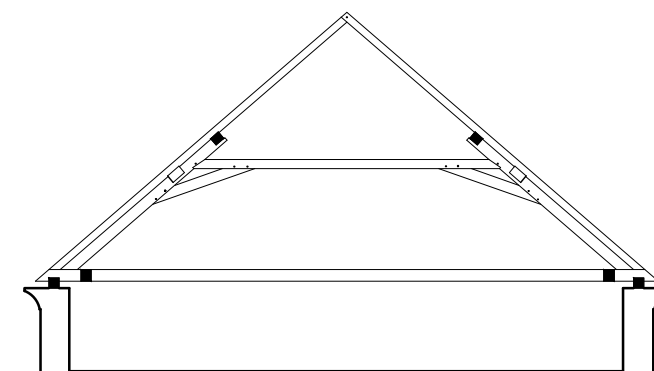
³² BLÁHA, J. K podobě raně barokních krovů..., 1999, s. 67–79.

³³ BLÁHA, J. – KYNCL, T. Přínos dendrochronologie..., 2008, s. 114, obr. 12e: krov domu čp. 59/I na náměstí v Telči.

³⁴ WILHELM, Johann. *Architectura Civilis – Pars II*. Paul Fürst, Nürnberg 1675 (Reprint Theodor Schäfer, Hannover 1986), Fig. 8–12.

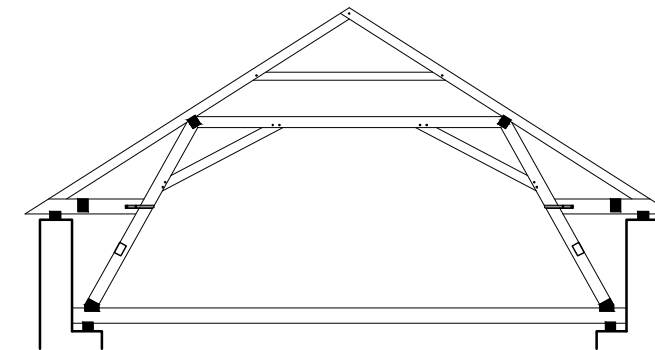
³⁵ VOCH, Lukas. *Anleitung zur Verfertigung schöner Zimmerwerksrisse, und wie solche mit Tusch oder Farben auszuarbeiten sind*. Augsburg 1817, Tab. VII, Fig. 2.

³⁶ LEIDERITZ, Leopold. *Ausführliche Anleitung zur Zimmerkunst in allen ihren Theilen*, Band 2, Dessau 1801, s. 76–77, Tab. XXI.

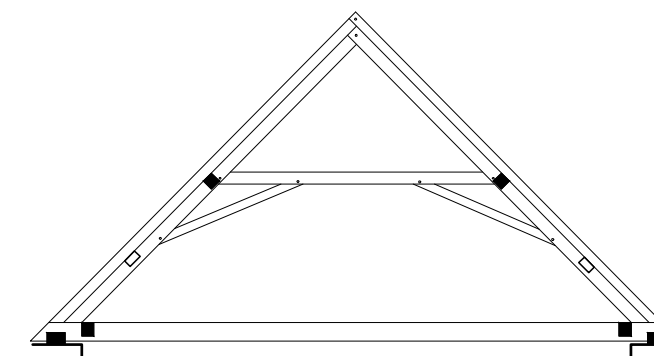


8]

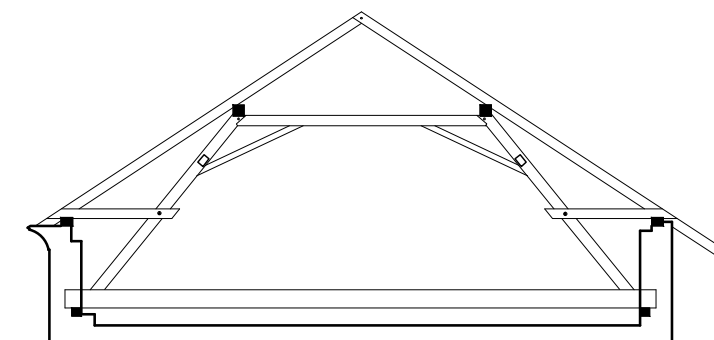
a]



b]



c]



d]

ve Stodůlkách u Prahy byl relativně časným zástupcem konstrukce zhotovené podle úsporných předloh pražského tesaře Michaela Ranka. Ve skutečnosti šlo patrně o Němce narozeného v Uhrách a vyučeného tesařskému řemeslu ve Vídni.³⁷ Pozdější stavitelské učebnice však o něm nadšeně referují jako o českém inovátorovi, kterého v závěru dokonce překřtili na Matěje Ránka.³⁸ Známým se stal hlavně poté, co v letech 1830 a 1834 otiskl v Praze ve dvou vydáních příručku,³⁹ na základě které získal roku 1831 patnáctileté privilegium, které mu přiznávalo nárok na třetinu částky uspořené při stavbě oproti klasické ležaté stolici.

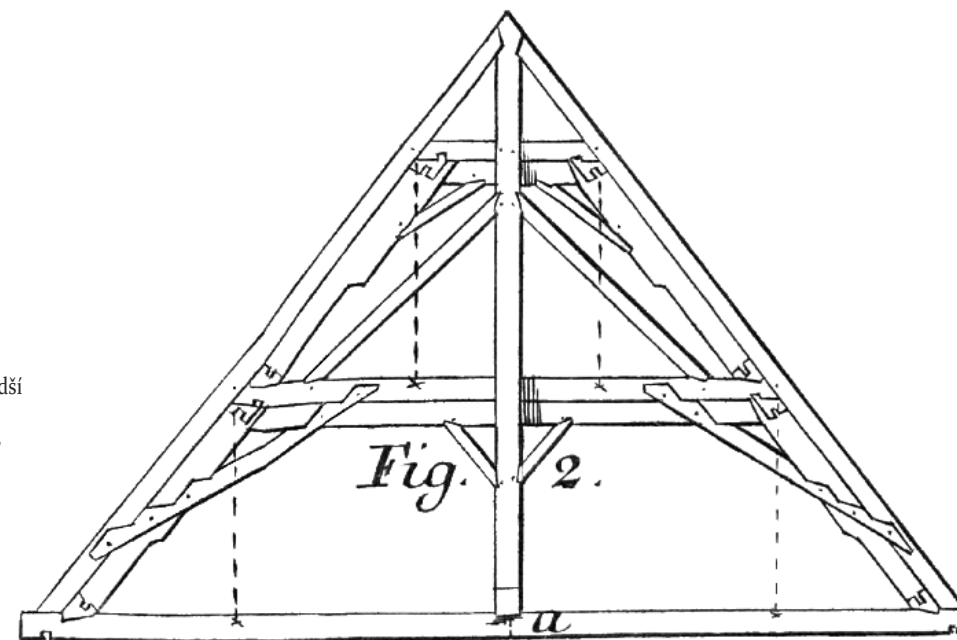
Rankův přístup k technickým inovacím lze označit za konzervativní a stále vycházející z tradičního řemesla, se kterým měl ostatně praktické zkušenosti. Jeho úsporné návrhy se od vzorníků a učebnic šířených v té době už nejen tesaři, ale i staviteli a pedagogy, jakými byli například vrchní stavební rada pro oblasti Pruska a Pomořanska David Gilly⁴⁰ nebo stavební ředitel Valdštejnů Johann Philipp Jöndl,⁴¹ liší tím, že koncept běžně rozšířené ležaté stolice jen mírně pozměňuje. Tesaři tak při osvojování nových postupů mohli uplatnit své předchozí dovednosti a znalosti. Tento fakt mohl budoucímu rozšíření i oblibě Rankových krovů významně napomoci. Krov ze zámku v Brtnici na Jihlavsku (Obr. 8c) je příkladem konstrukce, kterou v jeho předlohách nenajdeme, ale pro niž do jisté míry platí to samé. Rozdíl je v tom, že ležaté sloupky jsou protažené až do vrcholu a stejně jako krokve jsou navzájem spojené ostřihem. Tato varianta nebyla explicitně zařazena mezi vzorové nákresy v Rankově příručce a nebylo tedy nutné vyplácet mu částku dle výše zmíněného privilegia. Krov s hřebenovou ležatou stolicí byly velmi oblíbené především na venkovských stavbách v oblasti jižní části českomoravského pomezí.⁴²

Prakticky souběžně s inovacemi Michaela Ranka se na nově zakládaných panských hospodářských dvorech objevily krov, jejichž uspořádání vychází rovněž z ležaté stolice, ale

téměř všemi dalšími znaky už směřuje k vaznicovým krovům. Vhodným ilustračním příkladem je zastřešení jižního křídla hospodářského dvora Amalie v Rudě na Rakovnicku, datované 1839/1840 (d). Tato hybridní konstrukce nese znaky krokvních i vaznicových krovů (Obr. 8b). Trámkové kleštiny na úrovni koruny zdiva jsou totiž provázané podélnými výměnami pro krátká prázdných vazeb. Další z krovů v areálu Hájčího dvora v Praze-Stodůlkách, datovaný 1913/1914 (d), ukazuje uplatnění ležaté stolice konzervativního vzhledu v krovu vaznicové soustavy s charakteristickými zdvojenými kleštinami, které brání krokvim ve vysmeknutí ze sedel na vaznicích a pozednicích (Obr. 8d). U obou posledně uvedených staveb jde o krov s vazními trámy, které nespočívají na koruně zdiva, ale jsou spuštěné na úroveň paty nadezdívky obvodových zdí. Sklony střešních rovin jsou prakticky shodné cca 33°–34°, tedy podstatně mírnější než v předchozích případech.

Pokud bychom měli vybrat jednu věc, která by charakterizovala tradiční historické krov v období raného a vrcholného novověku, zvítězila by nejspíše právě ležatá stolice. Tato samonosná prostorově rozvinutá vzpěradlová konstrukce opět o něco dále posunula nároky na prostorovou představivost adepta tesařského řemesla. Zatímco u středověkých krovů jednotlivé příčné vazby a podélné sloupkové stolice tvořily prostorovou pravoúhlou síť, u ležaté stolice je tomu jinak. Do šikmé roviny krokví jsou sklopeny i mohutné vzpěry, podle německého vzoru tradičně označované jako ležaté sloupky. Mezi těmito sloupky jsou kromě ližin (vaznic) a paždíků (podélných vzpěr stolice) osazeny i šikmé vzpěry podélného zavětrování. Tyto vzpěry jsou tedy skloněné ve dvou různých rovinách, což s sebou přináší zvýšené nároky na prostorovou představivost řemeslníka. Nepochybně právě tato komplikovanost se stala důvodem, proč byl úkol zhotovit „krov a pod ním ležatou stolicí“ zařazen mezi jeden ze tří tzv. povinných kusů mistrovské tesařské zkoušky v cechovních artikulech Nového Města pražského z roku 1585.⁴³

9] Plátované pásy ležatých stolic zachycené v mladší traktátové literatuře.
Voch, Lukas. *Anleitung zur Verfertigung schöner Zimmerwerksrisse, und wie solche mit Tusch oder Farben auszuarbeiten sind.*
Augsburg 1817, Tab. VII, Fig. 2



Další posun zaznamenáváme v baroku, kdy se ležaté stolice vázaly i pod valby, valbová nároží a úbočí, kde se logicky vyskytovaly další komplikace při vynášení styčných ploch mezi krácenými šikmými prvky. V roce 1686 novoměstskému tesařskému tovaryši stačilo ke složení mistrovské zkoušky zhotovit už jen jeden *Meisterstück*, a to právě ležatou krovovou stolicí navíc s řádně vyvázaným nárožím či úbočím.⁴⁴ U vrcholně barokních krovů konstruovaných nad nepravidelnými půdorysy, často složenými i z obloukových nebo esovitých křivek, se ležatá stolice ukázala jako vhodný stabilní základ, o který se opíraly krokve a jejich námětky, případně sbíjené skružové ramenáty. Takto byli tesaři podle požadavků stavitele schopni zhotovit krov pro prakticky libovolný tvar střechy. Vnímání krovů jako prostorově rozvinutých konstrukcí dosáhlo v období baroka svého vrcholu. Podrobný přehled

³⁷ BLÁHA, Jiří – EBEL, Martin. Život a dílo pražského tesaře Michaela Ranka. In: *Sborník příspěvků ze 4. konference Dějiny staveb*. Nečtiny, 2003, s. 21–34.

³⁸ Také pisatel tohoto textu podlehl sugesci a výsledkem je chybné uvedení Rankova jména v poznámce č. 17 v článku o krovech českokrumlovských klášterů. Srov. BLÁHA, J. *Výsledky průzkumu...*, 1999, s. 137.

³⁹ BLÁHA, J. – EBEL, M. *Život a dílo...*, 2003, s. 21–34; RANEK, Michael. *Neue Constructions-Art der privilegierten Dachstühle von der Erfindung des Zimmermeister Michael Raneke*. Prag 1830.

⁴⁰ GILLY, David. *Handbuch der Landbaukunst*. Berlin 1798, 1800, 1805, 1818, 1822.

⁴¹ JÖNDL, Johann Philipp. *Die landwirthschaftliche Baukunst*. Prag 1826. Upravené vydání této publikace v českém překladu Jana Nepomuka Štěpánka (JÖNDL, J. P. *Poučení o stavitelství pozemním*, Praha 1840.) přináší vlastně vůbec nejstarší podrobné popisy krovových konstrukcí, které máme v češtině k dispozici.

⁴² BLÁHA, J. *Krov z pomezí...*, 2010, s. 67–82.

⁴³ EBELOVÁ, Ivana. *Pražská a venkovská stavební řemesla v době renesance a baroka*. Scriptorium, Praha 2001, s. 89.

⁴⁴ EBELOVÁ, I. *Pražská a venkovská stavební řemesla...*, 2001, s. 89.

rozmanitých variant krovů včetně kupolových bání a věží podává výpravná kniha doprovázená četnými vzorovými nákresy tesařských konstrukcí pražského dvorního tesařského mistra Michaela Brusta.⁴⁵

Od 18. století se v cechovních pořádcích sice stále výrazněji projevovala tendence nahrazovat praktickou zkoušku zhotovením modelu, případně pouze podrobného plánu krovu, role ležaté stolice coby prubířského kamene adepta tesařského řemesla ovšem přetrvávala a zanikla až s transformací cechovních korporací na živnostenská společenstva po roce 1859.⁴⁶ Spolu s řemeslnými cechy tak vlastně odešly ze scény i tradiční ležaté stolice, které na konci 19. století ustoupily úspornějším vaznicovým konstrukcím s kleštinami, tedy krovům vyráběným postupně s větším a větším podílem průmyslově zpracovaného řeziva. Výhoda spočívající v přenesení většího podílu zatížení ke krajním podporám a asi i přirozená setrvačnost návyků z ruční řemeslné výroby způsobily, že se vzpěradlové konstrukce podobného principu i vzhledu ještě po nějaký čas uplatňovaly také u krovů moderních soustav.⁴⁷ Jejich definitivní konec ve většinové stavební produkci přišel až s postupnou rezignací tesařského řemesla na prostorovou představivost, ruční práci se sekerou, schopnost vázání složitějších spojů a nakonec i přesné lícování u šikmo napojovaných prvků. Téměř zmizely valbové střechy, které nahradily střechy sedlové s krokviemi jednoduše sedlanými na vaznice a přibíjenými hřebíky. Novými atributy stavebního tesařství by se nadále docela dobře mohly stát šroubované svorníky, železné skoby a řetězová pila.

Vysvětlivky zkratk používaných pro různé způsoby datací

- (a) – datování získané studiem archivních pramenů
- (b) – dochované datování nápisem či letopočtem na jiné konstrukci v přímém stavebním kontextu (něm. *Bau*, angl. *building*, franc. *bâtiment*)
- (c) – tesařské (lat. *carpentarius*) datování dochované nejčastěji v podobě nápisu nebo řezby přímo na krovu
- (d) – dendrochronologické datování, letopočet s lomítkem, např. 1576/1577 značí zimní těžbu dřeva, prostý letopočet 1824 pak letní, respektive podzimní kácení

⁴⁵ Publikace s 58 názornými tabulemi s vyobrazeními vyšla v Praze v letech 1800–1801 ve dvou vydáních. Viz BRUST, Michael. *Praktische Darstellung wichtiger Gegenstände der Zimmerbaukunst*. Widtmann, Prag 1801.

⁴⁶ EBELOVÁ, I. *Pražská a venkovská stavební řemesla...*, 2001, s. 31.

⁴⁷ Např. KOHOUT, Jaroslav – TOBEK, Antonín. *Konstruktivní stavitelství, díl II. Tesařství*. Jaroměř 1919 (3. vydání), s. 97–100.

Dendrochronologické datování

Dendrochronologie je v užším smyslu chápána jako metoda, která využívá letokruhy pro datování dřeva.¹ Díky této metodě je možné datovat skácení stromu použitého na stavbu zkoumaného objektu s přesností na rok nebo roční období. Metoda je využívána především pro datování dřevěných prvků historických staveb (krovů, trámových stropů, roubených stěn apod.), dřevěných archeologických nálezů, subfossilních kmenů nebo pro určení stáří dřevěných uměleckých artefaktů či nábytku. Následující řádky jsou věnovány praktickému postupu a metodickým principům při dendrochronologickém datování historických konstrukcí. Všechny datované objekty na území České republiky jsou uvedeny v databázi datovaných objektů na stránkách www.dendrochronologie.cz.

Odběr a příprava vzorků

Pro dendrochronologické datování je rozhodujícím vstupním parametrem šířka letokruhu, která je v ideálním případě měřena na příčném řezu. Pokud nelze na tomto řezu měření provést, je možné měřit šířky letokruhů i na řezu radiálním. Postup při odběru vzorků se liší v závislosti na datovaném objektu. Vhodné místo pro odběr vzorků je v části dřevěného prvku, kde je dochován tzv. podkorní letokruh, nebo v případě dubu alespoň tam, kde jsou uchovány letokruhy bělového dřeva, aby následné datování bylo co nejpřesnější. Podkorní letokruh je poslední vytvořený letokruh před pokácením stromu. U trámů historických stavebních konstrukcí se



1] Presslerův přírůstový nebozez s vývrtem

podkorní letokruh nachází na jejich hranách, kde je patrná oblina a v ideálním případě i zbytky kůry. Vzorky jsou nejčastěji odebírány pomocí Presslerova přírůstového nebozezu v podobě vývrtů. Vrt je veden z místa podkorního letokruhu (pokud není zachován tak z hrany trámu) směrem k jeho středu tak, aby bylo odebráno co nejvíce letokruhů, což výrazně zvyšuje pravděpodobnost úspěšného dendrochronologického datování. Vývrty jsou následně nalepeny do dřevěných listů, aby se zabránilo jejich poškození.

Vhodnější pro dendrochronologické datování jsou však vzorky ve formě příčného řezu daným prvkem, protože je možné si vybrat nejlepší směr měření a vyhnout se případným růstovým anomáliím. Takové vzorky je ovšem možné z histo-

¹ KAENNEL, Michèle – SCHWEINGRUBER, Fritz Hans. *Multilingual Glossary of Dendrochronology: Terms and Definitions in English, German, French, Spanish, Italian, Portuguese and Russian*. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. Paul Haupt Publisher, Berne, Stuttgart, Vienna 1995, p. 91–92.



2] Příčný řez z dubového trámu

rických konstrukcí odebrat pouze v případě, kdy probíhá rekonstrukce objektu a staré prvky jsou nahrazovány novými. Tenké prvky (např. podlahová prkna, parapety, okenní překlady), dřevo napadené hnilobou nebo značně povrchově poškozené dřevokazným hmyzem nelze navrtat (vzorky se rozpadají), a příčný řez je tak v podstatě jedinou možností odběru vzorků pro datování.

Pro datování je také možné využít fotografie o vysokém rozlišení pořízené z pečlivě vybraného místa, kde jsou hranice letokruhů dobře čitelné (opět nejlépe z příčného řezu). To-

hoto postupu je možné využít například u stěn roubených staveb, méně často pak u krovových konstrukcí, kde je příčný řez konstrukčních prvků zpravidla těžko dostupný. Z každé konstrukce či předpokládané historické stavební etapy krovu je potřebné odebrat alespoň čtyři kvalitní vzorky z konstrukčních prvků, přičemž přesné místo odběru každého prvku je zapotřebí pečlivě zapsat do odběrového formuláře. Přesný popis vzorků je důležitý pro následnou interpretaci výsledků dendrochronologického rozboru. Se zvyšujícím se počtem vzorků obvykle roste i pravděpodobnost úspěšného dato-



3] Měřicí stůl VIAS TimeTable s programem PAST4 (©SciEm)

vání. Pro dendrochronologické datování je nezbytné, aby hranice letokruhů byly co nejčitelnější. Z tohoto důvodu je nutné před měřením vzorků jejich povrch upravit žiletkou nebo broušením brusným papírem s postupným zvyšováním zrnitosti (minimálně 400).

Měření vzorků

Měření je prováděno pomocí speciálního měřicího stolu, který je propojen s počítačem. Měřicí stůl je vybaven posuvným šroubovým mechanismem a impulsmetrem, který zaznamenává interval posunu desky stolu a tím i šířku letokruhu. Poslední částí měřicí aparatury je stereolupa s nitkovým křížem, umístěná na stativu. Měřené předměty menších rozměrů jsou pokládány přímo na měřicí stůl. Pokud se jedná o větší předmět, je na měřicí stůl umístěna stereolupa a datovaný předmět je statický. Měření je prováděno ve směru od dřeně po kůru a zpravidla ve více radiálních směrech. Šířka letokruhů se měří s přesností na 0,01 mm. Druhým možným způsobem měření šířek letokruhu je využití ruční světelné lupy. V tomto případě je přesnost měření 0,1 mm.

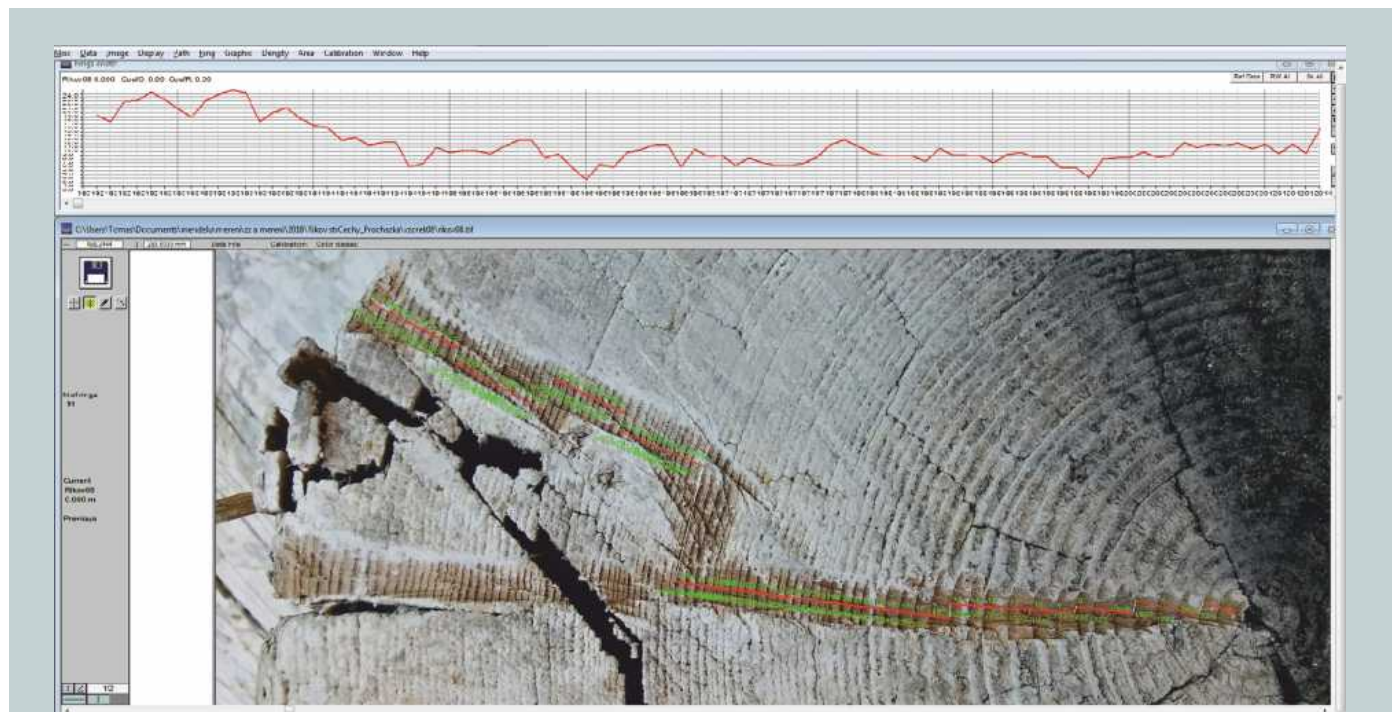


4] Ruční světelná lupa

Provádí-li se měření z fotografie, jsou pro tyto účely využívány speciální programy na analýzu obrazu. V takovém případě je fotografie vzorku o vysokém rozlišení nahrána do programu, kde jsou automaticky detekovány hranice letokruhu. Správnost měření musí být následně zkontrolována. Ve speciálních případech může pro datování posloužit snímek z počítačové tomografie, který je zpracován stejným způsobem jako fotografie.

Zpracování dat a limity datování

Po změření se nám šířky letokruhů zobrazí v počítači ve formě letokruhových křivek, přičemž každý vzorek má svou jedinečnou letokruhovou křivku. Jednotlivé letokruhovité křivky ze stejné konstrukce jsou následně křížově datovány (synchronizovány). Z dobře synchronizovatelných křivek je vytvořena tzv. průměrná letokruhová křivka, která zvýrazní společné extrémy související s klimatickými změnami a potlačí všechny ostatní oscilace způsobené jinými vlivy. Průměrná letokruhová křivka, která tedy reprezentuje příslušnou historickou konstrukci či historickou stavební etapu, je následně

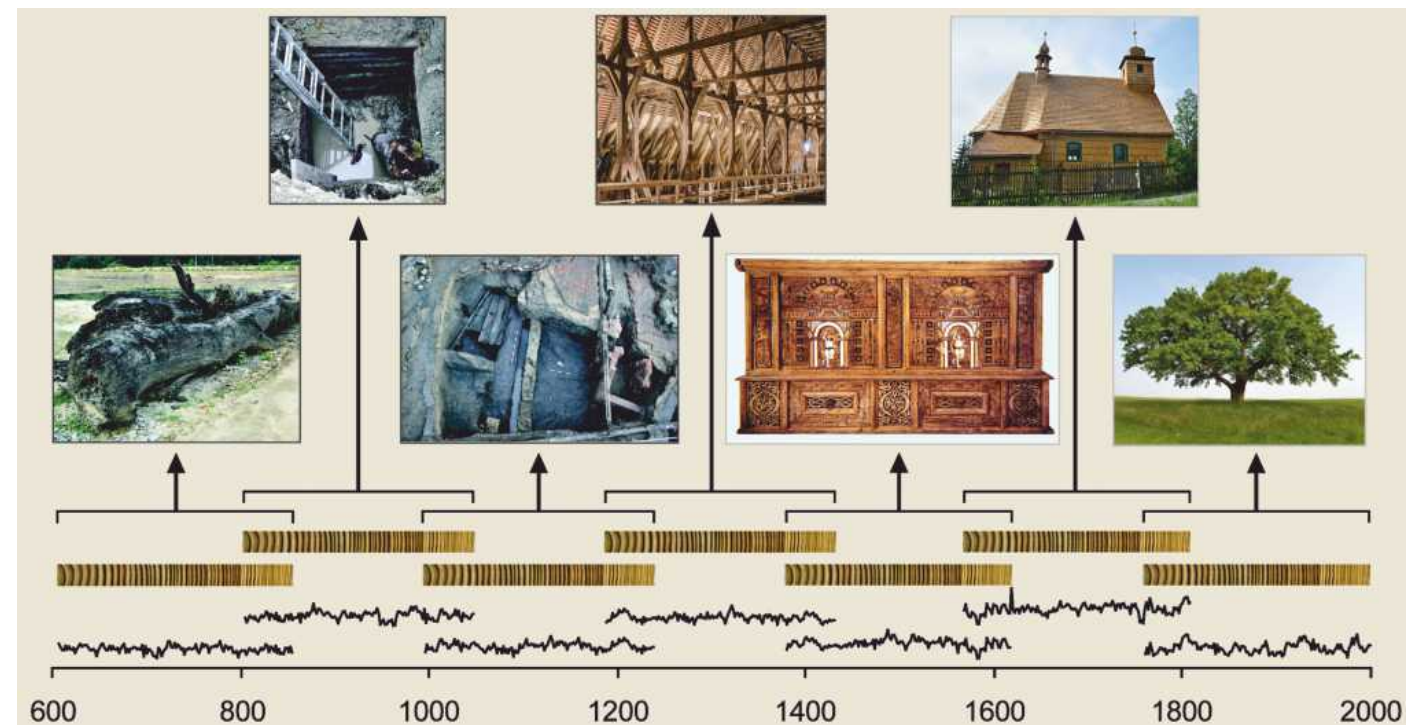


5] Měření příčného řezu trámem u roubené stavby pomocí analýzy obrazu v programu WinDENDRO

porovnává se zvolenou standardní chronologií pro danou dřevinu a oblast původu dřeva. Míra podobnosti mezi letokruhovými křivkami a standardními chronologiemi je posuzována pomocí statistických výpočtů. Statistické parametry slouží k usnadnění optického srovnání porovnávaných křivek, jež je pro konečné datování rozhodující.²

Při dendrochronologickém datování historických nálezů narážíme na několik problémů a omezení. Klíčový parametr pro spolehlivé dendrochronologické datování je minimální počet letokruhů na datovaném vzorku, přičemž letokruhově křivky by měly mít alespoň 40–50 letokruhů.³ Problematické

může být i jinak běžné datování prvků vyrobených z jednoho kmene. Růst konkrétního stromu mohla totiž ovlivňovat celá řada faktorů, které ovšem nebyly společné pro daný porost. Pravděpodobnost úspěšného datování je v takovém případě podstatně nižší. Změřená letokruhově křivka pak nemusí dobře korelovat s použitou standardní chronologií. Dalším problémem při dendrochronologickém datování je stupeň biotického poškození dřeva, druh dřeviny a lokalita původu dřeva použitého na výrobu. Z dendrochronologického hlediska jsou nejvhodnějšími dřevinami pro datování dřeva listnatá s kruhovitě pórovitou stavbou dřeva a dřeva jehličnatá.



6] Schéma principu tvorby standardní chronologie

Dřeviny s roztroušeně pórovitou stavbou dřeva jsou jen velmi obtížně dendrochronologicky datovatelné.

Standardní chronologie

Předpokladem úspěšného dendrochronologického datování historického dřevěného materiálu na určitém území je existence standardní chronologie. Standardní chronologie se tvoří pro každou dřevinu zvlášť a vznikají postupným překrýváním letokruhových křivek od současnosti směrem do minulosti. Kvalita standardní chronologie se hodnotí podle počtu jednotlivých křivek, které ji tvoří, a podle vzájemné interko-

relace těchto letokruhových křivek. I přes velmi vysokou míru podobnosti mezi evropskými standardními chronologiemi bylo opakovaně prokázáno, že použitelnost standardních chronologií na daném území klesá se vzdáleností, odkud

² RYBNÍČEK, Michal – KOŇAS, Petr – KOLÁŘ, Tomáš. The Benefits of Tree-Ring Curves Detrending for Dating Archaeological Wood. *Geochronometria* 35 (1), 2010, p. 85–90.

³ COOK, Edward R. – KAIRIÜKSTIS, Leonardas A. *Methods of Dendrochronology*. International Institute for Applied System Analysis 1990, s. 46–47; HANECA, Kristof – ČUFAR, Katarina – BEECKMAN, Hans. Oaks, tree-rings and wooden cultural heritage: a review of the main characteristics and applications of oak dendrochronology in Europe. *Journal of Archaeological Science* 36, 2009, p. 1–11.

datované dřevo pochází.⁴ Geografický rozsah, pro který jsou standardní chronologie použitelné, je závislý především na geografické variabilitě letokruhových křivek, která je ovlivňována celou řadou faktorů, z nichž nejvýznamnější jsou klimatické a růstové podmínky. Každá dřevina se vyznačuje odlišným areálem svého rozšíření a rozdílnou reakcí na klimatické parametry,⁵ proto se oblast použitelnosti standardních chronologií značně liší mezi jednotlivými dřevinami.

V současné době jsou pro Českou republiku sestaveny standardní chronologie pro dub, jedli, borovici a smrk [Tab. 1]. Nejmenší geografickou variabilitu šířek letokruhů vykazuje jedle, a proto lze synchronizovat letokruhové křivky i na větší vzdálenosti a utvářet chronologie pro větší území.⁶ Malou geografickou variabilitou se vyznačuje také dub,⁷ který má s ohledem na dlouhou životnost, trvanlivost a široké využití v minulosti také velký potenciál pro tvorbu velmi dlouhých standardních chronologií.⁸ S ohledem na ekologické nároky a značně široké rozšíření lze mnohem větší geografickou variabilitu šířek letokruhů pozorovat u smrku a zejména borovice, pro které je nutné sestavovat standardní chronologie pro menší území.

Z těchto důvodu je pro spolehlivé dendrochronologické datování potřeba vytvářet hustou síť regionálních standardních chronologií, která může být využita pro identifikaci přesného původu dřeva uplatňovaného v historických konstrukcích.⁹ Tyto standardní chronologie mohou sloužit také mimo dendroarcheologické aplikace například k rekonstrukci klimatu v minulosti, geomorfologických procesů, historie lesních požárů, zemětřesení, imisních kalamit atd. Pro datování ostatních dřevin lze v některých případech využít stávající standardní chronologie, například pro datování jilmu nebo buku je možné použít dubovou standardní chronologii.¹⁰

Tab. 1: Přehled souvislých standardních chronologií na území České republiky

oblast	dub	jedle	smrk	borovice
ČR	134 př. n. l.–2014	1056–1996	1101–2004	1183–1998
Čechy	134 př. n. l.–2014	1131–1911	1101–2004	1183–1998
Morava	881–2014	1056–1996	1333–1997	1464–1995

Interpretace výsledků dendrochronologického datování

Přesné stanovení letopočtu skácení stromu je možné provést pouze v případě, kdy je na vzorku zachován podkorní letokruh. Pokud se podkorní letokruh nezachoval (opracováním dřeva byl odstraněn), není možné s jistotou odhadnout, kolik letokruhů schází. U dřevin bez jasně odlišeného jádra a běle (jedle, smrk) je zpravidla možné pouze stanovit rok, po kterém byl daný strom skácen. Při datování takového vzorku se musí konstatovat, že strom byl skácen někdy po roce nejmladšího datovaného letokruhu na konkrétním vzorku. V případě, že se jednalo o dubové vzorky, které obsahovaly letokruhy bělového dřeva, je možné chybějící letokruhy s určitou tolerancí dopočítat. Pro naše území platí, že podle stáří stromu a lokality obsahuje dřevo dubu 5–25 letokruhů bělového dřeva.¹¹ Rok, kdy byl strom skácen, však nemusí odpovídat roku, ve kterém byl použit k výrobě datovaného předmětu či konstrukčního prvku. Při interpretaci je tedy nutné brát v úvahu, že dřevo nemuselo být zabudováno do stavby ihned po svém skácení, ale mohlo být nějakou dobu odloženo. Proto se mohou vyskytovat odchylky mezi dendrochronologickou datací a záznamy v archivních pramenech nebo dochovaných nápisích na stavebních konstrukcích.

Zvláštním případem je pak druhotně použité dřevo, s jehož uplatněním se na historických stavbách také musí počítat.

Kromě samotného dendrochronologického datování lze z výsledků vyvodit i další zajímavé poznatky týkající se například ročního období lesní těžby. V případě, že je podkorní letokruh dobře zachovalý, je možné určit období, kdy byl strom pokácen. Pokud je z podkorního letokruhu zachováno pouze jarní dřevo, které se tvoří v první polovině vegetačního období, je zřejmé, že strom musel být pokácen v létě. Naopak přítomnost letního dřeva u podkorního letokruhu ukazuje na zimní těžbu. Strom byl tedy pokácen mezi koncem vegetačního období jednoho roku a počátkem vegetačního období roku následujícího.

Hustá síť regionálních chronologií daného druhu dřeva a znalost historické skladby lesa mohou také zodpovědět otázku transportu dřeva v minulosti. V případě, že byl v určitých oblastech nedostatek ceněného druhu dřeva, využívalo se pro jeho dálkovou přepravu často plavení po řece.¹² Dokladem transportu dřeva na větší vzdálenosti může být i stavební materiál použitý v minulosti na Starém Městě pražském, kde na počátku vrcholné gotiky převládalo v tehdejších krovech dřevo borovice, které bylo až posléze nahrazováno jedlí a smrkem importovanými ze vzdálenějších lokalit.¹³

Dalším příkladem uplatnění výsledků datování je sledování konkrétního využití různých druhů dřeva. Druhové složení se může lišit nejen v závislosti na účelu použití, ale také s ohledem na příslušný region nebo časové období. Pro konstrukce krovů či roubení se většinou používalo jehličnaté dřevo (zejména jedle a smrk), zatímco listnaté dřevo zde bylo zastoupeno menší měrou. V historických stavbách jsou ze dřeva listnatých stromů zpravidla zhotoveny speciální konstrukce či jejich části (použití dubu pro zvonové stolice nebo základové trámy roubených objektů). Listnaté dřevo se také uplatňovalo v konkrétních regionech, typickým příkladem je

hojné zastoupení dubu a buku v konstrukcích hospodářských budov na Valašsku a Slovácku. Obvykle se pro stavební účely využívaly místní, snadno dostupné dřeviny, což je i případ

⁴ KOLÁŘ, Tomáš – KYNCL, Tomáš – RYBNÍČEK, Michal. Oak chronology development in the Czech Republic and its teleconnection on a European. *Dendrochronologia* 30 (3), 2012, p. 243–248.

⁵ DOBROVOLNÝ, Petr – RYBNÍČEK, Michal – KOLÁŘ, Tomáš – BRÁZDIL, Rudolf – TRNKA, Miroslav – BÜNTGEN, Ulf. May–July precipitation reconstruction from oak tree-rings for Bohemia (Czech Republic) since AD 1040. *International Journal of Climatology* 38, 2017, p. 1910–1924; KOLÁŘ, Tomáš – ČERMÁK, Petr – TRNKA, Miroslav – ŽID, Tomáš – RYBNÍČEK, Michal. Temporal changes in the climate sensitivity of Norway spruce and European beech along an elevation gradient in Central Europe. *Agricultural and Forest Meteorology* 239, 2017, p. 24–33.

⁶ KYNCL, Josef. *Letokruhy jako kalendář i záznamník: Zajímavosti z dendrochronologie*. Grada, Praha 2017, s. 21–23.

⁷ DOBROVOLNÝ, Petr – RYBNÍČEK, Michal – BÜNTGEN, Ulf – TRNKA, Miroslav – BRÁZDIL, Rudolf – STACHOŇ, Zdeněk – PROKOP, Ondřej – KOLÁŘ, Tomáš. Recent growth coherence in long-term oak (*Quercus* spp.) ring width chronologies in the Czech Republic. *Climate Research* 70, 2016, p. 133–141.

⁸ FRIEDRICH, Michael – REMMELE, Sabine – KROMER, Bernd – HOFMANN, Jutta – SPURK, Marco – KAISER, Klaus Felix – ORCEL, Christian – KÜPPERS, Manfred. The 12,460-year Hohenheim oak and pine tree-ring chronology from Central Europe – a unique annual record for radiocarbon calibration and paleoenvironment reconstructions. *Radiocarbon* 46 (3), 2004, p. 1111–1122.

⁹ WAŻNY, Tomasz – ECKSTEIN, Dieter. The dendrochronological signal of oak (*Quercus* spp.) in Poland. *Dendrochronologia* 9, 1991, p. 35–49.

¹⁰ RYBNÍČEK, Michal – KOLÁŘ, Tomáš – KYNCL, Tomáš – KYNCL, Josef. Možnosti dendrochronologického datování uměleckých předmětů. In: *ACTA ARTIS ACADEMICA 2010*, Akademie výtvarných umění v Praze, 2010, s. 243–250.

¹¹ RYBNÍČEK, Michal – VAVRČÍK, Hanuš – HUBENÝ, Robert. Determination of the number of sapwood annual rings in oak in the region of southern Moravia. *Journal of Forest Science* 52 (3), 2006, p. 141–146; PROKOP, Ondřej – KOLÁŘ, Tomáš – KYNCL, Tomáš – RYBNÍČEK, Michal. Updating of the Czech millennia-long oak tree-ring width chronology. *Tree-ring Research* 73 (1), 2017, p. 47–52.

¹² HOLEC, František. Obchod s dřívím v Praze ve 14.–17. století. In: *Pražský sborník historický* 6, 1971, s. 5–100.

¹³ ŠKABRADA, Jiří – KYNCL, Tomáš. Datování gotických krovů na Starém Městě v Praze. In: *Sborník příspěvků ze 4. konference Dějiny staveb*. Nečtiny, 2003, s. 198–223.



7] Rohový sloupek neolitické studny nalezené u Ostrova.
Foto Willy Tegel, 2019

bohatého zastoupení borovice v několika specifických regionech s typickými reliktními bory, například oblast Polabí.¹⁴

Druhá rozmanitost dřeva použitého na stavbách je rovněž odrazem změn v historické skladbě lesa. Nejrozsáhlejší změna ve složení našich lesů nastala během 18. a v první polovině 19. století, kdy probíhalo cílené vysazování smrkových monokultur. Tato reorganizace měla zásadní dopad také na druhovou skladbu dřeva v historických konstrukcích. Právě v tomto období začal smrk postupně vytlačovat jedli.

Příklad dendrochronologického datování – neolitické studny

Mezi lety 2015–2018 byly v České republice v blízkosti obcí Velim, Uničov a Ostrov objeveny tři dřevěné studny z období raného neolitu. Všechny tři konstrukce se nacházely pod hladinou spodní vody, díky čemuž se dochovaly ve velmi dobrém stavu až do dnešní doby. Jelikož rozsah české dubové standardní chronologie nesahá tak daleko do minulosti, byla pro jejich dendrochronologické datování použita saská dubová standardní chronologie. Tato chronologie má rozsah od roku 5469 do roku 5099 př. n. l. a tvoří ji letokruhové křivky z neolitických studní nalezených na území Saska. Průměrná letokruhová křivka z těchto tří českých neolitických studní se s touto chronologií překrývá 370 letokruhy. Duby použité na



8] Deska opracovaná kamennou teslicí z neolitické studny u Ostrova.
Foto Willy Tegel, 2019

stavbu konstrukce uničovské studny byly vytěženy mezi lety 5093–5085 př. n. l., pro velimskou studnu mezi lety 5196–5195 př. n. l.¹⁵ a pro studnu u Ostrova mezi lety 5256–5255 př. n. l.¹⁶ Toto datování činí z ostrovské studny nejstarší dendrochronologicky datovanou dřevěnou konstrukci na světě.

Konstrukce velimské studny, dutý kmen stromu, je známa i z jiných středoevropských lokalit. Naopak konstrukční řešení studní nalezených u Uničova a Ostrova je pro toto období jedinečné. Konstrukce se skládala ze čtyř rohových sloupků, opatřených podélnými drážkami pod úhlem 90°. Do nich byly zapuštěny desky v několika řadách nad sebou. Do této doby byla popsána konstrukce známa až z doby bronzové nebo spíše až z období římské říše či středověku, tedy minimálně o 3000 let později. Nově získané letokruhové

křivky dřev z těchto studní značně rozšířily českou dubovou standardní chronologii směrem do minulosti. Nejstarší úsek dubové chronologie u nás pokrývá období od roku 5481 do roku 5093 př. n. l., tedy 389 let.

¹⁴ ÚRADNÍČEK, Luboš – MADĚRA, Petr – KOLIBÁČOVÁ, Soňa – KOBLÍŽEK, Jaroslav – ŠEFL, Jiří. *Dřeviny České republiky*. Matice lesnická, spol. s r. o., Písek 2001, s. 22–23.

¹⁵ RYBNÍČEK, Michal – CHLUP, Tomáš – KALÁBEK, Marek – KALÁBKOVÁ, Pavlína – KOČÁR, Petr – KYNCL, Tomáš – MUIGG, Bernhard – TEGEL, Willy – VOSTROVSKÁ, Ivana – KOLÁŘ, Tomáš. New dendroarchaeological evidence of water well constructions reveals advanced Early Neolithic craftsman skills. *Dendrochronologia* 50, 2018, p. 98–104.

¹⁶ RYBNÍČEK, Michal – KOČÁR, Petr – MUIGG, Bernhard – PEŠKA, Jaroslav – SEDLÁČEK, Radko – TEGEL, Willy – KOLÁŘ, Tomáš. World's oldest dendrochronologically dated archaeological wood construction. *Journal of Archaeological Science* 115, 2020, 105082.

cechy

Pod korouhví s obrazem svatého Josefa, patrona svého cechu, šli o Božím těle roku 1748 jistě i brněnští tesaři. Při takovýchto svátečních příležitostech dodávaly cechovní organizace barokní lesk i prostému životu řemeslníků. Se vši okázalostí celý cech své členy povinně doprovázel také na cestě poslední.

Velké cechovní korouhve, jaké jsou k vidění na obraze Františka Vavřince Korompaye a které ovládalo sedm lidí, v roce 1781 Josef II. zakázal. Jejich velikost mohla být nadále pouze taková, aby je unesl jediný nosič. Korouhve menšího formátu pak dokonce přežily zánik cechů v roce 1860 a používala je i nově zřízená živnostenská společenstva. Nejvýznamnější insignií cechu byla ovšem pokladnice uchovávající typář pečeti, peníze a veškeré dokumenty. Její význam byl navíc symbolický. Ten se odráží i v pojmenování matka pokladnice. Jejím otevřením v přítomnosti všech členů, kteří na tento moment povstali, se zahajovalo cechovní shromáždění. A pouze ujednání učiněná před otevřenou pokladnicí byla považována za platná.

V době, do které nás přenesl výjev z barokního Brna, byla již do cechů sdružena drtivá většina řemeslníků. Výraznější rozvoj cechovních korporací sice přineslo už 14. století, ale tesaři, jakož i ostatní stavební řemesla, se bez cechovního ochránářství ještě dlouho obešli. Samostatné tesařské cechy se u nás začaly objevovat nejdříve ve druhé polovině 16. století a jejich další rozšíření souvisí teprve s obnovou země po třicetileté válce. Do té doby zřejmě značná část tesařů působila mimo cechovní organizace a až později se snažila



houstnoucí síť cechů práci neorganizovaných řemeslníků bránit. Za neřešitelným postavením takřečených fušerů ale částečně stála neochota cechů přijímat další mistry. Buď z důvodu již tak vysokého počtu mistrů v jednom městě, nebo naopak pro nedostatek tovaryšů. Ani status cechovního mistra ovšem nezajišťoval stabilní příjem nebo jasné sociální postavení pro všechny. Nesouměřitelná bývala totiž i úroveň odvedené práce. Písemné prameny nám poskytují dostatek příkladů, kdy báň věže, stolici pro zavěšení zvonů nebo zámeckou střechu stavěli zkušení tesaři v místech vzdálených 150 km, neboť domácí mistři si na takovou konstrukci netroufali. Sezónní ráz práce pak nutil tyto venkovské tesaře, kteří většinou zároveň obhospodařovali kousek pole, doplňovat své živobytí, jak se dalo. V podkrušnohorské Přísečnici a Výsluní se v polovině 18. století přes zimu živili prodejem bylin, nádenickou prací nebo dokonce žebrotou. Jinde si ještě ve 20. století přes zimu tesaři přivydělávali výrobou šindele. Někdy byl tesař zároveň truhlářem.

Za pozornost stojí propojení tesařského řemesla s mlynářstvím. Z písemných pramenů známe od 15. století jednoho tesařského mistra, který byl zároveň mlynářem, nebo naopak mlynáře, který zhotovoval složité tesařské konstrukce. Jelikož celé mlýnské zařízení bylo ze dřeva, museli tehdy mlynáři rozumět dřevu stejně dobře jako mouce. Nejspíše až v závěru 18. století se z řad mlynářů vydělili sekerníci. Ti se specializovali na stavbu a údržbu mlýnských zařízení a jejich náradí se od tesařského téměř nelišilo.

•

Cechy mimo jiné zaštiťovaly vzdělávání nových adeptů řemesla. Rodiče takového uchazeče se obraceli přímo na zvoleného mistra a pouze na něm pak závisel průběh učení. V mistrově rodině obvykle učedníci zůstávali i na byt a stravu. Za vyučení se tak pochopitelně platilo, přestože nešlo o žádné vyučování v dnešním slova smyslu a mladší učedníci měli



na starost hlavně úklid dílny a další podřadné práce, které s řemeslem téměř nesouvisely. Učedníci z chudých rodin si museli své učení odpracovat. Říkalo se rok za rok. Takže namísto tří roky zůstávali v učení šest let. Pořekadlo *učení mučení* nepochází ze školních lavic... Poněkud odlišná mohla být situace u tesařů, zedníků a kameníků. Učedníci těchto řemesel totiž jako jediní dostávali za odvedenou práci alespoň nízkou mzdu. Po uplynutí stanoveného počtu let dostal učedník výuční list a stal se tovaryšem, aniž by musel absolvovat nějakou zkoušku.

Doba učení nebyla jednotná ani u všech stavebních oborů. Její délka mimo jiné odpovídala vážnosti, jakou jednotlivá stavební řemesla tehdy požívala. Od 16. století až do zrušení cechů trvalo vyučení kameníků čtyři roky, zedníků dva nebo tři, a tesařů až na výjimky pouze dva roky. Na začátku 20. století byla výuční doba tesařů již standardně o rok delší. Minimálně stejně dlouho také kdysi trvalo, než se novopečený tovaryš mohl stát mistrem. Nejprve musel předepsaný počet vandrovních let sbírat zkušenosti u jiných mistrů. Dále bylo nutné úspěšně zhotovit mistrovský kus, obdobu dnešní

praktické zkoušky, a také zaplatit nemalou částku peněz. To byl jeden z důvodů, proč se část chudších tovaryšů mistry nikdy nestala.

Již před zánikem cechů vykonávali práci tesařských nádeníků také samouci a někteří z nich jistě dokázali vést stavbu stodol či chalup budovaných v chudších regionech často s pomocí celé hospodářovy rodiny.





Párový pohřební štít brněnských tesařů – tesařské nářadí, Svatá rodina
18. století, Muzeum města Brna, inv. č. 102851, 102854



Detail z obrazu Slavnost Božího těla – zachycena návštěva Marie Terezie v Brně v červnu 1748
1750, František Vavřínek Korompay, Muzeum města Brna, inv. č. 2283



Pokladna trebičského cechu tesařů, předávaná po generace ve stavitelském rodu Herzánů
1822, Soukromá sbírka rodiny Herzánů



Potvrzení o vyučení Františka Hradeckého v tesařském řemesle,
vydané roku 1766 cechem tesařů
v Brandýse nad Labem
Státní okresní archiv Praha-východ
v Přemýšlení,
fond Cech tesařů Brandýs nad Labem

Mypřísežní starší a jiní mistři poctivého řemesla tesařského v jm. cí. král. com. městě Brandejse vysvědčujeme přítomným listem, tu kde by toho potřeba bylo, že jest před náš pořádek předstoupil, přítomný František Hradecký, vlastní syn --- daje nám slušně vědomost, že by stranu poctivě vyučeného tesařského řemesla hodnověrného vysvědčení, takové v čas potřeby proukázati, zapotřebí měl, a žádal nás snažně, abychom jemu takové vydati neodepřeli.

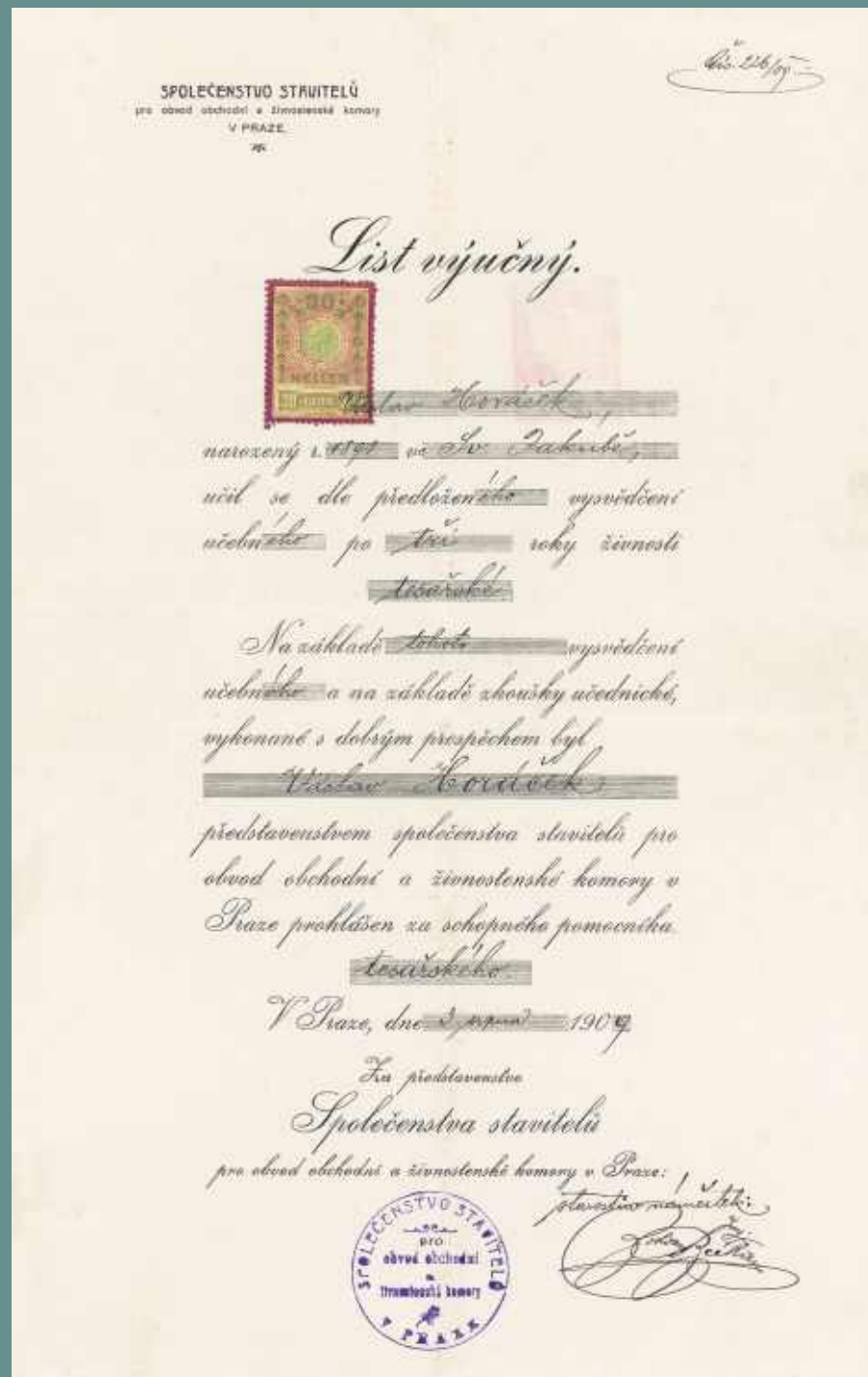
Poněvadž my tehdy ujištění jsme, že vrchjmenovaný František Hradecký před naší otevřenou pokladnici tesařského řemesla pro vyučení k poctivému p. Janovi Kučerovi našemu přivtělenému spolumistrovi zde v praveným městě Brandejse na 2 léta pořádně připověděn byl po vyběhlých hned řečených léty dnešního níž postavenýho dne zase před námi a naší otevřenou pokladnici za vyučenou dostal, také on v čas učení věrně pilně, tiše a poctivě zachoval.

Pročeš přináleží na všechny a na jednoho každého obzvláště ale na jedné poctivý řemesla toho pořádek měšťanův, brandejských a jiných naše ponížená žádost, a prosba by jemu skrze naše, a jeho vyučení, vše nakloněnou vůlí jemu prokázali, a jeho sobě věrně poručeného oblíbili, jehož my, při vší příležitosti vždy opakované žádosti se zavazujeme.

K dolejšímu téhož potvrzení, náš nad jmenovaný poctivý cech tento vysvědčující list s naším obyčejným k pořádku přináležícím petšovtem veřejně jsme potvrdili.

Dáno na naší hospodě nadmenovaného král. kom. města Brandejsa nad Labem po slavném narození Spasitele našeho Ježíše Krista roku tisícého sedmistého, a šedesátého šestého dne 5-ho octobris.

Výuční list Václava Horáčka,
vydaný roku 1909
Společenstvem stavitelů v Praze
Soukromá sbírka Davida Stejskala



Cechovní artikule

Řemesla v českých zemích byla již od středověku úzce svázána s cechovním systémem, jehož kořeny našly od 14. století živnou půdu v rozvíjejících se městech, v autonomní městské společnosti. Zde se soustřeďovala převážná část řemeslné výroby a s ní související obchod. Města se stávala ekonomicky prosperujícími celky, které postupně získaly kontrolu nad značnou částí řemeslné produkce právě díky cechům. V městském prostředí se sdružovali řemeslníci různých profesí a zprvu zde fungovala přirozená konkurenceschopnost. Především stále rostoucí počet nově příchozích řemeslníků do měst vyvolal u zástupců etablovaných řemesel potřebu ochrany svých zájmů. Ty mohly být snáze prosazeny organizovanou skupinou než jednotlivcem. Patrně i tato skutečnost vedla k zakládání cechů, přičemž důležitou roli jistě sehrálo postavení konkrétního řemesla v tom kterém městě.¹

Rozkvět cechovního zřízení u nás nastal během 15. a 16. století. Zatímco v té době již většina potravinářských, textilních, oděvních a také uměleckých řemesel tvořila samostatné cechy, některé profese se často z důvodu nedostatečného počtu mistrů v daném místě sdružovaly ve společné cechovní organizace příbuzných živností. To byl i případ stavebních řemesel zastoupených zedníky, kameníky a tesaři. V menších městech byli do cechů zahrnujících více profesí přijímáni i mistři z okolí, nejednou z venkovského zázemí. Hlavní podmínkou založení cechu tedy býval dostatečný počet řemeslníků příslušné profese, reprezentovaných právě určeným počtem mistrů, a rovněž odpovídající úroveň místní výroby vyžadující sestavení vnitřního řádu.²

Cechovní korporace bez výjimky vytvářely přísně hierarchizovaná společenství řídící se schválenými cechovními pořádky čili statuty. V čele cechu stál od 15. století volený cechmistr, jmenovaný městskou radou či vrchností. Ten spolu se staršími cechu spravoval nejen vnitřní záležitosti příslušné organizace, ale také zastával funkci reprezentativní a soudní. Do cechů museli být zapsáni rovněž tovaryši a učedníci. Cechy se vyznačovaly řadou formálních znaků, mezi nimiž nechyběla korouhev opatřená cechovním erbem, za níž kráčeli mistři, tovaryši a učedníci při významných příležitostech. Nej-

¹ Problematika vzniku, rozvoje i transformace cechovního zřízení je poměrně spleť a každé zobecnění může vést k jejímu dílčímu zkreslení a opomenutí případných specifik napříč řemesly i regiony. Už jen důvody zakládání cechů nemusely být jednotné. Ze starší literatury zde zmíníme rozsahem doposud nepřekonané souhrnné práce zabývající se historií řemeslné výroby v českých zemích: WINTER, Zikmund. *Dějiny řemesel a obchodu v Čechách v XIV. a v XV. století*. Česká akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění, Praha 1906, 976 s.; WINTER, Zikmund. *Řemeslnictvo a živnosti XVI. věku v Čechách: (1526–1620)*. Česká akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění, Praha 1909, 749 s.; WINTER, Zikmund. *Český průmysl a obchod v XVI. věku*. Česká akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění, Praha 1913, 681 s.; JANÁČEK, Josef. *Řemeslná výroba v českých městech v 16. století*. NČSAV, Praha 1961, 269 s.; JANÁČEK, Josef. *Přehled vývoje řemeslné výroby v českých zemích za feudalismu*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1963, 288 s. Stavebním řemeslům věnovala zevrubnou pozornost EBELOVÁ, Ivana. *Pražská a venkovská stavební řemesla v době renesance a baroka*. Scriptorium, Praha 2001, 193 s.

² Srov. WINTER, Z. *Dějiny řemesel a obchodu...*, 1906, s. 186–187, 573–574; PETRÁŇ, Josef a kol. *Dějiny hmotné kultury II/2*. Karolinum, Praha 1997, s. 555; EBELOVÁ, I. *Pražská a venkovská stavební řemesla...*, 2001, s. 14–15; PÁTROVÁ, Karin. *Řemeslnické cechy v Brandýse nad Labem*. Oblastní muzeum Praha-východ v Brandýse nad Labem – Staré Boleslavi, Praha 2010, s. 9. Od 16. století se v českém prostředí uplatnilo rozdělení cechů na šenkovní a nešenkovní. Pokud přišel do města vandrovní tovaryš, byl přivítán místními řemeslníky přípitkem. Když pro něj nenašli žádnou práci, obdržel na pokračování vandru malý finanční obnos, tzv. šenk. Tímto termínem se posléze označovala řemesla s povinností vandru.

důležitější cechovní symbol ovšem představovala pokladnice uchovávající veškeré písemnosti náležející k cechu, dále pak peníze vybrané za různé poplatky či pokuty a v neposlední řadě drobné předměty jako například typáře pečeti. Cechy vlastnily také postavníky,³ příkrovy,⁴ ferule,⁵ cechovní džbány, vítací poháry, výběrčí misky apod. Bohaté cechy disponovaly rovněž nemovitostmi v podobě domů, vlastních provozoven nebo cechovních hospod, které však mívaly často pronajaté. Všechny živnosti měly svého patrona, jenž býval zobrazován hlavně na praporcích a větších cechovních pomůckách (*utenziliích*).⁶

Vraťme se krátce ke stavebním řemeslům, jejichž samostatné cechy máme doloženy z pozdější doby, a zaměříme se na tesařskou profesi. Byli to právě tesaři, kteří si nejdéle ze stavebních řemesel udrželi jistou nezávislost. Až do druhé poloviny 16. století nevytvořili vlastní cechovní organizaci, což ovšem nevylučovalo jejich sdružení ve společném cechu s jinými řemesly, ať již se zedníci a kameníky,⁷ nebo také truhláři, koláři či bednáři. V tomto období na stavbách stále převažovala práce se dřevem a tesaři si navíc přivykli vykonávat svou živnost i v místech vzdálenějších od domova, zkrátka tam, kde se naskytla vhodná pracovní příležitost. Zdárný rozvoj cechovních organizací značně utlumila třicetiletá válka. Ačkoli oživování stavebních aktivit po ukončení více než čtvrt století trvajících útrap postupovalo spíše pozvolna, stavební boom se nakonec dostavil a s ním nejen obnovení činnosti dřívějších cechů, ale rovněž zakládání nových cechovních korporací včetně vydávání jejich stanov.⁸

Šlo v principu o rozmach nebo o začátek úpadku cechovnictva? Na samém sklonku 17. století sílily diskuze o prospěšnosti cechovního zřízení, které se striktněji ubíralo cestou zmonopolizování řemesel odmítáním jakékoliv konkurence. Cechy, zcela ovládající řemeslnou výrobu ve městech a jejich okolí, se cíleně uzavíraly stanoveným počtem mistrů a v kontextu měnících se ekonomických i sociálních poměrů před-

stavovaly ustrnulé hospodářské jednotky, což se naplno projevilo v období od druhé poloviny 18. století. Vedle toho úřady stále častěji udělovaly živnostenská oprávnění i zájemcům mimo cechy. Přibývalo tak kočujících řemeslníků a také řemeslníků venkovských. Kolem poloviny 18. století byli například tesaři a zedníci v Čechách hojněji zastoupeni ve vsích než ve městech.⁹ Intervence státního aparátu nejen do městské samosprávy nabývala na intenzitě.¹⁰ Přestože se zrušení cechů od krize na konci 17. století odložilo o 160 let, cechovní systém nemohl dlouho zůstat beze změny. Klíčový zásah správních orgánů státu do cechovní autonomie se uskutečnil ve 30. letech 18. století.

Dne 16. listopadu 1731 byl ve Vídni císařem Karlem VI. vydán generální cechovní patent pro dědičné země české, který „*k zamezení těch při pořádkách řemeslnických, jich čeledi, synech, tovaryších a učedlnících vždy více se rozmáhají-*

³ Znaky cechů na dlouhých žerdích, označující cechovní lavici v kostele.

⁴ Pokrývka na rakev z černého sukna s výšivkou.

⁵ Odznak cechmistrů v podobě zdobené hůlky ukončené kruhovým terčíkem s atributy cechu.

⁶ Srov. PETRÁŇ, J. a kol. *Dějiny hmotné kultury...*, 1997, s. 561; EBELOVÁ, I. *Pražská a venkovská stavební řemesla...*, 2001, s. 14; *Lidová kultura. Národopisná encyklopedie Čech, Moravy a Slezska*, 2. svazek (red. BROUČEK, Stanislav – JEŘÁBEK, Richard). Mladá fronta, Praha 2007, s. 81; PÁTROVÁ, K. *Řemeslnické cechy...*, 2010, s. 14. Nutno podotknout, že cechy plnily nejen hospodářskou a sociální, nýbrž také náboženskou, kulturní i politickou funkci.

⁷ V roce 1585 vznikl tesařský cech na Novém Městě pražském odtržením od cechu zednického. EBELOVÁ, I. *Pražská a venkovská stavební řemesla...*, 2001, s. 27; *Lidová kultura. Národopisná encyklopedie Čech, Moravy a Slezska*, 3. svazek (red. BROUČEK, Stanislav – JEŘÁBEK, Richard). Mladá fronta, Praha 2007, s. 1055.

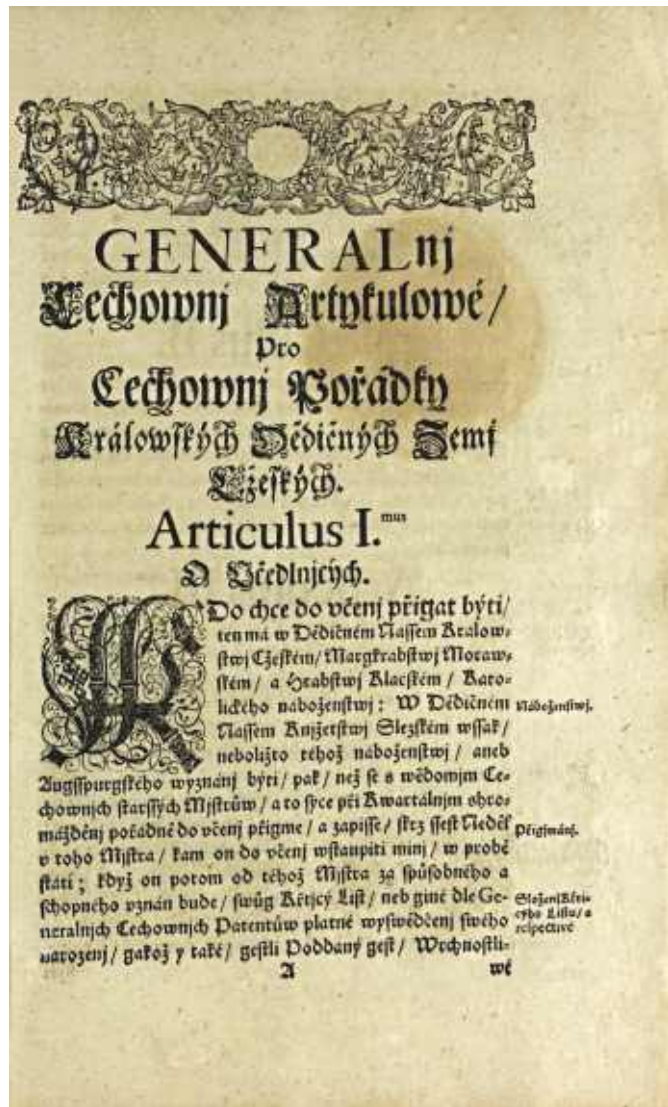
⁸ Podrobněji EBELOVÁ, I. *Pražská a venkovská stavební řemesla...*, 2001, s. 27–31.

⁹ Mistři pracovali buď samostatně, nebo ve skupinách pod vedením políra jako nájemní pracovní síla. Srov. MARTÍNEK, Zdeněk. *Etnografický atlas Čech, Moravy a Slezska III. Řemeslná, domácí a manufakturní výroba a obchod v Čechách v letech 1752–1756*. Etnologický ústav AV ČR, Praha 2000, s. 109.

¹⁰ Již od konce 17. století se u nás rozvíjela manufakturní výroba, od poslední čtvrtiny 18. století pak výroba průmyslová. Se zrušením nevolnictví a demografickým růstem se zvyšovala rovněž mobilita obyvatelstva, stejně jako zboží v rámci obchodu. Srov. WINTER, Z. *Český průmysl...*, 1913, s. 434–435.



1] Ukázka z generálního cechovního patentu z roku 1731. SOkA Nový Jičín, fond Archiv města Odry, inv. č. 188, kart. 1



2] Ukázka z generálních cechovních artikulů z roku 1739. ZAO, fond Cech kovářský Opava, inv. č. 6

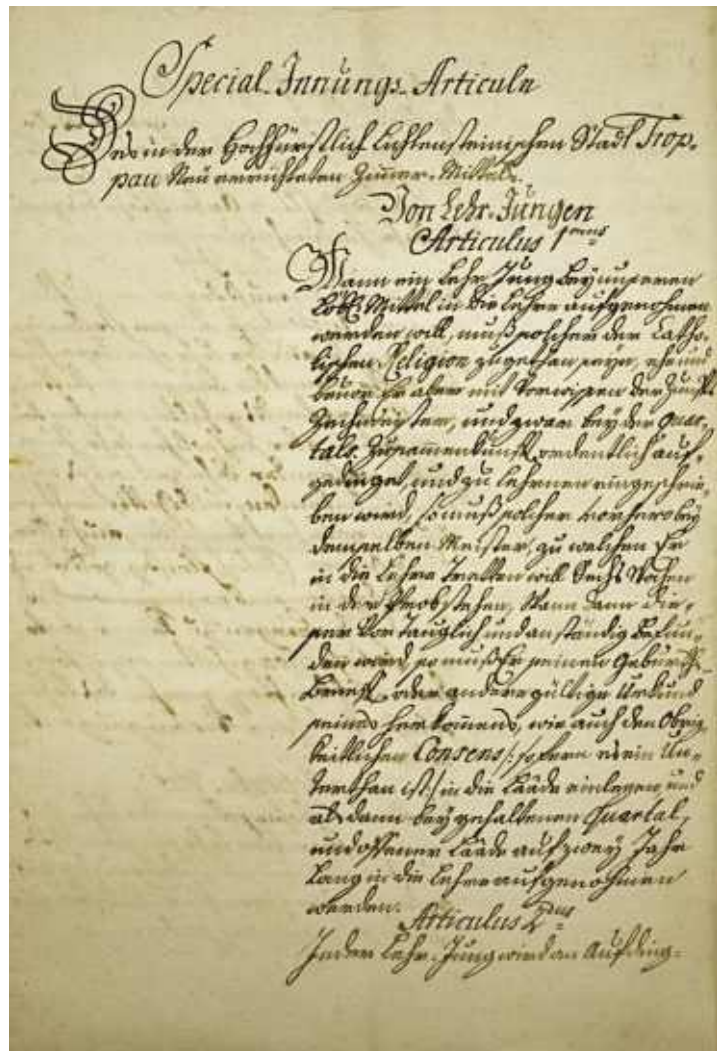
*cích neslušných zvyklostí již před drahnými časy, a po rozdíl-
ně prošlé místné nařízení, dílem obnoviti, dílem rozmnožiti,
a zlepšiti za potřebné uznali.*¹¹ Patent doprovázelo publiko-
vání prováděcího nařízení, jímž se zaváděla kategorizace
měst podle jejich významu a velikosti do čtyř tříd. První tří-
du reprezentovala pražská města, do druhé byla zařazena
všechna královská města, včetně měst věnných, a jmenovitě
Cheb. Zbylá města spadala do třetí a čtvrté třídy, přičemž do
té poslední patřily i městyse. Cechovní pořádky vydané bez
souhlasu panovníka se měly anulovat či zaslat k dodatečné
konfirmaci. Pro velké množství pořádků i kvůli snížení nákladů
se jednotlivá statuta namísto české dvorské kanceláři posíla-
la k potvrzení podřízené instanci čili magistrátům a odpoví-
dajícím vrchnostenským úřadům.¹² O necelých osm let poz-
ději, dne 5. ledna 1739, vyšly generální cechovní artikule pro
pořádky královských dědičných zemí českých,¹³ které zpeče-
tily obecnou platnost unifikovaných cechovních předpisů.

Do vydání tzv. generálií se délka učení u tesařů ustálila na
dva roky, délka tesařského vandru bývala nejčastěji tříletá,
občas dvouletá. Poté se doba učednických a vandrovních let
odvíjela od kategorie města. Například délka učení pro tesaře
Menšího Města pražského byla upravena na tři roky. Doba
tesařského vandru se ve městech třetí a čtvrté třídy stanovila
na dva roky, města první a druhé třídy si délku vandrování
určovala speciálním pořádkem.¹⁴ Avšak některé specifické
stránky fungování cechů nebyly generálními artikuly vážněji
dotčeny. Také u stavebních řemesel zůstal v případě vykonání
mistrovské zkoušky zachován postup zadávání mistrovského
kusu dle zavedených zvyklostí. Dílčí změny zde spočívaly
v odstranění veškerých nákladů zhotovitele, spojených s vy-
tvářením mistrovského kusu, a ve sjednocení podmínek pro
jeho vyhotovení. Dřívější výhody, které užívali kupříkladu mi-
strovští synové, měly být zapovězeny, pokud je ovšem ne-

upravovala speciální statuta. V pořádcích tesařských cechů se
doba práce na mistrovském kuse mohla pohybovat od tří
měsíců do maximálně jednoho roku. K nejčastěji zadávaným
tesařským *Meisterstückům*, pokud byly ve statutech přesně
definovány, patřil krov s ležatou stolicí, ať již v podobě dře-
veného modelu či stavebního výkresu. Naskytla-li se pří-
ležitost, probíhala mistrovská zkouška v praktické rovině pří-
mo na stavbě.¹⁵

Od roku 1754 se uplatňovala klasifikace řemesel na obory
komerční a policejní. Mezi komerční řemesla náležely profese,
které vyráběly zejména pro širší regionální a vzdálenější trhy,
jako například textilní a kožedělné obory nebo umělecká ře-
mesla. Ostatní živnosti, k nimž patřily i stavební obory, spa-
daly do skupiny policejních řemesel.¹⁶

Patentem rakouského císaře Františka Josefa I. ze dne
20. prosince 1859 vešel od 1. května 1860 v platnost živ-
nostenský řád, což de facto znamenalo zrušení cechovního
systému. V uváděném patentu, novelizovaném pozdějšími
zákony, bylo zaneseno i nové rozdělení živností na svobod-
né, řemeslné a koncesované. Tesařská, stejně jako zednická
a kamenická profese se zařadily mezi koncesované živnosti.
Cechovní organizace v zásadě nahradila instituce společen-
stev, která se však dočkala očekávaného rozvoje až po vydání
novely živnostenského zákona roku 1883. Živnostenská spo-
lečenstva přijala do své péče po vzoru cechů výchovu učed-
níků ve snaze zajistit a udržet kvalifikované provádění ře-
mesla. Na počátku 20. století byla znovu zavedena tovaryšská
i závazná mistrovská zkouška a stále větší důraz se kladl na
kvalitu odborného vzdělání.¹⁷ Nakonec se tedy podařilo čás-
tečně restaurovat to dobré a osvědčené z cechovního zřízení.



3] Ukázka ze speciálních cechovních artikulů tesařů
organizovaných ve městech Jeseník a Javorník z roku 1756.
ZAO, fond Královský úřad Opava (1566) 1742–1782,
inv. č. 744, sign. 13/52, kart. 537

Speciální cechovní artikule, nově ustavené prostřednictvím kanceláře nejvyššího knížecího lichtenštejnského města Opavy

Po letmém nástinu vývoje cechovního zřízení v českých
zemích následuje ukázka dochovaných artikulů tesař-
ského cechu slezských měst Jeseník a Javorník, jež zůstala
po válkách o rakouské dědictví součástí habsburského
soustátí. V polovině 18. století byla sestavena speciální
cechovní statuta, jimiž se měli řídit tesaři organizovaní
v uváděných městech. Znění artikulů, jež musela posvětit
kancelář nejvyššího knížecího lichtenštejnského města
Opavy, je nejen typickým příkladem koncipování řemesl-
nických stanov, ale navíc odráží situaci cechů v habsbur-
ské monarchii po reglementačním zásahu panovníka,
respektive státu.

Následující text zahrnuje překlad znění statut tesař-
ského cechu z roku 1756 z německého originálu,¹⁸ který
je doplněn o přepisy příslušných bodů zmiňovaných

¹¹ SOKA Nový Jičín, fond Archiv města Odry, inv. č. 188, kart. 1.

¹² Ve 30. letech 18. století byla zřízena funkce cechovních inspektorů. EBELOVÁ, I. *Pražská a venkovská stavební řemesla...*, 2001, s. 53–54.

¹³ ZAO, fond Cech kovářský Opava, inv. č. 6. Generální cechovní artikule bývají do-
chovány v českém i německém znění ve fondech měst i jednotlivých cechů.

¹⁴ EBELOVÁ, I. *Pražská a venkovská stavební řemesla...*, 2001, s. 67–68.

¹⁵ Podrobněji EBELOVÁ, I. *Pražská a venkovská stavební řemesla...*, 2001, s. 70–71,
89–103.

¹⁶ Srov. MARTÍNEK, Z. *Etnografický atlas...*, 2000, s. 35; PÁTROVÁ, K. *Řemeslnické
cechy...*, 2010, s. 12–13; JINDRA, Zdeněk – JAKUBEC, Ivan a kol. *Hospodářský vze-
stup českých zemí od poloviny 18. století do konce monarchie*. Karolinum, Praha
2016, s. 67–68.

¹⁷ Srov. WINTER, Z. *Český průmysl...*, 1913, s. 436–437; *Lidová kultura...*, 2. svazek
(red. BROUČEK, S. – JERÁBEK, R.), 2007, s. 81–82; JINDRA, Z. – JAKUBEC, I. a kol.
Hospodářský vzestup..., 2016, s. 71–74.

¹⁸ ZAO, fond Královský úřad Opava (1566) 1742–1782, inv. č. 744, sign. 13/52, kart.
537 – Zřízení tesařského cechu v Jeseníku (Frývaldov) a Javorníku, schválení ce-
chovních artikulů, 1756. Za překlad transkribovaného německého textu patří velký
dík Zdeňku Kravarovi.

všeobecných artikulů z 30. let 18. století, vydávaných v německém a českém jazyce.

Učedníci

1. Artikul

Pokud chce být nějaký učedník přijat do našeho slavného cechu do učení, musí být katolického vyznání, ještě předtím však, než s předchozím vědomím cechovního mistra bude na čtvrtletním shromáždění přijat za učedníka a zapsán do učení, musí týž u stejného mistra, ke kterému chce nastoupit do učení, po dobu šesti týdnů absolvovat zkušební dobu, jestliže pak bude shledán schopným a řádným, je následně povinen odevzdat do pokladnice svůj rodný list nebo jiný doklad svého původu, jakož i vrchnostenské svolení /pokud je dotčným poddaným/, načež poté bude při drženém čtvrtletním zasedání a otevření pokladnice přijat do učení na dobu dvou let.

2. Artikul

Každý učedník musí do truhlice složit 3 zlaté jako přijímací poplatek a poplatek za propuštění učně (při jeho prohlášení za tovaryše), zápisný poplatek 35 krejcarů, dále pak cechovnímu poslu 15 krejcarů, na druhé straně od doby jeho přijetí do učení bude dostávat 12 krejcarů denního platu po dobu celého jednoho roku.

3. Artikul

Každý učedník musí při přijetí do učení předvést dva věrohodné ručitele, aby mohly být v případě, že by týž měl bez udání důvodu z učení vystoupit, pokryty záruky ze zástavy, pokud však tento učedník se bude po stanovenou dobu chovat jako počestný a bohabojný chlapec, také všelijak jinak se ukáže jako věrný, čestný, pilný, bohabojný a poslušný, pak nebudou ručitelé nutní k žádnému dalšímu zadostiučinění, ale naopak budou po prohlášení učedníka za tovaryše od tohoto ručení osvobozeni.

4. Artikul

Synové mistrů nesmějí být ve svých učednických létech v ničem upřednostňováni před cizími učedníky, ale poplatky za přijetí do učení a prohlášení za tovaryše budou povinni platit pouze v poloviční výši.

Tovaryši

5. Artikul

Pokud se nějaký tovaryš hodlá vydat na cesty, ať už z tohoto učednického místa, nebo cizí tovaryš, který je zde najat na práci, pak je tento povinen si vyzvednout věrohodné vysvědčení nebo osvědčení o bezúhonnosti (dobrém chování) s pečeti a podpisem cechovního staršího.

6. Artikul

V případě vandrovních let se za plně dostačující považuje jejich délka dvou roků, a to jak pro každého cizího tovaryše, tak i pro syny mistrů; pokud by někdo z důvodu tělesné nedostatečnosti nebo z nějakého jiného závažného důvodu nemohl s ostatními tovaryši vandrovní léta absolvovat, pak se odkazuje k 11. bodu generálních cechovních artikulů, podle něhož se má postupovat.

Exkurz I

*Leda že by pro tělesnou neduživost, neb jiné důstatečné a obzvláštné příčiny některý tovaryš vandrovati nemohl, v kterýmžto příběhu vysazená léta zcela, neb dílem, od vrchnosti neb magistrátu s vyrozuměním na to cechovního komisaře, a téhož pořádku, však jinak ne, než aby takový tovaryš v místě svého vyučení při dobře zběhlém mistru dvojnásobně tolik let pracoval, následovně vandrovní léta dvojnásobně vynahradil, prominouti se mohou.*¹⁹

7. Artikul

Pokud nějaký cizí tovaryš přivandruje sem, má povinnost se ohlásit u cechovního mistra, aby se zeptal na práci; pokud se pro něj nějaká práce najde, musí bez odmluvy nabízenou práci přijmout, dále musí odevzdat do cechovní truhly své řemeslnické potvrzení nebo osvědčení o bezúhonnosti ze svého minulého pracoviště, jakož i ověřené kopie svých listů; jestliže by mu naopak nemohla být žádná práce dána, pak se má postupovat tak, jak vyměřuje 2. bod generálního cechovního patentu.

Exkurz II

*Přitřefujíc se ale, že by tovaryšovi na tom místě, kam přivandroval, žádné dílo dáno nebylo, tehdy mají starší mistrové toho místa na jeho sebou přinesené a poukázané poslední attestatum bez ouplatku notirovati, kteráž sice doptání učiněné bylo, však žádný mistr se nenalezl, jenž by tovaryše potřeboval, a tak protož on dále vandrovati musel.*²⁰

8. Artikul

Jestliže nějaký tovaryš nechce nadále zůstat v práci u svého mistra, pak musí nejméně osm dní předem podat u svého mistra výpověď, načež musí čtvrt roku vandrovat, než mu bude dovoleno nastoupit práci u nějakého jiného mistra v tomto místě.

9. Artikul

Žádný tovaryš nesmí držet takzvané Modré pondělí ani nemá oslavovat v žádný jiný pracovní den týdne, a to pod trestem pokuty polovice nebo podle situace také celého svého týdenního výdělku, který mu mistr, u něhož tento tovaryš je zaměstnán, srazí a odvede do cechovní pokladnice, z čehož cech onomu mistrovi za promarněné dny určitou část odstoupí; pokud však nějaký mistr svého tovaryše za jeho hýření u cechu neoznámí a tedy by mu takové chování odpustil, nesmí on sám svého tovaryše potrestat za každý promarněný pracovní den, ale on sám musí zaplatit jednou tolik.

10. Artikul

Plat tovaryšů se vyměřuje podle předpisu vážené cí. král. re-prezentace a komory ze dne 7. února 1756 a sice od sv. Jiří do sv. Michala na 18 krejcarů, dále v kratších dnech od sv. Michala do sv. Jiří jen na 15 krejcarů denně.

11. Artikul

Pokud se jeden nebo více tovaryšů dohromady společně domluví, že nechtějí pracovat za vymezený plat, pak jsou takoví tovaryši považováni za buřiče a vystavují se vězení, anebo uložení jiných trestů podle uvážení slavného magistrátu.

12. Artikul

Všichni tovaryši mají být podřízeni svým cechovním mistrům, nemají se vzpírat jejich příkazům, ale naopak ve všech pracovních záležitostech je budou poslouchat tím, že v čase od sv. Jiří do sv. Michala přesně v 5 hodin, za kratších dní přesně v 6 hodin, budou v práci, vykonají poslušně a bez odpírání uloženou práci, jakož se i budou chovat ku prospěchu svých mistrů a budou je zbožně podporovat, věrně a pilně, a jinak jak v domě, tak při všech setkáních čestně, mírně a bohabojně si počínat, zdrží se veškerých zlých nadávek a posměšků a nepřislušností nebo nepořádných řečí, zejména špatností a nadávek, druhým nebudou dávat žádné přezdívky ani nic dalšího zlovolného, co by mohlo vést ke sporu a nejednotě, tím méně pak jiných schválností nebo rvaček /a to také při práci/, ani na veřejném tržišti nebo hřištích, se nebudou dopouštět, či jiným způsobem se nenechají zatahnout do nepřístojných her, a to všechno pod hrozbou citelného trestu, který musí očekávat ze strany cechu nebo ve zvláštních případech ze strany slavného magistrátu.

¹⁹ ZAO, fond Cech kovářský Opava, inv. č. 6 – Generální cechovní artikulové pro pořádky královských dědičných zemí českých, 1739, Articulus XI.

²⁰ SOKA Nový Jičín, fond Archiv města Odry, inv. č. 188, kart. 1 – Generální cechovní patent, 1731, 2. bod (za druhé).

13. Artikul

Pokud nějaký tovaryš se nebude chovat podle výše psaného a ještě před výrokem soudu a stanovením výše odškodnění bude chtít vystoupit z učení a vandrovat dál, pak v takovém případě bude jeho výpověď zastavena a použito obvyklých způsobů.

14. Artikul

Ten tovaryš, který se bez udání vážného důvodu omluvy opozdí, nebo nepřijde na čtvrtletní shromáždění či na jiné cechovní setkání, má být potrestán podle uvážení členů cechu.

Mistři, mistrovské kusy, poplatek za právo pracovat jako mistr

15. Artikul

Pokud se cizí tovaryš chce zde stát mistrem, je povinen si u zdejších cechovních mistrů vyžádat ověřené osvědčení, že se chce zde stát mistrem, aby si mohl vyzvednout v místě svého mistrovského vyučení originály patřičných listin, které je povinen při dosažení mistrovského práva odevzdat k uložení do pokladnice; a když by byl poddaným, pak musí rovněž přiložit propouštěcí list své vrchnosti, jakož i ověřenou listinu – doklad svých ukončených vandrovních let, načež se s těmito dokumenty své legitimacy náležitě přihlásí u řemeslnického cechu.

16. Artikul

Potom je témuž za přítomnosti jednoho radního komisaře zadán jako mistrovský kus jeden stavební výkres (*Hoch-Bau-Riss*), po jehož zhotovení a prohlédnutí a jeho shledání za vyhovující může být přijat za mistra; jestliže by se však při posuzování panem komisařem našly nějaké drobné chyby, poté bude celému cechu uložena přiměřená pokuta (trest); v případě, že by ale mistrovský kus byl zcela nepodařený a prohlášen za nevhodný, pak má být zkoušený na nějaký čas pověřen prací pro tovaryše, aby získal lepší zručnost a zdatnost.

17. Artikul

Takový zkoušený mistr, kterému bude jeho mistrovský kus uznán za vhodný a způsobilý, má složit za právo stát se mistrem 12 zlatých a 30 krejcarů, dále pak má složit v hotovosti na hostinu pořádanou nově přijatým mistrem 6 zlatých a 15 krejcarů, na zápisné 1 zlatý a 10 krejcarů a cechovnímu poslovi 35 krejcarů; a dále je povoleno mistrovi odevzdat za jeho práci v delších dnech 24 krejcarů, v kratších dnech však jen 21 krejcarů denně.

18. Artikul

Za udělení práva stát se mistrem mají odvádět synové mistrů a ti uchazeči o udělení mistrovského práva, kteří by se do cechu chtěli přivdat sňatkem s vdovou po mistrovi nebo s jeho dcerou, pouze polovinu této částky; ve svých mistrovských kusech jsou však povinni splnit všechny ostatní povinnosti jako každý cizí.

19. Artikul

V případě těch, kteří sídlí na venkově a v menších místech a chtějí být zde přijati do cechu, jsou rovněž zavázáni projít mistrovskou zkouškou, avšak tito již nemusejí polovinu přijímacího poplatku odvádět do pokladnice, jakož ani na hostinu pořádanou novým mistrem 6 zlatých a 15 krejcarů, a ani každého čtvrt roku nemusejí platit kvartální groš ve výši 9 krejcarů; oněm tovaryšům /od kterých bude mistr požadovat odvádění čtvrtletního poplatku do cechovní pokladnice/ však bude muset každý z těchto mistrů vyplácet každý týden půl krejcaru, tedy kvartálně 6 krejcarů. Naproti tomu nebude ve městě povoleno venkovskému mistrovi postavit si dům nebo přijímat zde práci ani mu nebude slevováno ze zdejšího mistrovství, ale naopak jim toto jest pod uložením citelného potrestání naprosto zakázáno.

20. Artikul

Těm, kteří nejsou členy našeho cechu, anebo se do něj nechtějí nechat přijmout, bude zcela zakázáno vykonávat tesařské práce; v případě, že by někdo, kdo není členem žádného cechu, přes tento zákaz vykonával řemeslo či pracoval v nějakém domě nebo jinak tesařskou prací odváděl, tak má být proti němu zavedeno řízení z důvodu fušerství, břidilství a pokoutní práce, což je přesně vyměřeno v 9. bodu generálního cechovního patentu. Dále pokud nějaký mistr poskytne nějakému nezákonnému fušerovi nebo břidilovi ke škodě řemesla útočiště či podporu, má být tento podle uvážení nejvyššího komisaře a cechu potrestán.

Exkurz III

*Tertiò: Všichni jiní nepořádní, a postranní dělníci a řemeslníci, kteří vlastní poddaní, aneb sloužící nejsou, jestli by v pořádných cechách vtěleni nebyli, od vrchnosti ani v krajích, ani na svobodných gruntech, v městech, a předměstech, aniž také od magistrátův na gruntech a domech městských netrpění; nýbrž Quartò: Těm podobní neprávni a nevtělení řemeslníci, kde by dopadení byli, s slušnou pomocí řádné instanci do vězení jati, a s pobráním nástrojův, aneb dle okolostojičnosti s confiscováním díla, a na jiný způsob potrestání býti mají; přičemž ale Quintò na žádný způsob pořádkům uznání aneb potrestání, nýbrž, jak vejš obmezeno, samé pořádné instanci, jakož i také arbitrium, kam takové uznané pokuty, aneb cena těch confiscovaných nástrojův a zboží, totiž ad pias causas, jak v předcházejícím artikulu osmým již dotčeno, obrátiti, příslušetí má.*²¹

21. Artikul

K získání a rozmnožování budoucí měšťanské obživy a řemesla nesmí žádný mistr mít právo odlákat nějakého tovaryše příslibem nějakého dárku nebo nějakým jiným nepřipustným způsobem a přetáhnout si jej k sobě, a to pod hrozbou trestu podle uvážení celého cechu a pánů komisařů; v případě takového odlákání tovaryše či přetažení zákazníka, anebo v při-

padě nějakého jiného způsobu poškození práce, kterým si na sebe přetáhne zákazníky, a když by způsobená škoda byla většího rozsahu, pak ten mistr, jenž škodu přivodil, bude předvolán před slavný magistrát k zadostiučinění.

22. Artikul

Jedná-li se o cechovní tresty, jsou upraveny 8. bodem generálního cechovního patentu.

Exkurz IV

Nemá také od mistrův, synův, a tovaryšův, buď šenkovních neb nešenkovních řemesel, žádné pokutování předsevzaté a užívání býti, než pokudž jim to moci udělených, a po publicirování těchto nových nařízení budoucně dále udělujících cechovních listův a artikulův, s vysazením a specifikováním, v jakých případech, a na jak mnoho se to rozuměti má (však vždy s vědomím vrchnostlivých k pořádku deputovaných) dovoleno jest.

Chtíce a vysvětlující my těmito zřetelně a konečně, že netoliko v prohřešení proti šestému přikázání, a sice ve všech jiných obecných provinění, nýbrž i v těžších cechovních příběhách, jakož, kde o rozvážlivější nárek cti, neb nevěrnost, z strany pokuty pak o propadení a contrabantírování díla a nástrojův řemeslnických, aneb dokonce o zastavení a snímání řemesla činiti jest, rozeznání a potrestání ne od pořádku, ale od náležité vrchnosti neb magistrátu téhož místa naražené býti má; přičemž pak i v těch věcech, kdežto uznání a trest pořádku uvolená jsou, další recurs neb odvolání na pořádnou instanci svobodně se zanechává; v kterýchžto všech cechovních důležitostech ale vrchnost místa ne v způsobu foremné právní rozepře, nýbrž zkrátka, de plano & sumariè pokračovati má.

²¹ SOKA Nový Jičín, fond Archiv města Odry, inv. č. 188, kart. 1 – Generální cechovní patent, 1731, 9.bod (za deváté).

*Co se ale těch na takový způsob se vyskytujících cechovních pokut, aneb jiných z contrabantu pošlých peněz dotejče, má předně z nich do cechovní pokladnice to, co by na nevyhnutelné outraty za potřeby bylo, přiděleno, ostatní ale dle uznání vrchnosti, která však nic sobě přivlastniti nemá, ad pias causas, a to k vychování žebrákův, aneb obdaňovaných vojákův obráceno býti.*²²

23. Artikul

Pokud zemře nějaký mistr, manželka mistra, jeho dítě, tovaryš nebo učedník, potom jsou všichni mistři a tovaryši povinni jej křesťansky doprovodit na poslední cestě; ten však, který bez důvodu nepřijde, bude potrestán přiměřeným cechovním trestem.

24. Artikul

Obvyklé cechovní shromáždění neboli kvartál se má konat čtyřikrát ročně, totiž první kvartál na den sv. Josefa, druhý na svátek snímání Božího těla, třetí na sv. Michala, čtvrtý a poslední na vánoční svátky, a sice vždy za přítomnosti radního komisaře, přičemž mají povinnost se zúčastnit městští, jakož i venkovští mistři a tovaryši, vyjma nějaké důležité překážky a důvodu, a po dodání včasné doručené omluvy, po předchozím pozvání cechovním poslem nebo na venkově venkovským oběžníkem, v určený čas a na obvyklém místě beze zbraně, počestně a ve strízlivém stavu.

25. Artikul

Ten však, kdo bez oprávněné příčiny a bez omluvy se nedostaví, nebo přijde po otevření pokladnice pozdě, bude potrestán podle uvážení cechu.

26. Artikul

Na takzvaných cechovních shromážděních neboli kvartálech se má každý mistr nebo tovaryš chovat počestně, přátelsky a skromně k druhým, nemá se pouštět do žádných rozešťování, posměšků či jiných nečestností pod hrozbou přiměřeného trestu cechu; vůči cechovním komisařům, představeným cechovním mistrům a starším projevuje náležitou úctu a poslušnost, jakož i cechovní mistři a starší sami dávají dobrý příklad ostatním mistrům, tovaryšům a podřízeným svým čestným chováním a přátelským vystupováním.

27. Artikul

Pokud by chtěl nějaký mistr nebo tovaryš proti někomu jinému vznést při drženém kvartálu stížnost ve věcech provozování řemesla, pak musí žalující stejně jako žalovaný vstát ze svého místa a stojíce vedle pokladnice přednese svou stížnost a poté podle řádu také čestně vyslechne odpověď, a to skromně a bez hecování, načež po jejich odchodu bude následovat cechovní předvolání (k soudu) a rozsudek.

28. Artikul

Pokud by ale měla nějaká žaloba nebo spor nepatrný význam, pak může být vyslyšena i mimo čas konání kvartálu u jejich cechovních mistrů a řemeslných komisařů, tam také porovnána a rozhodnuta. V případě, že jeden nebo druhý chtějí projednání mimo konání kvartálu a žaloba se dotýká nějaké privátní záležitosti, pak ten, který zapříčinil svolání mimořádného jednání, musí zaplatit náklady do cechovní pokladnice.

29. Artikul

Při konání každého čtvrtletního shromáždění je povinen každý městský mistr a tovaryš zaplatit kvartální groš, totiž mistr 18 krejcarů, tovaryš však týdně 4,5 haléře, za celý kvartál pak 9 krejcarů, což každý mistr bude vybírat od svých tovaryšů a odvádět do cechovní pokladnice, od čehož jsou však cechovní mistři kvůli svému zaneprázdnění různými cechovními záležitostmi osvobozeni.

30. Artikul

Má být vedena a v cechovní pokladnici uložena řádná cechovní kniha, do níž má být vloženo všechno, co bude projednáno a rozhodnuto v cechovních záležitostech a co se dotýká sporů a *salvo debito recursu*, a to zvláště k tomu účelu sjednaným mistrem či nějakým jinak najatým cechovním písařem za poskytnutí přiměřené odměny za provedení zápisu, aby každý člen cechu, kterému by na tom záleželo, stejně jako i nejvyšší vrchnost mohli získat potřebné spolehlivé zprávy nebo opisy.

31. Artikul

Cechovní mistři jsou navrhováni panem cechovním komisařem v počtu přiměřeném cechu a jsou potvrzováni a uváděni do funkce slavným magistrátem; na předvolání cechovních mistrů se musí bezodkladně dostavit každý mistr a tovaryš, čímž také jinak i v obyčejných záležitostech týkajících se cechu těm samým prokazují náležitou úctu.

32. Artikul

Cechovní pokladnice, do níž mají být uschována privilegia nebo speciálně zřízené artikule a všechny ostatní cechu náležející listiny, dále pak cechovní pečetidlo a rovněž peníze vybrané při kvartálech, za uložené tresty, výminky, propouštění tovaryšů a povýšení na mistry, má být opatřena dvěma nebo třemi odlišnými zámky.

33. Artikul

Ten cechovní mistr, který se stará o přijímání peněz do pokladnice a jejich výdej, předkládá při každém shromáždění, tedy čtvrtletně za přítomnosti pana radního komisaře a celého cechu, řádné vyúčtování a poté, co je takové uznáno za správné panem komisařem, je cechem schváleno.

34. Artikul

Panu cechovnímu komisaři budou vypláceny za jeho námahu a práci přísedícího každoročně jako přiměřené poděkování z pokladnice určité peníze; a závěrem: posledního kvartálu o Vánocích se zúčastní všichni, každý městský i venkovský mistr a tovaryši bez výjimky /vyjímajíce pouze nemocné upoutané na lůžko/, aby tiž vyslechli nejmilostivěji udělený generální cechovní patent a artikule /kteréžto posledně jmenované však jsou předcítány o každém kvartálu/, takže jak mistři, tak tovaryši je budou dodržovat a co nejposlušněji se jimi řídit.

²² SOKA Nový Jičín, fond Archiv města Odry, inv. č. 188, kart. 1 – Generální cechovní patent, 1731, 8. bod (za osmé).

Under the Protection of St. Joseph

The Story of Carpentry in the Czech Lands

Summary

The title of the publication, *Under the Protection of St. Joseph*. The story of carpentry in the Czech lands, expresses the effort of the team of authors to present the history and tradition of the carpenter's craft to both the professional and general public through articles on the topic and accompanying pictures. The book is structured as a critical catalogue of an exhibition of the same name, located in the historical building of the manorial granary on the premises of the so-called Wooden Town of the Wallachian Open Air Museum, which is part of the National Open Air Museum of the Czech Republic with its registered office in Rožnov pod Radhoštěm. In addition to the texts accompanying the exhibition, the presented images and objects representing carpentry – borrowed from the collections of heritage institutions as well as family heritage – a significant part of the publication consists of expert texts.

The book is divided into four main chapters, entitled *Wood*, *Woodworking*, *Trusses*, and *Guilds*, preceded by the introductory text *Age-old Does Not Mean Immortal*. The unusually conceived introduction clarifies the importance of craftsmanship skills associated with the tradition, and describes the story of the resurrection of the carpenter's craft in the 1990s by the exceptional determination of Petr Růžička.

The first chapter is devoted to wood and its physical and mechanical properties, which substantially affect its selection, working and use as a construction material. At the end of the chapter, biotic damage to wood by fungi and wood-destroying insects is summarized.

The second, most extensive chapter, which is also of key importance, focuses on traditional technologies of wood working with various types of axe and introduces tool mark examination (traceology of carpentry tools) in detail. The enclosed images illustratively document present-day verification of traditional timber hewing – called low and high (log placed on trestles) work – including strictly given successive technological steps: scoring, hewing and flattening. The chapter also describes, classifies and again illustrates the traces that individual woodworking tools leave on the surface of the beams of timber structures. Much important information about the working method can be obtained from the surfaces of wooden elements of historical buildings; there is a lot to be learned from the work of the old carpenters. Authentic timber structures thus represent an irreplaceable material source, especially for the history of carpentry. Therefore, it is necessary to constantly insist on their responsible preservation and to demand that historical buildings be repaired using traditional craftsmanship procedures.

The third chapter deals with the most typical and often the most demanding timber structure – the roof truss. The main focus is directed towards the development of the designs of the trapezoidal supporting frame (in German the „*liegender Stuhl*“). The emergence of this specific type of truss in the Middle Ages, and its rapid spread to Northern, Central and Eastern Europe, as well as the stabilisation of its almost unified appearance in the 18th century belong among the most remarkable phenomena related to the development of histo-

rical trusses. Dendrochronological dating has extensively helped to both raise awareness of the value potential of trusses and to study them. Therefore, the third chapter includes a text devoted to the basics of dendrochronology.

The last chapter deals with guilds, with an emphasis on the carpenter's craft. General information on the development of guild organizations in the Czech lands is followed by a concrete example from the carpentry guild statutes from 1756. The translation of the statutes from a German-written archive source is supplemented by transcripts of selected parts of the general guild patent from 1731 and the general guild statutes for the Royal Hereditary Czech Lands, published in 1739.

The present book will surely find readers within the ranks of carpenters as well as preservationists, building historians, museum workers, ethnologists, etc., who specialize in the documentation and survey of wooden historical structures, and, ultimately, all the supporters of building monuments who are determined to understand them more thoroughly.

Literatura a prameny

LITERATURA:

BERGMAN, Richard – CARLL, G. Charlie – CLAUSEN, A. Carol – DIETENBERGER, A. Mark – FALK, H. Robert – FRIHART, R. Charles – GLASS, V. Samuel – HUNT, G. Christopher – IBACH, E. Rebecca – KRETSCHMANN, E. David – RAMMER, R. Douglas – ROSS, J. Robert – STARK, M. Nicole. *Wood Hand-book, Wood as an Engineering Material (All Chapters)*. Forest Products Laboratory. General Technical Report FPL-GTR-190. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, 2010.

BINDING, Günther. *Baubetrieb im mittelalter. Wissenschaftliche buchgesellschaft*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft WBG, Darmstadt 1993.

BINDING, Günther. *Der mittelalterliche Baubetrieb in zeitgenössischen Abbildungen*. Theiss, Darmstadt 2001.

BLÁHA, Jiří. Krovky z pomezí jižních Čech a Moravy inspirované úspornými návrhy Michaela Ranka. *Průzkumy památek 1/2010*, s. 67–82.

BLÁHA, Jiří. K podobě raně barokních krovů v Telči a okolí. *Průzkumy památek 1/1999*, s. 67–79.

BLÁHA, Jiří. Tesařské spoje při opravách historických dřevěných konstrukcí. *Zprávy památkové péče* 61 (5), 2001, s. 134–137.

BLÁHA, Jiří. Výsledky průzkumu historických krovů v kláštorech klarisek a minoritů v Českém Krumlově. *Průzkumy památek 2/1999*, s. 125–138.

BLÁHA, Jiří – DUNAJOVÁ, Alena. K původu a rozšíření nůžkových krovů ve střední Evropě. *Národopisná revue* 3/2014, s. 189–202.

BLÁHA, Jiří – EBEL, Martin. Život a dílo pražského tesaře Michaela Ranka. In: *Sborník příspěvků ze 4. konference Dějiny staveb*. Nečtiny, 2003, s. 21–34.

BLÁHA, Jiří – KYNCL, Tomáš. Přínos dendrochronologie pro poznání stavebních památek města Telče. *Průzkumy památek 2/2008*, s. 99–118.

BLÁHA, Jiří – KYNCL, Tomáš – ŠNEJD, Daniel. Soubor dřevěných konstrukcí dochovaných v krumlovských kláštorech. In: *Kláštery minoritů a klarisek v Českém Krumlově. Historie, architektura, umění a zbožnost* (ed. RYWIKOVÁ, Daniela). Český Krumlov 2015, s. 126–149.

BODIG, Jozsef – JAYNE, A. Benjamin. *Mechanics of wood and wood composites*. Van Nostrand Reinhold, New York NY 1982.

BRUST, Michael. *Praktische Darstellung wichtiger Gegenstände der Zimmerbaukunst*. Widtmann, Prag 1801.

BUCHINGER, Günther – GRABNER, Michael. *Wald-Holz-Viertel. Historische Holzkonstruktionen vom 12. Jahrhundert bis in die Frühmoderne*. Waldviertler Heimatbund, Horn- Waidhofen an der Thaya 2017.

COOK, Edward R. – KAIRIÜKSTIS, Leonardas A. *Methods of Dendrochronology*. International Institute for Applied System Analysis 1990.

ČSN EN 350 (490081), Trvanlivost dřeva a materiálů na bázi dřeva – Zkoušení a klasifikace odolnosti dřeva a materiálů na bázi dřeva proti biologickým činitelům.

de VRIES, Dirk Jan. The appearance of trusses in the Low Countries. In: *Proceedings of the First International Congress on Construction History* (ed. HUERTA, Santiago). Instituto Juan de Herrera, Madrid 2003, p. 2097–2105.

DINWOODIE, M. John. *Timber: Its Nature and Behaviour*. Taylor & Francis, Abingdon 2000.

DOBROVOLNÝ, Petr – RYBNÍČEK, Michal – BÜNTGEN, Ulf – TRNKA, Miroslav – BRÁZDIL, Rudolf – STACHOŇ, Zdeněk – PROKOP, Ondřej – KOLÁŘ, Tomáš. Recent growth coherence in long-term oak (*Quercus* spp.) ring width chronologies in the Czech Republic. *Climate Research* 70, 2016, p. 133–141.

DOBROVOLNÝ, Petr – RYBNÍČEK, Michal – KOLÁŘ, Tomáš – BRÁZDIL, Rudolf – TRNKA, Miroslav – BÜNTGEN, Ulf. May–July precipitation reconstruction from oak tree-rings for Bohemia (Czech Republic) since AD 1040. *International Journal of Climatology* 38, 2017, p. 1910–1924.

DRDÁČKÝ, Miloš – MLÁZOVSKÝ, Vít – RŮŽIČKA, Petr. Historic carpentry in Europe: Discoveries and Potential. *APT Bulletin* 35 (2–3), 2004, p. 33–41.

EBEL, Martin. *Dějiny českého stavebního práva*. ABF, Praha 2006.

EBELOVÁ, Ivana. *Pražská a venkovská stavební řemesla v době renesance a baroka*. Scriptorium, Praha 2001.

ENNOS, A. Roland – VENTURA OLIVEIRA, A. João. The mechanics of splitting wood and the design of neolithic woodworking tools. In: *EXARC Journal* 2017/4.

FISCHER-KOHNERT, Barbara. *Das mittelalterliche Dach als Quelle zur Bau- und Kunstgeschichte: Dominikanerkirche, Minoritenkirche, Dom, Rathaus und Alte Kapelle in Regensburg*. Imhof, Petersberg 1999.

FRIEDRICH, Michael – REMMELE, Sabine – KROMER, Bernd – HOFMANN, Jutta – SPURK, Marco – KAISER, Klaus Felix – ORCEL, Christian – KÜPPERS, Manfred. The 12,460-year Ho-henheim oak and pine tree-ring chronology from Central Europe – a unique annual record for radiocarbon calibration and paleoenvironment reconstructions. *Radiocarbon* 46 (3), 2004, p. 1111–1122.

FUCHSBERGER, Hermann (Hrsg.). *Mittelalterliche Dachkonstruktionen in Österreich. Band 4 – Oberösterreich*. Imhof, Petersberg 2020.

GILLY, David. *Handbuch der Landbaukunst*. Berlin 1798, 1800, 1805, 1818, 1822.

GLASS, V. Samuel – ZELINKA, L. Samuel. Moisture relations and physical properties of wood. In: *Wood handbook: wood as an engineering material: chapter 4*. Centennial ed. General technical report FPL, GTR-190. Madison, WI: U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, 2010, p. 4.1–4.19.

HANECA, Kristof – ČUFAR, Katarina – BEECKMAN, Hans. Oaks, tree-rings and wooden cultural heritage: a review of the main characteristics and applications of oak dendrochronology in Europe. *Journal of Archaeological Science* 36, 2009, p. 1–11.

HOFFSUMMER, Patrick. *Les charpentes de toitures en Wallonie. Typologie et dendrochronologie (XI^e au XIX^e siècle)*. MRW, Namur 1999.

HOFFSUMMER, Patrick (ed.). *Les charpentes du XI^e au XIX^e siècle. Typologie et évolution en France du Nord et en Belgique*. MONUM, Paris 2002.

HOFFSUMMER, Patrick (ed.). *Les charpentes du XI^e au XIX^e siècle. Grand Ouest de la France. Typologie et évolution, analyse de la documentation de la Médiatheque de l en France du Nord et en Belgique*. Brepols, Turnhout 2011.

HOFMEISTER, Werner. Dendrochronologische Untersuchungen zur Datierung des Dachwerks des Liebfrauenmünsters zu Ingolstadt. In: *Sammelblatt des Historischen Vereins Ingolstadt* 86/1977, s. 32–36.

HOLEC, František. Obchod s dřívím v Praze ve 14.–17. století. In: *Pražský sborník historický* 6, 1971, s. 5–100.

HOLZER, Stefan M. *Statische Beurteilung historischer Tragwerke, Band 2 Holzkonstruktionen*. Ernst & Sohn, München 2015.

HUMENBERGER, Irene. Dachkataster Steyr – Oberösterreich. *Symposium 700 Jahre historische Dachwerke. Erforschung, Erhaltung, Erzählung*. BDA Wien, 4.–5. října 2018, nepublikovaný konferenční příspěvek.

JANÁČEK, Josef. *Přehled vývoje řemeslné výroby v českých zemích za feudalismu*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1963.

JANÁČEK, Josef. *Řemeslná výroba v českých městech v 16. století*. NČSAV, Praha 1961.

JANSE, Herman. Gordingenkappen in Nederland. *Bulletin van den Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond* 68/1969, p. 1–10.

JINDRA, Zdeněk – JAKUBEC, Ivan a kol. *Hospodářský vzestup českých zemí od poloviny 18. století do konce monarchie*. Karolinum, Praha 2016.

JÖNDL, Johann Philipp. *Die landwirthschaftliche Baukunst*. Prag 1826.

KAENNEL, Michèle – SCHWEINGRUBER, Fritz Hans. *Multilingual Glossary of Dendrochronology: Terms and Definitions in English, German, French, Spanish, Italian, Portuguese and Russian*. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. Paul Haupt Publisher, Berne, Stuttgart, Vienna 1995.

KLOIBER, Michal – DRDÁČKÝ, Miloš. *Diagnostika dřevěných konstrukcí*. ČKAIT, Praha 2015.

KLOIBER, Michal – RŮŽIČKA, Petr – TIPPNER, Jan – KUNECKÝ, Jiří. *Metodika tradičního opracování stavebního dřeva pro konstrukční opravy historických staveb*. Certifikovaná metodika, Ministerstvo kultury ČR, 2020, v tisku.

KLUMPERS, Johannes – JANIN, Gérard – BECKER, Mathias – LÉVY, Gérard. The influences of age, extractive content and soil water on wood color in oak: the possible genetic determination of wood color. *Annales des sciences forestières* 50 (Suppl 1), 1993, p. 403–409.

KOCURA, Josef. *Kolářství*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1956.

KOHOUT, Jaroslav – TOBEK, Antonín. *Konstruktivní stavitelství, díl II. Tesařství*. Jaroměř 1919.

KOLÁŘ, Tomáš – ČERMÁK, Petr – TRNKA, Miroslav – ŽID, Tomáš – RYBNÍČEK, Michal. Temporal changes in the climate sensitivity of Norway spruce and European beech along an elevation gradient in Central Europe. *Agricultural and Forest Meteorology* 239, 2017, p. 24–33.

KOLÁŘ, Tomáš – KYNCL, Tomáš – RYBNÍČEK, Michal. Oak chronology development in the Czech Republic and its teleconnection on a European. *Dendrochronologia* 30 (3), 2012, p. 243–248.

KOLLMANN, Franz F. P. – CÔTÉ, Wilfred A. Jr. *Principles of Wood Science and Technology: I Solid Wood*. Springer, Berlin, Heidelberg 1968.

KOREN, Hanns. Der Mensch und das Holz. In: *Holz-Kurier* 35 (20), Wien 1980, s. 11–12.

KYDLÍČEK, Karel. *Příručka pro tesaře*. Státní nakladatelství technické literatury, Praha 1971, s. 26–28.

KYNCL, Josef. *Letokruhy jako kalendář i záznamník: Zajímavosti z dendrochronologie*. Grada, Praha 2017.

LANGER, Jiří. Generační aspekt prezentace lidové výroby v muzeích v přírodě, In: *Lidová výroba. Její dokumentace a prezentace*. Vsetín 1995, s. 4–13.

LEIDERITZ, Leopold. *Ausführliche Anleitung zur Zimmerkunst in allen ihren Theilen*, Band 2, Dessau 1801.

Lidová kultura. Národopisná encyklopedie Čech, Moravy a Slezska, 2. svazek (red. BROUČEK, Stanislav – JEŘÁBEK, Richard). Mladá fronta, Praha 2007.

Lidová kultura. Národopisná encyklopedie Čech, Moravy a Slezska, 3. svazek (red. BROUČEK, Stanislav – JEŘÁBEK, Richard). Mladá fronta, Praha 2007.

LOHRUM, Burghard. Vom binderlosen Sparrendach zur liegenden, verzapften Stuhlkonstruktion. In: *Hausgeschichten: Bauen und Wohnen im alten Hall und seiner Katharinenvorstadt* (eds. BEDAL, Albrecht – FEHLE, Isabella). Sigmaringen 1994, s. 63–80.

LOWERY, David P. – SCHMIDT, Wyman C. *Effect of thinning on the specific gravity of western larch crop trees*. U.S. Forest Service research note INT-70, 1967, p. 1–6.

MANIA, Przemysław – TOMCZAK, Arkadiusz. Properties of Oak Roundwood with and without Frost Cracks. *Forests* 11, 2020, p. 1–12.

MARTÍNEK, Zdeněk. *Etnografický atlas Čech, Moravy a Slezska III. Řemeslná, domácká a manufakturní výroba a obchod v Čechách v letech 1752–1756*. Etnologický ústav AV ČR, Praha 2000.

PACOLD, Jiří. *Konstrukce pozemního stavitelství. Díl I.: Práce tesařské, pokrývačské a truhlářské, podlahy, stropy a schody dřevěné*. Praha 1890.

PECK, C. Edward. How wood shrinks and swells. *Forest Products Journal* 7 (7), 1957, p. 235–244.

PETRÁŇ, Josef a kol. *Dějiny hmotné kultury II/2*. Karolinum, Praha 1997.

POŽGAJ, Alexander – CHOVANEC, Dušan – KURJATKO, Stanislav – BABIAK, Marián. *Štruktúra a vlastnosti dreva*. Příroda, Bratislava 1997.

PROKOP, Ondřej – KOLÁŘ, Tomáš – KYNCL, Tomáš – RYBNÍČEK, Michal. Updating of the Czech millennia-long oak treering width chronology. *Tree-ring Research* 73 (1), 2017, p. 47–52.

RANEK, Michael. *Neue Constructions-Art der privilegierten Dachstühle von der Erfindung des Zimmermeister Michael Ranek*. Prag 1830.

REINPRECHT, Ladislav. *Ochrana dreva*. Technická univerzita vo Zvolene. Zvolen 2008.

RICHTER, Christoph. *Wood Characteristics. Description, Causes, Prevention, Impact on Use and Technological Adaptation*. Springer International Publishing, Cham 2015.

RŮŽIČKA, Petr. Trasologie tesařských seker – stopy po nástrojích, které vznikají při opracování dřeva při výrobě tesařských konstrukcí. In: *SVORNÍK 3/2005. Sborník příspěvků ze 3. konference stavebněhistorického průzkumu konané 8.–10. června 2004 v Třebíči*. Praha 2005, s. 5–30.

RŮŽIČKA, Petr – MLÁZOVSKÝ, Vít. Dřevěný most na hradě Krakovci. *Ad architektura* 1/2005, s. 56–61, 94–97.

RŮŽIČKA, Petr – MLÁZOVSKÝ, Vít. Jeřáb na Krakovci. *Architekt* 12/2003, s. 38–43.

RYBNÍČEK, Michal – CHLUP, Tomáš – KALÁBEK, Marek – KALÁBKOVÁ, Pavlína – KOČÁR, Petr – KYNCL, Tomáš – MUIGG, Bernhard – TEGEL, Willy – VOSTROVSKÁ, Ivana – KOLÁŘ, Tomáš. New dendroarchaeological evidence of water well constructions reveals advanced Early Neolithic craftsman skills. *Dendrochronologia* 50, 2018, p. 98–104.

RYBNÍČEK, Michal – KOČÁR, Petr – MUIGG, Bernhard – PEŠKA, Jaroslav – SEDLÁČEK, Radko – TEGEL, Willy – KOLÁŘ, Tomáš. World's oldest dendrochronologically dated archaeological wood construction. *Journal of Archaeological Science* 115, 2020, 105082.

RYBNÍČEK, Michal – KOLÁŘ, Tomáš – KYNCL, Tomáš – KYNCL, Josef. Možnosti dendrochronologického datování uměleckých předmětů. In: *ACTA ARTIS ACADEMICA 2010*, Akademie výtvarných umění v Praze, 2010, s. 243–250.

RYBNÍČEK, Michal – KOŇAS, Petr – KOLÁŘ, Tomáš. The Benefits of Tree-Ring Curves Detrending for Dating Archaeological Wood. *Geochronometria* 35 (1), 2010, p. 85–90.

RYBNÍČEK, Michal – VAVRČÍK, Hanuš – HUBENÝ, Robert. Determination of the number of sapwood annual rings in oak in the region of southern Moravia. *Journal of Forest Science* 52 (3), 2006, p. 141–146.

SÄLL, Harald. Spiral Grain in Norway Spruce. *Acta Wexionensia* 22, 2002.

SANDBERG, Dick. Distortion and visible crack formation in green and seasoned timber: influence of annual ring orientation in the cross section. *Holz als Roh- und Werkstoff* 63, 2005, p. 11–18.

SCHILLINGER, Georg Peter. *Architectura civilis*. Erster Theil. Nürnberg 1745.

SKRAMLÍK, Klement. *Tesařství. Příruční kniha praktického tesařství pro potřebu škol i dělníků, za přispění zkušených odborníků*. I. L. Kober, Praha 1921.

SMITH, John T. English Medieval Roofs. In: *European Research on Cultural Heritage – State-of-the-Art Studies* 4 (ed. DRDÁČKÝ, Miloš). ITAM, Praha 2006, p. 506–522.

SOMMER, Jan. Pozůstatky gotického krovu velkého paláce hradu Točnick. *Zprávy památkové péče* 54 (6), 1994, s. 191–194.

SUCHÝ, Ľubor – GLOS, Peter – ĎURIAN, Karol – KRUŠINSKÝ, Peter. Stavebno historický prieskum krovov nad Dómom sv. Martina v Bratislave, In: *Sborník příspěvků z 12. konference Dějiny staveb*. Nečtiny, 2011, s. 213–222.

ŠKABRADA, Jiří – KYNCL, Tomáš. Datování gotických krovů na Starém Městě v Praze. In: *Sborník příspěvků ze 4. konference Dějiny staveb*. Nečtiny, 2003, s. 198–223.

ŠTAJNOCHER, Vítězslav. Tesařské sekery, nástroje tesařské technologie. *Muzejní a vlastivědná práce* 16 (3), 1978, s. 148–168.

ŠTAJNOCHER, Vítězslav. Tesařské sekery, nástroje tesařské technologie. *Muzejní a vlastivědná práce* 17 (1), 1979, s. 14–34.

ŠTĚPÁN, Luděk. Začátky Souboru lidových staveb Vysočina. In: *30 let Souboru lidových staveb Vysočina*, 2002, s. 21–25.

TAYLOR, M. Adam – GARTNER, L. Barbara – MORRELL, J. Jeffrey. Heartwood formation and natural durability – a review. *Wood and Fibre Science* 34 (4), 2002, p. 587–611.

TYERS, Ian. *Dendrochronological Analysis of Oak Timbers from Leigh Court Barn*. Leigh, Worcestershire, 2006, p. 1–19.

ÚRADNÍČEK, Luboš – MADĚRA, Petr – KOLIBÁČOVÁ, Soňa – KOBLÍŽEK, Jaroslav – ŠEFL, Jiří. *Dřeviny České republiky*. Matice lesnická, spol. s r. o., Písek 2001.

UZUNOVIC, Adnan – BYRNE, Tony – GIGNAC, Manon – YANG, Dian-Qing. *Wood Discolorations and Their Prevention – With an Emphasis on Blue-stain*. Special Publication SP – 50. FP Innovations, Vancouver, British Columbia 2008.

VALERIANI, Simona. *Kirchendächer in Rom. Beitrag zu Zimmermannskunst und Kirchenbau von der Spätantike bis zur Barockzeit*. Michael Imhof, Petersberg 2006.

VAN TYGHEM, Frieda. *Op en om de middeleeuwse bouwwerf: de gereed-schappen en toestellen gebruikt bij het bouwen van de vroege middeleeuwen tot omstreeks 1600: studie gesteund op beeldende, geschreven en archeologische bronnen*. Paleis der Academiën, Brussel 1966.

VOCH, Lukas. *Anleitung zur Verfertigung schöner Zimmerwerksrisse, und wie solche mit Tusch oder Farben auszuarbeiten sind*. Augsburg 1817.

VRLOVÁ, Vanda. Miloňov v rožnovském muzeu už 55 let. *Valašsko: vlastivědná revue* 2018/2, č. 41, s. 30–31.

WALTER, Caspar. *Architectura Civilis, Oder Beschreibung und Vorreissung einiger Vornehmer Dach-Werck*. Jeremias Wolff, Augsburg 1704.

WAŻNY, Tomasz – ECKSTEIN, Dieter. The dendrochronological signal of oak (*Quercus* spp.) in Poland. *Dendrochronologia* 9, 1991, p. 35–49.

WILHELM, Johann. *Architectura Civilis – Pars II*. Paul Fürst, Nürnberg 1675 (Reprint Theodor Schäfer, Hannover 1986).

WINTER, Zikmund. *Český průmysl a obchod v XVI. věku*. Česká akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění, Praha 1913.

WINTER, Zikmund. *Dějiny řemesel a obchodu v Čechách v XIV. a v XV. století*. Česká akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění, Praha 1906.

WINTER, Zikmund. *Řemeslnictvo a živnosti XVI. věku v Čechách: (1526–1620)*. Česká akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění, Praha 1909.

ZABEL, A. Robert – MORRELL, J. Jeffrey. *Wood Microbiology. Decay and Its Prevention*. London 1992.

ŽÁK, Jaroslav – REINPRECHT, Ladislav. *Ochrana dřeva ve stavbě: odborná příručka pro stavebníky, investory, projektanty a architekty*. ABF, Praha 1998.

PRAMENY:

Museum fotoatelier Seidel v Českém Krumlově
Řemeslo, Povolání

Nakladatelství Mare-Czech
Fotografie Vladimíra Přikryla

Národní knihovna České republiky, Praha
Manuscriptorium – Velislai biblia picta

Österreichische Nationalbibliothek, Wien
Manuscripta – Biblia germanica regis Wenceslai V. Bohemiae iussu scripta

Ostravské muzeum
Etnografický fotoarchiv

Soukromé sbírky
Ladislava Kubiase
Davida Stejskala

Státní okresní archiv Nový Jičín
fond Archiv města Odry

Státní okresní archiv Praha-východ v Přemyslení
fond Cech tesařů Brandýs nad Labem

The British Library, London
Manuscripts – Book of Hours ('the Bedford Hours')

The Morgan Library & Museum, New York
Medieval & Renaissance Manuscripts – Cursus Sanctae Mariae

Zemský archiv v Opavě
fond Královský úřad Opava
fond Cech kovářský Opava

SEZNAM ZKRATEK

Abb.	–	Abbildung
angl.	–	anglicky
apod.	–	a podobně
atd.	–	a tak dále
AV ČR	–	Akademie věd České republiky
cís.	–	císařský
ČKAIT	–	Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků
ČSN	–	Československá státní norma
EN	–	Evropská norma
Fig.	–	Figur
fol.	–	folio
franc.	–	francouzsky
inv. č.	–	inventární číslo
ITAM	–	The Institute of Theoretical and Applied Mechanics
kart.	–	karton
král.	–	královský
lat.	–	latinsky
max.	–	maximální
n. m.	–	nad mořem
např.	–	například
NČSAV	–	Nakladatelství Československé akademie věd
něm.	–	německy
Obr.	–	obrázek
p.	–	page
př. n. l.	–	před naším letopočtem
přir. č.	–	přirůstkové číslo
s.	–	strana
sign.	–	signatura
SOKA	–	Státní okresní archiv
Srov.	–	srovnej
sv.	–	svatý
Tab.	–	Tabelle
tj.	–	také jinak
tzv.	–	takzvaný
ÚTAM	–	Ústav teoretické a aplikované mechaniky
v. v. i.	–	veřejná výzkumná instituce
ZAO	–	Zemský archiv v Opavě

Obsah

Odvěké neznamená nesmrtelné	5
Dřevo	9
Dřevo je živá hmota	9
Vlastnosti dřeva ovlivňující výběr, opracování a použití	16
Opracování	30
Naše cesta	30
Poražené kmeny je dobré otesat	33
Tesaři	40
Pila	58
Hoblík	64
Opracování dřeva a trasologie nástrojů	68
Krovy	94
Krovy	94
Ležatá stolice – prubiřský kámen tesaře	98
Dendrochronologické datování	115
Cechy	124
Pod korouhví	124
Cechovní artikule	133
Summary	144
Literatura a prameny	146
Seznam zkratek	150

**Pod ochranou
svatého
Josefa**
**Příběh
tesařského řemesla
v českých zemích**

Kritický katalog
stejnojmenné výstavy

Odpovědní redaktoři: Jan Tippner, Michal Kloiber

Editor: Jana Koudelová

Fotografie: Jaroslav Hrivnák, Michal Kloiber, Jan Kolář, Tomáš Kolář, David Stejskal, Willy Tegel

Kresebná dokumentace: Jaroslav Buzek, Petr Růžička, Michal Kloiber, Jiří Bláha, Lukáš Hejný

Grafická úprava a sazba: Břetislav Vašek

Vydaly: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

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

Tisk: ASTRON print, s. r. o., Praha

Vydání: první, 2020

Počet stran: 152

Náklad: 300 výtisků

ISBN 978-80-7509-744-6 (Mendelova univerzita v Brně; print)

ISBN 978-80-7509-775-0 (Mendelova univerzita v Brně; on-line: pdf)

ISBN 978-80-86246-80-2 (Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.; print)

ISBN 978-80-86246-83-3 (Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.; e-book)