

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav nauky o dřevě

**Dendrochronologické datování a stavebně-historické
hodnocení krovu kostela svatého Václava v Lukovanech
(okres Brno-venkov)**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Michal Rybníček, Ph.D.

Vypracoval:

Ondřej Brázda

Brno 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci Dendrochronologické datování a stavebně-historické hodnocení krovu kostela svatého Václava v Lukovanech (okres Brno-venkov) zpracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladu spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně, dne:.....

.....

Ondřej Brázda

Abstrakt

Autor: Ondřej Brázda

Název práce: Dendrochronologické datování a stavebně-historické hodnocení krovu kostela svatého Václava v Lukovanech (okres Brno-venkov)

Předmětem této bakalářské práce je pomocí dendrochronologické analýzy určit stáří dřevěné krovové konstrukce římskokatolického kostela svatého Václava v obci Lukovanech v okrese Brno – venkov. Práce popisuje standardní dendrochronologický postup od odběru vzorků, jejich úpravy, měření až po samotné datování. Práce je doplněna o stavebně historický vývoj objektu, kde byl vytvořen chronologický přehled vývoje chrámového objektu od poznaných počátků jeho výstavby do současnosti na základě tematické literatury a pramenů, využita byla i dotazníková metoda. Stromy použité na stavbu krovu nad hlavní lodí kostela byly skáceny po roce 1810, stromy použité na stavbu zvonové stolice po roce 1837.

Dendrochronologické datování a analýza anatomické stavby dřeva napomohly ověřit a zpřesnit některé fáze historického vývoje chrámové stavby. Výsledky této bakalářské práce mohou přispět správcům a budoucím investorům při správě, uvažovaných opravách a rekonstrukčních pracích.

Klíčová slova:

Dendrochronologie, jedle, borovice, dub, kostel, krov, Lukovany.

Abstract

Author: Ondřej Brázda

Title: Dendrochronological dating and constructional-historical evaluation of the church of St. Wenceslas in Lukovany (District Brno-venkov).

The object of this thesis is the dendrochronological analysis determining the age of the wooden roof of the Roman Catholic church of St. Wenceslas in the village Lukovany in the district Brno - venkov. The thesis describes the standard dendrochronological process from sampling, its modifications and measuring up to the actual dating. In the text there can be found also constructional-historical development of the building. The chronological order of this development was created based on the literature review, field work and questionnaires. The trees used for truss were cut after 1810, the trees used for the bell tower after 1837.

The dendrochronological dating and the analysis of the anatomical structure of wood helped to validate and to narrow some historical periods of the church. The results of this work can help managers and possible investors in the managing of the building, considered repairs and reconstructions.

Keywords:

Dendrochronology, fir, pine, oak, church, roof, Lukovany.

Poděkování

Mé poděkování patří Ing. Michalu Rybníčkoví, *Ph.D.* za odborné vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnoval.

Obsah	
1 Úvod	8
2 Cíl práce	10
3 Literární přehled	11
3.1 Dendrochronologie v odborné literatuře	11
3.2 Princip dendrochronologie	11
3.3 Historie dendrochronologie	13
3.4 Dendrochronologické datování	14
3.5 Odběr a měření vzorků	16
3.6 Historické dřevěné krovy	20
3.7 Obec Lukovany a tamní kostel sv. Václava	25
4 Metodika	27
4.1 Identifikace dřeva	27
4.2 Postup odběru vzorků	27
4.3 Měření vzorků	28
5 Materiál	29
5.1 Popis kostela sv. Václava v Lukovanech	29
5.2 Chronologie stavebního vývoje kostela sv. Václava v Lukovanech	31
5.3 Krov kostela	32
6 Výsledky	35
6.1 Identifikace zjištěných druhů dřeva	35
6.2 Dendrochronologické datování	38
7 Diskuse	44
7.1 Předpoklady a hypotézy o vzniku konstrukce krovu, jejich první ověření	44
7.2 Provedené dendrochronologické datování dřeva krovu lukovanského kostela	45
7.3 Využití dotazníku	45
7.4 K původu užitého dřeva	46

8	Závěr	47
9	Summary	48
10	Seznam zdrojů a použité literatury	49
10.1	Tištěné zdroje	49
10.2	Online zdroje	50
10.3	Seznam obrázků	50
	Příloha 1: Dotazník	52

1 Úvod

Mezi přední veřejné stavby na území většiny civilizací náleží chrámové objekty. V Evropě od raného středověku především křesťanské. Na území České republiky představují od vrcholného středověku do současnosti zpravidla dominanty místního osídlení. Přechodnou výjimku tvořily evangelické modlitebny pod vnučeným obsahem tolerančního patentu a představují i dnes některé sakrální objekty, zejména menších církví a náboženských společností.

Kostely a s nimi spojené fary byly součástí správy území, ale přispívaly i ke kultivaci života. Dnes v této široké oblasti církve a náboženské společnosti soutěží s pestrou nabídkou současného pragmatického světa. Církve k tomu vždy využívaly vedle jiného i vizuálního estetického působení svých objektů, zejména právě kostelů. O to víc v epochách, kdy pro ně nesměla existovat „konkurence“. Kostely dodnes představují dominanty velkoměstských center i venkovských obcí. Na venkově v minulosti často představovaly jediný veřejný objekt, srovnatelný nebo rovnající se stylové architektuře ve městech a odrážející také její vývoj. Výsledná podoba, výzdoba a vzhled oprav kostelů, vytvářené a prováděné zpravidla odborníky, byly zpravidla ze značné části dotovány obyvatelstvem. Představují neodmyslitelnou součást naší kulturní krajiny.

V současné době se na mnoha chrámových lokalitách uskutečnily, probíhají nebo se připravují jejich opravy i rekonstrukce. Vnímá se to jako opodstatněné ne pouze z církevně náboženských důvodů, ale také jako etickou a estetickou záležitost. Budoucím uživatelům, správcům a vůbec budoucím generacím také umožní orientaci v místní a regionální minulosti. Někdy však ve zpětném pohledu na celkový historický i stavební vývoj lokality a kostelní stavby existují informační mezery. Nejrůznější okolnosti způsobily, že dokumenty s potřebnými informacemi buď ani nevznikly, nebo nejsou dohledatelné a velmi často beze zbytku zanikly. V takovém případě je na místě stavebně historický průzkum objektu. Vychází ze studia historických pramenů a z hodnocení stavby jako takové, např. posouzením architektonických detailů. Významnou pomoc vždy představují exaktní datovací metody, jako je určování chronologie událostí a absolutní datace stáří předmětů, případně událostí, dendrochronologickým datováním, pokud nálezové okolnosti poskytnou vzorky dřevin. Tím spíš může tato metoda upřesnit i dokumentaci stavebních objektů, rozbořem materiálu na bázi dřeva, použitého na stavbě. Určí, kdy byl poražen strom, ze kterého byl daný prvek vyroben. S největší pravděpodobností výrazně upřesní dobu, kdy byl následně zabudován do konstrukce

stavby. U většiny historických objektů venkovských obcí byla zřejmě alespoň část dřeva skácena jen s takovým předstihem, aby to umožnilo jejich řádné užití na stavbě.

Metoda dendrochronologického datování dřeva je založena na faktu, že rozdílným klimatickým podmínkám v průběhu jednotlivých let odpovídají rozdíly v šířkách přírůstků letokruhů v průřezech kmenů dřevin.

Dendrochronologie v užším slova smyslu je chápána jako speciální obor archeologie, který vychází z poznatku biologie mající široké pokrytí “spotřebitelů“ v oblasti vědy. Cílem této vědní disciplíny je určení stáří dřevěných archeologických vzorku, historických stavebních konstrukcí nebo uměleckých předmětů, které v příznivých podmínkách může dosáhnout přesnosti až čtvrtiny roku (Krapiec, 1998). Dendrochronologie v širším slova smyslu studuje informace uložené v letokruzích, snaží se oddělit signál (tj. informaci relevantní k řešení daného problému) od šumu. Rovněž se pokouší vysvětlit příčinu těchto signálů a jejich fluktuací (Cook, Kairiustis, 1990).

V České republice je k dispozici rozsáhlá databáze datovaných objektů (<http://dendrochronologie.cz/cs/databaze/>), kde kromě staveb městské a slohové architektury nacházíme také informace o lidovém stavitelství. Přesto lze ve výzkumu lidového stavitelství ve srovnání s „vyšší“ architekturou cítit určité rezervy.

Brněnská dendrochronologická laboratoř Ing. Tomáše Kyncla na zadání Metodického centra pro muzea v přírodě v současnosti provádí analýzu dosud nedatovaných objektů ve Valašském muzeu v přírodě. Podařilo se tak zjistit nebo potvrdit období vzniku některých staveb v muzeu, například dvou dřevěných panských sýpek z Ostravska z poloviny 18. století. Zajímavá zjištění přinesla také první datování roubených stodol v oblasti moravského Záhoří, které stavební kulturou náleží k Hané. Dendrochronologické datování lidového stavitelství má jako finančně nepřilíživě nákladná metoda v některých oblastech našich zemí nebo při výzkumu jednotlivých objektů lidového stavitelství stále velký a nevyužitý potenciál (<http://www.mcmuzeavprirode.cz/dendrochronologicke-datovani-drevenych-konstrukci.html>).

2 Cíl práce

Předmětem této bakalářské práce je pomocí dendrochronologického datování určit stáří dřevěné krovové konstrukce římskokatolického kostela svatého Václava v obci Lukovany v okrese Brno – venkov a doplnit o něj stavebně historický průzkum objektu, popřípadě výsledky konfrontovat s dostupnými informacemi o objektu.

V první fázi je v takovém případě úkolem odběr vzorků z vybraných stavebních prvků dřevěné krovové konstrukce střechy stavby. Následuje provedení dendrochronologické analýzy. Z odebraných vzorků je třeba pomocí speciálního zařízení vytvořit jednotlivé letokruhové křivky a z nich sestavit průměrnou letokruhovou křivku, která se porovná se standardní chronologií pro danou dřevinu a region, a získá se přesná datace. Poté je nutno zpětně, pomocí již datované průměrné letokruhové křivky, datovat jednotlivé letokruhové křivky, které tvořily průměrnou letokruhovou křivku. Pro jednoznačné určení druhu dřeviny se pomocí anatomické analýzy na mikroskopické úrovni zjistí anatomická stavba dřeva a určí se dřevina.

V druhé fázi je třeba typologicky popsat konstrukci krovu, doplnit ji o vlastní fotodokumentaci. Provést stavebně historický průzkum pomocí vyhledání dostupných pramenů, tematické literatury, ikonografie. Možnou metodou je užití dotazníkové metody, týkajících se stavebně historických změn v rámci vývoje určeného objektu.

3 Literární přehled

3.1 Dendrochronologie v odborné literatuře

Literatura věnující se dendrochronologii není příliš rozsáhlá. Tato práce čerpá převážně z poznatků a informací českých odborníků zabývajících se dendrochronologií ve snaze shrnout základní poznatky o tomto odboru a poskytnout podklad k praktické části práce. Níže je definovaný název, pojem a úloha dendrochronologie. Dále jsou v této podkapitole popsány její další podobory a návaznost na další vědní obory.

Vědní obor dendrochronologie se zabývá datováním a studiem letokruhů. Název oboru vznikl z řeckých slov *dendron*, což znamená strom, a *chronos*, tedy čas. Dendrochronologie v užším slova smyslu je chápána jako nauka používající letokruhových analýz k datování událostí (Drápela, Zach, 1995). Datování letokruhů a z toho vycházející datování událostí je podstatnou součástí dendrochronologie, ale sám obor je mnohem širší. Aplikace do různých oborů vedly k vývinu některých samostatných dendrochronologických podoborů.

Letokruhové analýzy jako prostředek k datování událostí jsou předmětem studia specializovaných vědních oborů. Dendrochronologie jim tak poskytuje specializovaný servis a stala se jejich pomocnou vědou. Vznikly tak následující podobory dendrochronologie, které popisují Drápela a Zach (2005).

Dendroklimatologie. Využívá datovaných letokruhů k rekonstrukci a studiu současného klimatu a klimatu v minulosti a mapování prostorových klimatických změn.

Dendroekologie. Využívá datovaných letokruhů ke studiu ekologických problémů a životního prostředí.

Dendrogeomorfologie. Využívá datovaných letokruhů ke studiu geomorfologických procesů.

Dendrohydrologie. Využívá datovaných letokruhů ke studiu hydrologických procesů, například změny toku řek nebo historie povodí.

Dendroarcheologie. Využívá datovaných letokruhů k datování různých historických událostí a stáří archeologických nálezů.

3.2 Princip dendrochronologie

Dendrochronologie je metoda datování dřeva založená na měření šířek letokruhů. Umožňuje datovat dřeva z archeologických výzkumů včetně uhlíků, dřevěné prvky historických staveb, především krovů, stejně tak jako nábytek, dřevěné sochy nebo staré

obrazy (Rybníček 2007). Vzorek dřeva je změřen na speciálním měřicím stole (v případě vzácných památek měřicí lupou), odkud je informace přenášena přímo do počítače. Zde se pak zobrazí ve formě křivky, která je pomocí datovacího programu porovnávána s námi zvolenou standardní chronologií pro danou dřevinu. Program ukáže zadaný počet statisticky nejpravděpodobnějších dat měřeného vzorku (tj. pozic, v nichž se křivka našeho vzorku se standardní chronologií nejvíce shoduje). Tyto výpočty jsou jen jakousi pomůckou (pro usnadnění optického srovnání obou křivek), jež je pro konečnou dataci rozhodující (Kloiber, 2004). Pokud má některá ze stanovených pozic na standardní chronologii dostatečnou statistickou hodnotu, aby datum připadalo v úvahu, musí se také při optickém srovnání obě křivky setkávat ve většině výrazných minim a maxim; souhlasný by měl být i celkový trend křivek (Rybníček, 2003).

Pro dataci určitého objektu nebo lokality je vždy lepší změřit větší množství vzorků. Ojedinelá dřeva se většinou datují jen těžko, protože mohou být výrazně ovlivněna lokálními podmínkami růstu stromu. Při zpracování většího souboru dřev je prvním krokem po jejich změření vzájemné srovnání jednotlivých naměřených křivek. Snahou je najít takovou pozici křivek, v níž spolu výborně korelují, tzn. že jsou současné. Zprůměrováním křivek vznikne tzv. křivka střední, která zvýrazní společné výkyvy související s klimatickými změnami a potlačí všechny ostatní oscilace způsobené jinými vlivy (Rybníček, 2007).

Vzájemným částečným překrýváním a napojováním stále starších letokruhových křivek je možno zjišťovat data hluboko do minulosti. Existuje-li pro určitou oblast základní (standardní) letokruhová chronologie dané dřeviny, dá se k ní přiřadit křivka zkoumaného dřeva. Má-li zkoumaný vzorek i poslední, tedy podkorní, letokruh (ten, který rostl v roce, kdy byl strom kácen), potom je možno určit rok skácení stromu. Pro zjištění a vyhodnocení letokruhové křivky z určitého kmene či trámu není nutno mít celý průřez, ale stačí tenký váleček o průměru 5 mm odebraný dutým vrtákem. Nedílnou součástí správného datování je také analýza anatomické stavby dřeva, která nám určí, a to pomocí jasně se odlišujících mikroskopických znaků dané dřeviny, o jaký druh dřeviny jde. Díky využití všech těchto vhodných analýz lze z hlediska stavebně historického vývoje alespoň částečně doplnit historii dané stavby. To může být dalším podkladem pro historický průzkum nebo přeměnu, která bude vyvolána případnou rekonstrukcí celého objektu.

Z výše uvedených charakteristik vyplývá, že dendrochronologie je metodou exaktní, neexistuje u ní téměř žádná tolerance. To znamená, že se vzorek buď podaří

datovat do konkrétního období, ve kterém bylo měřené dřevo ještě součástí živého stromu, nebo se jej nepodaří datovat vůbec (www.denrdochronologie.cz).

3.3 Historie dendrochronologie

Nejstarší doložená pozorování letokruhů prováděl už renesanční genius Leonardo da Vinci (1452–1519). Na základě jeho dochovaných rukopisů lze soudit, že již pochopil existenci vztahu mezi kolísáním tloušťky letokruhů a dešťovými srážkami v průběhu vegetačního období. Výraznější základy pro pozorování letokruhů položili o něco později Ital Marcello Malpighi (1628–1694) a Angličan Nehemiah Grew (1641–1712), a to především díky vynálezu mikroskopu, který jim umožnil prozkoumat detailněji anatomickou podstatu letokruhu. V roce 1737 se sice francouzským přírodovědcům podařilo identifikovat letokruh pro rok 1709 na sérii kmenů díky jeho charakteristickému vzhledu. Až do konce 19. století však nebyla tato datovací metoda obecně uznávána.

Za skutečného zakladatele této vědní disciplíny je považován americký astronom Andrew Ellicott Douglass (1867–1962). Douglass nejprve dlouhodobě zkoumal sluneční aktivitu a od roku 1894 se začal věnovat také předpokládané souvislosti slunečního cyklu a růstu vegetace. Brzy přišel na to, že na kolísání letokruhů mají vliv dlouhodobé klimatické podmínky, přestože neměl k dispozici spolehlivé meteorologické záznamy. Další podnětné informace získal vědec ve 20. letech 20. století při datování původních indiánských vesnic na americkém jihozápadě při práci se dřevem borovice těžké (*Pinus ponderosa*, Dougl. ex P. et C. Laws). Sídliště Pueblo Bonito se mu podařilo dle kmenů použitých na stavbě datovat do doby 800 let před příchodem Kryštofa Kolumba. Jeho badání však přineslo zejména dva základní principy, na nichž je dodnes dendrochronologie založena. První říká, že stromy, rostoucí na jednom území ve stejných klimatických podmínkách, vykazují stejnou reakci vyjádřenou množstvím vytvořeného dřeva. Druhý princip je pak založen na referenčních bodech, sestávajících z odlišných řad letokruhů. Tyto základy dovolují, aby vzorky dřeva různého staří byly navzájem spojovány překrýváním jejich společných sektorů. Takové soubory po sobě jdoucích změn šířky letokruhů pak tvoří specifickou řadu. Ve 20. století založil Douglass laboratoře pro výzkum letokruhů (Laboratory of Tree-Ring Research) při Arizonské univerzitě. Výzkum letokruhů v Americe byl usnadněn také faktem, že zde na rozdíl od Evropy rostou živoucí extrémně dlouhověké druhy stromů, jako jsou obří kalifornské

sekvoje (přes 2 200 let) nebo borovice osinatá (*Pinus balfouriana* var. *aristata* Engelm), která se dožívá s jistotou 2 500, pravděpodobně ale také přes 4 800 let.

Základní koncepce dendrochronologie v Evropě byla ustavena také již na přelomu 19. a 20. století. K průkopníkům tohoto vědního oboru na „starém“ kontinentě však patřil až německý lesní botanik Bruno Huber. Jeho příspěvkem ještě poměrně nové vědní disciplíně bylo především převzetí Douglassových poznatků a jejich aplikace na středoevropské klimatické podmínky, často výrazně odlišné od amerických. Svůj předpoklad, že sluneční cykly ovlivňují růst letokruhů po celém světě, se mu v 60. letech minulého století povedlo prokázat na dubech z hessenského Spessartu v jižním Německu. V této době se již také „letokruhovou“ metodou hromadně datovaly četné archeologické lokality (stavby z 10. a 15. století v Německu, datování deskových obrazů v Nizozemí apod.). Zajímavé je, že datovací chronologie pro duby rostoucí u německých řek Mohan a Rýn sahá až do doby před 10 000 lety, zatímco podobná chronologie pro extrémně dlouhověké borovice osinaté „pouze“ 8 500 let do minulosti. Dnes lze vhodně doplňovat a ověřovat dendrochronologické údaje ještě dodatečným datováním radiokarbonovou metodou. (Socha, 2008)

3.4 Dendrochronologické datování

K dendrochronologickému datování je možné použít veškeré dřeviny v oblasti mírného či chladného pásma, tedy v oblasti, kde se vlivem změn vegetačního cyklu přeruší tloušťkový růst dřeva a vytvoří se tak letokruh (Šlezingerová, Gandelová 2005). Vhodnost prvku pro dendrochronologické datování je možné posoudit spočítáním měřitelných letokruhů na čele (příčném průřezu) dřevěného prvku. Když je možné spočítat více než čtyřicet letokruhů, lze se pokusit o datování. Prvky s méně letokruhy je možné datovat většinou jen v případě, když jsou součástí většího souboru dřev (u kterých se předpokládá, že pocházejí z téže doby). Pouze na základě tloušťky trámu není zpravidla možné počet letokruhů odhadnout. V mnohých případech totiž dřeva pouze několik centimetrů silná obsahují desítky letokruhů, a naopak silné trámy mohou mít extrémně široké letokruhy. Pro přesné datování je klíčová přítomnost tzv. podkorního letokruhu. Tento poslední vytvořený letokruh datuje rok smýcení stromu. V případě, že se tento letokruh na vzorku nenachází, lze většinou pouze stanovit nejstarší rok, po kterém byl daný strom skácen. Výjimku tvoří dubové dřevo, kde lze rok smýcení stromu odhadnout,

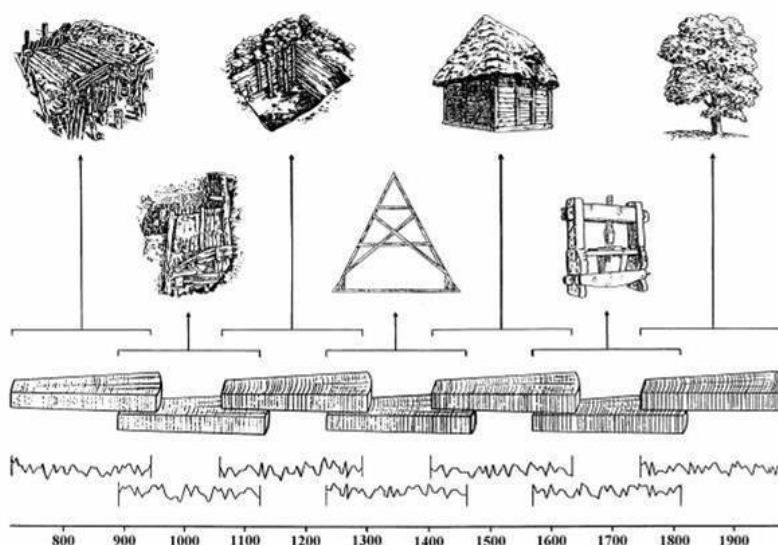
a to v případě zachování minimálně jednoho letokruhu bělového dřeva. U trámů ze staveb (obecně u suchých vzorků) bývá běl velmi často napadena dřevokazným hmyzem a při odběru vzorků je snadno zničena. Při odběru je proto třeba postupovat velmi obezřetně tak, aby běl zůstala na vzorku zachována. Stejně tak u „mokrých vzorků“ je běl zpravidla silněji rozložena a lehce ze vzorků odpadá. V těchto případech je třeba do odběrního protokolu uvést, že běl byla na vzorku přítomna, ale při odběru byla zničena.

Standardní chronologie vzniká postupným průměrováním letokruhových řad dřev pocházejících z různých období směrem do minulosti (Rybníček, 2007). Musí být proloženy co největším množstvím spolu korelujících středních křivek, z nichž je vytvořena střední letokruhová křivka (Keannel, Schweingruber, 1995). Takto vytvořená křivka je označována jako standardní chronologie dané dřeviny a regionu. Klasické schéma vzniku standardní chronologie je na obrázku 1. Konstrukce standardní chronologie začíná zpravidla u velmi starých živých stromů, kde známe přesný rok vzniku každého letokruhu. S těmito řadami jsou postupně křížově datovány letokruhové křivky dřev z historických objektů. Tímto způsobem se lze v našich podmínkách dostat až do období 11.–12. století. (Obrázek 1) Dále je možné do minulosti proniknout prostřednictvím dřev z archeologických nálezů a kmenů pohřbených v rašeliništích a korytech řek (www.dendrochronologie.cz).

Vzniklá standardní chronologie odráží maximálně klima určitého období a minimálně lokální podmínky růstu jednotlivých stromů v něm obsažených. Je neustále doplňována, prodlužována a vylepšována. Budování standardní chronologie je otázkou mnoha let a desetiletí (Rybníček, 2004).

Pro správné datování vzorku je třeba použít vhodnou standardní chronologii sestavenou pro danou dřevinu. V současné době jsou pro území ČR dostupné chronologie jedle, smrku, dubu a borovice. Do určité míry je možné také datovat bukové dřevo, a to pomocí chronologií z blízkých zemí (Německo, Rakousko, Polsko). Největší význam pro datování staveb mají chronologie jedle, smrku a borovice. Tyto dřeviny tvoří takřka 90 % veškerého dřeva používaného pro stavební účely. Chronologie dubu je rozhodující pro datování archeologického materiálu. Ostatní dřeviny, pro které však nejsou zatím dostupné standardní chronologie, se vyskytují pouze výjimečně. Zvláštní postavení mají pouze lípa a topol, které byly často používány v sochařství. Tyto dřeviny (zejména lípa)

jsou však prakticky nedatovatelné vzhledem k častému výskytu růstových abnormalit (zdvojené letokruhy, nepravidelný přírůst) (www.dendrochronologie.cz).



Obrázek 1 Princip tvorby standartní letokruhové křivky (Rybníček 2003)

3.5 Odběr a měření vzorků

Hlavním předpokladem pro správné datování vzorku je řádně provedený odběr. Aby bylo možno vzorky datovat, musí mít minimálně 40 až 50 letokruhů. Každý typ materiálu si vyžaduje specifický přístup (Rybníček, 2003).

Podle Rybníčka (2003) lze datovat:

Stavební dříví (konstrukce krovů, stropní trámy, hrázdění, základové rošty atd.), které poskytuje velice vhodný materiál pro datování. Je možný výběr dřev s dostatečným množstvím letokruhů. Počet letokruhů lze snadno zjistit na čele trámů.

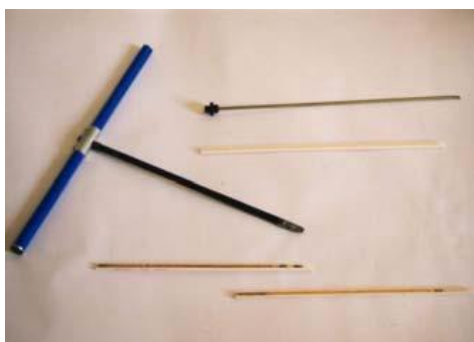
Dřevo z archeologických vykopávek, které vyžaduje speciální zacházení tak, aby nedošlo k jeho rozkladu.

Zuhelnatělé dřevo a jeho datování je asi nejnáročnějším odvětvím dendrochronologie. Pro úspěšné datování je potřeba zabezpečit opatrné vyzvednutí vzorku.

Nábytek (stoly, skříně, židle atd.) je možné také datovat. Nejvhodnější je provést datování v průběhu restaurátorského zásahu, kdy jsou přístupné kolmé průřezy –

letokruhy a je možno letokruhy měřit na povrchově neupravených částech. Jen zcela výjimečně je možné měřit šířky letokruhů i na podélném (tangenciálním) řezu, který je však většinou pro měření dostupný.

Umělecké předměty (obrazy, sochy), kdy jsou vzorky odebírány jako vývrty (Presslerovým přírůstkovým nebozezem (Obrázek 2)) nebo jako kotouče (motorovou pilou). Je dobré, když je vzorek zakončen podkorním letokruhem. Co se týče vývrtů, měly by být co nejkompaktnější a odebírány kolmo na osu datovaného trámu.



Obrázek 2 Presslerův přírůstkový nebozez (www.dendrochronologie.cz)

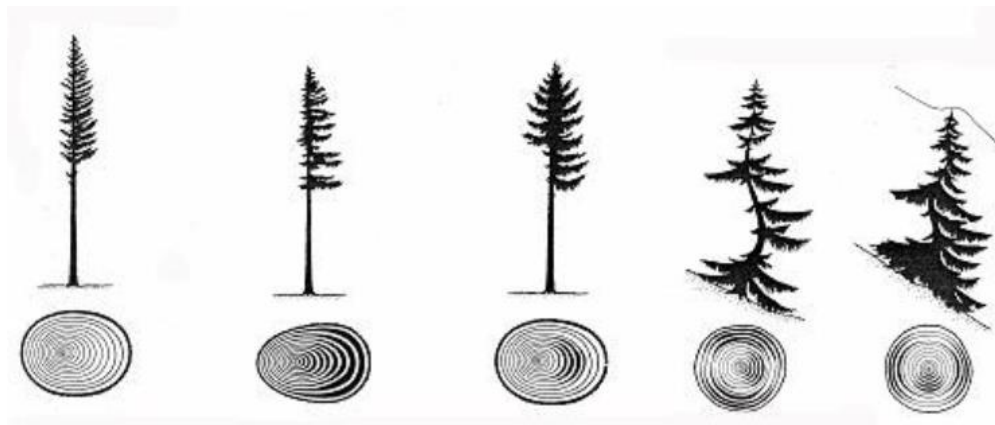
3.5.1 Struktura dřeva – letokruhy

Letokruhem se rozumí tloušťkový přírůst dřeva za vegetační období příslušného roku. Na příčném řezu vytvářejí letokruhy koncentrické vrstvy navazující na sebe a obklopující dřeň. Skládají se ze dvou barevně a strukturně odlišených vrstev jarního a letního dřeva (Šlezingerová et al., 2002). Letokruhy se tvoří v kořenech, kmene i větvích. Tyto přírůsty na příčném řezu kmene (větví, kořene) tvoří víceméně soustředné vrstvy, které navazují jedna na druhou. Jsou výsledkem přerušovaného tloušťkového růstu stromů v důsledku vegetačního klidu dřevin mírného a chladného pásma. Letokruhy u těchto dřevin jsou více či méně zřetelné. Letokruhy lze zobrazit jako soustavu kuželových pláštíků postupně nasedajících na sebe. Nový letokruh navazuje na předchozí soustavu letokruhů a každý rok zvětšuje průměr o přírůst tloušťkový a svoji výšku o přírůst výškový. Způsob přírůstu kmene umožňuje v podmínkách mírného a chladného pásma určit věk stromů, a to podle letokruhů. Nejčastěji se tloušťkový přírůst sleduje ve výšce 1,3 m nad zemí, kde již není ovlivnění kořenovými náběhy (Cook, Kairikstis, 1990).

3.5.2 Tvar a šířka letokruhu

Stavba letokruhu a jeho šířka jsou závislé na druhu dřeviny, věku jedince, poloze ve kmeni a stanovištních podmínkách. U většiny stromů se zpočátku vytvářejí širší letokruhy (juvenilní dřevo) a s přibývajícím věkem dochází ke zmenšení jejich šířky (Zobel, Sprague, 1986). Proto je průměrná šířka letokruhů u mladších jedinců větší než u stromů v mytním věku. Tento průběh je zachován jen v hlavních rysech a neplatí pro každý strom, protože mimo věku je šířka letokruhu ovlivněna průběhem vegetačního období dalšími faktory (Štěpánková, 2001).

Letokruhy nejsou vždy po celém obvodu kmene stejně široké. Je-li dřeň uložena mimo střed, vzniká excentricita kmene (viz Obrázek 2). Dochází k tomu vlivem okolí, zatížení sněhem, větrem, kdy je narušen pravidelný výkyv koruny (Obrázek 3) (Schweingruber, 1993). Vznikají tak oblasti s reakčním dřevem, které mají odlišné vlastnosti než běžné dřevo (Gryc, 2005).



Obrázek 3 Excentrická stavba kmene (Schweingruber 1993)

3.5.3 Určování druhu dřeva

Spolehlivé určení druhu dřeva je většinou možné pouze pomocí anatomických znaků viditelných pouze pod mikroskopem. Orientační determinace je možná také na základě makroskopických znaků. Samotná barva však není vhodným určujícím znakem, protože v průběhu času dochází vlivem okolních činitelů ke změnám barvy dřeva. Dřevěné prvky bývají často povrchově upravovány, což také ovlivňuje povrchovou strukturu dřeva (www.dendrochronologie.cz).

Poměrně dobře lze rozlišit jehličnaté dřevo od dřeva listnáčů. Jehličnany mají celkem dobře viditelné letokruhy složené z hustšího (tmavšího) pozdního dřeva a měkčího (světlejšího) jarního dřeva. Listnáče je možno rozdělit na druhy kruhovitě pórovité a druhy roztroušeně pórovité. Kruhovitě pórovité listnáče (např. dub) mají dobře viditelné široké cévy jarního dřeva, u roztroušeně pórovitých dřevin (např. buk, lípa) lze jen obtížně rozlišit jednotlivé letokruhy (www.dendrochronologie.cz).

3.5.4 Interpretace výsledků

Dendrochronologicky lze zjistit přesný rok, ve kterém se jednotlivé letokruhy na vzorku vytvořily (přirostly). Pro vlastní datování dřeva je však nejdůležitější poslední letokruh vytvořený před skácením použitého stromu, tzv. letokruh podkorní. Je-li tento na vzorku přítomen, je možné říci, ve kterém roce, případně i ve kterém ročním období byl strom skácen. Často však tento letokruh na vzorku schází, protože byl odstraněn při opracování, nebo se ho nepodařilo odebrat. Zvláštním případem je dub, jehož dřevo se dělí na vnitřní, tmavou jádrovou část a vnější světlou bělovou část. Tloušťka, resp. počet letokruhů tvořících bělovou část lze odhadnout (v ČR 5–25 letokruhů), takže v případě, kdy je na vzorku zachován alespoň jeden bělový letokruh, lze stanovit i horní limit kácení stromu (Prokop et al., 2017). Rok, kdy došlo ke kácení stromu, však nemusí odpovídat roku, ve kterém byl daný strom použit ke stavbě nebo výrobě datovaného objektu. Takřka vždy je třeba připočítat určitý čas potřebný např. pro vysušení dřeva. Zvláštním případem je druhotné použití dřeva, které není sice příliš časté, ale vždy je nutné s touto možností počítat. Z tohoto důvodu je potřeba z každé konstrukce odebírat větší počet vzorků. (www.dendrochronologie.cz).

3.5.5 Limity pro datování dřev

Aby bylo vůbec možné použít statistické výpočty, musí mít datované vzorky minimálně 40–50 letokruhů, v závislosti na četnosti vzorků v souboru. Při dataci většího množství dřev z jedné lokality lze někdy datovat i dřeva kratší, na základě již datované střední křivky z dřev delších. Dalším omezujícím faktorem při datování dřeva je stav jeho zachování, respektive ukončení vzorku. Jak už bylo řečeno, je dendrochronologie metodou exaktní, umožňující absolutně datovat poslední změřený letokruh vzorku. Pokud není zachován podkorní letokruh (dřevo bylo opracováno, nebo se obvodové letokruhy

vlivem rozkladu materiálu v zemi nedochovaly), nemůžeme většinou s jistotou odhadnout, kolik letokruhů chybí. Jestliže neexistují ani žádné známky hranice bělového dřeva, nelze zkoumaný objekt přesně datovat. Konečná zpráva z datování takového vzorku zní tak, že strom byl skácen někdy po roce, jehož datum bylo zjištěno. U smrku je běl viditelná pouze krátce po smýcení živého stromu, nebo ji lze zvýraznit speciálním barvením – ale není možné počítat odhad počtu chybějících letokruhů (www.dendrochronologie.cz).

U dubu platí, že počet bělových letokruhů klesá s rostoucí kontinentalitou klimatu. Například odhad velikosti běle pro Irsko je 27–41, pro Polsko 7–22. U nás je odhad pro stromy 100–150leté 9–21. Pochopitelně to záleží na věku stromu a jeho zdravotním stavu (www.dendrochronologie.cz). Studium počtu bělových let u dubu se zabýval mimo jiné Hollstein (1970).

3.6 Historické dřevěné krovny

Krov, konstrukce, zpravidla dřevěná, nesoucí střešní krytinu, má za sebou velmi dlouhý vývoj. Krov kostela sv. Václava je z 18. století (www.lukovany.cz), v tomto období probíhala výstavba pomocí hambálkových krovů, proto se budeme zabývat jejich typy.

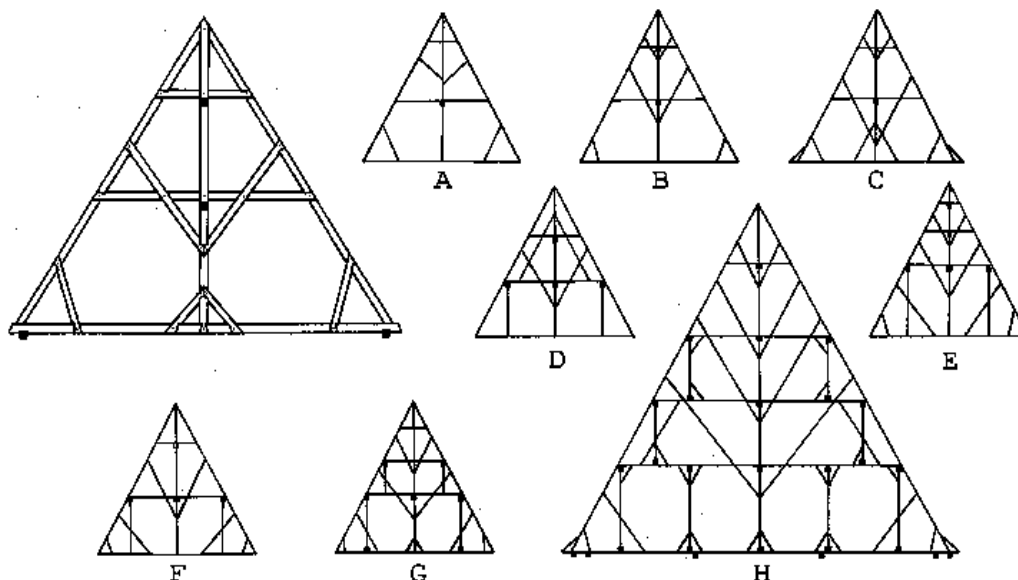
3.6.1 Hambálkové krovny s hřebenovým rámem

Pro tyto krovny, jak je čerpáno z www.roofs.cz, je charakteristická existence vyvinuté podélné vazby umístěné ve svislé rovině pod hřebenem. Podélnými horizontálními prvky jsou rozpěry či průvlaky, které propojují věšákové sloupky a podpírají hambalky mezilehlých příčných vazeb. Podélné prvky bývají ne zcela přesně nazývány vaznicemi.

Tuhost v podélném směru je zajištěna krátkými pásky tvořícími rámové rohy nebo průběžnými vzpěrami, časté jsou i ondřejské kříže tvořící nejúčinnější zavětrování podélného středového rámu. Příčná plná vazba se skládá z hambalků, sloupku – věšáku a z dvojice vzpěr – táhel majících tvar písmene V. Při větším počtu hambalků tak vzniká u příčné vazby charakteristická klasovitá figura. I zde se často objevují krátké patní vzpěry mezi krokviemi a vazným trámem.

Plné vazby jsou obvykle prostřídány vazbami mezilehlými, kde jsou kromě krokví a vazných trámů pouze hambalky a patní vzpěry krokví. Konstrukce tohoto typu

krovu umožňuje provést velmi strmý sklon střešních rovin a používala se proto s oblibou také pro krovy dlátových střeš kostelních věží.



Obrázek 4 Čechy, Čížová okres Písek, kostel sv. Jakuba, presbytář, 1459/60 (d) (www.roofs.cz)

A: Morava, Rančířov, okres Jihlava, kostel sv. Petra a Pavla, presbytář, 1442/43 (d).

B: Čechy, Heřmaň, okres Písek, kostel sv. Jiljí, loď, 1478/79 (d).

C: Čechy, Loukov, okres Havlíčkův Brod, kostel sv. Markéty, loď, 15. století.

D: Čechy, Český Krumlov, Latrán čp. 58, staré purkrabství, 16. století.

E: Morava, Telč, okres Jihlava, kostel sv. Jakuba, loď, 1462/63 (d).

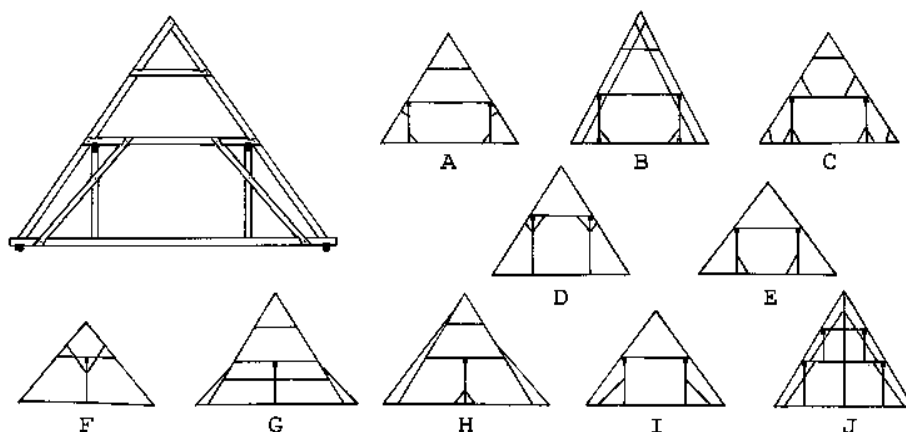
F: Čechy, Liděřovice, okres Jindřichův Hradec, kostel sv. Linhart, loď, 1485/86 (d).

G: Čechy, Zátoň, okres Český Krumlov, kostel sv. Jana Křtitele, loď, okolo 1500.

H: Čechy, Prachatice, kostel sv. Jakuba, loď, 1474/75 (d).

3.6.2 Hambalkové krovy se stojatými stolicemi

Čerpáno z www.roofs.cz: Všechny dříve popsané typy krovů mohou být obohaceny o důležitý prvek - podélnou vazbu provedenou tzv. stojatými stolicemi. Stolice se skládají ze sloupků začepovaných do vazných trámů nebo do podélných prahů a z podélných vaznic podvlečených pod středy hambalků (jednoduchá stojatá stolice) nebo pod jejich oběma konci (dvojitá stojatá stolice). Do příčných plných vazeb jsou sloupky vevázány šikmými vzpěrami krokví či hambalků, v podélném směru se obvykle objevují dvojice krátkých pásků nebo delších vzpěr.



Obrázek 5 Morava, Telč – Staré Město, okres Jihlava, špitál, 1576/77 (d), stejně jako Německo, Rottachbei Sonthofen, kostel, 1489 (www.roofs.cz)

A: Čechy, Stráž nad Nežárkou, okres J. Hradec, kostel sv. Petra a Pavla, presbytář, 15. století.

B: Čechy, Český Krumlov, klášter klarisek, severní a východní křídlo konventu, 1458/59 (d).

C: Morava, Stonařov, okres Jihlava, kostel sv. Václava, presbytář, 1635/36 (d).

D: Morava, Zvole, okres Žďár nad Sázavou, kostel sv. Václava, loď, 1704.

E: Morava, Telč, okres Jihlava, měšťanský dům čp. 49, 1760/61 (d).

F: Morava, Telč, okres Jihlava, měšťanský dům čp. 50, 1764/65 (d).

G: Čechy, Pelhřimov, dům čp. 90, 18. století.

H: Morava, Polná, okres Jihlava, dům čp. 75, 1608/09 (d).

I: Čechy, Jičín, jezuitská kolej, 1855 (d).

J: Morava, Třešť, okres Jihlava, kostel sv. Kateřiny Sienské, loď, 1825.

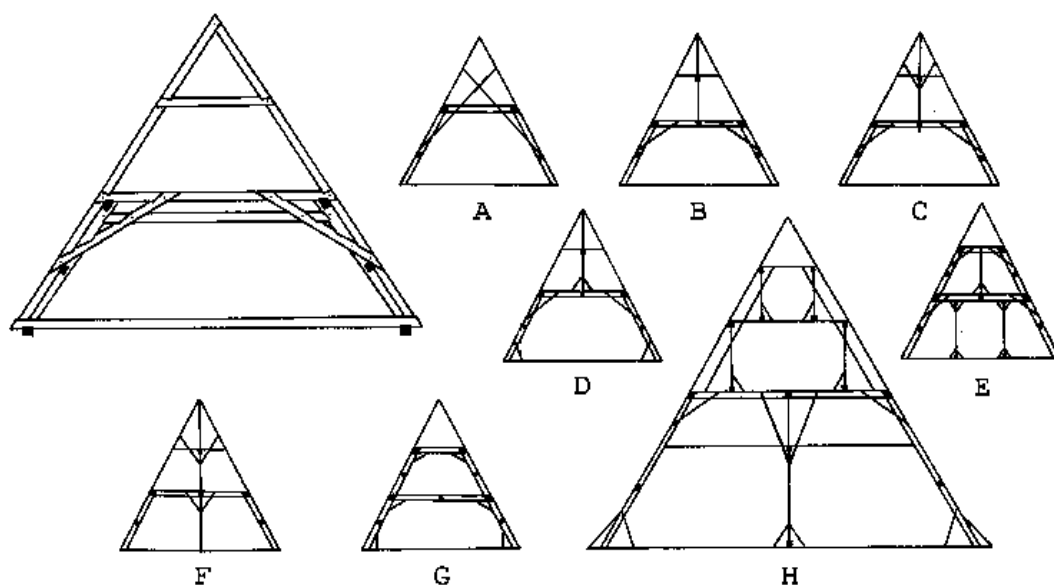
3.6.3 Hambalkové krovy s ležatou stolicí

Čerpáno z www.roofs.cz: Tento typ podélně vázaného krovu byl odvozen z hambalkového krovu s dvojitou stojatou stolicí. Inovace přinesla výhodné technické řešení, které při větším rozpětí ulehčuje vazným trámům tím, že se skloněné sloupce opírají do vazných trámů v blízkosti jejich podepřených konců. Hlavy šikmých sloupků jsou proti sobě rozepřeny vodorovnou rozpěrou, příčnou vazbu doplňují pásy ztužující rámové rohy tvořené rozpěrou a sloupky. Zavětrování v podélném směru se přesouvá do rovin vymezených šikmými sloupky a skládá se z vodorovných rozpěr, horní a případně spodní (prahové) vaznice. Podkroví je tím uvolněno od soustavy sloupů a šikmých vzpěr,

čímž se nabízejí lepší možnosti pro využití půdního prostoru. Typ prošel postupným vývojem, v jehož rámci lze vymezit dvě hlavní skupiny.

Raná forma

U nejstarších ležatých stolic jsou pásy v příčných vazbách protaženy až do hambalků a krokví. Později dochází k postupnému oddělování konstrukce stolice od vlastních vazeb tvořených krokviemi a hambalky. Obecně lze říci, že vývoj tesařských spojů na páscích postupuje od rybinových přeplátování směrem k čepům s částečným zapuštěním. Plné příčné vazby starších konstrukcí bývají dosti komplikovaně zhotovitelné, zvláště v případech, kdy jsou ležaté stolice kombinovány se staršími konstrukčními principy.



Obrázek 6 Morava, Telč, okres Jihlava, zámek, 1569/70 (d).

A: Morava, Uherčice, okres Znojmo, východní křídlo zámku, 1539/40 (d).

B: Čechy, Benešov nad Ploučnicí, okres Děčín, Horní zámek, 1544.

C: Čechy, Lvová, okres Česká Lípa, západní křídlo zámku Lemberk, 1568/69 (d).

D: Morava, Uherčice, okres Znojmo, jižní křídlo zámku, 1580/81 (d).

E: Čechy, Dačice, okres Jindř. Hradec, klášterní kostel sv. Antonína, loď, 1672/73 (d).

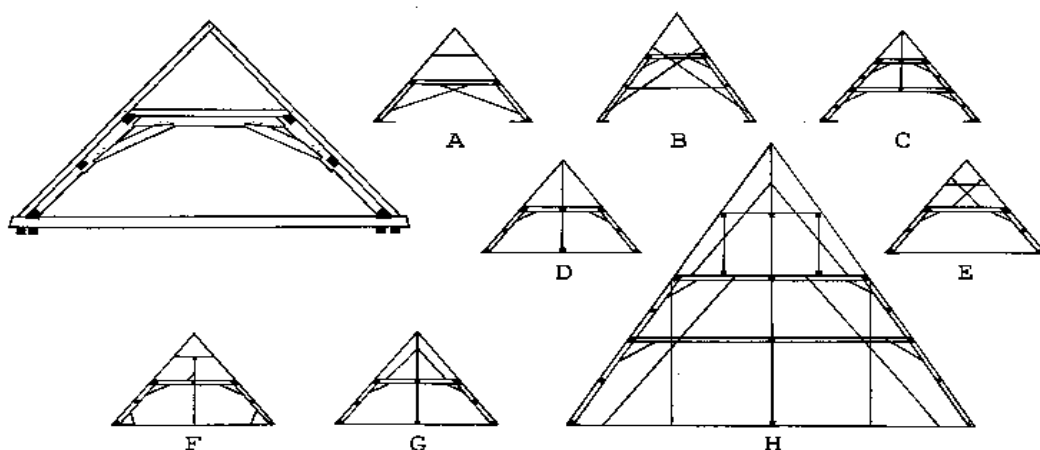
F: Čechy, Volfířov, okres Jindřichův Hradec, kostel sv. Petra a Pavla, loď, 1602/03 (d).

G: Morava, Telč, okres Jihlava, kostel Jména Ježíš, 1663/64 (d).

H: Morava, Doubravník, okres Žďár nad Sáz., kostel Nalezení sv. kříže, 1538/39 (d).

Vyspělá forma

Pro plně vyvinutý typ hambalkového krovu s ležatou stolicí V je charakteristické, že stolice podélného vázání v něm tvoří samostatnou konstrukci spočívající na vazných trámech v plných vazbách. Jde o vlastně o tuhý prostorový rám na principu vzpěradla, který je samonosný. Krokve a hambalky jsou na této podpůrné stolici uloženy, aniž by s ní byly tesařsky provázány. Stolice sama sestává z ležatých sloupků, z vodorovných rozpěr v příčném i podélném směru, z krátkých pásků v příčném směru, šikmých vzpěr podélného ztužení a z horních (převázkových), případně spodních (prahových) vaznic. Při větším rozpětí krovu je do středu umístěno jednoduché věšadlo se vzpěrami opřeny do hambalků. U složitějších konstrukcí mohou být ležaté stolice použity ve více úrovních nebo jsou kombinovány se stolicemi stojatými.



Obrázek 7 Morava, Loděnice, okres Znojmo, kostel sv. Markéty, loď, 1741.

- A:** Morava, Černá Hora, okres Blansko, Kostel sv. Vavřince, loď 1707 - 1710.
- B:** Morava, Kostelec, okres Jihlava, kostel sv. Kunhuty, stará loď, 1710/11 (d).
- C:** Čechy, Chodová Planá, okres Mariánské Lázně, kostel sv. J. Křtitele, loď 1754.
- D:** Čechy, Ledčice, okres Mělník, kostel sv. Václava, loď, 1738 - 1745.
- E:** Morava, Urbanov, okres Jihlava, kostel sv. Jana Křtitele, loď 1764/65 (d).
- F:** Morava, Telč, okres Jihlava, kostel Matky Boží, loď, 1767/68 (d).
- G:** Morava, Mrákotín, okres Jihlava, kostel sv. Jiljí, loď, 1806.
- H:** Čechy, Dačice, okres Jindřichův Hradec, kostel sv. Vavřince, loď, 1781+ (d).

3.7 Obec Lukovany a tamní kostel sv. Václava

Lukovany, kde se nachází chrámová stavba se zkoumaným krovem lodi, jsou katastrální obcí v Jihomoravském kraji, v okrese Brno – venkov, 9 km severozápadně od Ivančic. GPS 49.1624722N; 16.2978497E. K 1. lednu 2016 zde mělo trvalé bydliště celkem 609 obyvatel. Nejvyšší doložený počet obyvatel v historii (791–897) měly Lukovany v letech 1921–1970. Obcí prochází komunikace III. třídy. Krajinový reliéf modeluje Křižanovská vrchovina (www.lukovany.cz. Histor. lexikon obcí ČR).

Staré jádro obce řádkového typu, převážně přízemní, je rozloženo nad svahy a na dně hlubokého zářezu, kde protéká bezejmenný zdroj, ústící do potoka - říčky Balinky, levobřežního přítoku řeky Oslavy. Zástavba pokračuje podél komunikací. Nahoře nad údolím vznikla nepravidelná uliční síť. Nachází se tam více novostaveb rodinných domů.

Převahou zemědělská obec, jen s místními podnikateli, je členem Mikroregionu Kahan. Název připomíná více jak dvěstěletou novodobou tradici těžby černého uhlí v širším regionu. Pověřenou obcí s rozšířenou pravomocí je město Rosice (www.lukovany.cz). Kostel sv. Václava představuje vedle své sakrální úlohy nejvýznamnější architekturu a kulturně historický objekt vůbec. Východně od něj se nachází torzo starého hospodářského dvora, jehož obytná část byla zřejmě v 16. století označena jako tvrz (Plaček, 2001). U zdi bývalého hřbitova je kamenný kříž. Ze 2. poloviny 19. století pochází kulturní dům s restaurací, postavený tehdy potravním spolkem Svornost na pozemku, darovaném majitelkou rosického velkostatku (Samek, 1999).

Jméno obce bylo zapisováno různě. V nejstarších dvou dochovaných písemných zprávách z r. 1269 jsou uváděni zdejší vladykové, bratři Zdislav a Arnošt s přídomkem *de Lochwan*, jako svědci majetkových transakcí. Již r. 1410 se píše *von Lokowan*, ale r. 1674 *Lochkowan*, poté dvakrát *Hlukovan*, avšak od r. 1751 již trvale *Lukowan* a posléze Lukovany (Hosák, Šrámek, 1970).

Obec Lukovany zřejmě vznikla kolonizací, kterou organizoval rod zmíněných vladyků nebo jejich přímých předchůdců. Kolonisté snad byli *Lúkověné*, lidé příšlí z Lukova nebo Lukové, podle jiného rozboru pak lidé z Lochova nebo Lochkova (Hosák, Šrámek, 1970). V obou případech lidé domácího původu. Vesnice představovala výsluhu rodu lokátorů. Psali se po ní, měli zde proto svoje sídlo (Pilnáček, 1928). Místní tradice tvrz lokalizuje asi 150 m od kostela v místech domů čp. 16 a 17. Spojuje s ní dochovanou část příkopu 9 m širokého a 2 m hlubokého (Kratochvíl, 1903; Nekuda a Unger, 1981,

1970). Možná měla dvě vývojové fáze a v mladší šlo o hospodářský dvorec blíž kostelu s obytnou částí. Obytná část dvora je samostatně vedle něj nazývána tvrzí až při prodeji v letech 1544 a 1562 (Dufka a Richter, 1936; Samek, 1999). Za obydlí, tvrz, se podle zemského práva při prodeji nárokovala standardní částka 400 zl. (Bartoň, Bartoňová, 2015).

Architektura kostela sv. Václava dokládá, že jeho nejstarší doložené části vznikly ve 13. století (Kalinová, 1985; Samek, 1999). Dnes kostel náleží do farnosti Vysoké Popovice. Původně však byl určitě centrem vlastní farnosti, a tak nepřímo dokladem samostatnosti „statku“ – vladyckého panství Lukovany.

Drobný statek se neudržel. V dalších stoletích Lukovany přešly do majetku panského rodu z Lipé na Moravském Krumlově. Dvojí proměnou majitelů se v r. 1544 staly součástí rosického panství. Dvůr byl nadále pouze hospodářským objektem. V době třicetileté války místní farnost zanikla. Obnova církevní správy později započala z Rosic, sídla správy panství. Po zániku patrimoniální (vrchnostenské) správy ve státě po r. 1848, po vzniku státní správy a občanské samosprávy, vznikla „politická obec“ Lukovany a posléze připadla do Ivančického okresu Země moravskoslezské (Hosák, 1938). Po peripetiích dalšího správního vývoje nyní přísluší do okresu Brno –venkov.

4 Metodika

4.1 Identifikace dřeva

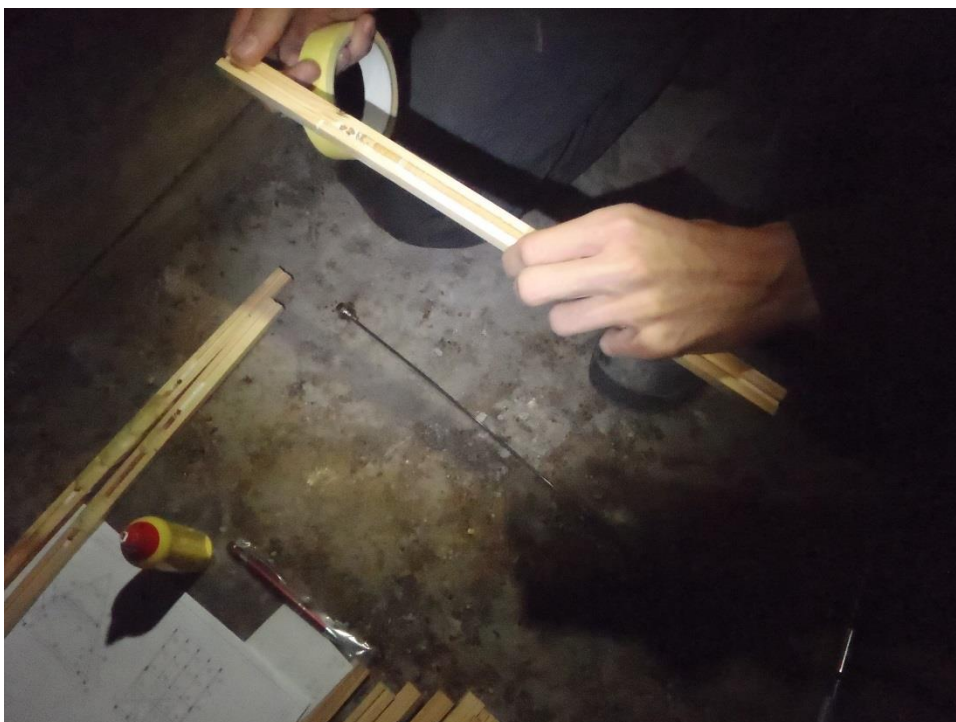
Pro dendrochronologické datování je důležité znát druh dřeviny, která byla použita na výrobu zkoumané konstrukce. Ten byl určen pomocí anatomické stavby z dočasných mikroskopických preparátů:

1. Pomocí žiletky byly ze vzorků vytvořeny základní anatomické řezy (radiální, tangenciální a příčný).
2. Tyto řezy byly použity na dočasné mikroskopické preparáty.
3. Preparáty byly prozkoumány pod světelným mikroskopem.
4. Druh dřeviny byl určen pomocí mikroskopických znaků dané dřeviny.

4.2 Postup odběru vzorků

Základním předpokladem úspěšného datování vzorku a tím i celého objektu je správný odběr vzorků (Rybníček 2003). K odběru vzorků byl použit Presslerův přírůstový nebozez. Tato metoda je méně destruktivní než odběr příčných kotoučů za pomoci motorové pily. Presslerův nebozez zanechává pouze otvor o 11,5 mm.

Vrty byly provedeny kolmo na podélnou osu prvku, v místech s předpokládaným největším počtem letokruhů. Jakmile se nebozez dostal do požadované hloubky, tedy za polovinu průměru prvku, byl do nebozezu vsunut kovový extraktor. Extraktor byl zaklíněn a následným vyšroubováním nebozezu byl vzorek odtržen. Následně byl extraktor opatrně vytažen z nebozezu. Průměr vzorků je 5 mm. Vzorky byly očíslovány. Do připraveného archu se zaznamenalo číslo vzorku. V připraveném plánu bylo vyznačeno místo odběru. Samotný vzorek byl vlepen do dřevěné lišty se žlábkem a zalepen pojišťovací papírovou páskou (Obrázek 8).



Obrázek 8 Příprava na odběr vzorku. *Foto: archiv autora.*

4.3 Měření vzorků

Vzorky se nechaly odležet, aby lepidlo mohlo zatvrdnout, poté byly pásy strženy a každý vzorek byl zbroušen pomocí brusných kotoučů několika zrnitostí, čímž se vizuálně zvýraznily letokruhové hranice. Finální zrnitost brusného papíru byla 400.

K měření bylo použito zařízení rakouské firmy Bernard Knibe Software Development. Jedná se o soustavu binokulárního mikroskopu, posuvného stolku, počítače a datovacího programu PAST 4. Měřicí stůl je vybaven šroubovým posuvným mechanismem a impulsmetrem, který zaznamenává posuv desky stolu, a tím i šířku letokruhu (Rybníček, 2003).

Vzorek se položil na posuvný stůl a nitkový kříž mikroskopu se nastavil na hranici nejstaršího letokruhu. Odebraný vzorek se vždy měřil od středu směrem k okraji. Vzdálenost mezi letokruhy se měřila v nejkratším, kolmém, směru mezi nimi. Po posunutí měřicího stolu otočením kliky se kliknutím myši automaticky uložila zaznamenaná šířka letokruhu. Před samotným měřením byly u každého vzorku do počítače vloženy důležité údaje – např. místo odběru, druh dřeviny, číslo vzorku, počet nezměřených letokruhů apod.

5 Materiál

Objektem provedeného a popsaného výzkumu je dřevěný krov lodi římskokatolického kostela sv. Václava v Lukovanech.

5.1 Popis kostela sv. Václava v Lukovanech

Na základě odborné literatury, vycházející ze zjištění na místě, uvedené zde i v seznamu užitě literatury, z odpovědí na dotazník a z vlastního náhledu vznikl následující přehled. Kostel sv. Václava v Lukovanech je orientovaná podélná jednolodní stavba s odsazeným kněžištěm – prostorou s oltářem a s krátkou lodí obdélného půdorysu. K severní zdi lodi přiléhá čtyřboká sakristie a navazující depozitář. Před západní průčelí lodi předstupuje hranolová věž, poněkud posunutá z osy stavby severním směrem. Jižní kout mezi lodí a věží vyplňuje zdivo skrývající vřetenové schodiště. Fasády z většiny představuje hladká cementová omítka. Pouze na východní části věže se v rozsahu půdy kostelní lodi dochovala renesanční omítka hlazená lžící a na východních nárožích jsou proškrábnutím dvojice linek vyznačeny obdélníky plochého armování. (Samek, 1999.) Plocha mezi linkami je zbarvena červenavě.

Do kostela se vstupuje valeně zaklenutým podvěžím. Nad kamenným ostěním obdélníkového portálu vstupu je volutový štít s obdélníkovou výplní, kam vepsali roku 1926 tehdejší letopočet.

Věž do výše zvonicevého patra, loď i apsida jsou vystavěny z lomového kamene, pečlivě vrstveného na vápennou maltu. Loď byla původně plochostropá. Nyní má valenou klenbu. Zděný je i vítězný oblouk s půlkruhovým záklenkem a klenba kněžiště. Vše je vyzděno barokními cihlami. Klenební plochy lodi i apsidy člení profilované maltové kruhové prstence. Loď osvětlují okna půlkruhová, apsidu kruhová (Dufka, Richtř 1936.) Hudební kruchta za vstupem do lodi je nesena dvěma dřevěnými polygonálními podpěrami. Pod ní se nacházejí na obou stranách bočních zdí 118 cm široké zděné výstupky. Podle B. Samka jde patrně o pozůstatek původní románské tribuny. Sakristie je zaklenuta barokně, depozitář má rovný strop (Samek, 1999).

Původní vstup do kostela byl patrně v jižní zdi lodi. Z výkopu pocházejí dva poměrně mohutné kamenné články jeho ostění, uložené v kostele. Jeden pochází z boku, druhý zřejmě z půlkruhového záklenku. Profil pravoúhlého ostění člení hluboký výžlabek mezi dvojicí oblounů, na vnější straně probíhá diamantování (úprava čel kvádrů do tvaru jehlanů, sestava vystouplých nebo negativních plošek ve tvaru diamantového řezu).

Utváření profilace je velmi blízké východnímu portálu minoritského kostela v Jihlavě (Kalinová, 1984, 1985; Samek, 1999).

Na věž se vystupuje vnějším vřetenovým schodištěm. Válec ukončuje cihlová kopule. Pod ní je na jižní straně klíčová střílna. Schodiště ústí snad do původního otvoru v 1. patře. Uvnitř věže s původním neomítnutým zdivem jsou v rozestupu 130 cm nad sebou patrné kruhové otvory. Zřejmě pozůstatek někdejšího samonosného lešení. Většinu otvorů dosud vyplňují zbytky dřevěných podpěr lešení. Východní zeď je v plném rozsahu otevřena do lodi půlkruhovým obloukem, vstupuje se tudy na hudební kruchtu. V západní zdi 1. patra věže je prolomeno půlkruhové okno.

Výše je obvodové zdivo věže do všech stran prolomeno sdruženými okny se středním sloupkem. Sloupky mají na severní a jižní straně válcový, na východní a západní straně polygonální dřík, nízké hlavice (s bobulemi na nárožích), které nesou sedlo půlkruhových záklenků, a krychlovou patku (Kalinová, 1984, 1985).

Zvonicové patro má barokní okna s půlkruhovým záklenkem.

Vstup ke krovům nad klenbu lodi, na půdu kostela, je úzkým průlezem v patře věže. (Obrázek 9) Tudy je přístupná podesta s žebříkem. Po něm se sestupuje dolů na půdu chrámové lodi.



Obrázek 9 Vstup z věže nad klenbu lodi. *Foto: archiv autora.*

Zařízení kostela je různorodé. Torzo kazatelny, řečniště a stříška, pocházejí údajně z r. 1716. (Kratochvíl, 1903.) Kamenná křtitelnice kalichovitého tvaru s dřevěným víkem je baroková. Letopočet 1734 nese volně uložený procesní baldachýn. Malba na dřevěné desce, kopie obrazu madony Brněnské (Svatotomské), vznikla před rokem 1736. Nad oltářem je zavěšena socha Madony s dítětem trůnící na oblacích, pocházející ze zrušeného oslavanského kláštera. Hlavní oltář je sestaven z různorodých částí.

Z Oslavan prý pocházejí i rokokové sochy řadových světců na bočních křídlech (Kratochvíl, 1903.) Postava označovaná jako sv. Maurus je podle B. Samka snad premonstrát bl. Josef Heřman. Skříňový tabernákl má klasicistní tvary. Obraz sv. Václava, údajně z r. 1819, je přemalován. Soubor klasicistních oltářních svícňů byl zhotoven před polovinou 19. stol. ve Slavkově. Volně zavěšen anonymní obraz sv. Cyrila a Metoděje, je datován 1863.

5.2 Chronologie stavebního vývoje kostela sv. Václava v Lukovanech

Před polovinou 13. stol. vyrostl pozdně románský, tribunový kostel (Samek, 1999). Mohli ho tedy dávat stavět již bezprostřední předchůdci vladyků Zdislava a Arnošta (Nekuda, Unger, 1981).

2. pol. 16. stol. Kostel omítnut (Kratochvíl, 1903).

1559 Pořízen zvon (Kratochvíl, 1903). Za 1. světové války rekvírován a zanikl (Samek, 1999).

1625 Lukovanská fara zanikla. Kostel později přiřazen k faře v Rosicích (Kratochvíl, 1903).

1715 Podle zápisů (domácích protokolů) fary ve Vysokých Popovicích byl lukovanský kostel toho roku „nově vystavěn“ (Samek, 1999). Nadsazená charakteristika přesto odráží a přesně datuje zásadní proměnu chrámu, která je zřejmá z jeho vzhledu, výzdoby a vybavení, a s ohledem na přestavbu lodi se týká i jejího zastřešení. Proměna zřejmě souvisela se sílícím programem překonávání dlouhodobé stagnace po třicetileté válce, s pronikáním nového barokního stavebního a životního stylu na venkov a se státem podporovanými snahami o završení rekatolizace. Zásadní přestavba kostela sv. Václava v Lukovanech z většiny skryla, ale tak i uchovala stavební a architektonické doklady o objektu před proměnou. Zbořeno bylo zřejmě původní kněžiště a vystavěno nové, dnešní. Obvodové zdivo staré lodi bylo zvýšeno a původní okna v lodi zazděna. Nad nimi

byla prolomena okna nová. Portál původního vstupu byl zrušen. Do kostela se od té doby vchází dříve neprůchodným podvěžím. Nejpozději tehdy bylo vybudováno i točité schodiště na věž a kůr a zaklenuto předtím plochostropé patro věže (nad klenbou byla doložena hlazená starší omítka). Při této zásadní přestavbě byla loď zaklenuta a nově zastřešena. Podle průzkumu dosahoval předchozí hřeben střechy úrovně asi 30 cm pod deskou původních sružených románských oken (Samek, 1999).

- 1745 Věž zvýšena o zvonicevé patro. Přitom zazděna románská okna kromě západního a jednoho dílu východního, který slouží jako vchod na půdu kostela. (Samek, 1999).
- 1768 Obnovena fara ve Vysokých Popovicích a lukovanský kostel k ní přidělen. (Kratochvíl, 1903).
- 1805 Přistavěna sakristie. (Samek, 1999).
- 1892 Kostel vydlážděn. Z té doby možná pochází dnešní hudební kruchta (Samek, 1999).
- 1903 Vznikla nynější věžní bání (Samek, 1999).
- 1926 Kostel omítnut (Dufka, Richter, 1936).
- 1945 Při náletech v závěru 2. světové války byla zasažena věž kostela, svrchní část i s bání se zřítily. Po válce znovu obnovena (Příloha 1, respondenti E.)
před rokem 1952 Odstraněna zazdívka románských oken v bočních zdích věže. (Samek 1999).
- 1998–2002 Rekonstrukce střechy a fasády. Strženo plechové zastřešení kostela. Krovky po odborném posouzení zůstaly původní, byly pouze ošetřeny lignofitem proti dřevokazu. Po ošetření byly krovky znovu přelátovány a pokryty taškami – bobrovkami. Zároveň byly zhotoveny nové okapy. Na vrcholu věže pozlacen kříž. Obnovena fasáda a vybudován odvlhčovací kanál a kamenný chodník ke kostelu. (Zde i dál: Příloha 1, respondenti E.)
- 2012 Omítka, trpící vlhkostí a již v minulých letech oklepaná do výše 2 metrů, byla nahrazena sanační omítkou.
- 2013 Kostel byl vymalován.

5.3 Krov kostela

Ověřovaný krov lukovanského kostela představuje vyspělý typ hambalkového krovu s ležatou stolicí. Vyznačuje se samostatnou konstrukcí stolice podélného vázání,

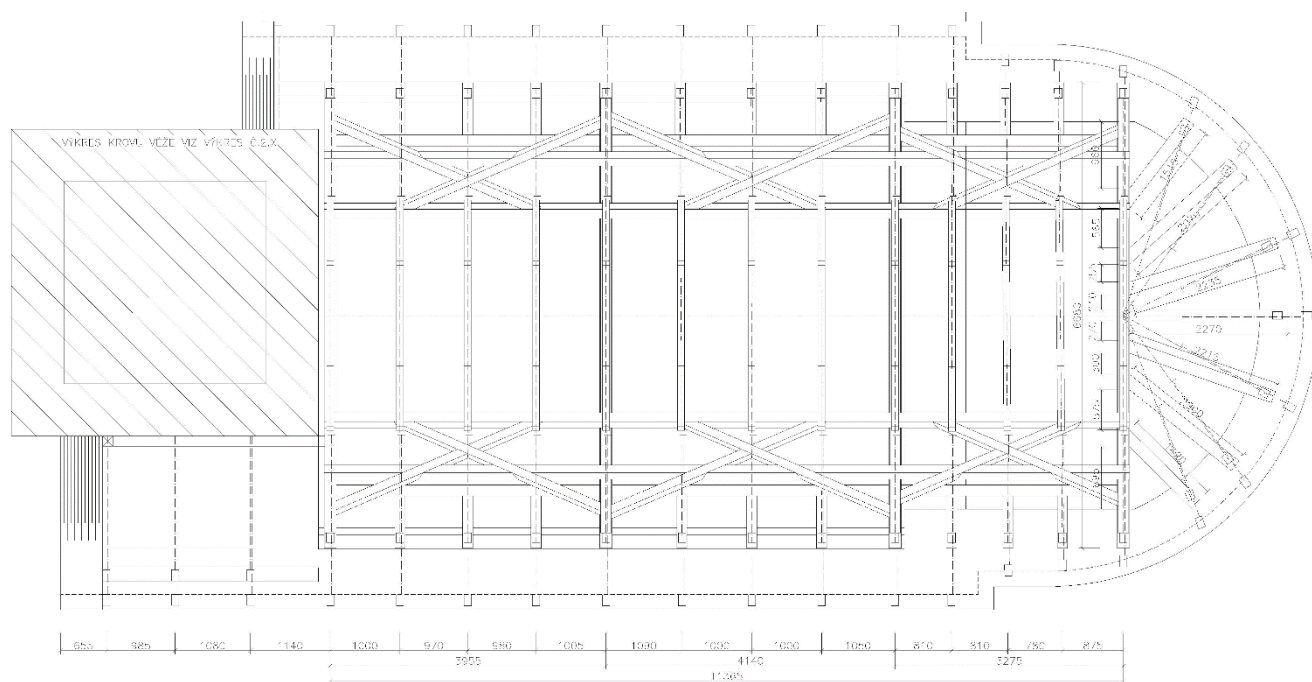
spočívající na vazných trámech v plných vazbách (Obrázek 10). Krokve a hambálky leží na této podpůrné stolici bez tesařského provázání (Obrázek 11).



Obrázek 10 Krov nad lodí – jasně viditelné prvky vyspělého hambalkového krovu s ležatou stolicí. *Foto: archiv autora.*



Obrázek 11 Detail provázání krovu nad oltářem. *Foto: archiv autora.*



Obrázek 12 Půdorys krovu (zaměřil Ing. Sibilla, VUT, 2013)

6 Výsledky

6.1 Identifikace zjištěných druhů dřeva

Potřebná indicie, druh dřeviny, která byla použita na výrobu zkoumané konstrukce, byla určena zkoumáním anatomické stavby z dočasných mikroskopických preparátů.

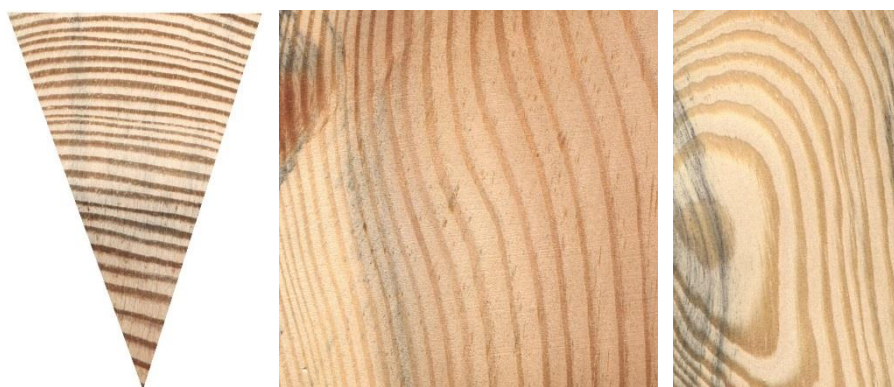
Odebrány byly pomocí žiletky základní anatomické řezy z konstrukce krovu, vzorky ze zvonové stolice byly určena za pomoci makroskopických znaků. Ze vzorků byly vytvořeny radiální, tangenciální a příčné anatomické řezy. Ze vzorků byly vyrobeny mikroskopické preparáty, které byly prozkoumány pod světelným mikroskopem. Mikroskopické znaky po srovnání umožnily určit druh dřevin.

Dřevo krovu podle zjištěných znaků náleží do jehličnatých dřev. Dřevo použité na stavbu zvonové stolice bylo na základě makroskopických znaků určeno jako dub. Převážná většina krovu je postavena z jedlového dřeva, na několik trámů byla použita borovice.

6.1.1 Borovice

Makroskopická struktura dřeviny

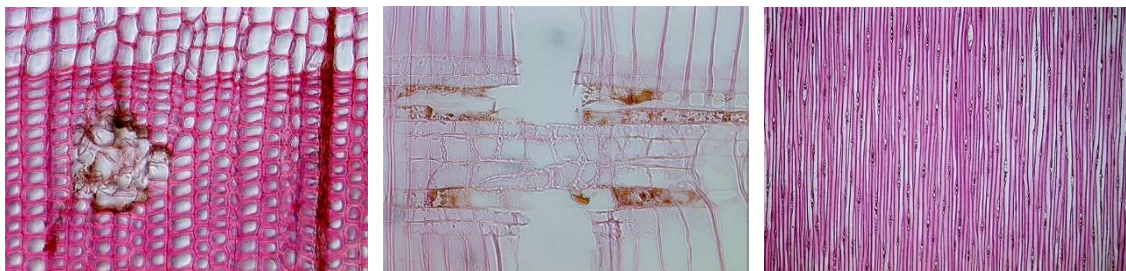
Dřevo borovice mívá četné zřetelné pryskyřičné kanálky, vylišeno jádro a běl. Běl bývá široká, nažloutlá, narůžovělá s šedomodrými až šedočernými skvrnami z pohledu čela kulatiny nebo pásy na podélných řezech, tzv. zamodraní běle. Jádro bývá z počátku u čerstvě pokáceného dříví světlehnědé, později na vzduch tmavne a bývá až červenohnědé. Letokruhy bývají zřetelné, v rámci letokruhu bývá letní dřevo ostré ohraničeno od jarního (Obrázek 11) (Šlezingerová, Gandelová, 2005).



Obrázek 13 Transverzální, radiální a tangenciální řez borovice (*wood.mendelu.cz*).

Mikroskopická struktura dřeviny

Na transverzální řezu bývá dobře patrný ostrý přechod mezi jarním a letním dřevem v rámci letokruhu, výskyt pryskyřičných kanálků, stavba a počet epitelových buněk pryskyřičných kanálků (obvykle 4 až 5). Diagnostické znaky bývají nejlépe patrné na radiálním řezu (Obrázek 12). Zde bývá zřetelný heterocelulární typ dřeňového paprsku, zubatě ztloustlá stavba buněčných sten příčných tracheid, oknový typ teček v křížovém poli (obvykle 1 až 2), jednořadé rozmístění dvojteček na stěnách tracheid. Na tangenciálním řezu je patrné množství parenchymatických buněk na výšku dřeňového paprsku (8 až 15) (Šlezingerová, Gandelová, 2005).



Obrázek 14 Transverzální, radiální a tangenciální řez borovice (*wood.mendelu.cz*).

6.1.2 Jedle

Makroskopická struktura dřeviny

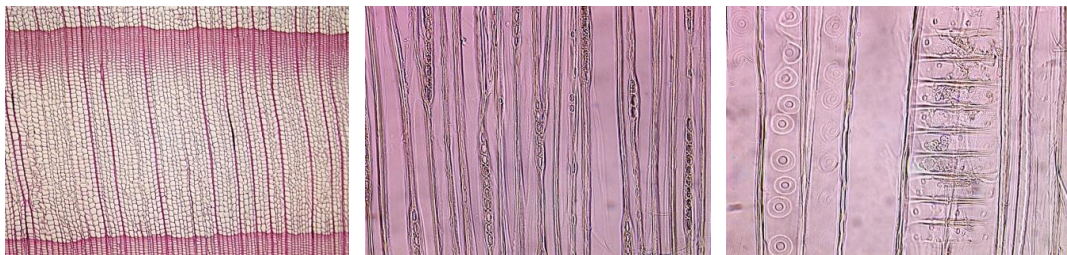
Jedlové dřevo nemívá odlišeno jádro a běl, pouze u čerstvě skáceného dříví by mohla být patrná běl a světlejší vyzrálé dřevo. Barva dřeva bývá šedobílá až hnědošedá, letokruhy bývají dobře zřetelné se středně ostrým přechodem od jarního k letnímu dřevu v rámci letokruhu, pryskyřičné kanálky nebývají přítomny (Šlezingerová, Gandelová, 2005).



Obrázek 15 Transverzální, radiální a tangenciální řez jedle (*wood.mendelu.cz*).

Mikroskopická struktura dřeviny

Na transverzálním řezu bývá dobře patrný pozvolný až středně ostrý přechod mezi jarním a letním dřevem v rámci letokruhu, nepatrný výskyt podélného dřevního parenchymu. Diagnostické znaky bývají však nejlépe patrné na radiálním řezu (Obrázek 14). Zde lze pozorovat homocelulární typ dřevního paprsku, taxodioidní typ teček v křížovém poli (obvykle 2 až 4), umístění dvojteček na stěnách tracheid, které zpravidla bývá jednořadé (možnost párových) a častý výskyt krystalu v parenchymatických buňkách dřevních paprsků. Na tangenciálním řezu bývá patrné množství parenchymatických buněk na výšce dřevního paprsku (15 až 25, ojediněle až 40) (Šlezingerová, Gandelová, 2005).



Obrázek 16 Transverzální, radiální a tangenciální řez jedle (*wood.mendelu.cz*).

6.1.3 Dub

Makroskopická struktura dřeviny

Dubové dřevo mívá vylišeno jádro a běl, běl bývá úzká nažloutlá až světlehnědá, jádro světle až tmavohnědé. Dřevo s typickou kruhovitě pórovitou stavbou se zřetelnou hranicí mezi letokruhy i hranicí mezi jarním a letním dřevem v rámci letokruhu (Obrázek

15). Makropóry (široké jarní cévy) tvoří v zóně jarního dřeva zřetelné póry, na podélných řezech zřetelné rýhy. Mikropóry (úzké letní cévy) vytváří na příčném řezu v zóně letního dřeva světlé radiální pásy (radiální seskupení cév). Dřeňové paprsky zřetelné na všech řezech, na příčném řezu tvoří viditelné pásy kolmé k letokruhům, na radiálním řezu křivolaká lesklá zrcadla a na tangenciálním řezu až několik cm vysoké tmavší pásy (Šlezingerová, Gandelová, 2005).



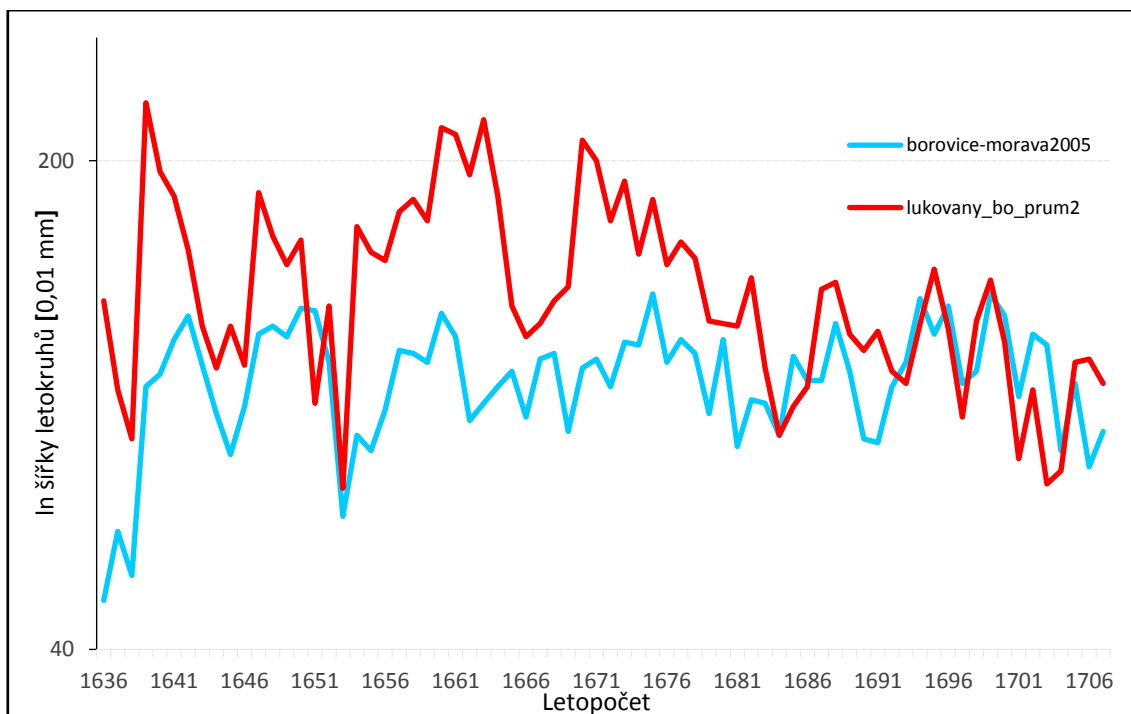
Obrázek 17 Transverzální, radiální a tangenciální řez dubu (*wood.mendelu.cz*).

6.2 Dendrochronologické datování

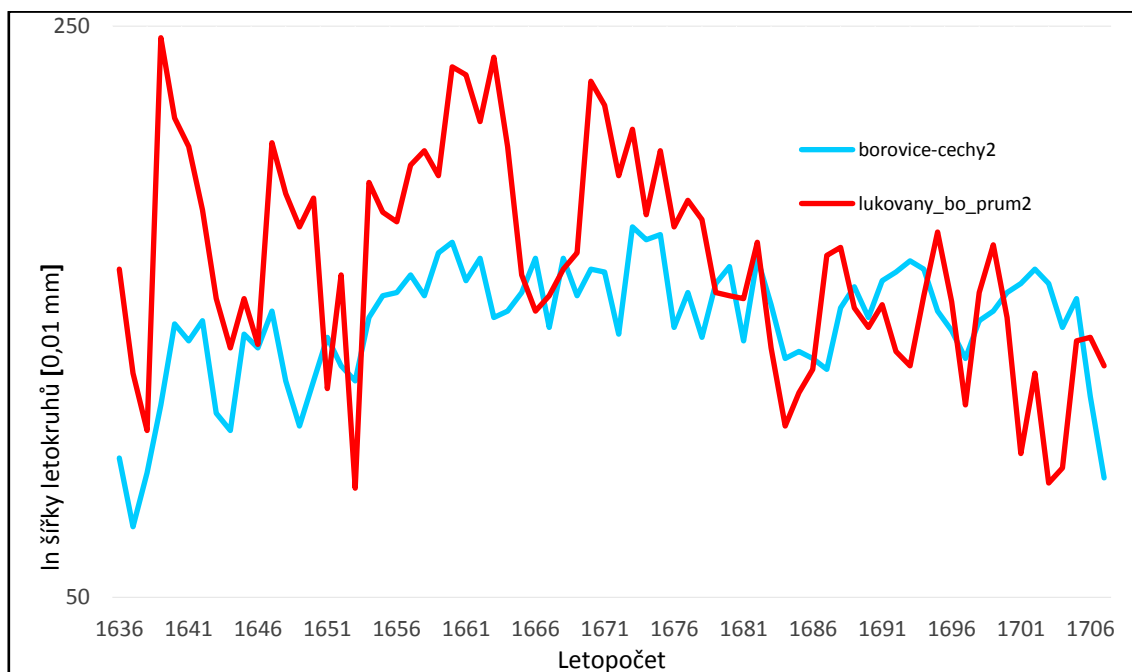
Datování odebraných vzorků je tematicky rozděleno do podkapitol podle jednotlivých krovových konstrukcí.

6.2.1 Krov nad hlavní lodí

Z konstrukce krovu nad hlavní lodí bylo odebráno celkem 19 vzorků při dvou návštěvách. Tyto vzorky byly rozděleny dle druhu dřeviny zjištěné při anatomické analýze a byly vytvořeny průměrné letokruhové křivky, které se povedlo úspěšně datovat podle borové, respektive jedlové, standardní chronologie.



Obrázek 18 Synchronizace průměrné letokruhové křivky s moravskou borovou standardní chronologií Borovice – Morava 2005.



Obrázek 19 Synchronizace průměrné letokruhové křivky s českou borovou standardní chronologií Borovice – Čechy 2005.

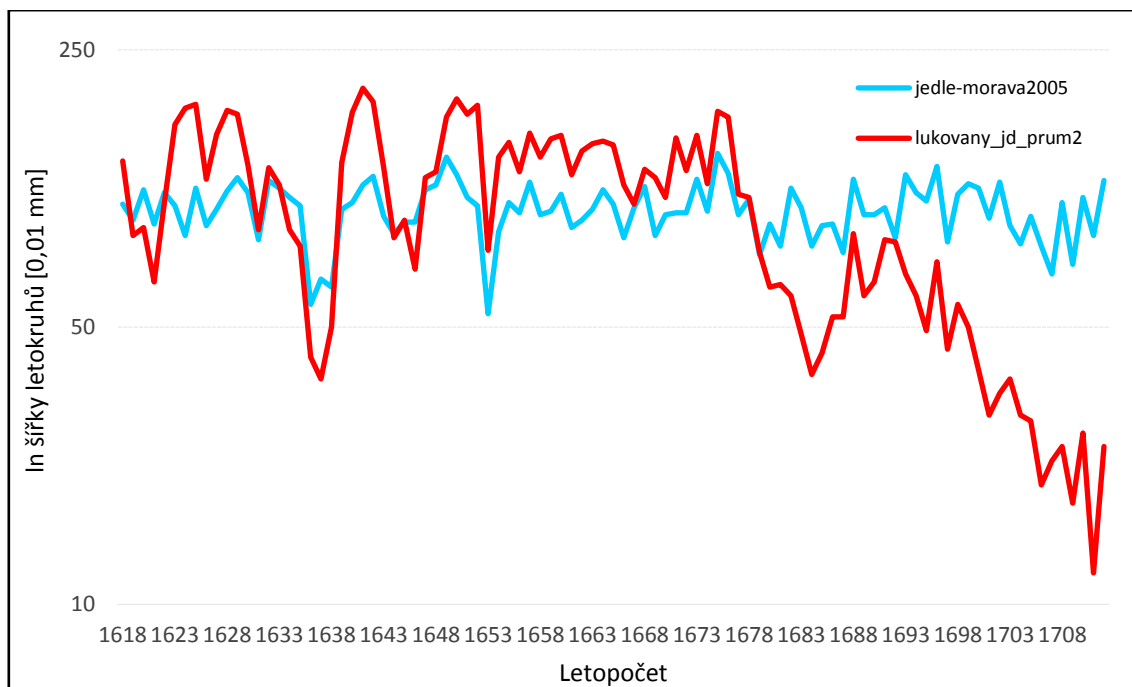
Standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie&Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	Souběžnost křivek v procentech	Překrytí křivek v rocích	Datování
Lukovany_bo_prum2					
Borovice - Morava 2005	3,29	4,75	65,3	72	1770
Borovice – Čechy 2005- 2005	3,8	5,54	62,5	72	1770

Tabulka 1 Výsledky korelace průměrné letokruhové křivky se standardní chronologií

Při překrytí datované křivky se standardní chronologií šedesáti letokruhy je kritická hodnota Studentova t-rozdělení při 0,1 % hladině významnosti 3,46 (Šmelko a Wolf, 1977). Jelikož při použití moravské borové standardní chronologie Borovice – Morava 2005 t-test podle Baillie & Pilchera tuto hodnotu nepřesáhl, byla pro kontrolu datování použita také česká borová standardní chronologie Borovice – Čechy 2005. Zde již oba t-testy překročily kritickou hodnotu studentova t-rozdělení, což svědčí o spolehlivosti datování (Tab. 1). Správnost datování potvrzuje také shoda standardní chronologie s průměrnou letokruhovou křivkou ve většině extrémních hodnot (Obr. 19 a 20). Jelikož u vzorků nebyl přítomen podkorní letokruh, nelze přesně stanovit rok jeho skácení. Stromy byly pokáceny po roce 1713.

Laboratorní kód	Číslo vzorku	Dřevina	Délka	Začátek	Konec	Datování
S8828	1	borovice	56+6ak	1652	1707	po roce 1713
S8831	4	borovice	38+1ak	1670	1707	po roce 1708
S8833	7	borovice	53+5ak	1654	1706	po roce 1711
S8834	8	borovice	30+1ak	1675	1704	po roce 1705
M1454	26	borovice	69+2ak	1639	1705	po roce 1707
M1456	29	borovice	70+2ak	1639	1707	po roce 1709

Tabulka 2 Datování jednotlivých vzorků



Obrázek 20 Synchronizace průměrné letokruhové křivky s moravskou jedlovou standardní chronologií Jedle-Morava 2005.

Standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie&Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	Souběžnost křivek v procentech	Překrytí křivek v rocích	Datování
Lukovany_jd_prum2					
Jedle-Morava 2005	8,68	10,2	77,4	95	1712

Tabulka 3 Výsledky korelace průměrné letokruhové křivky se standardní chronologií

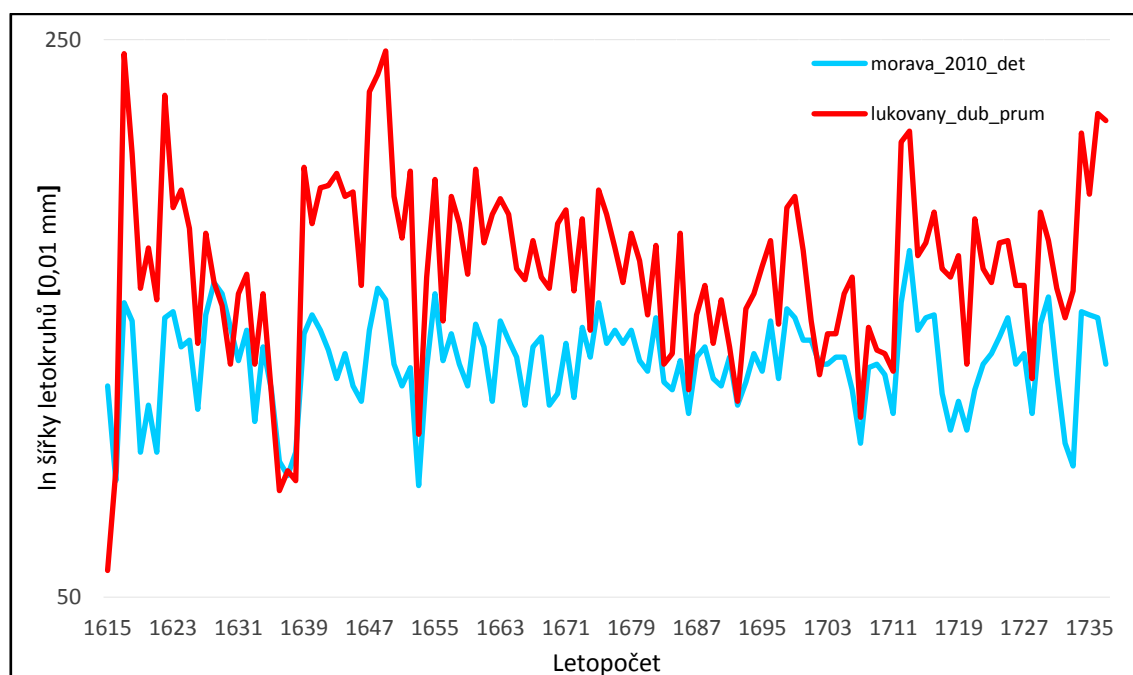
Při překrytí datované křivky se standardní chronologií šedesáti letokruhy je kritická hodnota Studentova t-rozdělení při 0,1 % hladině významnosti 3,46 (Šmelko a Wolf, 1977). Při použití moravské jedlové standardní chronologie Jedle – Morava 2005 oba t-testy tuto hodnotu výrazně přesáhly. Správnost datování potvrzuje také shoda standardní chronologie s průměrnou letokruhovou křivkou ve většině extrémních hodnot (Obr. 21). Jelikož u vzorků nebyl přítomen podkorní letokruh, nelze přesně stanovit rok skácení stromů. Stromy byly pokáceny po roce 1714.

Laboratorní kód	Číslo vzorku	Dřevina	Délka	Začátek	Konec	Datování
S8830	3	jedle	68+8ak	1634	1701	po roce 1709
S8839	13	jedle	58+7ak	1624	1681	po roce 1688
M1455	28	jedle	60+5ak	1650	1709	po roce 1714
M1457	30	jedle	95+1ak	1618	1712	po roce 1713

Tabulka 4 Datování jednotlivých vzorků

6.2.2 Zvonová stolice

Ze zvonové stolice bylo odebráno celkem 9 vzorků. Z dobře synchronizovatelných letokruhových křivek byla vytvořena průměrná letokruhová křivka, kterou se povedlo úspěšně datovat podle dubové standardní chronologie.



Obrázek 21 Synchronizace průměrné letokruhové křivky s moravskou dubovou standardní chronologií MORGES 2010

Standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie&Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	Souběžnost křivek v procentech	Překrytí křivek v rocích	Datování
Lukovany_db_prum					
MORGES 2010	11,9	13,2	73	124	1737

Tabulka 5 Výsledky korelace průměrné letokruhové křivky se standardní chronologií

Při překrytí datované křivky se standardní chronologií sto dvaceti letokruhy je kritická hodnota Studentova t-rozdělení při 0,1 % hladině významnosti 3,373 (Šmelko a Wolf, 1977). Při použití dubové standardní chronologie MORGES 2010 přesáhly t-testy tuto hodnotu výrazně. Správnost datování potvrzuje také shoda standardní chronologie s průměrnou letokruhovou křivkou ve většině extrémních hodnot (Obr. 22). Jelikož u vzorků nebyl přítomen podkorní letokruh, nelze přesně stanovit rok pokácení stromů. Některé vzorky však obsahovaly letokruhy bělového dřeva. U těchto vzorků bylo možné určit období pokácení stromů (Tab. 6). Stromy byly pokáceny mezi roky 1732 a 1747.

Laboratorní kód	Číslo vzorku	Dřevina	Délka	Začátek	Konec	Datování
S8840	15	dub	88+1ak	1650	1737	po roce 1743
S8841	16	dub	81+ks	1643	1723	1727-1747
S8842	17	dub	88+1ks	1641	1728	1732-1752
S8843	18	dub	86+2ak	1632	1717	po roce 1724
S8844	19	dub	68+16ak	1649	1716	po roce 1737
S8845	20	dub	80+9ak	1639	1718	po roce 1732
S8846	21	dub	95+1ak	1614	1708	po roce 1714

Tabulka 6 Datování jednotlivých vzorků

7 Diskuse

Předmětem této bakalářské práce je pomocí dendrochronologického datování určit stáří dřevěné krovové konstrukce římskokatolického kostela svatého Václava v obci Lukovanech v okrese Brno – venkov a doplnit o něj stavebně historický průzkum objektu, popřípadě výsledky konfrontovat s dostupnými informacemi o objektu.

Z konstrukce střechy bylo odebráno 31 vzorků. Materiál použitý ke konstrukci krovů byl opracován natolik, že nebylo možné odebrat žádný vzorek obsahující podkorní letokruh, což znemožnilo určení doby skácení přesně na rok.

7.1 Předpoklady a hypotézy o vzniku konstrukce krovu, jejich první ověření

Analýzou písemných pramenů ke stavebně historickému vývoji objektu, jehož dřevěný krov byl předmětem výzkumu této bakalářské práce, a jejich konfrontací při přímé návštěvě objektu vznikl reálný předpoklad, že konstrukce krovu pochází z roku 1715. Jedním z dostupných zdrojů, které uvádějí, že v tomto roce došlo k přestavbě kostela, a tím i k výměně krovu, jsou zápisy velkopopovické fary, uvedené B. Samkem (Kratochvíl, 1904; Samek, 1999).

Studiem plánů a ohledáním na místě samotném byly ověřeny nepřehlédnutelné prvky vyspělého hambalkového krovu s ležatou stolicí, které plně odpovídají navrženému datování vzniku konstrukce krovu. Výsledky dotazníkového šetření naznačují, že nejméně od poloviny 40. let 20. století nedošlo k žádné nové stavbě konstrukce krovů nad lodí, byť by tato respektovala původní rozvrh konstrukce. Pouze stolice ve věži, narušená bojovými událostmi v závěru 2. světové války, byla zřejmě opravována a možná i doplněna (Odpověď respondentky E na dotazník, viz Příloha 1). Odebrané vzorky ze zvonové stolice neukázaly žádné nové trámy z tohoto období, nebyly tedy vyměňovány žádné podstatné části stolice.

Zůstávala otázka, jak staré je dřevo, užitý na konstrukci krovu nad kostelní lodí. Popřípadě, zda mohlo být v prvních dvou desetiletích 18. století užito druhotně, z předchozího kostelního nebo z jiného staršího objektu. K ověření hypotézy a zjištění reálného stáří vedla jediná cesta – provedení dendrochronologického datování.

7.2 Provedené dendrochronologické datování dřeva krovu lukovanského kostela

Při výzkumu, jehož cílem byla dendrochronologická datace dřeva krovu kostela, bylo postupováno striktně podle stanovených zásad pro odebrání vzorku, jak je popsáno ve 4. kapitole.

Z konstrukce krovů střechy nad lodí kostela bylo odebráno celkem 31 vzorků. Následovalo provedení dendrochronologické analýzy. Pomocí anatomické analýzy na mikroskopické úrovni byla zjištěna anatomická stavba dřeva a tím jednoznačně určeny jednotlivé dřeviny použité na stavbu. Šlo o jedli a borovici na krov hlavní lodi, na zvonovou stolicí byl použit dub.

Zdařilo se z odebraných vzorků pomocí speciálního zařízení vytvořit jednotlivé letokruhové křivky a z nich sestavit průměrné letokruhové křivky. Synchronizováním průměrné letokruhové křivky se standardní chronologií pro danou dřevinu a region byla získána přesná datace. Poté byly pomocí již datované průměrné letokruhové křivky zpětně datovány jednotlivé letokruhové křivky, z nichž průměrná letokruhová křivka vznikla. Datování určilo, že ke skácení stavebního dřeva pro krov nad lodí kostela došlo po roce 1713 respektive po roce 1714. Vzhledem k tomu, že písemné historické zdroje uvádějí, že k přestavbě kostela došlo v roce 1715, výsledky datování odpovídají těmto historickým záznamům. Věž kostela byla v roce 1745 zvýšena o zvonivé patro, dřevo pro zvonovou stolicí bylo skáceno mezi roky 1732 a 1747, toto zjištění tedy opět odpovídá historickým zdrojům.

Dendrochronologické datování krovu kostela v Lukovanech tak prokázalo, že konstrukce krovu byla v letech 1715, resp. 1745 v případě zvonové stolice, postavena a krov zbudován ze zdravého nového materiálu. Starší materiál nebyl doložen. O kvalitě dřeva svědčí, že ani při rekonstrukci v letech 1998–2002 nebyl krov jako celek a nejspíš ani z dílčí části měněn a jeví se i v současnosti z běžného pohledu jako plně zdravý a funkční.

7.3 Využití dotazníku

Při soustředování podkladů a sestavování této bakalářské práce byly využity jako doplněk i dotazníky (viz Příloha 1). Ukázaly, že památný, historicky a stavebně cenný

objekt kostela sv. Václava je v povědomí a náleží mezi okruhy zájmu všech respondentů. Rozsah vědomostí odrážel míru osobního spojení s objektem a jeho úlohou. Z hlediska poznání starší historie přinesl jen dílčí poznání stavu povědomí o minulosti obce a kostela. Čím blíže k dnešku, tím byly znalosti respondentů přínosnější. A jedno sdělení, jinde nekonfrontované, že při rekonstrukci v letech 1998 –2002 byl krov ošetřen, ale nebyl měněn, upevnilo výše uvedený předpoklad týkající se vzniku a stáří užitého materiálu.

7.4 K původu užitého dřeva

Pátrání po původu dřeva, užitého na stavbu konstrukce zkoumaného krovu, nelze zatím uzavřít. Vzhledem k časovému zařazení vzniku krovu při přestavbě kostela, naznačeného písemnými prameny a bezpečně ověřeného našim dendrochronologickým datováním, vznikl zkoumaný krov v době příslušnosti Lukovan k rosickému panství. Reálný se jeví předpoklad, že vrchnostenský úřad z ekonomických důvodů využil dřevin z území vesnice nebo alespoň panství.

Katastr náleží podle současného geomorfologického členění České republiky k vcelku ploché Křižanovské vrchovině, členěné hlubokými údolními řek. Obec se nachází spíše na východním okraji vrchoviny, ale uvedená charakteristika platí i pro ni. Katastr Lukovan je převahou využíván zemědělsky, je tedy bezlesý a tento stav pravděpodobně v jádru odpovídá i stavu v 18. století. Všechny ověřené dřeviny, jedle, borovice i dub, však náleží k běžnému fondu původní přírodní lesní oblasti Českomoravské vrchoviny, k níž patří také územně. Dříve se vyskytovaly ještě častěji (Culek, 1996; Culek a kol., 2005; Buček, 2009). Předpoklad ohledně druhu stavebního dřeva tedy odpovídá zjištěným okolnostem. Dřevo bylo s největší pravděpodobností přiváženo, ať jako kulatina – klády, anebo již trámy, z dopravně příhodně blízkého místa výskytu na území rosického panství, a to zřejmě v rámci robotních povinností obyvatelstva.

8 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo pomocí dendrochronologického datování určit stáří dřevěné krovové konstrukce římskokatolického kostela svatého Václava v obci Lukovanech v okrese Brno – venkov, výsledky konfrontovat s dostupnými informacemi o objektu, doplnit je a dále rozšířit stavebně historické znalosti o objektu.

Za tímto účelem bylo odebráno 31 vzorků, jejichž rozbor potvrdil, že ke skácení dřevin užitých na stavbu krovu nad lodí lukovanského kostela, došlo po roce 1714. Přestože nebylo možné kvůli chybějícím podkorovým letokruhům možné datovat stáří dřeva s přesností na rok, je vysoce pravděpodobné, že písemné záznamy, uvádějící jako datum přestavby kostela rok 1715, jsou přesné. Datování kostelní věže pak potvrdilo, že stromy na výstavbu jejího krovu byly skáceny mezi roky 1732 a 1747. Historické záznamy dále uvádějí, že k přestavbě věže došlo v roce 1747, to odpovídá době skácení stromů použitých na zvonovou stolicí. Pro stavbu krovů bylo využito dřeva borovice, jedle (u krovu nad lodí kostela) a dubu (zvonová stolice). Jednalo se o dřevo místně běžné a dostupné.

Zpracovatel bakalářské práce je přesvědčen, že všechny části jejího zadání byly naplněny. Sám si při její přípravě, průběhu a zpracování ověřil mnohé ze studovaného oboru v reálné praxi. Upevnil si znalosti o dendrochronologii a získal při zpracování bakalářské práce další vědomosti s ní související. Zpracovatel je také přesvědčen, že souhrn získaných poznatků by mohl také přispět správcům a budoucím investorům při správě, uvažovaných opravách a rekonstrukčních pracích na objektu kostela sv. Václava v Lukovanech.

9 Summary

The aim of this bachelor thesis was to determine the age of the wooden roof structure of the Roman Catholic Church of St. Wenceslas in the village of Lukovany in the Brno - venkov district. The results were confronted with the available information about the building in order to extend knowledge about the church. For that purpose the wood samples were taken. Their analysis confirmed that the trees used for the truss of the church were cut down shortly after 1714. Although it was not possible to state exact year, the written records mentioning the reconstruction of the church during 1715 seem to be accurate. Trees used for the construction of the church tower were confirmed to be cut down between 1732 and 1747. Historical records further indicate that the tower was rebuilt in 1747 which this theses considers highly possible. The trusses were made of pine, fir and oak. The wood was locally common.

10 Seznam zdrojů a použité literatury

10.1 Tištěné zdroje

- BARTOŇ, Jiří a Marta BARTOŇOVÁ. *Dalečín: Dalečín - Hluboké - Veselí : od minulosti k dnešku*. Dalečín: Obec Dalečín, 2015. ISBN 978-80-260-8283-5.
- COOK, E. R. a Leonardas KAIRIUKSTIS, ed. *Methodsof dendrochronology: applications in theenvironmentalsciences*. Dordrecht: Kluwer, 1990. ISBN 0792305868.
- CULEK, Martin, ed. *Biogeografické členění České republiky*. Praha: Enigma, 1996. ISBN 8085368803.
- HOSÁK, Ladislav. *Historický místopis země Moravskoslezské*. Praha: Společnost přátel starožitností československých, 1938.
- HOSÁK, Ladislav a ŠRÁMEK, Rudolf. *Místní jména na Moravě a ve Slezsku I*. Praha: Academia, 1970.
- KALINOVÁ, Alena a kol. Výzkum románské architektury na Moravě IV. In: *Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity: F, Řada uměnovědná*. Brno, 1985, s. 29-41.
- KRATOCHVÍL, Augustin. *Ivančický okres*. Vlastivěda moravská II. Místopis. DVORSKÝ, František ed., Brno, Musejní spolek, 1904.
- NEKUDA, Vladimír a UNGER, Josef. *Hrádky a tvrze na Moravě*. Brno: Blok, 1981.
- PILNÁČEK, Josef. *Staromoravští rodové*. Vídeň, 1930.
- PLAČEK, Miroslav. *Ilustrovaná encyklopedie moravských hradů, hrádků a tvrzí*. Praha: Libri, 2001. ISBN 80-7277-046-2.
- PROKOP, O., KOLÁŘ, T., KYNCL, T., RYBNÍČEK, M. (2017): Updating the Czech millennia-long oak tree-ring width chronology. *Tree-ring research* 73 (1): 47–52.
- SAMEK, Bohumil. *Umělecké památky Moravy a Slezska*. Praha: Academia, 1999. ISBN 80-200-0695-8.
- SCHWEINGRUBER, Fritz Hans. *Trees and wood in dendrochronology: morphological, anatomical, and tree-ring analytical characteristics of trees frequently used in dendrochronology*. Berlin: Springer-Verlag, 1993. Springer series in wood science. ISBN 978-3-642-77159-0.

- SPEER, James H. *Fundamentals of tree-ring research*. Tucson: University of Arizona Press, c2010. ISBN 978-0-8165-2684-0.
- ŠKABRADA, Jiří. *Lidové stavby: architektura českého venkova*. Praha: Argo, 1999. ISBN 80-7203-082-5.
- ŠMELKO, Štefan. *Štatistické metódy v lesníctve*. 3. nezm. vyd. Zvolen: Vysoká škola lesnícka a drevárska, 1991. ISBN 80-228-0137-2.
- VINAŘ, Jan. *Historické krovy II: průzkumy a opravy*. Praha: Grada, 2005. Stavitel. ISBN 80-247-1111-7.

10.2 Online zdroje

- Český statistický úřad: *Počet obyvatel v obcích k 1.1.2016* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-09-03]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/>
- *Dendrochronologie.cz* [online]. 2007 [cit. 2017-02-18]. Dostupné z: www.dendrochronologie.cz
- Historický lexikon obcí České republiky 1869–2005. *Český statistický úřad* [online]. Praha, 2004 [cit. 2017-03-14]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/historicky-lexikon-obci-ceske-republiky-2001-877ljn6lu9>
- Konstrukce podélně vázané. *Historické krovy* [online]. Český Krumlov, 2009 [cit. 2017-03-14]. Dostupné z: <http://www.roofs.cz/typolog2.php>
- Oficiální stránky obec Lukovany. Dostupné z: www.lukovany.cz

10.3 Seznam obrázků

Obrázek 1 Princip tvorby standartní letokruhové křivky.....	16
Obrázek 2 Presslerův přírůstkový nebozez.....	17
Obrázek 3 Excentrická stavba kmene.....	18
Obrázek 4 Čechy, Čížová okres Písek, kostel sv. Jakuba, presbytář, 1459/60 (d).....	21
Obrázek 5 Morava, Telč - Staré Město, okres Jihlava, špitál, 1576/77 (d).....	22
Obrázek 6 Příprava na odběr vzorku.....	28
Obrázek 7 Vstup z věže nad klenbu lodi.....	30
Obrázek 8 Krov nad lodí.....	33
Obrázek 9 Krov.....	34
Obrázek 10 Půdorys krovu.....	34
Obrázek 11 Transverzální, radiální a tangenciální řez borovice.....	35

Obrázek 12 Transverzální, radiální a tangenciální řez borovice	36
Obrázek 13 Transverzální, radiální a tangenciální řez jedle.....	37
Obrázek 14 Transverzální, radiální a tangenciální řez jedle.....	37
Obrázek 15 Transverzální, radiální a tangenciální řez dubu	38
Obrázek 16 Transverzální, radiální a tangenciální řez dubu	Chyba! Zložka není definována.
Obrázek 17 Synchronizace průměrné letokruhové křivky borovic z Lukovan se standardem z Moravy.....	39
Obrázek 18 Synchronizace průměrné letokruhové křivky borovic z Lukovan se standardem z Čech	39
Obrázek 19 Synchronizace průměrné letokruhové křivky jedlí z Lukovan se standardem	41
Obrázek 20 Synchronizace průměrné letokruhové křivky dubů z Lukovan se standardem	42

Příloha 1: Dotazník

Při soustředování podkladů a sestavování této bakalářské práce byly využity i dotazníky. Obsah dotazníku formuloval a okruh respondentů vybral autor bakalářské práce.

Celkové znění dotazníku

Dobrý den.

Studuji na Mendelově univerzitě v Brně, obor Stavby na bázi dřeva, a dokončuji bakalářskou práci na téma Dendrochronologické datování a stavebněhistorické hodnocení krovu kostela svatého Václava v Lukovanech (okres Brno-venkov).

Dovoluji si Vám adresovat několik níže uvedených otázek. Přes specifické odborné zaměření mé bakalářské práce mohou Vaše odpovědi zkoumaný objekt více objektivizovat. Nelze ani vyloučit, že tímto způsobem budou zjištěna i některá dílčí fakta k tématu mé práce:

1. Existuje obecné povědomí o stáří objektu, tedy o kostele sv. Václava v Lukovanech? Lze toto stáří stručně vyjádřit stoletím nebo stavebním stylem?

2. Je vám známo nějaké tradované sdělení o krovech kostela nebo věže, jejich stavbě, přestavbě nebo jiných opravách?

3. Je vám známo nějaké tradované vyprávění, i pověstového nebo legendárního charakteru, z minulosti kostela, případně přímo jeho krovu?

4. Jakékoliv další informace ve vztahu k objektu nebo k jeho krovu, které uznáte za vhodné mi sdělit.

Děkuji za Vaše pochopení a vstřícnost a těším se na Vaše odpovědi.

Ondřej Brázda (Adresa mého bydliště
a můj telefon. Pozn. aut.)

Adresáti dotazníku – respondenti

A. Jan Vyhnalík, starosta obce Lukovan.

B. P. Jan Peřina, místně příslušný farář

C. Eva Vyhnálková, důchodkyně, do předloňského roku kronikářka obce.

D. Moravský zemský archiv v Brně Státní okresní archiv Brno-venkov se sídlem v Rajhradě.

E. Marie Harsová, invalidní důchodkyně v Lukovanech, dříve ekonomka obecního úřadu, účastná posledních úprav v kostele.

Odezva od respondentů

Adresáti dotazníku, oslovení mailem v lednu 2017, odpověděli v průběhu února.

Za Státní okresní archiv Brno – venkov odpověděl pod č.j.:MZA 1148/2017 Mgr. Ivo Durec, ředitel, obsah připravil Mgr. Pavel Rubeš, archivář.

Respondenta E, M. Harasová, sdělila, že je v kontaktu s adresátem B, farářem Janem Peřinou, kterého omluvila pro nemoc. Svoje odpovědi však s ním konzultovala a odpovídala s jeho vědomím.

Odpovědi obsahovaly osobní dopis, vyjadřující pochopení a zájem, někdy omluvy za udánlivě nedostatečná vyjádření. Vedle toho odpovědi na položené otázky. Respondenta E připojila povídkovou črtu, podbarvenou téměř legendárně, o obtížích při získávání prostředků na opravy kostela v posledních letech.

Získané odpovědi respondentů

Znění věcných odpovědi na zadané otázky bylo ponecháno v původním rozsahu. Jejich forma, obsah a rozsah mají také svoji vypovídací hodnotu. Nutné redakční úpravy jsou minimální.

ad 1.

- A. (Místo osobní odpovědi zaslán naskenovaný text o Lukovanech z Vlastivědy moravské II. Místopis, Okres Ivančice, Brno 1904.)
- B. (Viz odpovědi respondentky E.)
- C. Kostel je starý, píše se o tom v knihách. Bližší informace z hlavy nevím.
- D. Podle Vlastivědy moravské, II. Místopis, Ivančický okres (Kratochvíl Augustin, Brno 1904, str. 191-193) byl kostel sv. Václava v Lukovanech postaven již v 11. stol. v románském stavebním slohu, v 18. stol. přestavěn v barokním slohu.
- E. Stáří kostela sv. Václava v Lukovanech se datuje přibližně do 13. století. První písemná zmínka o obci je z r. 1269. Kdy byl kostel postaven, není nikde zaznamenáno. Byl postaven v románském slohu. Vnitřek kostela byl v r. 1715 a 1747 vybaven barokní výzdobou. Sochy sv. Benedikta a Maura na oltáři jsou dřevěné a socha Panny Marie nad oltářem pochází z kláštera v Oslavanech, který byl zrušen v roce 1782.

ad 2.

- A. O historii krovu, nebo pověsti ke krovu se vzájemně jsem neslyšel.
- B. (Viz odpovědi respondentky E.)

C. O stavbě a opravách krovů na kostele nebo věži nevím nic. Kostel uvnitř před několika roky trpěl vlhkem, odspodu. Byla tam plíseň. Uvnitř kostela se odloukala omítka, odspodu, asi dva metry. Pak to pár roků stálo. Před asi dvěma roky celý kostel vymaloval pan Jiří Gruntorád. Ke spokojenosti pana starosty.

E. Co se týká opravy nebo výměny krovů v dřívějších dobách, není známo. Byla jsem účastna výběrového řízení na opravu střechy a fasády kostela.

Krovy po odborném posouzení zůstaly původní, pouze byly ošetřeny lignofitem proti dřevokazu.

Koncem 2. sv. války při náletech byla zasažena věž kostela, celý vršek i s bání se zřítíl. Po válce znovu obnovena.

V roce 1998 bylo strženo plechové zastřešení kostela. Po ošetření byly krovy znovu přelátovány a pokryty taškami – bobrovkami. Zároveň firma zhotovila nové okapy. Na bání byl pozlacen kříž. Následně byla obnovena fasáda a vybudován odvlhčovací kanál a kamenný chodník ke kostelu.

Oprava byla provedena v letech 1998–2002.

Vnitřek kostela trpěl velkou vlhkostí, proto byla omítka do výše 2 metrů oklepána na základní zdivo a nahrazena sanační omítkou, ale až v r.2012.

V následujícím roce 2013 byl kostel vymalován.

Hned nato se uskutečnila sbírka na opravu varhan, které jsou původní z 18. století a v současné době opravu provádí firma v Kuřimi. Náklady na opravu činí přibližně 600 tis. Kč.

ad 3.

A. Jedinou pověstí, o které vím a je zde celkem známa, je údajná existence tajné chodby, která začíná za oltářem a má pokračovat na bývalou tvrz v Lukovanech a do sousedního bývalého statku. Ale to je jen pověst.

B. (Viz odpovědi respondentky E.)

C. Pod kostelem prý začíná chodba, která vede do kláštera v Oslavanech. Taky se říká, že vede pod vedlejší statek, co po JZD koupil jeden pán a teď to dává dohromady. A chodba pak prý nějak vede dál do toho kláštera.

E. Pověsti, příběhy, týkající se kostela nebo přímo krovů nejsou známy žádné. Pouze legenda se váže ke kamennému kříži před kostelem, který je též na seznamu kulturních památek.

V naší obci stávala tvrz, od které vedly podzemní chodby ke kostelu. Při nějaké opravě dřívě byly zbytky chodeb pod kostelem objeveny, ale následně vchod zasypán.

ad 4.

- A. (Viz již v odpovědi ad.1.)
- B. (Viz odpovědi respondentky E.)
- C. Možná vám může hodně o kostele povědět paní Marie Harsová. Moc se do kostela nedostane, je na vozíku, ale hodně o něm ví. (Následovaly osobní údaje respondentky E. Pozn. aut.)
- D. (Dopis sděloval, že dodané informace lze studovat přímo v archivu v Rajhradě. Pozn. aut.)
- E. K tomuto bodu zasílám příběh v příloze, který se týká opravy. (Viz jeho charakteristika v části Odezva od respondentů.)

Ještě dodávám, že byla dotována pouze oprava střechy a částečně fasády, jinak vše placeno ze sbírek farníků, občanů a rodáků. Proto tak dlouho trvalo, než se opravil vnitřek kostela oklepaný v roce 2001. I dnes chybí ještě značná částka na opravu varhan, ale snad farnost dostane příspěvek z obce.