

DENDROCHRONOLOGICKÁ ANALÝZA KROVU KOSTELA NANEBEVZETÍ PANNY MARIE A SV. ONDŘEJE VE STARÉM HOBZÍ

M. Rybníček

Došlo: 5. dubna 2004

Abstract

RYBNÍČEK, M.: *Dendrochronological analysis of the roof of the Nanebevzetí Panny Marie and Sv. Ondřeje church in Staré Hobzí*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2004, LII, No. 5, pp. 155-168

The work deals with dendrochronological analysis of the roof truss of parish church in the locality of Stare Hobzí. The dendrochronological analysis gave an integrated view on a complicated development of this building and it helped us to restore the succession of building adjustments performed on this building. The work is also to introduce the dendrochronology branch to people who participate on or direct perform building-historical research and to show them that it could be an essential helper in their work.

dendrochronology, truss, spruce, fir, church, Staré Hobzí

1. LITERÁRNÍ PŘEHLED

Předmětem výzkumu byl farní kostel v obci Staré Hobzí. Obec byla až do poloviny 20. století významnou kulturní a hospodářskou lokalitou jihozápadní Moravy. Do dnešní doby se v obci dochovaly četné architektonické a technické památky dokumentující její bohatou minulost. Jednou z nejvýznamnějších pamětihodností obce je farní kostel Nanebevzetí Panny Marie a sv. Ondřeje (Anonymus, 1990). Ze získaných poznatků lze vyčíst, že stavební vývoj kostela nebyl přímočarý, ale že tato stavba prošla celou řadou přestaveb a úprav, z nichž některé můžeme rekonstruovat jen velmi přibližně (Plhoň, 2003). Aby se dosáhlo pokud možno uceleného náhledu na složitý vývoj této stavby, probíhá také detailnější stavebně historický průzkum, jehož součástí je i dendrochronologická analýza kostela. Ta je již v České republice běžně zavedenou disciplínou v oblasti průzkumu stavebních památek a archeologie. Dosud však chybí práce zabývající se podrobným popisem pracovních metod a zejména demonstrace jejich využití na konkrétním případě. Práce má současně seznámit a přiblížit lidem, kteří se podílejí, nebo přímo provádějí stavebně

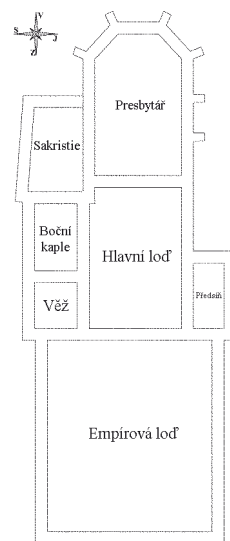
historické průzkumy, vědní disciplínu dendrochronologii (metoda datování dřeva založená na měření šířek letokruhů) a ukázat, že jim může být nepostradatelnou pomocnicí v jejich práci.

1.1 Kostel Nanebevzetí Panny Marie a sv. Ondřeje

Kostel Nanebevzetí Panny Marie a sv. Ondřeje je středně velkou sakrální stavbou půdorysných rozměrů 16 × 39 m (obr. 1). Stavba se skládá z gotické a empírové části. Část gotické části kostela tvoří obdélníková loď spojená vítězným obloukem s presbytářem ukončeným polygonálním závěrem. Na venkovní straně závěru jsou čtyři opěrné pilíře a další dva jsou přiloženy k jižní stěně presbytáře. Na severní straně presbytáře je přistavěna lichoběžníková sakristie. Od sakristie na západ pokračuje boční kaple obdélného půdorysu, do které byla v pozdější době vsazena čtvercová věž, kterou končil severozápadní roh původní lodi. Při jihozápadní straně lodi je obdélníková předsíň. Největší a nejmladší částí kostela je empírová loď vystavěná na západ od výše uvedeného gotického stavebního celku (obr. 2) (Plhoň, 2003).



1: Kostel Nanebevzetí Panny Marie a sv. Ondřeje



2: Půdorys kostela

Archivní materiály zmiňují kapli sv. Ondřeje v Hobzí již v roce 1190 a k roku 1220 je doložena existence farního kostela. V roce 1353 se nedaleko kostela připomíná tvrz. V letech 1573–1585 se zmiňuje přestavba sakristie, křížové kaple, předsíně a věže. V 17. století bylo na poděkování za ochranu před morem rozšířeno patrocinium farního kostela o „Nanebevzetí Panny Marie“. Roku 1671 byla pod presbytářem kostela postavena hrobka pro rodinu Zahrádeckých ze Zahrádek. V roce 1790 vyhořela kostelní věž. V roce 1831 byl zrušen hřbitov kolem kostela a ke stávajícímu kostelu byla přistavěna nová kostelní loď. Věž kostela opět vyhořela roku 1913 a byla obnovena o deset let později. V roce 1925 je doložena oprava celého kostela a roku 1931 byla v kostele provedena elektroinstalace (Plhoň, 2003). Při poslední opravě, která probíhala v letech 1961–1970, byla nejprve zajištěna stabilita presbytáře, narušená v důsledku přeložení silnice č. 152 do bezprostřední blízkosti kostela (injektáž základů, betonový pas kolem základů presbytáře, železobetonový pas pod korunou zdi a vyztužení klenby presbytáře betonovou skořepinou) (Fuka, 1962). Dále byl celý středověký plášť kostela opatřen novou omítkou (stávající vnější omítky byly odstraněny až na rezné zdivo) a poté byla provedena oprava a výmalba interiéru kostela, při níž byla značná část kamenné podlahy středověké části kostela překryta podlahou z betonové mazaniny, na níž byla částečně osazena nová žulová dlažba (Plhoň, 2003).

1.2 Předpokládaný stavební vývoj kostela

Nález základů apsidy dokládá, že románský kostel ve Starém Hobzí (a pravděpodobně již kaple sv. Ondřeje zmiňovaná v roce 1190) stál na místě dnešní stavby, a ne v prostoru dnešní sakristie severně od pres-

bytáře, jak se dříve předpokládalo. Největší stavební zásahy proběhly podle údajů ve farní kronice v roce 1250, kdy došlo k náhradě apsidy raně gotickým presbytářem (Plhoň, 2003).

V roce 1411 byla postavena nová plochostropá loď kostela. Kostel byl v rámci této přestavby rozšířen o severní kapli (nebo boční loď), spojenou s hlavní lodí dvěma arkádami zaklenutými lomenými oblouky. Chceme-li rekonstruovat podobu tohoto kostela, můžeme říci, že šlo o jednolodní kostel se zaklenutým presbytářem, plochostropou lodí, rovněž plochostropou kaplí a se zděnou předsíní na jižní straně hlavní lodi. Hlavní vchod zůstal zachován z románského kostela (Plhoň, 2003). Následovaly další gotické přestavby. Koncem 15. století byl nad presbytářem a lodí kostela vybudován krov, který se bez větších změn zachoval do dnešní doby. Došlo k rozšíření kostela o sakristii, křížovou kapli, předsíní a věž. V podstatě se jednalo o přestavbu stávající boční kaple, která byla v západní části nově přepažena nosnou stěnou věže. Pozdně gotické přestavby vtiskly kostelu na dlouhá staletí konečnou podobu. Stavba sestávala z presbytáře, hlavní lodi, severní kaple (všechny tři části zaklenuty křížovou klenbou), ze sakristie na severu presbytáře a z věže v severozápadním nároží severní kaple. Jihozápadní nároží hlavní lodi bylo doplněno předsíní.

V roce 1831 bylo vybouráno hlavní průčelí kostela a propojeno s nově přistavenou empírovou lodí, umístěnou přibližně v ose kostela (Anonymus, 1990).

2. MATERIÁL A METODIKA

2.1 Odběr vzorků

Řádný odběr vzorku pro dendrochronologické měření je hlavním předpokladem pro datování vzorku.

Každý typ materiálu, ať už se jedná o živé stromy, historické stavby, archeologická dřeva či subfossilní kmeny, vyžaduje specifický přístup a techniku odběru (Rybníček, 2003).

Při odběru vzorku z historických objektů je důležité, v jakém rozsahu můžeme do dané stavby zasáhnout. Vzorky získávané z funkčních konstrukčních prvků staveb jsou odebírány jako příčný řez (kotouč) nebo jako vývrt.

Z hlediska měření byl výhodnější příčný řez, neboť jsou snadněji posouditelné možné vady růstu stromu (zdvojené nebo chybějící letokruhy atd.), ze kterého byly dané prvky stavby vyrobeny. Nesprávné určení vady růstu by nežádoucím způsobem ovlivnily přesnost měření. Vzorky s příčným řezem byly odebrány ruční nebo elektrickou pilou.

Nebylo-li možno odřezat příčné kotouče, musely být vzorky odebrány odvrtáním. Vývrty byly prováděny pomocí Presslerova přírůstového nebozazu, kde průměr vyvrtaného vzorku je 5 mm. Vnější letokruhy jsou pro datování rozhodující, proto je důležité, aby vrtání probíhalo kolmo na podélnou orientaci vláken směrem ke středu – dřeni (Schweingruber, 1983).

Vzorek byl odebrán v místě podkorního letokruhu, byl-li patrný. V opačném případě byl vzorek odebrán z dřevěného prvku, jenž vykazoval co největší počet letokruhů. Počet letokruhů lze dobře odhadnout na čele trámu. Odebrané vzorky byly následně důkladně označeny a uloženy k přepravě do laboratoře.

2.2 Příprava vzorků

Měření se provádí na příčném řezu, aby byla šířka letokruhů dobře měřitelná, musí se povrch opracovat broušením; k této operaci se použily kotoučové nebo pásové brusky. Vývrty z Presslerova nebozazu byly upevněny do předem připravených dřevěných lišt ve tvaru žlábků. V takto fixovaném stavu lze snadno povrch vzorku zbrousit či opracovat žiletkou. Na takto připravených vzorcích můžeme provádět měření (Rybníček, 2003).

2.3 Měření vzorků

Vzorky dřeva byly změřeny na speciálním měřicím stole, který je vybaven posuvným šroubovým mechanismem a impulsmetrem zaznamenávajícím interval posunu desky stolu a tím i šířku letokruhu. Odtud je informace přenášena přímo do počítače. Vzorek byl měřen vždy od středu (od nejstaršího letokruhu) směrem k obvodu a vždy kolmo na následující letokruh. Po doměření a uložení dat lze prohlédnout letokruhovou sekvenci ve tvaru křivky a opravit případné chyby v měření (Schweingruber, 1983). Roční přírůstky dřeva byly měřeny s přesností na 0,01 mm.

2.4 Datování vzorků

Přiřazujeme-li vzorku dřeva přesný rok, kdy byl

příslušný strom pokácen, na základě synchronizace se standardem, jedná se o absolutní datování.

Relativní datování používáme v případě, že z nějakého důvodu není možné soubor dřev absolutně datovat (např. pro dané období nebo dřevinu není dostupná absolutně datovaná standardní chronologie) (Kaennel, Schweingruber; 1995).

Při zpracování souboru dřev je prvním krokem po změření vzájemné srovnání jednotlivých naměřených křivek (Dvorská, Poláček; 1999). Z dobře synchronizovatelných křivek (viz 2.5) je vytvořena tzv. křivka průměrná, která zvýrazní společné extrémy související s klimatickými změnami a potlačí všechny ostatní oscilace způsobené jinými vlivy (Cook, Kairiukstis; 1990). Poté je průměrná křivka porovnávána se zvoleným dendrochronologickým standardem pro danou dřevinu. Průměrná křivka je přikládána ke standardu a hledají se nejvyšší hodnoty statistických parametrů. Míra podobnosti mezi průměrnou křivkou a standardní chronologií je posuzována pomocí korelačního koeficientu a tzv. koeficientu souběžnosti. Tyto výpočty slouží k usnadnění optického srovnání obou křivek, jež je pro konečné datování rozhodující. Pokud má některá ze stanovených pozic na standardu dostatečnou statistickou hodnotu, musí se také při optickém srovnání obě křivky setkávat ve většině výrazných minim a maxim (viz tab. Výsledky).

2.5 Statistické výpočty

a) Souběžnost

Tato hodnota představuje procento směrové shody křivky vzorku a standardu v překrývajících se částech obou křivek. Souběžnost se vypočítává následujícím způsobem:

1. Standardu i vzorku jsou přiřazovány hodnoty po jednoletých intervalech. Možné hodnoty jsou -1 pro klesající trend křivky, 0 pro stagnující a +1 pro rostoucí trendem.
2. Druhým krokem je porovnání digitalizovaných hodnot překrývajících se částí standardu a vzorku a sečtení jednoletých intervalů se souhlasným trendem křivek.
3. Počet souhlasných let ku počtu všech překrývajících se roků udává hodnotu souběžnosti (0 až 100 %).

Obecně by neměla být souběžnost nižší než 55%. Tento test poskytuje rychlou informaci o tom, zda má hodnota souběžnosti (v intervalu překrytí křivek) statistický význam či nikoli.

b) T-Test

T-Test je založen na porovnání vzorku a standardu (v překrývajících se částech křivek) jako dvou datových řad. Míra podobnosti je spočítána pomocí korelace a její statistická významnost hodnocena pomocí t-testu.

Původní data jsou před vlastním provedením statistického výpočtu transformována. Transformace je nutná pro splnění statistických podmínek, které použití t-testu vyžaduje (normalita rozdělení, odstranění autokorelace). Oba níže uvedené testy se liší způsobem transformace dat, která jsou pak již shodně použita k výpočtu koeficientu korelace (PAST 2000):

Transformace Baillie/Pilcher:

$$y_{bp_i} = \ln \frac{5y_i}{y_{i-2} + y_{i-1} + y_i + y_{i+1} + y_{i+2}}$$

Transformace Hollstein:

$$y_{h_i} = \ln \frac{y_i}{y_{i+1}}$$

Transformované a indexované datové řady standardu a vzorku jsou použity pro výpočet korelačního koeficientu (jsou reprezentovány proměnnými s_i a r_i v následujícím vzorci) (PAST 2000):

$$c_{coeff} = \frac{\sum_{i=x,y} (s_i - \bar{s})(r_i - \bar{r})}{\sqrt{\sum_{i=x,y} (s_i - \bar{s})^2 (r_i - \bar{r})^2}}$$

x, y : hranice překrytí křivek; r_i, s_i : hodnoty letokruhu po transformaci; $\bar{r}, \bar{s}$ průměrné hodnoty transformovaných letokruhových řad.

Konečná hodnota t-testu má pak podobu (Stone, 1963):

$$t_{bp}|t_{ho} = \frac{c_{coeff} \sqrt{n-2}}{\sqrt{(1-c_{coeff}^2)}}$$

n : počet překrývajících se let.

Při překrytí datované křivky se standardní chronologií alespoň čtyřiceti letokruhy (naše nejmenší překrytí) je kritická hodnota Studentova t-rozdělení při 0,1% hladině významnosti 3,551 (Šmelko, Wolf, 1977). Při hodnotě t-testu nižší než 3,5 je pravděpodobnost pozitivní korelace křivek jen malá. Hodnoty vyšší než 5 naopak s velkou pravděpodobností (při dostatečném překrytí křivek) signalizují shodné chronologické zařazení vzorků.

c) Překrytí vzorku se standardem

Důležitou hodnotou je délka překrytí datované křivky se standardní chronologií. Čím je delší překrytí křivek, tím je větší spolehlivost datování. Tabulka uvádí hodnoty kritického korelačního koeficientu při 1% hladině významnosti v závislosti na délce překrytí segmentů (tab. I) (Grissino-Mayer, 2001).

I: Hodnoty kritického korelačního koeficientu v závislosti na délce překrytí

délka segmentu	kritický korelační koeficient při 1% hladině významnosti
10	0,7155
15	0,5923
20	0,5155
25	0,4622
30	0,4226
35	0,3916
40	0,3665
50	0,3281
60	0,2997
70	0,2776
80	0,2597
90	0,2449
100	0,2324
120	0,2122

2.6 Dendrochronologické standardy

Správné datování vzorku záleží na použitých standardech. Ty se tvoří pro každou dřevinu zvlášť a vznikají postupným překrýváním letokruhových sekvencí směrem do minulosti. Musí být proloženy co největším množstvím spolu korelujících středních křivek, z nichž je vytvořena průměrná křivka. Takto vytvořená křivka je označována jako standard (příp. standardní chronologie). Jednotlivé standardy se od sebe liší oblastí, pro kterou se dají použít a délkou časového intervalu, do kterého spadají.

Vzniklý standard odráží maximálně klima určitého období a minimálně lokální podmínky růstu jednotlivých stromů v něm obsažených. Je neustále doplňován, prodlužován a vylepšován. Budování standardu je otázkou mnoha let a desetiletí.

Pro naše datování byl použit český jedlový standard Jedle-ČR a český smrkový standard Smrk-ČR (Kyncl, 1999). Jedlový (smrkový) standard je tvořen převážně vzorky z krovů nebo jiných roubených

konstrukcí historických staveb (Dvorská, Poláček; 1999).

2.7 Hodnocení výsledků datování

Cílem dendrochronologického datování je především datovat rok, ve kterém byl živý strom smýcen. Je-li datováno větší množství dřev z jedné lokality, lze někdy datovat i vzorky s menším počtem letokruhů na základě střední křivky z nich vytvořených (Dvorská, Poláček; 1999).

Přesné stanovení letopočtu smýcení stromu je možné provést pouze v případě, kdy je zachovaný poslední vytvořený letokruh – tzv. podkorní letokruh. Pokud není zachován podkorní letokruh (dřevo bylo opracováno), nemůžeme většinou s jistotou odhadnout, kolik letokruhů chybí. U dřevin bez jasně odlišeného jádra a běle (jedle, smrk), lze zpravidla pouze stanovit rok, po kterém byl daný strom smýcen. Při datování takového vzorku se musí konstatovat, že strom byl smýcen někdy po roce, jehož datum bylo zjištěno (tab. II) (Rybníček, 2003).

II: Možnosti ukončení vzorků dřev

zkratka	německý termín	ukončení vzorku a datace
Ak	Außerkannte	u vzorku není zachována hranice bělového dřeva (ks), ani podkorní letokruh (wk) vzorek tedy nelze přesně datovat, můžeme jen říci, že je mladší, než uvedené datum (tzn. než poslední datovaný letokruh + odhadovaný počet letokruhů bělového dřeva)
Wk	Waldkannte	vzorek obsahuje podkorní letokruh – vzorek lze datovat přesně rokem smýcení stromu
Swk	Sommerwaldkannte	vzorek obsahuje podkorní letokruh který je tvořen pouze jarním dřevem – strom byl smýcen v létě daného roku
wwk	Winterwaldkannte	vzorek obsahuje podkorní letokruh který je tvořen i letním dřevem – strom byl smýcen na podzim (v zimě) daného roku
+/-wk	+/- Waldkant	pravděpodobně se jedná o podkorní letokruh, nelze to s jistotou dokázat
ks	Kern / Splint	vzorek obsahuje hranice jádrového a bělového dřeva – podle stáří stromu a lokality má být průměrně 5–25 letokruhů, dřevo lze datovat s tolerancí +/-10 let

3. VÝSLEDKY

Hlavní odběr materiálu byl proveden 9. 10. 2003 a v následujícím období se doplňoval o odběry zpřesňující nebo nově objevené prvky, které byly důležité

v zájmu komplexního dendrochronologického datování objektu. Bylo odebráno celkem 30 vzorků ve formě příčných řezů (kotoučů) a nebo vývrtů.



3: Spodní část krovu (postraní stolice s průběžnými rameny krokví)



4: Vrchní část krovu (klasové vzpěry, vrchní hambálek, hřebenový sloupek)



5: Tesařské spoje (jednostranné rybinovité překlátování)



6: Spojení vazného trámu s pozednicí na karp a začepování krokve

Hlavní konstrukce zastřešení studované části krovu je provedena krovem hambáلكové soustavy. Jde o pokročilý středověký typ krovu s podélným vázáním s centrální rámovou stolicí a dvěma laterálními (postraními) stojatými stolicemi (obr. 3, 4). Vnitřní šířka zastřešovaného prostoru je 7,5 m. Sklon střešních rovin je dán úhlem 60°.

Nejužívanějším tesařským spojem je v souladu s dobovými zvyklostmi jednostranné rybinovité překlátování zajištěné dřevěným hřebem (obr. 5) (Škabrada, 2003). Tímto způsobem jsou do vazby zaneseny hambáلكy a veškeré vzpěry. Kolmé střední čepy jsou použity ve spojení sloupků a vaznic, šikmé čepování je užito na spojení krokví a vazných trámů (obr. 6). Vazné trámy jsou karpovány na pozednice. Karpování je použito ještě u spoje centrální patní vaznice s vaznými trámy (Gerner, 2003). Tesařské značení vazeb je kresleno rudkou v místech styčnickových uzlů. Mladší prvky konstrukce, jako krov nad bočními přístavbami, nesou stopy oranžovo-rumělkové barvy po rozměřování cvrnkací šňůrou.

Krov nad lodí a presbytářem je tvořen jednadvacetí příčnými vazbami o rozestupu 1,0 m. Krokve jsou ve dvou úrovních rozeprény hambáلكy, ve spodní části pak jsou podeprény patečními vzpěrami, které po stranách tvoří řady tzv. „pacholků“. Všechny vazby mají krokve začepovány do vazných trámů a opatřeny námětky, které sahají do vzdálenosti 1,3 m od římsy. Tímto je určena podoba mezilehlých příčných vazeb, které se pravidelně střídají s plnými vazbami zmnoženými o věšákové sloupky podélných stolic se vstřícnými rameny klasových vzpěr krokví ve dvou úrovních, dále o patní pásy centrálního sloupku a průběžná ramena krokví křížící sloupky postraní stolic. Podélné vázání centrální rámové stolice je tvořeno vaznicemi probíhajícími pod středy hambáلكů. Spodní prahová vaznice spočívá na vazných trámech a je do nich zakarpována. Zavětrování je provedeno dlouhými diagonálními vzpěrami, tvořícími v polích mezi sloupky úplných vazeb ondřejské kříže, mezi prahovou vaznicí a centrálními sloupky jsou kratší pásy. Laterální stojaté

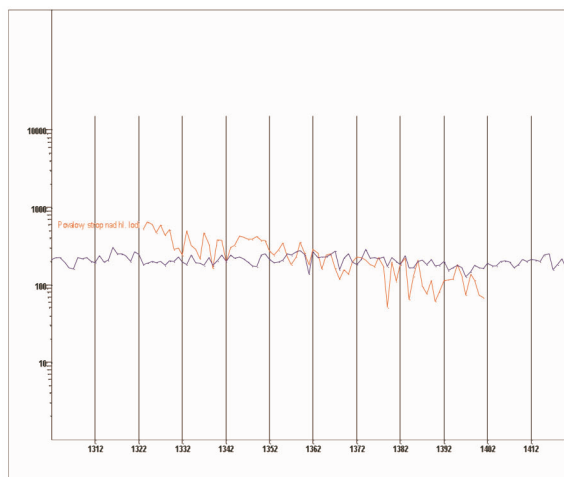
stolice se skládají ze sloupků, z vaznic podpírajících konce hambalků a z prahových vaznic. Vrchní i prahová vaznice jsou v rozích zajištěny šikmými pásky. Polygonální ukončení presbytáře obsahuje osm krokvi, které jsou lípnuté do první vazby v oblasti hřebene a dole čepovány k pozednici. Ke každé krokvi patří jedno krátče, které je propojeno mezi pozednicí a vazným trámem první vazby. Při věži, v místě, kde chybí pozednice z důvodů dodatečné nástavby stěny věže na zeď lodi kostela, je konstrukce podepřena ortogonální soustavou pomocných roznášecích trámů. Dva horní podélné trámy vedle sebe jdou těsně

pod vaznými trámy cca 50 cm od stěn lodi v délce od čtrnácté až po jednadvacátou vazbu. Tyto trámy jsou podepřené dalšími dvěma dvojicemi trámů umístěnými napříč lodí z jedné stěny na druhou, a to pod patnáctou a jednadvacátou vazbou.

Krovy nad boční kaplí, sakristií a jižní předsíní jsou lípnuté krokvi ke krokvim hlavní konstrukce v oblasti spodního hambalku. Paty krokvi jsou osazené šikmým čepem do pozednice. Průhybu krokvi brání podélná vaznice osazená do stěn přístaveb. Jinak je tomu nad jižní předsíní, kde podepření krokvi zajišťují vzpěry pro každou krokvev jednotlivě.

Zbytky záklopového stropu nad hlavní lodí

standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie & Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	souběžnost křivek v procentech	překrytí vzorku se standardem v rocích	rok
JEDLE-CR	4,23	4,05	67,72	79	1401



lab. kód	č. vzorku	dřevina	délka	začátek	konec	datování
L1370	3	Jedle	57 + 1 wk	1343	1399	1400
L1371	2	Jedle	54 + 2 wk	1348	1401	1403

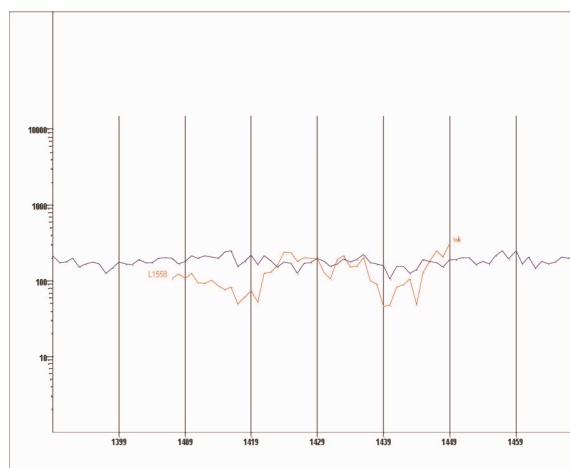
7: Synchronizace průměrné letokruhové křivky ze zbytků záklopového stropu nad hlavní lodí (červeně) s českým jedlovým standardem (modře)

Na obr. 7 můžeme vidět, že délka překrytí průměrné křivky se standardem je 79 let, hodnoty t-testů mají vyšší hodnotu než 3,5, která byla uváděna v kapitole 2.5, což svědčí o vysoké spolehlivosti datování. Dále

obrázek obsahuje tabulku konečného datování jednotlivých vzorků, ze kterých byla datována křivka vytvořena (rok 1400 a 1403).

Původní konstrukce nad boční kaplí

standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie & Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	souběžnost křivek v procentech	překrytí vzorku se standardem v rocích	rok
JEDLE-CR	3,82	4,37	67,44	43	1449



lab. kód	č. vzorku	dřevina	délka	začátek	konec	datování
L1558	37	Jedle	43 wk	1407	1449	1449

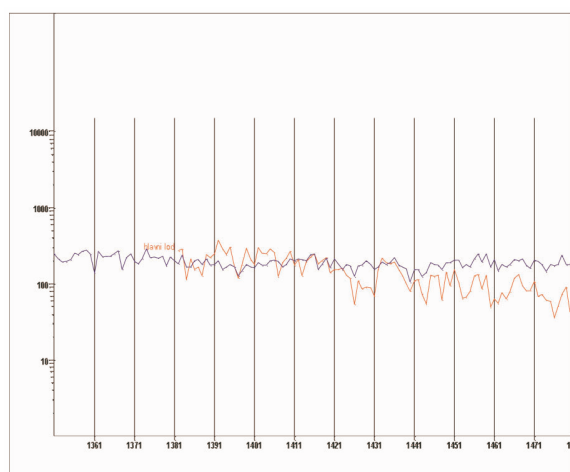
8: Synchronizace letokruhové křivky z původní konstrukce nad boční kaplí (červeně) s českým jedlovým standardem (modře)

Z obr. 8 je patrné, že z původní konstrukce byl datován pouze jeden dřevěný profil, proto výsledná křivka je tvořena pouze jedním měřením. I přesto jsou

opět hodnoty t-testů dostatečné (3,82 a 4,37) včetně hodnoty souběžnosti (67 %). Konstrukce byla datována rokem 1449.

Hlavní konstrukce a její původní podepření

standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie & Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	souběžnost křivek v procentech	překrytí vzorku se standardem v rocích	rok
JEDLE-CR	7,97	7,83	78	100	1481



lab. kód	č. vzorku	dřevina	délka	začátek	konec	datování
L1351	6	Jedle	32 + 1 ak	1432	1463	Po roce 1464
L1352	7	Jedle	100 + 2 wk	1382	1481	1483
L1363	21	Jedle	64 + 2 wk	1417	1480	1482
L1364	22	Jedle	88 + 1 ak	1391	1478	Po roce 1479
L1365	23	Jedle	45 + 1 ak	1430	1474	Po roce 1475
L1366	24	Jedle	39 + 15 ak	1400	1438	Po roce 1453
L1367	9	Jedle	68 + 1 ak	1411	1478	Po roce 1479
L1557	36	Jedle	56 + 2 wk	1423	1478	1480

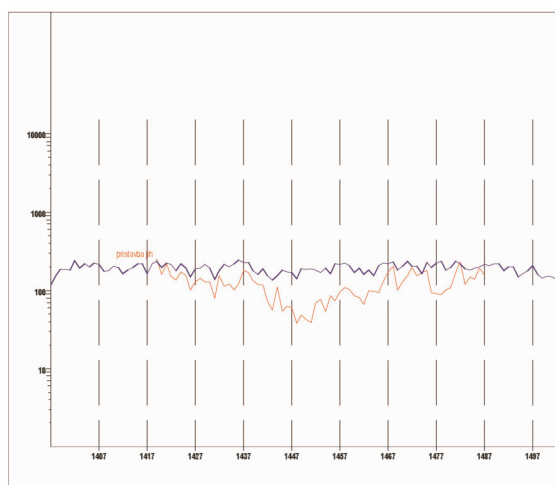
9: Synchronizace průměrné letokruhové křivky ze vzorků hlavní konstrukce a jejího původního podepření (červeně) s českým jedlovým standardem (modře)

Obr. 9 dokládá vysoké hodnoty t-testů (7,97 a 7,83) i vysoké procento souběžnosti křivek (78 %) při stoleté délce překrytí průměrné křivky se standardem. Z toho samozřejmě vyplývá i to, že se křivky shodují

v naprosté většině extrémních hodnot. Jako konečný letopočet byl určen rok smýcení nejmladšího dřeva, které bylo v této konstrukci a obsahovalo podkorní letokruh rok 1483.

Konstrukce nad jižní předsíní vč. zazděných trámů

standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie & Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	souběžnost křivek v procentech	překrytí vzorku se standardem v rocích	rok
SMRK-CR	4,07	3,53	67,75	69	1487



lab. kód	č. vzorku	dřevina	délka	začátek	konec	datování
Krokve nad jižní předsíní						
L1356	14	Smrk	42 + 5 ak	1429	1470	Po roce 1475
L1357	15	Smrk	89 + 1 ak	1388	1476	Po roce 1477
L1391	35	Smrk	24 + 4 ak	1449	1472	Po roce 1476
L1561	39	Smrk	69 + 2 wk	1419	1487	1489
L1562	41	Smrk	70 + 1 ak	1395	1464	Po roce 1465
Zazděné trámy u přístavby jih						
L1389	33	Jedle	20 + 2 wk	1386	1405	1407
L1388	32	Jedle	19 + 6 wk	1385	1403	1409
L1355	13	Jedle	18 + 1 ak	1386	1403	Po roce 1404
L1354	12	Jedle	27 + 2 ak	1379	1405	Po roce 1407

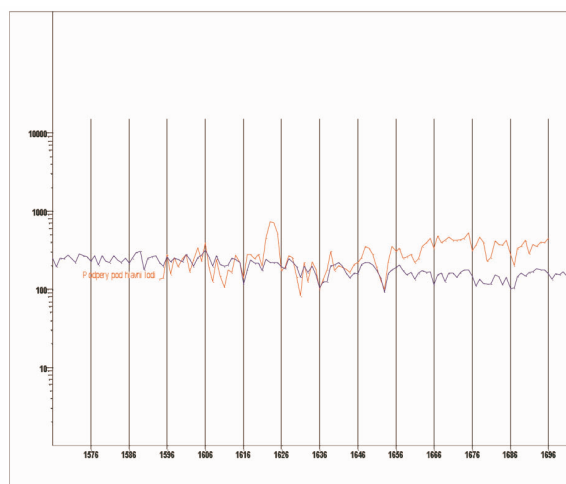
10: Synchronizace průměrné letokruhové křivky z krokvi u jižní předsíně (červeně) s českým smrkovým standardem (modře)

Z obr. 10 je patrné, že hodnoty t-testů jsou nižší než u předchozích datovaných konstrukcí. Ovšem i tak námi dosažené hodnoty jsou dostatečné (4,07 a 3,53), protože při překrytí datované křivky se standardní chronologií šedesáti letokruhy klesá kritická hodnota

Studentova t-rozdělení při 0,1% hladině významnosti na hodnotu 3,460. Správnost datování potvrzuje také shoda standardu s průměrnou křivkou ve většině extrémních hodnotách. Konečné datování krokvi nad jižní předsíní je rok 1489.

Stávající podepření hlavní konstrukce

standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie & Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	souběžnost křivek v procentech	překrytí vzorku se standardem v rocích	rok
SMRK-CR	9,89	9,32	75,73	103	1696



lab. kód	č. vzorku	dřevina	délka	začátek	konec	datování
L1345	1	Smrk	95 + 1 ak	1594	1688	Po roce 1689
L1368	5	Smrk	63 + 1 ak	1633	1695	Po roce 1696
L1369	4	Smrk	63 + 1 ak	1634	1696	Po roce 1697

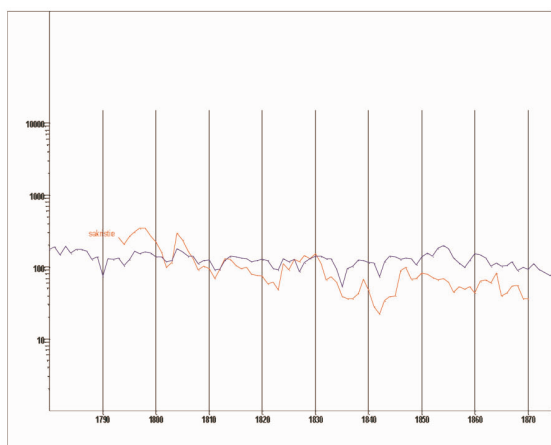
11: Synchronizace průměrné letokruhové křivky ze stávajícího podepření hlavní konstrukce (červeně) s českým smrkovým standardem (modře)

Z obr. 11 jsou opět zřejmé vysoké hodnoty t-testů (9,89 a 9,32), které jsou vyšší než kritická hodnota Studentova t-rozdělení 3,551 pro překrytí datované křivky se standardní chronologií alespoň čtyřiceti letokruhy při 0,1% hladině významnosti. Z grafu je pa-

trná dokonalá shoda křivek v celé jejich délce. Jelikož ani jeden vzorek, ze kterých byla zhotovena křivka průměrná, neobsahoval podkorní letokruh, nelze stanovit přesné datum smýcení stromu. Konečné datum je třeba hledat někdy po roce 1697.

Konstrukce nad sakristií

standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie & Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	souběžnost křivek v procentech	překrytí vzorku se standardem v rocích	rok
SMRK-CR	4,41	4,90	69,23	78	1870



lab. kód	č. vzorku	dřevina	délka	začátek	konec	datování
L1362	20	Smrk	78 + 15 ak	1793	1870	Po roce 1885

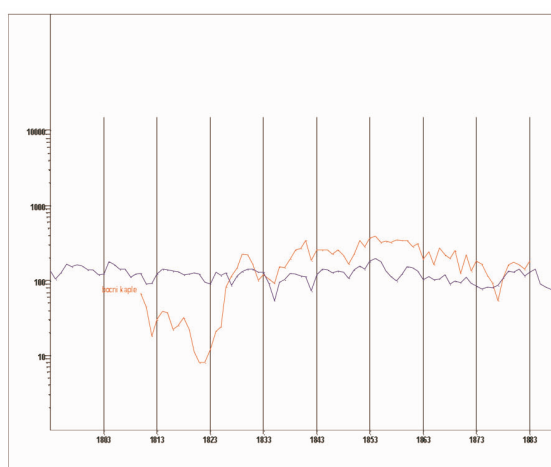
12: Synchronizace letokruhové křivky z konstrukce nad sakristií (červeně) s českým smrkovým standardem (modře)

Z obr. 12 je patrné, že z konstrukce nad sakristií se podařilo datovat pouze jeden vzorek. Díky jeho dostatečné délce (78 letokruhů), dostatečným hodnotám t-testů 4,41 a 4,90 (opět vyšších než hodnota 3,551) a optickému srovnání lze datování opět považovat za

spolehlivé, i když se jedná pouze o jeden vzorek z dané konstrukce. Vzorek ovšem neobsahoval podkoruní letokruh, proto konečný letopočet musíme hledat v období po roce 1885 (poslední datovaný letokruh).

Stávající konstrukce nad boční kaplí

standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie & Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	souběžnost křivek v procentech	překrytí vzorku se standardem v rocích	rok
SMRK-CR	3,25	4,30	63,51	74	1883



lab. kód	č. vzorku	dřevina	délka	začátek	konec	datování
L1358	16	Smrk	32 + 4 wk	1852	1883	1887
L1359	17	Smrk	23 + 10 ak	1850	1872	Po roce 1882
L1360	18	Smrk	61 + 1 ak	1810	1870	Po roce 1871

13: Synchronizace průměrné letokruhové křivky ze stávající konstrukce nad boční kaplí (červeně) s českým smrkovým standardem (modře)

Z obr. 13 lze vyčíst, že hodnoty t-testů jsou nižší než u předchozích datovaných konstrukcí (3,25 a 4,30). Ovšem při překrytí datované křivky se standardní chronologií alespoň šedesáti letokruhy je kritická hodnota Studentova t-rozdělení při 1% hladině významnosti 2,66, což námi dosažené hodnoty bezpečně splňují. Pro správné datování hovoří také

shoda standardu s průměrnou křivkou ve většině extrémních hodnotách. Konečné datování konstrukce je rok 1887.

V tab. III je podán souhrn datování a druhu dřeva jednotlivých konstrukcí datovaných ve farním kostele Nanebevzetí Panny Marie a sv. Ondřeje ve Starém Hobzí.

III: Tabulka datování jednotlivých konstrukcí

místo odběru v konstrukci	datování	dřevo
Zbytky záklopového stropu nad hlavní lodí	1403	JD
Zazděné trámký nad jižní předsíní	1409	JD
Původní konstrukce nad boční kaplí	1449	JD
Původní podepření hlavní konstrukce	1480	JD
Hlavní konstrukce	1483	JD
Konstrukce nad jižní předsíní	1489	SM
Stávající podepření hlavní konstrukce	Po roce 1697	SM
Konstrukce nad sakristií a boční kaplí	1887	SM

4. DISKUSE

Dendrochronologické datování potvrdilo přestavbu hlavní lodi uváděnou dle historických pramenů do roku 1411 (Plhoň, 2003). K tomuto časovému horizontu můžeme vztáhnout datování zbytků jedlových nosných trámů ze zaniklého záklopového stropu nad hlavní lodí, kde byl zjištěn rok skácení 1403/1404. Časové rozmezí mezi rokem smýcení a rokem provedení záklopového stropu lze odůvodnit etapizací prací či ponecháním trámů k přirozenému vysušení. V této době došlo pravděpodobně také ke stavbě nebo přestavbě jižní předsíně, kde byly datovány dva prvky, svisle zazděný trám a dřevěný překlad nad dnes již zazděným oknem. Smýcení kmenů pro tyto prvky proběhlo v letech 1407/1408 a ve druhém případě v letech 1409/1410, dřevinou byla opět jedle. Svislý zazděný trám mohl být součástí přístřešku, který byl nad výstupem z jižní předsíně a zřejmě tvořil i visuté spojení s tvrzí, jež stála poblíž kostela. Původní otvor dokládá svislá spára v kamenném zdivu cca 1,2 m od svislého zazděného trámu. Z jižní předsíně vedl s největší pravděpodobností vstup na panskou emporu, což dokládá zazděné kamenné ostění v jižní stěně hlavní lodi.

Krátce po zjištěném datu 1483/1484 došlo k výměně staršího krovu nad hlavní lodí a presbytářem za dochovaný pozdně středověký krov. Hlavní konstrukce má od té doby dvacet jedna vazeb, přičemž se pravidelně

střídají plné a mezilehlé vazby. Materiálem bylo opět jedlové dřevo. Součástí dřevěné konstrukce hlavního krovu bylo i jeho atypické podepření v úseku při věži. Z původního podepření se zachoval pouze jediný jedlový zbytek trámu, datovaný do roku 1480/1481. Tedy věž, kvůli které byla úprava provedena, v této době již stála. Rok smýcení stromů požitých na stavbu krovu nad jižní předsíní je 1489/1490. Následující mladší úpravy byly prováděny smrkovým dřevem. Po roce 1697 byla nově podepřena hlavní konstrukce krovu nad hlavní lodí v místě věže z důvodů pokračování severní stěny lodi jako jižní stěny věže. Podepření se skládá ze čtyř příčných a čtyř podélných trámů značných průřezů. Otázkou zůstává, jak byly trámy dopraveny na místo uložení a proč vůbec bylo nutné provést výměnu starého podepření z konce 15. století?

Poslední datovanou částí je konstrukce krovu nad severní boční kaplí a sakristií. Rok smýcení stromů požitých na stavbu této konstrukce je 1887/1888. Toto datum odpovídá získaným archivním materiálem o vývoji kostela (Plhoň, 2003). Toto datování by mělo odpovídat letopočtu krovu nad jižní předsíní. V prostoru nad boční kaplí ve východní stěně věže byl objeven zbytek jedlového trámu, který mohl být součástí původní konstrukce nad kaplí. Datováním byl určen rok smýcení 1449/1450. Lze předpokládat, že v tomto období se stavěla věž a měnila se současně konstrukce střechy nad již existující boční kaplí.

SOUHRN

Krov byl tvořen jedlovým a smrkovým dřevem. Rozsah datovaných konstrukcí je od roku 1403 (zbytky záklopového stropu nad hlavní lodí) až po rok 1887 (konstrukce nad sakristií a boční kaplí). Nejstarší části krovu jsou jedlové, mladší části krovu smrkové. Datováním zbytků jedlového záklopového stropu nad hlavní lodí na rok smýcení 1403 byla potvrzena přestavba hlavní lodi podle historických pramenů. Hlavní část konstrukce s jednadvaceti vazbami je vyrobena z jedlového dřeva a datována je na rok smýcení 1483. Hlavní konstrukce krovu je v místě věže podepřena osmi masivními trámy ze smrku datované na rok smýcení 1697, ale původní podepření, ze kterého se zachoval jen jeden zazděný jedlový zbytek trámu, má stejné datum smýcení jako hlavní konstrukce, což dokládá podepření hlavní konstrukce a existenci věže již při stavbě hlavní konstrukce. Dalším místem, kde proběhlo datování, byla konstrukce nad sakristií a boční kaplí, datovaná rokem smýcení smrku roku 1887 a datováním zbytku zazděného trámu z původní konstrukce boční kaple na rok 1449. Posledním místem dendrochronologického průzkumu byla jižní předsíň a zde zazděné jedlové trámy z roku 1409, zbytek záklopového stropu z jedlového materiálu z roku 1554 a konstrukce nad jižní předsíní, datovaná na rok smýcení smrkového materiálu 1489.

Závěrem lze říci, že se dendrochronologie ukázala jako velmi potřebná vědní disciplína. Pomohla nám rekonstruovat posloupnost stavebních úprav, které byly v minulosti na této stavbě prováděny. Díky dendrochronologii můžeme poodhalit historický vývoj staveb, které nás na každém kroku obklopují a mnohdy skrývají netušená tajemství.

dendrochronologie, krov, smrk, jedle, kostel, Staré Hobzí

Tento příspěvek vznikl v rámci výzkumného záměru LDF MZLU v Brně, MŠM 43410004 „Dřevo z entropicky ovlivněných lesů – vlastnosti, využití a vliv na obývané prostředí“.

LITERATURA

- Anonymus: Staré Hobzí 1090-1990, sborník k 900. výročí první písemné zprávy o obci. 1990
- COOK, E. R., KAIRIUKSTIS, L. A.: Methods of Dendrochronology. International Institute for Applied System Analysis. 1990, 393 s.
- DVORSKÁ, J., POLÁČEK, L.: Základní principy a problémy dendrochronologie. In *Archaeologia historica* 25/2000. Sborník příspěvků přednesených na 31. konferenci archeologů středověku České republiky a Slovenské republiky s hlavním zaměřením na středověké město a jeho zázemí. Banská Bystrica 27.–30. září 1999, 435-441
- FUKA, Z.: Návrh statického zajištění. Orlik, 1962
- GERNER, M.: Tesařské spoje. PBtisk Příbram, 2003, 220 s.
- GISSINO-MAYER, H. D.: Evaluating crossdating accuracy: A manual and tutorial for the computer program Cofecha, Tree-ring research, Tree-Ring Society. Vol. 57(2), 2001, pp. 205-221
- KAENNEL, M., SCHWEINGRUBER, F. H.: Multilingual Glossary of Dendrochronology. Berne, Stuttgart, Vienna: Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, WSL/FNP Birmensdorf, 1995, 467 s.
- KYNCL, J., KYNCL, T.: Standardchronologien der Nadelgehölze. Gegenwärtiger Bearbeitungsstand in Böhmen und Mähren. In *Probleme der mitteleuropäischen Dendrochronologie und naturwissenschaftliche Beiträge zur Talaue der March*. Archeologický ústav AV ČR, Brno, 1999, 79-84
- Past 32, Personál Analysis System for Treering Research Build 700, User manual. by SCIE M, 2000
- PLHOŇ, J.: Ústní sdělení. 2003
- RYBNÍČEK, M.: Sestavení dendrochronologických standardů pro město Brno. Diplomová práce. MZLU v Brně, 2003, 88 s.
- SCHWEINGRUBER, F. H.: Trees and Wood in Dendrochronology. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1993, 402 s.
- SCHWEINGRUBER, F. H.: Der Jahrring. Standort, Methodik, Zeit und Klima in der Dendrochronologie. Verlag Paul Haupt Bern und Stuttgart, 1983, 235 s.
- STONE, B.: Statistické metody v lesnictví. SZN, 1963
- ŠKABRADA, J.: Konstrukce historických staveb. Argo, 2003, 395 s.
- ŠMELKO, Š., Wolf, J.: Statistické metody v lesnictví. Příroda, 1977, 330 s.

Adresa

Ing. Michal Rybníček, Ústav nauky o dřevě, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika

