

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ FAKULTA

Dendrochronologické datování a stavebněhistorické hodnocení krovu
zámku v Miloticích (okres Hodonín)

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Brno 2017

Pavel Foltýn

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou prací na téma *Dendrochronologické datování a stavebněhistorické hodnocení krovu zámku v Miloticích (okres Hodonín)* vypracoval 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 nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:

.....

Foltýn Pavel

Poděkování

Tímto děkuji doc. Ing. Michalu Rybníčkoví, Ph.D. a Ing. Tomáši Kolářovi, Ph.D. za pomoc i rady, jež mi byly velmi k duhu. Dále musím vyjádřit svůj vděk rodině, za její bezmeznou podporu a všem, kteří mi pomáhali při tvorbě této práce.

Název bakalářské práce: Dendrochronologické datování a stavebněhistorické hodnocení krovu zámku v Miloticích (okres Hodonín)

Autor: Pavel Foltýn

Abstrakt:

Cílem bakalářské práce bylo dendrochronologické datování a stavebněhistorické hodnocení krovové konstrukce Státního zámku Milotice v okrese Hodonín. Jsou zde použity postupy dendrochronologického datování, a to postup odebírání vzorků, jejich následné zpracování a datování. Součástí práce je také stavebně historický popis stavby, k němuž bylo využito dostupných dokumentů z Moravského zemského muzea v Brně. Stromy jedle použité na stavbu krovu pocházely z konce roku 1721 nebo ze začátku roku 1722. Boroví kmen, z něhož byl datován pouze jeden vzorek odpovídal období po roce 1893. Trámy ze dubových kmenů pocházely ze dvou období, a to po roce 1813 a po roce 1943. Je pravděpodobné, že jedlové prvky krovu jsou původní a ostatní pochází z následujících oprav. Dendrochronologická analýza dat přispěla ke zpřesnění dosud odhadované historie stavby, což má nemalý význam v plánované rekonstrukci krovové konstrukce zámku.

Klíčová slova:

Dendrochronologie, zámek, dub, jedle, krov, Milotice

Title of the Bachelor Thesis: Dendrochronological dating and historical evaluation of the roof truss of the Palace Milotice in the village Milotice.

Author: Pavel Foltýn

Abstract:

The subject of this thesis is the construction and historic evaluation of the age of the wooden truss structure of the State Chateau Milotice in district Hodonín using dendrochronological analysis. There are used procedures of the dendrochronological dating that is procedure of sampling the samples, their subsequent processing and dating. The work also includes construction and historical description of the building, to which have been used available documents form the Moravian Museum in Brno. Fir trees used for construction of truss were originated from the end of year 1721 or from the start of year 1722. From pine trunk was dated just one sample, which met the requirements of period after 1893. Beams of oak trunks were originated from two periods after year 1813 and after year 1943. Probably, fir elements of truss are original and the rest came from of following repairs. Dendrochronologically data analysis helped to specify the previously estimated history of the building, which has a big meaning in the planned reconstruction of the truss structure of the chateau.

Keywords:

Dendrochronology, chateau, oak, fir, roof, Milotice

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Cíl práce.....	9
3. Literární přehled.....	10
3.1 Zámek Milotice.....	10
3.1.1 Obec Milotice.....	10
3.1.2 Historie zámku.....	11
3.1.3 Stavební historie zámku Milotice.....	12
3.2 Dendrochronologie.....	13
3.2.1 Pojem dendrochronologie.....	14
3.2.2 Princip dendrochronologie.....	15
3.2.3 Historie dendrochronologie.....	17
3.2.3.1 Historie dendrochronologie v Evropě.....	18
3.2.3.2 Historie dendrochronologie v ČR.....	18
3.2.4 Standardní chronologie.....	19
3.2.5 Dřeviny v dendrochronologii.....	20
3.3 Struktura dřeva.....	21
3.3.1 Anatomie dřeva a letokruhu.....	21
3.3.2 Anatomie jehličnatého dřeva.....	22
3.3.3 Mikroskopická stavba jehličnatých dřevin.....	22
3.3.4 Anatomie listnatého dřeva.....	22
3.3.4.1 Listnaté dřeviny s roztroušeně pórovitou stavbou dřeva.....	23
3.3.4.2 Listnaté dřeviny s kruhovitě pórovitou stavbou dřeva.....	23
3.3.5 Mikroskopická stavba listnatých dřevin.....	23
3.4 Historické krovky.....	24
3.4.1 Konstrukce historických krovů.....	24
3.4.2 Vaznicové soustavy.....	26
3.4.3 Vaznicové krovky s ležatou stolicí.....	27
4. Metodika.....	29
4.1 Dendrochronologické postupy.....	29
4.1.1 Odběr vzorků.....	29
4.1.2 Úprava vzorků.....	29
4.1.3 Měření vzorků.....	29

4.1.4	Datování vzorků	29
4.1.5	Statistické výpočty	30
4.1.5.1	Souběžnost	30
4.1.5.2	T-testy	31
4.1.6	Překrytí křivek se standardními chronologiemi	32
4.2	Identifikace druhu dřeva	33
5.	Materiál	34
5.1	Předmět výzkumu	34
5.2	Umístění stavby	34
5.3	Popis budovy	35
5.4	Popis dřevěných konstrukcí krovu zámku	36
6.	Výsledky	42
6.1	Identifikace druhu dřeva	42
6.2	Dendrochronologické datování	44
7.	Diskuze	48
8.	Závěr	50
9.	Summary	51
10.	Přehled použité literatury	52
11.	Přehled použitých internetových zdrojů	54
12.	Seznamy použitých grafických objektů	55
12.1	Obrázky a grafy	55
12.2	Tabulky	55

1. Úvod

Lidská obydlení se od prvopočátku lidské společnosti až do současnosti stavěla ze dřeva. Je esteticky i pocitově velmi příjemné. Co se týče fyzikálních a mechanických vlastností splňuje dokonale požadavky na útulné a plně funkční zázemí člověka (Patričný, 2016). Člověk však nezůstal jen u prostého příbytku a budoval stavby monumentálního typu, což se samo sebou neobešlo bez dřeva. Jednou takovou stavbou je i zámek Milotice.

Takovéto historické stavby jsou obrovskou měrou součástí kulturního dědictví. Z dostupných historických pramenů jako jsou kroniky, archivy je možné se leccos dozvědět o jejich minulosti a významu. Kupříkladu v jakém období byla stavba postavena, problémy, jež stavbu provázely, kdy se prováděli opravy, přestavby, úpravy a v jakém rozsahu. Avšak ne vždy jsou prameny kompletní nebo vůbec neexistují či byly ztraceny.

Stavebně historický vývoj zámku Milotice je dochován jen částečně. Co se týče krovu, tak nejsou žádné informace o jeho stáří a použitých druzích dřevin. Proto jsem se rozhodl tyto chybějící informace doplnit za pomoci anatomické a dendrochronologické analýzy.

2. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce bylo dendrochronologické datování a stavebněhistorické hodnocení krovu zámku Milotice v obci Milotice.

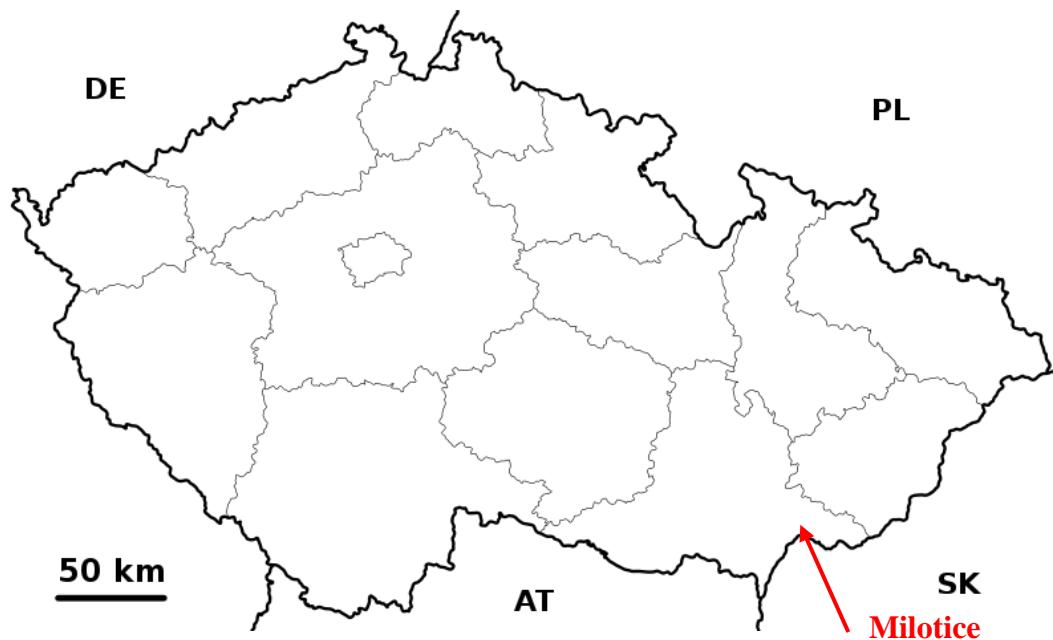
Nejprve bylo nutné vyhledat literární zdroje týkající se stavebně historického vývoje objektu. Pak následoval průzkum krovu, který byl zaměřen na popis krovových konstrukcí a jejich fotodokumentaci. Další částí byla dendrochronologická a anatomická analýza prvků krovu. Nakonec byly zjištěné skutečnosti porovnány s dostupnými literárními zdroji, které se zabývají historií a stavebním vývojem zámku Milotice.

3. Literární přehled

3.1 Zámek Milotice

Zámek (*lat. Castor*) lze definovat jako rozsáhlou, umělecky bohatě zdobenou, velkolepou budovu, která sloužila šlechtickým rodům a později též členům velkoburžoazie jako reprezentativní a pohodlné sídlo. Množství zámků vychází ze základů hradní a někdy také klášterní koncepce, liší se však tím, že postrádá opevnění (Soukup a David, 2013).

3.1.1 Obec Milotice



Obrázek 1 Poloha Milotic na slepé mapě ČR (wiki.rvp.cz)

Milotice leží na území, které patří ke karpatské soustavě a tvoří je starotřetihorní pásmo (Obrázek 1). Podnební podmínky vyplynuly ze zeměpisné polohy. Převažující západní větry způsobují mírná letní i zimní období. Působení studeného baltského podnebí znesnadňuje chřibská a ždánická vrchovina. Půdní a klimatické poměry umožnily vznik středoevropské lesostepi. V údolích a nížinách se původně vyskytovaly lužní lesy a močály, případně slatinské louky. Svou optimální geografickou polohou byla tato oblast předurčena k tomu, aby se zde člověk usazoval již od nejstarších dob. V samotných Miloticích byly objeveny ojedinělé kusy paleolitické pazourkové industrie, z doby bronzové pak menší pohřebiště kultury únětické a byly odkryty hroby Keltů.

Milotice svým názvem (koncovka – ice) a rozsahem katastru nepřímo dokládají, že náleží k nejstarším osadám oblasti. Byly pojmenovány po svém dávném vlastníkovi – Milotovi. Počátek obce lze s jistou pravděpodobností klást nejpozději na přelom 11. a 12. století. Písemné zprávy jsou však až z r. 1341, kdy je připomíná plebán milotického kostela Hermann, od něž pochází rukopisný misál, v němž se dochovaly dva seznamy tzv. železných krav (Boček, 2015).

3.1.2 Historie zámku

Státní zámek Milotice, nazývaný perla jihovýchodní Moravy, je unikátně zachovaným komplexem barokních staveb a zahradní architektury. Zámecká instalace nabízí pohled do životního stylu a zvyklostí posledních majitelů rodu Seilern-Aspang.

Posledními soukromými držiteli milotického zámku byl rod Seilernů, jemuž byl majetek konfiskován na základě Benešových dekretů. Veřejnosti byl zámek zpřístupněn již roku 1948. Přibližně od poloviny 60. let 20. století probíhaly úpravy interiérů zámku; v roce 1974 byla nová instalace hotova a návštěvníkům byla nabídnuta stylizovaná prohlídková trasa, akcentující barokní epochu, která byla ze společenského hlediska pro Milotice nejvýznamnější.

V roce 2005 prošly interiéry milotického zámku změnami, které si kladly za úkol uvést reprezentační prostory zámku do podoby, jakou měly v první polovině 20. století, kdy byl zámek obýván rodem Seilern-Aspang. Prohlídka interiérů je tak zároveň nahlédnutím do všedních dnů na milotickém zámku za jeho posledních soukromých majitelů.

Je nutno říci, že rodina Seilernů neoplývala velkými majetky, rozsah velkostatku byl snížen pozemkovou reformou a její poslední majitel, JUDr. Ladislav Seilern, prosazoval úplnou soběstačnost hospodářství. Nakupovaly se pouze ty věci, které nešlo vyrobit vlastními silami. Rodina nedávala svůj původ na odiv, ale přijímala z něho vyplývající závazky (Boček, 2015).

3.1.3 Stavební historie zámku Milotice



Obrázek 2 Severní strana zámku – ptačí perspektiva (Petr Valla)

Vlastníci Milotic obývali nejprve vodní tvrz, jejímž pozůstatkem je zbytek vodního příkopu kolem zámku. Až do konce 18. století stála jako připomínka této tvrže věž (v prostoru jižně od současné stavby zámku). Poté, co tvrz přestala vyhovovat náročnějším požadavkům na bytovou kulturu, byla na konci 16. století, někdy mezi lety 1586–1596, přebudována na renesanční jednopatrový zámek.

Stalo se tomu tak za Bernarda Ludvíka Tovara z Enczesfeldu, jehož erb a erb jeho ženy Aleny, rozené Berkové z Dubé, jsou druhotně umístěny na nárožích oranžérií, konírny a jízdárny, a dokládají tak jejich zásah do podoby milotického sídla. Renesanční zámek měl arkády jak v přízemí, tak v prvním patře. Určité stavební zásahy, spíše konzervačního charakteru, si vyžádala poškození zámku vzniklá během jeho napadení povstalci Štěpána Bočkaje na počátku 17. století. Zásadnější změnou pro vzhled zámku byla přístavba nárožních věží a 2. patra v 70. letech 17. století, k níž došlo v rámci rekonstrukcí zámku vypáleného "Tatary" v roce 1663. Další újmy zámek utrpěl roku 1705, kdy byl atakován kuruckými vojsky Františka II. Rákoczyho. Obranný systém zůstal zachován až do zásadní barokní přestavby objektu, což dokládá plán a veduta milotického zámku, které se nachází ve Státním archivu v Norimberku, přibližně datované do let 1701–1710.

Současná podoba zámku (Obrázek 2) je výsledkem stavebních úprav prováděných v první polovině 18. století. V letech 1702–1746 byl majitelem milotického zámku Karel Antonín Serényi, který přistoupil k jeho přestavbě, aby získal reprezentativní sídlo. Úpravy probíhaly ve dvou fázích, v letech 1719–1725 a 1738–1743, a nezměnily původní čtyřkřídlovou dispozici zámku.

V první stavební fázi bylo postaveno východní křídlo zámku se sallou terrenou a reprezentačním sálem, dále skleník v dolní části zahrady (byl zbourán ve 2. polovině 18. století) a přístupový most. Práce probíhaly také v interiérech: v roce 1725 dokončil Jan Kristián Pröbstel hlavní schodiště zámku, štukatér Giovanni Michael Fontana stropy obou předsálí (dnes kulečnickový pokoj a knihovna) a jídelny; malíř František Řehoř Ignác Eckstein odevzdal hotovou fresku v reprezentačním sále. Ještě před rokem 1719 pracovali na štukové výzdobě pracovny Hraběte (dnes společenského salonu) Pietro a Bernard Spinettiovi. Během druhé fáze byla realizována stavba konírny, jízdárny a obou oranžérií. Jan Kryštof Schletterer dodal sochařskou výzdobu mostu a na atiku zámku byly osazeny sochy patrně od Jana Kristiána Pröbstela.

Zároveň byla dokončena výzdoba interiérů – dřevěné obložení kuřáckého kabinetu a originální tapety hraběncina kabinetu. V této druhé fázi vytvořil Josef Tadeáš Rotter fresku nad hlavním schodištěm a Josef Ignác Mildorfer fresku v zámecké kapli, která patří k jeho nejvýše ceněným pracím.

Osoba architekta milotického zámku není doposud úplně vyřešena. V literatuře jsou jako možní architekti milotického zámku uváděni: Antonio Salla, Domenico Martinelli, Josef Emanuel Fischer z Erlachu, Christian Alexander Oedtl. Stavbu zprvu vedl brněnský mistr František Benedikt Klíčnický a přibližně od roku 1722 architektonické plány realizoval zednický mistr z Milotic, Martin Pahnost (Boček, 2015).

3.2 Dendrochronologie

Do letokruhů zapisuje příroda svou minulost. Ačkoliv se tomu nechce věřit, můžeme z nich spoustu informací vyčíst. Dokládá nám to nesmírně zajímavá vědní disciplína a to dendrochronologie. Před více než 100 lety byla původně založena jako pomocná věda pro astronomii a od té doby prodělala složitý vývoj s mnoha nečekanými zvraty. Dnes slouží jako významný datovací servis pro historiky, archeology, klimatology, pracovníky památkové péče a vulkanology (Kyncl, 2016).

3.2.1 Pojem dendrochronologie

Počítání letokruhů není pouhou laickou metodou zjišťování stáří kmene stromu a dříve i běžnou hrou pro děti. Dendrochronologie nikoli jako vědní obor, ale jako slovo lze rozdělit na dvě řecká slova. A to *dendron* znamenající strom a *chronos* neboli čas (Drápela, Zach, 1995).

Letokruh je definován jako tloušťkový (radiální) přírůst dřeva vytvořený činností dělivého pletiva (kambia) během jednoho vegetačního období. Tvoří se v důsledku přerušení růstu stromu v období vegetačního klidu (dřeviny mírného a chladného pásma). Skládá se ze dvou barevně se lišících, případně i strukturou rozdílných vrstev – jarní a letní dřevo (Šlesingerová, Gandelová, 2005). Šířka letokruhu je individuální pro každý druh, oblast, stáří a klimatické podmínky, v nichž strom vyrůstal. Pakliže známe průměrnou šířku letokruhu stromu v jedné oblasti, mohou být dřevěné nálezy nebo odebrané vzorky z tohoto místa datovány pomocí jejich letokruhů (Rybníček, 2007). Dendrochronologie se dá chápat jako nauka používající letokruhových analýz k datování událostí. Z tohoto hlediska je zde zjevná návaznost na další obory. Tyto analýzy jsou pak předmětem studia specializovaných vědních oborů. Těm dendrochronologie poskytuje určitý servis a je jejich pomocnou vědou (Drápela, Zach 2005).

Samotné datování letokruhů a událostí je pouhou součástí dendrochronologie a tento obor je daleko širší. Kromě datování jsou sem zahrnovány hlavně aplikace do různých oborů, z nichž některé se vyvinuly v samostatné dendrochronologické podobory, kterými jsou:

Dendroekologie – je podobor dendrochronologie, který zahrnuje všechny obory, které využívají letokruhy ke studiu ekologických problémů a životního prostředí. Řadíme sem například dendroklimatologii, dendrogeomorfologii, dendroglaciologii, dendrohydrologii, studium pohybu větrů, historii lesních požárů, historii tektonické a vulkanické činnosti, studium pohybu lavin v horských oblastech, konkurenční vztahy mezi jedinci v porostu, vliv člověka a zvířat na růst stromů atd. (<http://www.dendrochronologie.cz/>).

Dendroklimatologie – je podobor dendrochronologie využívající datovaných letokruhů k rekonstrukci a studiu současného klimatu a klimatu v minulosti a mapování prostorových klimatických změn.

Dendrogeomorfologie – je podobor dendrochronologie využívající datovaných letokruhů ke studiu geomorfologických procesů.

Dendrohydrologie – je podobor dendrochronologie využívající datovaných letokruhů ke studiu hydrologických procesů, například změny toku řek nebo historie povodí.

Dendroarcheologie – je podobor dendrochronologie. Jedná se o metodu datování dřeva, která je založena na měření šířek letokruhů. Nejčastěji je této metody využíváno pro datování dřevěných archeologických nálezů a dřevěných prvků historických staveb, především krovů, ale také například pro určení stáří dřevěných uměleckých předmětů (<http://www.dendrochronologie.cz/>).

3.2.2 Princip dendrochronologie

Dendrochronologie je metoda datování dřeva založená na měření rozdílných šířek letokruhů (<http://www.dendrochronologie.cz/>). Umožňuje datovat dřevo stromů fosilních, subfosilních a recentních. Dřevěné výrobky z archeologických nalezišť, dřevěné prvky historických staveb, zejména krovů, základových pilot a studničních prvků, jsou rovněž prvkem zájmu dendrochronologických výzkumů. Dále je možno datovat nábytek, sochy nebo rámy obrazů (Rybníček a kol., 2010). Většinou měření předchází odběr vzorků Presslerovým přírůstkovým nebo zezem, dále jen nebozez. Vzorky jsou odebírány kolmo podélné ose kmene a mají podobu tenkých dlouhých válečků, které je třeba chránit před poškozením, k tomu slouží papírový arch, do něž se vzorky vloží a zafixují. Odebrané vzorky jsou změřeny na speciálních přístrojových soustavách – měřicí stůl (Obrázek 3). Případně se používá měřicí lupa (Obrázek 4) nebo měření šířek letokruhu z fotografie daného předmětu ve virtuálním prostředí, a to hlavně u vzácných památek a předmětů, kde není přípustné použití destruktivní metody. Data jsou přenášena přímo do počítače. Zde jsou pak zpracovány do křivek, které jsou porovnávány za pomoci datovacího programu se zvolenou standardní chronologií pro danou dřevinu a oblast. Program nám vyhodnotí celkovou shodu naší letokruhové křivky se standardní chronologií. Hodnotí počet statisticky nejpravděpodobnějších dat měřeného vzorku. Tyto kroky jsou pomůckou pro usnadnění srovnání obou křivek – optického, jež je pro konečnou dataci rozhodující (Kloiber, 2004). Pokud některá ze stanovených pozic vykazuje dostatečnou statistickou hodnotu, aby výsledný letopočet připadal v úvahu, musí se také při optickém srovnání obě křivky setkávat ve většině výrazných minim a maxim. Celkový trend křivek by měl být souhlasný (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, 2008).

Z charakteristik výše uvedených vyplývá, že dendrochronologie je exaktní metoda, tudíž neexistuje téměř žádná tolerance. Z toho vyplývá, že vzorek se buď podaří zařadit do konkrétního období, v němž bylo měřené dřevo ještě součástí stromu živého. Pokud ne je datace vzorku nemožná (Schweingruber, 1993).

Nutno podotknout, že dendrochronologie oproti jiným metodám přesnější. Například datování uhlíkovou metodou má standardní rozptyl odhadu stáří 50 let (Rybníček, 2016). Ne vždy však platí, že se podaří datování s přesností na jeden rok, a to zejména v důsledky nepřítomnosti podkorního, tedy posledního, letokruhu, jenž nám řekne přesný rok smýcení stromu.



Obrázek 3 Měřicí stůl (Rybníček: přednáška z předmětu Dendrochronologie 2016)



Obrázek 4 Měřicí lupa (Rybníček: přednáška z předmětu Dendrochronologie 2016)

3.2.3 Historie dendrochronologie

První dochované zmínky o pozorování letokruhů pochází od Leonarda da Vinciho (1452–1519), jenž studoval vztahy kolísání šířek letokruhů v závislosti na dešťových srážkách během vegetačního období (Rybníček, 2016).

Dendrochronologie jako taková vzniká až na konci 19. století díky vynálezu mikroskopu. Ital Marcello Malpighi a Angličan Nehemiah Grew vytvořili anatomické základy pro sledování letokruhu. Francouzům H. L. Duhamelovi a Buffonovi se podařilo v roce 1737 identifikovat letokruh pro rok 1709 na několika smýcených kmenech pro jeho charakteristický vzhled (Studhalter, 1955).

Na počátku 20. století dochází k značnému rozvoji, na němž se významnou měrou podílel americký astronom Andrew Ellicott Douglas (1867–1962), který je považován za zakladatele dendrochronologie. Jako první došel k poznání, že změny šířky letokruhu po sobě

následujících jsou identické u všech kmenů z téže oblasti. Na základě jeho bádání byla dendrochronologie založena na dvou základních principech:

- první princip spočívá v tom, že stromy rostoucí na jednom území, tedy ve stejných klimatických podmínkách, vykazují stejnou reakci vyjádřenou množstvím vytvořeného dřeva za jedno vegetační období. Existuje tedy podobnost ve změnách šířky letokruhu v rámci porostu, hlavně jedná-li se o hodnoty maximálního a minimálního přírůstku dřevní hmoty.

- druhý princip je založen na referenčních bodech, které se skládají z odlišných letokruhových řad a dovolují, aby vzorky dřeva různého stáří byly vůči sobě vzájemně spojovány překrýváním jejich společných sektorů. Soubory po sobě následujících změn šířky letokruhu tvoří specifickou řadu v rámci staletí (www.dendrochronologie.cz).

3.2.3.1 Historie dendrochronologie v Evropě

Botanik Bruno Huber z Německa byl vizionářem evropské dendrochronologie. Jako jiní měl hlavní inspiraci v poznatcích a závěrech od Douglase. Tyto zjištění využil pro výzkum v oblasti evropského mírného klimatu. Úspěšně potvrdil premisu spojitosti maxim sluneční aktivity a je doprovázející pozorovatelné charakteristické znaky. Měření Huber uskutečnil v Hessensku u dubů rostoucích na pohoří Spessart (Huber 1967). Většina studií pochází z Německa a týkají se vykopávek hlavně z oblastí Haithabu (Eckstein, Schietzel 1977). Kromě kmenů a archeologických nálezů bylo datování zaměřeno i na deskové obrazy – vlámské dřevomalby z Nizozemí. Z osobností, které měli nemalé zásluhy na rozvoji evropské dendrochronologie, by neměl být opomenut autor četných publikací F. Schweingruber, jehož dílo bylo zaměřeno zejména na metodické postupy (www.dendrochronologie.cz).

3.2.3.2 Historie dendrochronologie v ČR

V bývalém Československu vznikla iniciace ke studiu dendrochronologie díky výsledkům Američanů, kterými byly Studhalter, Glock, a jiní. Ve 30. letech 20. století se získáváním dat z šířek letokruhů začal zabývat astronom A. Bečvář. V poválečném období přibývá klimatolog S. Hanzlík. Ten se zaměřil na měření desítek letokruhových řad recentních stromů a zaznamenal spojitost klimatických extrémů a extrémních hodnot dat v letokruhových řadách. Publikace, které byly vydány, popisovaly a navrhovaly metodické postupy při studiu klimatických změn prostřednictvím dendrochronologie.

První české pracoviště vzniklé za účelem výhradního studia dendrochronologie bylo založeno roku 1955, avšak nikoliv k datování dřeva. Tímto pracovištěm byl výzkumný ústav

lesního hospodářství ve Zbraslavi-Strnadech, kde zakládá dendrochronologickou laboratoř Bohuslav Vinš. Za cíl však mělo výlučně servis lesnímu hospodářství. K prvním průkopníkům práce se staršími vzorky dřeva patřili Josef Kyncl, Tomáš Velímský a Jan Klápště.

Prvním oficiálním dendrochronologem se stal Bohuslav Vinš, který se začal věnovat absolutnímu datování historického dřeva ve spolupráci s J. Mukem, J. Škabradou a V. Vařekou v již zmíněné laboratoři VÚLHM Zbraslav.

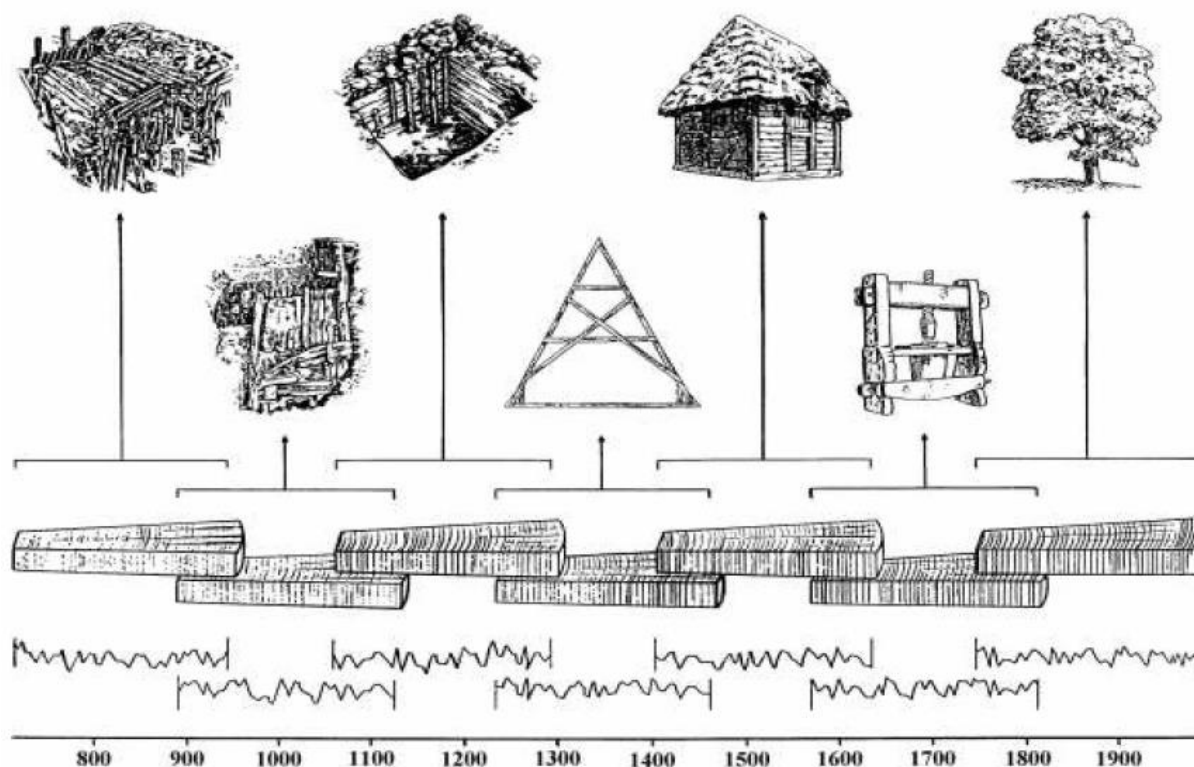
Dále pak vznikaly pracoviště v Botanickém ústavu v Průhonicích, laboratoř při Archeologickém ústavu AV ČR v Brně situována do Mikulčic, laboratoř na lesnické fakultě MZLU v Brně, založená Jitkou Dvorskou. Nyní je laboratoř vedena Michalem Rybníčkem. Cílem pracoviště je pokračování v konstrukci standardní chronologie dubu ČR a datace zejména archeologického materiálu dřeva (www.dendrochronologie.cz).

3.2.4 Standardní chronologie

Standardní chronologie je primárním nástrojem dendrochronologie. Je definována pro každou datovatelnou dřevinu zvlášť. Postupně se zdokonaluje a rozšiřuje vzájemným a postupným překrýváním letokruhových sekvencí od nynějška směrem do minulosti (Obrázek 5) (Rybníček 2007). Pro vznik takovéto standardní chronologie je zapotřebí co největší počet dobře spolu korelujících středních křivek, z nichž se vytvoří křivka průměrná – standardní chronologie (Schweingruber, 1993).

Standardní chronologie zpravidla začíná u velmi starých živých stromů, kde je znám přesný rok vzniku každého letokruhu. Tyto řady jsou postupně doplňovány křivkami dřev z historických objektů. Takto se lze dostat až do období 11. – 12. století v rámci našeho území. Dále do minulosti je možno proniknout prostřednictvím dřev z archeologického nálezů a subfossilních kmenů, jenž jsou zakonzervovány v korytech řek a rašeliništích (www.dendrochronologie.cz).

Výsledná standardní chronologie je obrazem majoritně klimatu v určitém období a minoritně lokálních podmínek růstu jednotlivých stromů vněm obsažených. Je neustále doplňována, prodlužována a vylepšována. Budování standardní chronologie je otázkou mnoha let a desetiletí (Rybníček, 2004).



Obrázek 5 Tvorba standardní chronologie od současnosti až do raného středověku (Rybníček: přednáška z předmětu Dendrochronologie 2016)

3.2.5 Dřeviny v dendrochronologii

Dendrochronologií lze datovat teoreticky všechny dřeviny, které každoročně vytvoří jeden letokruh. Bohužel v praxi je možno datovat pouze dřeviny s rozpoznatelnou hranicí letokruhu a zároveň je pro ně vytvořená daná standardní chronologie.

Krov na zámku v Miloticích bylo použito v největší míře dřevo JD. Menší měrou se zde vyskytovalo dřevo SM a BO. Výjimečně na nejvíce namáhané části krovu bylo aplikováno dřevo dubu. Dále bylo nalezeno dřevo topolu a lípy, které se nachází pouze v jižním křídle zámku v části konstrukce nesoucí hodinový stroj, jenž je samostatnou vloženou dřevěnou konstrukcí. Pozornost bude tedy věnována především na JD a DB.

3.3 Struktura dřeva

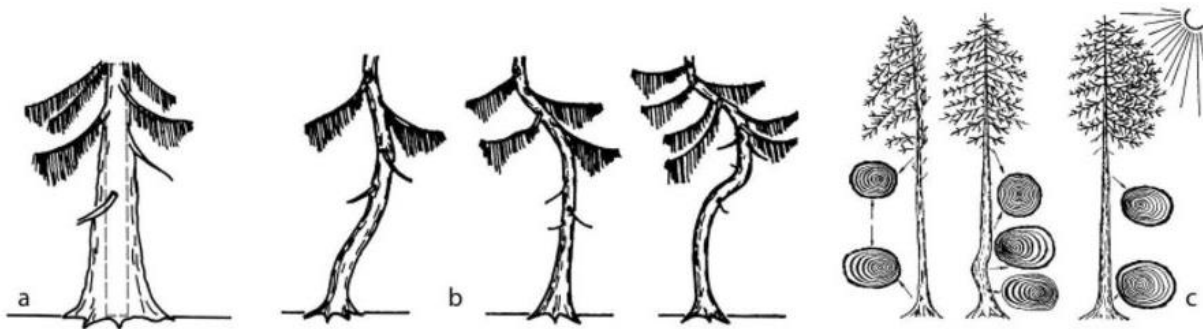
Dle stavby anatomických prvků ve dřevě se rozlišují dřeviny na listnaté a jehličnaté. Dále pak na základě rozdílů stavby jarní a letní části letokruhu se rozdělují listnaté dřeviny do dalších tří skupin, a to na dřeviny s kruhovitě pórovitou, polokruhovitě pórovitou a roztroušeně pórovitou stavbou dřeva (Mytting, 2015).

3.3.1 Anatomie dřeva a letokruhu

Definice letokruhu zní: radiální přírůst dřevní hmoty za jedno vegetační období. Letokruh může mít dvě zřetelně odlišné části – jarní a letní dřevo. Tyto dřeva jsou odlišná nejen vzhledem, ale i vlastnostmi, které vychází z odlišných anatomických struktur (Šlezingerová a Gandelová 2014). Letokruhy lze najít v kmeni, kořenech i větvích. Přírůsty na příčném řezu tvoří převážně soustředné vrstvy navazující na sebe. Letokruhy u dřevin chladného a mírného pásma jsou většinou zřetelné. Letokruhy v rámci kmene lze definovat jako soustavu dutých kuželových plášťů postupně navazujících na sebe. Každý nový letokruh nabývá na přírůstu tloušťkovém i výškovém. Tím, jakým způsobem přírůst nabývá, je důsledkem podmínek chladného a mírného pásma. Což umožňuje určovat věk stromu, a to díky letokruhům. Tento přírůst se zpravidla měří ve výšce 1,3 metru nad terénem. Tato výška je volena záměrně, a to důsledkem nepřítomnosti kořenových náběhů, jenž by případné výsledky zkreslovaly a také protože hodnota této výšky je vhodná pro manipulaci s nebozezem (Cook a Kairikstis, 1990).

Anatomická struktura a velikost (šířka) letokruhu je silně individuální. Odvíjí se od věku jednotlivého kmene, druhu dřeviny, části kmene a také na podmínkách stanoviště růstu. Zpravidla se v okolí dřeně vyskytuje takzvané juvenilní dřevo, které je charakteristické svou větší šířkou, tento trend s přibývajícím tloušťkou kmene degraduje. Dá se tedy říci, že s rostoucím věkem stromu klesá průměrná šířka letokruhů. Toto tvrzení nám dokazuje fakt, že jsou rozdílné hodnoty průměrných šířek letokruhů u mladších jedinců a stromů v mýtním věku. U stromů v mýtním věku byla tato hodnota nižší. Avšak toto pravidlo nemusí platit vždy, nýbrž šířka letokruhu je také ovlivňována dalšími faktory během vegetačního růstu (Speer, 2010).

Letokruhy nejsou symetrické, tedy po obvodu kmene nejsou stejně široké. Je-li dřeň mimo osu kmene, říkáme tomuto jevu excentricita kmene (Obrázek 6). Je důsledkem vlivu lokálních podmínek. Nejčastěji vzniká vlivem pravidelných silných poryvů větru, zatížení sněhem nebo změnou úhlu růstu – podemletí terénu u koryt řek (Schweingruber, 1993). V takto deformovaných kmenech vzniká tzv. reakční dřevo mající odlišné vlastnosti (Klír, 1981).



Obrázek 6 Nepravidelnosti růstu a tvaru kmene (Klír, 1981)

- a) Sbíhavost
- b) Křivost
- c) Zploštění

3.3.2 Anatomie jehličnatého dřeva

Mezi hlavní zástupce jehličnatých dřevin u nás patří MD, BO, JD, SM a další méně významní zástupci jako jsou tis, DG a další. Mají zřetelnou hranici letokruhu, kde je jarní a letní dřevo v poměru 70 a 30 %. Dle výraznosti přechodu mezi jejich hranicí lze považovat za jeden z charakteristických makroskopických znaků daných dřevin. Dřeňové paprsky nejsou u jehličnanů makroskopicky zřetelné. Pryskyřičné kanálky se nachází u SM, DG, MD, BO a VJ. U těchto dřevin jsou vidět na příčném řezu v jarním dřevě jako malé tmavé tečky, kdežto v letním jako světlejší tečky. V podobě pásku je lze pozorovat na T a R řezu (Křupalová, 1999).

3.3.3 Mikroskopická stavba jehličnatých dřevin

Jelikož jsou jehličnaté dřeviny z vývojového hlediska starší nežli listnaté dřeviny, je u nich charakteristická jednodušší anatomická struktura. Existují dva hlavní anatomické elementy tracheidy, jenž tvoří 90–94 % hmoty a parenchymatické buňky. Ty jsou dále rozlišovány dle orientace na radiálně a axiálně uložené parenchymatické buňky. Parenchymatické buňky radiální tvoří dřeňové paprsky, kdežto axiální tvoří podélný dřevní parenchym (http://ldf.mendelu.cz/und/sites/default/files/multimedia/stavba_dreva).

3.3.4 Anatomie listnatého dřeva

V této kapitole zcela vynechám listnaté dřeviny s polokruhovitou stavbou dřeva, protože se v krovu nevyskytuje žádný zástupce této skupiny. Nejprve bude popsána skupina listnatých dřevin s roztroušeně pórovitou stavbou dřeva a posléze s kruhovitě pórovitou stavbou dřeva.

3.3.4.1 Listnaté dřeviny s roztroušeně pórovitou stavbou dřeva

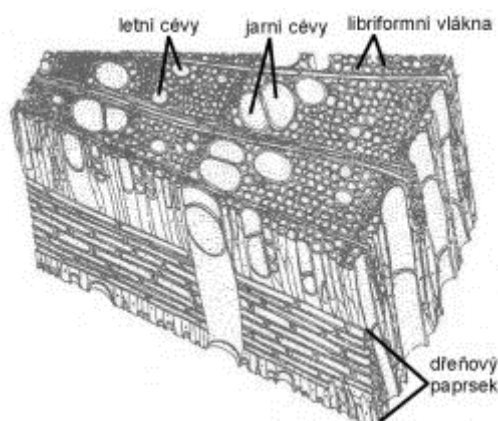
Nejvíce zastoupená skupina listnatých dřevin, patří sem např. TP, LP, BK, HB a mnoho dalších. Zřetelnost letokruhů se mírně liší, a to od méně zřetelných (BK, JV, PL) až po zcela nezřetelné (TP, OL, VR). Vyznačují se cévami se stále zmenšujícími se nebo jejich rovnoměrnou velikostí cév v rámci celého letokruhu. Odlišování jarních a letních cév zde není makroskopicky možné. Mikro cévy se rovnoměrně vyskytují v celém letokruhu (http://ldf.mendelu.cz/und/sites/default/files/multimedia/stavba_dreva).

3.3.4.2 Listnaté dřeviny s kruhovitě pórovitou stavbou dřeva

Do této skupiny jsou řazeny dřeviny (DB, JS, AK apod.). Hlavním rozpoznávacím znakem jsou makroskopicky zřetelné hranice letokruhů. V letokruhu je majoritně zastoupeno letní dřevo 70 %. Jarní tvoří pouze 30 %, tedy opačný poměr než u dřevin jehličnatých. Nejenže je zřetelná hranice mezi jednotlivými letokruhy, ale také hranice mezi jarním a letním dřevem. V jarním dřevě lze pozorovat okem viditelné makrocévy (průměr > 0,1 mm), v letním mikrocévy (průměr < 0,1 mm). Mikrocévy utváří seskupení rozdělující se na určité typy charakteristické pro dané druhy dřevin. V tomto případě DB má charakteristické radiální žíhání, dále pak (AK, MO) mají klubíčkovitá seskupení, JM tangenciální vlnkování a JS bez charakteristického seskupení. Viditelnost dřevových paprsků, dále jen DP, je individuální. Na všech řezech jsou viditelné široké DP např. u DP a pajasanu. Na radiálním řezu jsou viditelné i úzké DP u (MO, JM, AK, JS). Pouze dřevo kaštanovníku má DP neviditelné (http://ldf.mendelu.cz/und/sites/default/files/multimedia/stavba_dreva).

3.3.5 Mikroskopická stavba listnatých dřevin

Dřevo listnatých dřevin je tvořeno větším počtem různých buněk než dřevo jehličnanů. Tyto různorodé buňky mají své vlastnosti a funkce. Dřevo listnatých dřevin (Obr. 7) je tvořeno cévami (trachejemi – funkce vodivá), cévicemi (tracheidami – funkce vodivá a ztužující),



Obrázek 7 Anatomická stavba dřeva listnatých dřevin-detail
(http://ldf.mendelu.cz/und/sites/default/files/multimedia/stavba_dreva)

librifornními buňkami (dřeví vlákna– funkce ztužující) a parenchymatické buňky (vodivá a zásobní funkce).

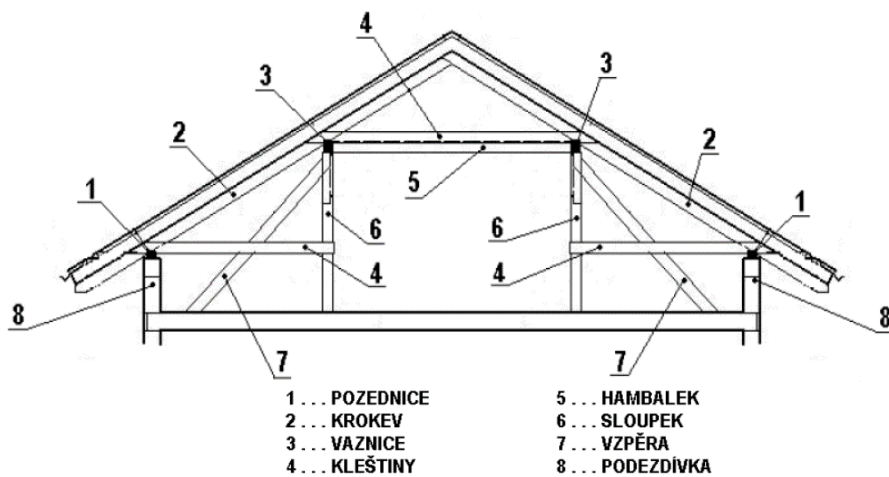
3.4 Historické krovy

Hlavní úlohou krovu je nést střešní krytinu a přenášet zatížení vznikající vlastní vahou střechy na nosné stěny stavby. V našem klimatickém pasu byly krovy součástí konstrukce již těch nejstarších staveb. Tradičním materiálem k jejich zhotovení bylo dřevo, jehož vlastnosti umožňují zastřešit stavby o velkém rozpětí (Škabrada, 1999).

Samotné stavbě krovu předchází celá řada kroků, počínaje výběrem druhu dřeva. Na našem území se nejčastěji používá jehličnatých dřevin jako je borovice, jedle či smrk. Jiných druhů dřev, hlavně dřeva dubového, se používalo pro speciální konstrukce, či v oblastech, kde byl nedostatek jehličnatých dřevin (Vinař a Kufner, 2004).

3.4.1 Konstrukce historických krovů

Studium krovů dokládá, že se jejich konstrukce postupně vyvíjela. Impulsem k tomu obvykle byly slohové vlivy, které se projevíly změnou sklonu střech. Podle způsobu podepření krokví (šikmý prvek krovu nesoucí střešní latě, na nichž je upevněna střešní krytina) můžeme rozlišit několik typů krovů. Nejstarším typem dochovaným na našem území je hambalková konstrukce používaná již v gotickém období. Je tvořena příčnými vazbami složenými z páru krokví, několika hambalků a vazného trámu, přičemž všechny prvky i jejich spoje jsou výhradně ze dřeva. Tato konstrukce tvoří charakteristické ondřejské kříže. Pozdní středověk 15. a 16. století přinesl řadu inovací v podobě používání ležatých stolic. Tento typ krovu pochází původně z Německa a je pro něj charakteristické podepření vaznice, která je umístěna pod konci hambalků, pomocí šikmých sloupků. Stabilitu šikmých sloupků zajišťuje vodorovná rozpěra. U závěsů barokních krovů se již běžně používá železo. Až do poloviny 19. století jsou krovy provedeny z tesaného dřeva a teprve koncem 19. století se začíná s prudkým rozvojem českých měst používat dřeva řezaného. Krov se skládá z řady prvků vodorovných, svislých a šikmých vyobrazených na (Obrázku 8) (Vinař a kol., 2005).

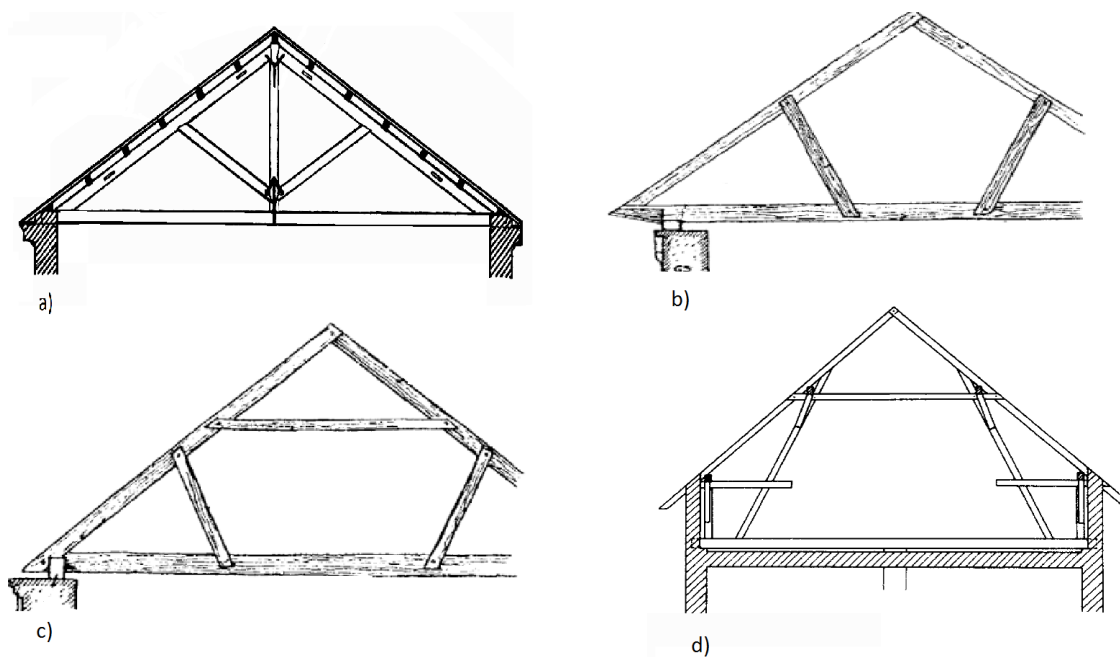


Obrázek 8 Prvky krovy (Kurfürst 2007)

Historické krovy lze dělit dle různých kritérií. Nejvhodnější pro účel této práce nebude rozdělení chronologické, nýbrž dle typologie a typu konstrukce. Nejprve je nutno odlišit krovy dle sklonu střechy a půdorysů do 3 skupin. První skupinu budou tvořit ploché střechy a střechy s malým spádem, dále pak střechy sedlové, pultové, nakonec krovy věží a centrálních staveb (Vinař a kol., 2005).

Dle Vinaře a kol., 2005 střechy sedlové a pultové dělíme na (Obrázek 9):

- a) Vazníkové krovy (krovy s valašskými krokvemi)
- b) Krokevní soustavy
- c) Hambálkové krovy
- d) Vaznicové krovy
- e) Krovy spojené se stropy nebo s klenbou



Obrázek 9 Druhy krovů (Vinař a kol. 2005; uvp3d.cz)

3.4.2 Vaznicové soustavy

V objektu zámku Milotice byl použit právě krov vaznicové soustavy, proto se další text bude věnovat tomuto typu krovu. Tato vaznicová soustava byla konstruována jako ležatá stolice mansardového typu, kterou bude popisovat další navazující text.

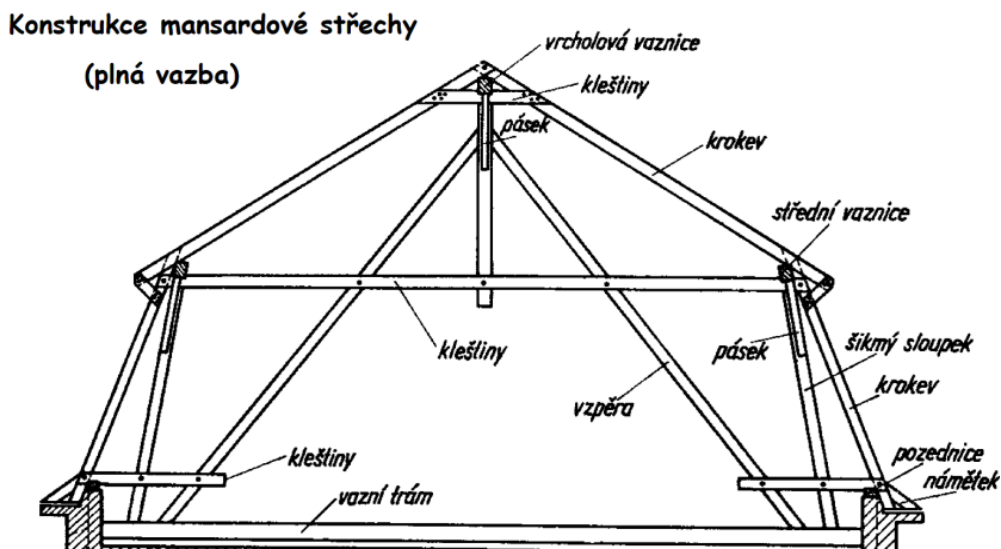
Vaznicové soustavy mají značně odlišné plné a jalové vazby. Vazby plné jsou navrženy tak, aby přenášely mnohem větší maximální zatížení, a proto přenášejí zatížení z vazeb jalových pomocí vaznic. Ty zde plní funkci spojitých nosníků podepřených vazbami plnými. Rozpětí vaznic je zkráceno podélnými diagonálními ztuženími (ležaté stolice), pásy a sedly (stojaté stolice). Zatížení je přenášeno do vaznic buďto postaru hambálky nebo přímo z krokví. Dle vaznic se určoval počet pater krovu. Vaznicové soustavy jsou nejčastěji třízeny podle způsobu podepření vaznic.

Pro podepření vaznic v plných vazbách bývá použito sloupků (šikmé, svislé), různých typů vzpěradel, věšadel vynášejících vazný trám nebo se využívá vzpěr sloupků. Při použití vhodné vaznicové soustavy je možno zastřešit lecjaký půdorys bez ohledu na sklon střechy. Další výhodou vaznicových soustav je nižší spotřeba dřeva oproti hambálkovým soustavám. To však přináší nutnost použít diferencované profily a spoje, což u některých prvků vede k potřebě velkých průřezů.

Vaznice je možno uložit několika způsoby uložení. Jedním z nich je ukládání na štít, a to do kapes nebo na štít zesilující pilíře. V některých případech bylo využito i komínových těles, kde se využilo vyložení konzol z komína, případně se ukládalo na samostatné zděné pilíře (Vinař a kol., 2005).

3.4.3 Vaznicové krovy s ležatou stolicí

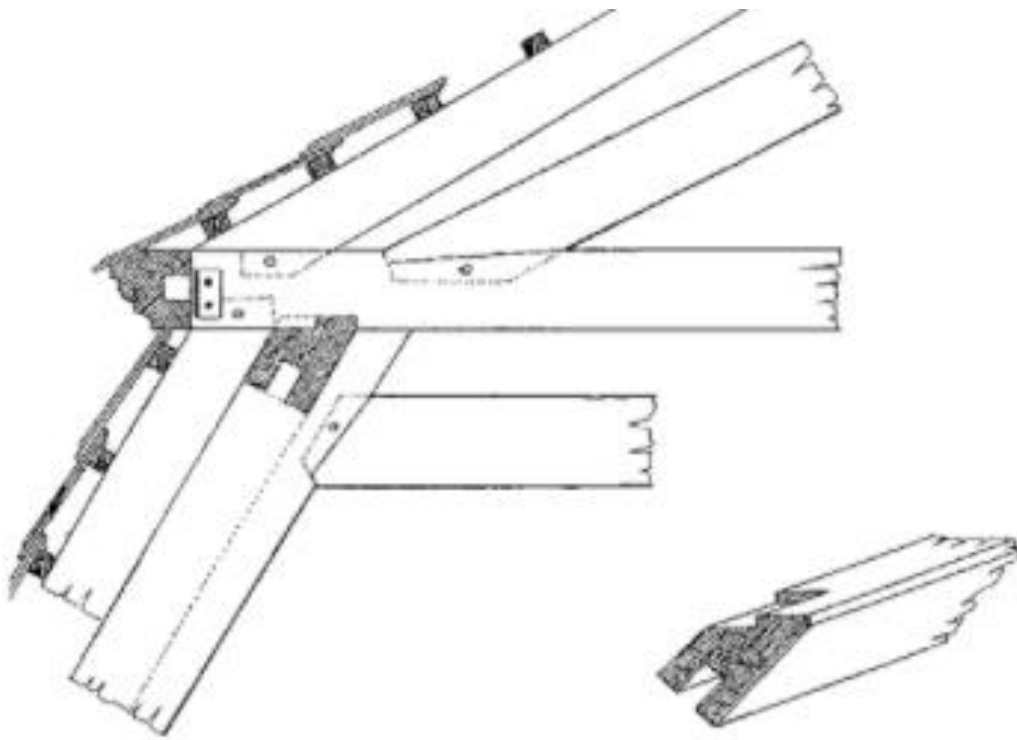
Ležatá stolice krovů baroka působí jako relativně tuhý rám, který přejímá zatížení od vaznic a horních částí krovu, zachycuje vodorovnou sílu a převádí svislé zatížení do uložení vazného trámu. Ležatá stolice je kromě tlaku namáhána i ohybem, její spolehlivá funkce je zajištěna použitím masivních profilů, ztužením rohů a dokonalým vyřešením spojů. Nejefektivnější parametry má stolice se sklonem vzpěry 50° – 60° , u které převažuje výhodnější namáhání tlakem. Při menších sklonech střech se proto vzpěra ležaté stolice posunuje dovnitř. Rozpor mezi potřebným sklonem vzpěry a dobovou tendencí ke snížení hřebene střechy úspěšně vyřešila střecha mansardová, která má ve spodním patře větší sklon, jak lze vidět níže (Obrázek 10) (Vinař a Kufner, 2004).



Obrázek 10 Konstrukce mansardového krovu mladšího typu (<http://uvp3d.cz>)

Krovy s ležatou stolicí se většinou řídí těmito charakteristickými znaky (Obrázek 11):

- Střední vaznice se podepírají šikmými (ležatými) sloupky a kleštinami,
- sloupky přenáší síly do krajních částí vazního trámu blízko obvodové zdi,
- vazní trám se nemusí podepírat uprostřed,
- šikmé sloupky jsou s vazním trámem spojené čepem se zapuštěním,
- horní konce šikmých sloupků jsou do krokví čepované nebo zapuštěné,
- plné vazby jsou vzdálené 4 m,
- krov se vyztužuje podélně pásky s vaznicemi a šikmými sloupky, bedněním nebo laťování,
- příčně krov vyztužují šikmé sloupky, rozpěry, kleštiny a vzpěry.



Obrázek 11 Střední vaznice u mansardového krovu (Vinař, Kufner, 2004)

4. Metodika

4.1 Dendrochronologické postupy

4.1.1 Odběr vzorků

Vrty byly prováděny nebozezem ve směru kolmém na podélnou osu prvku. Vrty byly vedeny, pokud možno co nejlíže dřeni. Tak bylo dosaženo co nejlepší čitelnosti příčného řezu, který ovlivňuje kvalitu měření šířky letokruhu. Pomocí lžičky bylo zajištěno, že se vzorek ulomí v místě, kam až dosáhl vrt nebozezu a následnému vyjmutí vývrtu z nebozezu. Odebrané vzorky byly popsány a zafixovány ve speciálních deskách. Každému vzorku byl přidělen speciální kód, díky kterému lze lokalizovat místo odběru.

4.1.2 Úprava vzorků

Po odběru vzorků následuje jejich úprava, a to kvůli jejich ochraně a zlepšení čitelnosti. Nejprve se vzorek opatrně vyjme z desek a vlepí se do předem připravených dřevěných lišt s drážkou. K lepení bylo použito lepidlo Herkules. Po zaschnutí lepidla byly vzorky obroušeny smirkovým papírem nahrubo zrnitostí 160 posléze dobroušeny zrnitostí 400. Některé vzorky bylo potřeba ještě přešetřit zrnitostí 600, protože byly stále hůře čitelné.

4.1.3 Měření vzorků

Měření probíhalo na měřicím stole od rakouské firmy Bernhard Knibe Software Development. Stůl je tvořen optickým binokulárním mikroskopem a měřicí soustavou. Pro záznam naměřených hodnot sloužil PC se softwarem PAST 4 (©Sciem). Postup měření:

Na měřicí stůl se umístí upravený vzorek. Stůl je vybaven posuvným šroubovým mechanismem s přesností na 0,01 mm a impulsmetrem zaznamenávajícím interval posunu desky stolu a tím i šířku letokruhu. Vzorek je měřen vždy od středu (od nejstaršího letokruhu) směrem k obvodu a vždy kolmo na následující letokruh (nejlépe podle směru dřeňových paprsků, které udávají směr růstu). Každý roční přírůstek se potvrzuje kliknutím tlačítka myši. Šířky letokruhů jsou zapisovány do PC. Po doměření a uložení dat je možné prohlédnout si letokruhovou sekvenci ve tvaru křivky a opravit případné chyby v měření (Rybniček, 2003).

4.1.4 Datování vzorků

Letokruhové křivky byly nejprve porovnány mezi sebou. Dobře spolu korelující letokruhové křivky byly následně zprůměrovány v jednu křivku a vznikla tzv. průměrná letokruhová křivka. Tato křivka byla dále synchronizována se standardní chronologií pro danou

dřevinu. Následovalo zpětné datování vzorků, které tvořili průměrnou letokruhovou křivku (Rybníček, 2003).

Po synchronizaci byla jasně určena poloha průměrné letokruhové křivky vůči standardní chronologii. Zpětně se poté všechny letokruhové křivky (zahrnuté v průměru) synchronizovaly, a to postupně s již datovanou průměrnou letokruhovou křivkou. Takto synchronizované křivky získají svoji polohu a rok. Poté se podle typu zakončení jednotlivých letokruhových křivek dopočítal výsledný rok smýcení, a tím bylo datování kompletně a přesně dokončeno (Rybníček, 2003).

4.1.5 Statistické výpočty

Statistické výpočty byly provedeny pomocí softwaru PAST, jde o program, který se nejčastěji používá v českých dendrochronologických laboratořích (Vinař a Kufner, 2005).

4.1.5.1 Souběžnost

Tato hodnota představuje procento směrové shody křivky vzorku a standardní chronologie v překrývající se části obou křivek. Vypočítá následujícím způsobem (PAST 4):

1. Hodnoty standardní chronologie i vzorku jsou digitalizovány po jednoletých intervalech. Možné hodnoty jsou – 1 pro klesající trend křivky, 0 pro stagnující a +1 pro roky s rostoucím trendem.

2. Druhým krokem je porovnání digitalizovaných hodnot překrývající se části standardní chronologie a vzorku a sečtení jednoletých intervalů se souhlasným trendem křivek.

3. Počet souhlasných let k počtu všech překrývajících se roků udává hodnotu souběžnosti (0 až 100 %).

Při synchronizaci křivek (at' už vzorků mezi sebou nebo vzorku se standardní chronologií) je možné v programu zadat minimální hodnotu souběžnosti. Program nám pak ukáže jen ty pozice porovnávaných křivek, u nichž je hodnota souběžnosti vyšší než hodnota zadaná. Obecně by však neměla být souběžnost nižší než 60 %. Statistický význam hodnoty souběžnosti je vyjádřen symboly #, ## nebo ### (PAST 4).

Tento test poskytuje rychlou informaci o tom, zda má hodnota souběžnosti (v intervalu překrytí křivek) nějaký statistický význam či nikoli.

4.1.5.2 T-testy

Tento test je založen na porovnání vzorku a standardní chronologie 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 4):

Baillie / Pilcher transformace

$$y_{bpi} = \ln \left(\frac{5y_i}{y_{i-2} + y_{i-1} + y_i + y_{i+1} + y_{i+2}} \right)$$

Hollsteinova transformace:

$$y_{hi} = \ln \left(\frac{y_i}{y_{i+1}} \right)$$

Transformované a indexované datové řady standardní chronologie a vzorku jsou použity pro výpočet korelačního koeficientu (jsou reprezentovány proměnnými s_i a r_i v následujícím vzorci) (PAST 4):

$$c_{coeff} = \frac{\sum_{i-x..i} (s_i - \bar{s})(r_i - \bar{r})}{\sqrt{\sum_{i-x..y} (s_i - \bar{s})^2 (r_i - \bar{r})^2}}$$
$$t_{bp|tho} = \frac{c_{coeff} \sqrt{n-2}}{\sqrt{(1 - c_{coeff}^2)}}$$

x, y : hranice překrytí křivek; r_i, s_i : hodnoty letokruhů po transformaci; \bar{r}, \bar{s} průměrné hodnoty transformovaných letokruhových řad. Konečná hodnota t-testu má pak podobu (Stone, 1963):

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 a 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 (Rybníček, 2003).

4.1.6 Překrytí křivek se standardními chronologiemi

Důležitou hodnotou je délka překrytí datované křivky se standardní chronologií (Obrázek 12). 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 (Grissino-Mayer, 2001).

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

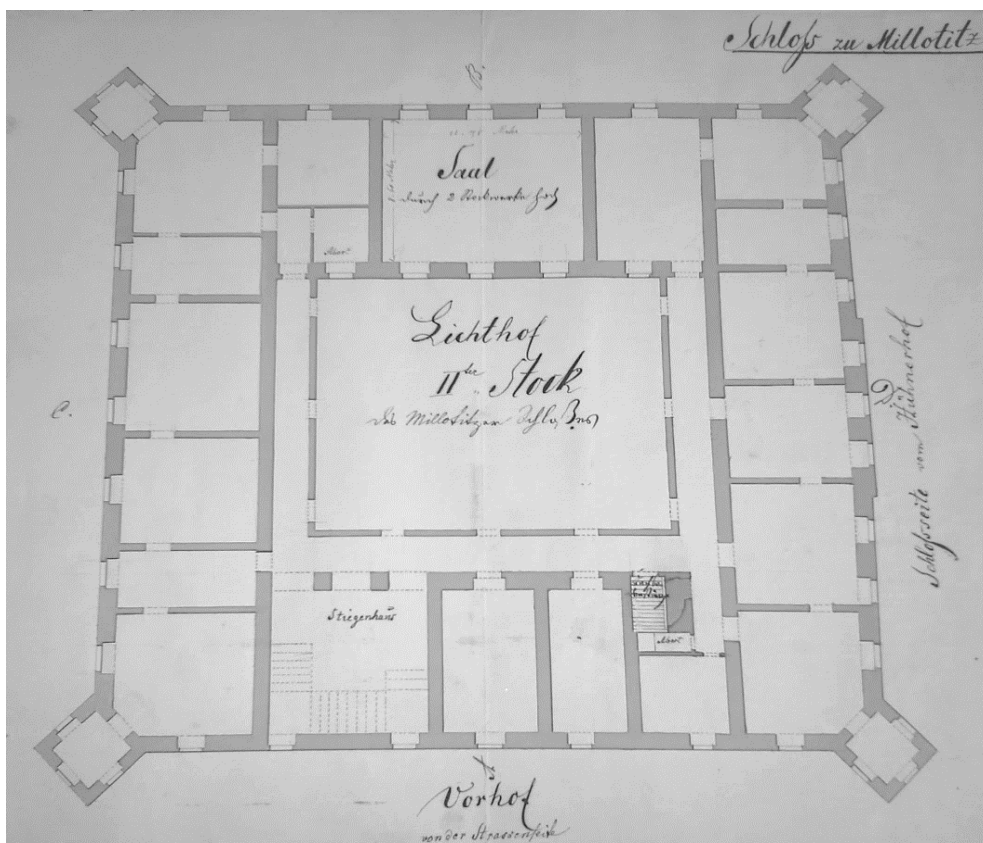
Obrázek 12 Hodnoty kritického korelačního koeficientu v závislosti na délce překrytí (Grissino-Mayer, 2001)

4.2 Identifikace druhu dřeva

U všech odebraných vzorků bylo nutno provést anatomickou identifikaci druhu dřeviny na makroskopické nebo mikroskopické úrovni.

Pro účely mikroskopického identifikace bylo nutno vyrobit z každého vzorku dočasný mikroskopický preparát v podobě tenkých řezů ve směrech příčném, tangenciálním a radiálním, aby bylo možné správné pozorování anatomických prvků (Vavrčík, Gryc 2004). Preparát je vyroben pro každý vzorek zvlášť a je nutno je dobře popsat, aby nedošlo k záměně. Výroba probíhá v následujícím sledu. Poté co jsou vzorky změřeny, se odsekne část vývrtu o délce cca 1 cm a ta se vloží do kádinky s vodou, aby byl odštěpek lépe opracovatelný a malé řezy se nedrolily. Pomocí žiletky odřezáváme co nejtenčí plátky o velikosti cca 3 mm, které musí být správně orientovány viz. výše. Tyto odřezky umístíme na podložní sklíčka s kapkou vody, která funguje jako uzavírací médium, jenž nahrazuje v řezech vzduch a zvýší se tak ostrost pozorování. Vzorek se překryje krycím sklíčkem. Každý řez se provede dvakrát, aby se předešlo nečitelnosti v případě poškození nebo přílišné tloušťce, a tedy nečitelnosti vzorku. Tyto preparáty by neměly obsahovat žádné vady dřeva (suky, trhliny, hnilobu apod.).

S takto připravenými mikroskopickými preparáty, byla provedena analýza v laboratoři Ústavu nauky o dřevě, Mendelu v Brně. Pro identifikování bylo použito světelného binokulárního mikroskopu a dle anatomických elementů bylo stanoveno o jaké druhy dřeva se jedná.



Obrázek 14 Půdorys 2.NP zámku Milotice z historických pramenů (Moravský zemský archiv)

5.3 Popis budovy

Zámek jest dvoupatrovou budovou s 4 věžovitými výklenky na každém rohu. Průčelí zámku jsou zdobena typicky plastickými barokními prvky. Kolem celého vnitřního i vnějšího obvodu zámku, a to včetně věží, je profilovaná římsa. Nádvoří průčelí jsou rytmizována okenními otvory. Jednotlivá poschodí jsou propojena 3 schodišti. Venkovní schodiště nacházející na jižní straně vede do velkého sálu, velké schodiště složí jako hlavní komunikační uzel zámku mezi přízemím a druhým nadzemním podlažím. Pro personál, dříve nejspíše pouze pro služebnictvo bylo vybudováno malé točité schodiště. Obě tyto schodiště jsou přístupna z vnitřního nádvoří. Do půdního prostoru vede samostatné žebříkové schodiště z 2.NP.

Krytina střechy je bobrovka řídkého laťování (tj. šupinové či korunové krytí). Krov severního traktu je částečně nesen vytaženou atikou, kdežto jižní průčelí zámku je částečně tvořeno štítovou stěnou s prostorem pro ciferník velkých hodin. V krovu je celkem 18 vikýřů. Vnější obvod lemuje celkem 10 vikýřů, po třech na východní a západní straně a po dvou na severní a jižní. Zbýlých 8 vikýřů je na vnitřním obvodu orientováno do vnitřního nádvoří. Krov tvoří typicky barokní mansardová střecha s konstrukčními odlišnostmi v závislosti na části krovu.

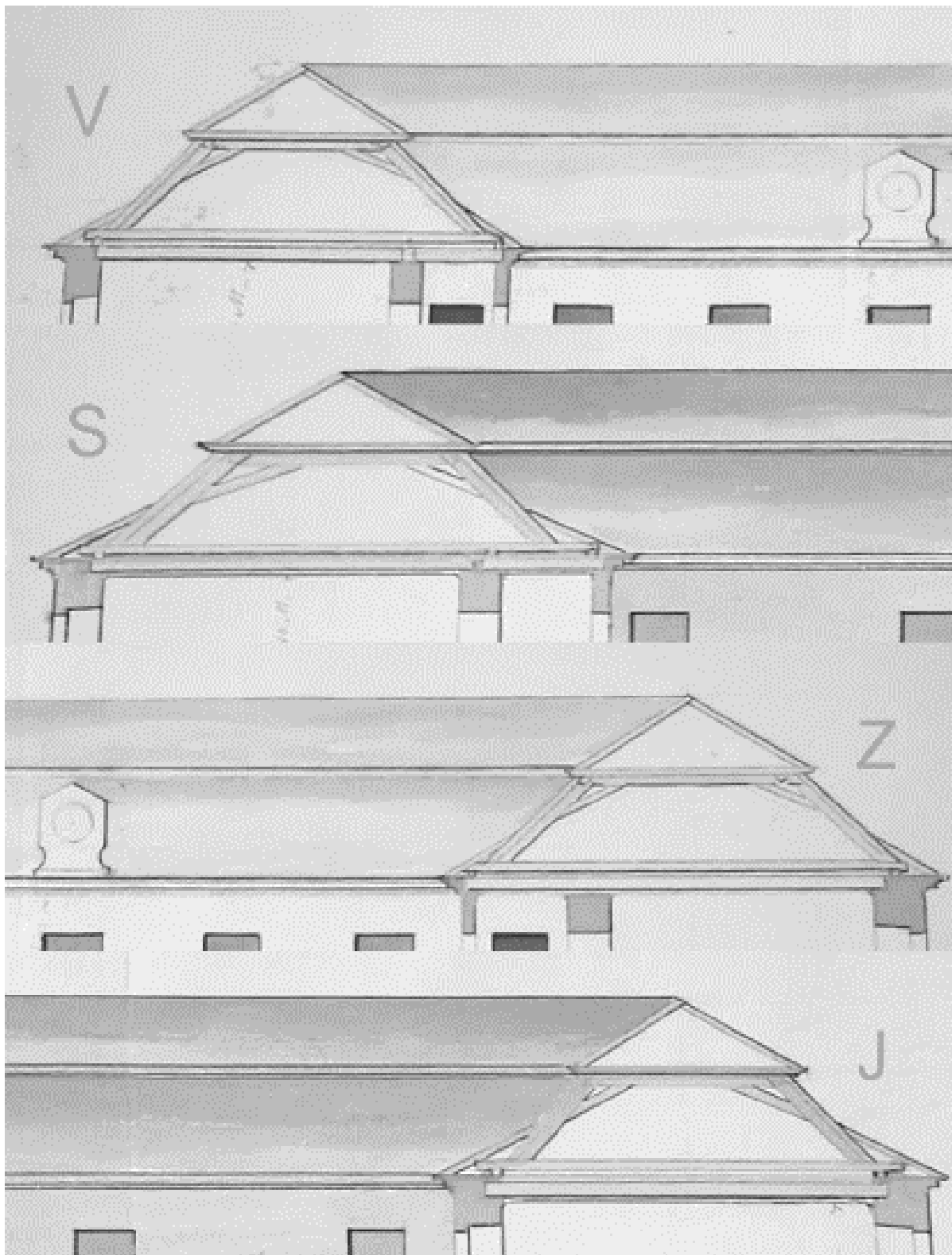
5.4 Popis dřevěných konstrukcí krovu zámku

Při průzkumu krovu bylo zjištěno, že objekt je zastřešen sedlovou střechou mansardového typu po celém obvodu, avšak každý trakt má své konstrukční odlišnosti (Obrázek 15), proto je nutné si jej rozdělit do 5 skupin. Pro rozdělení dřevěných konstrukcí a traktů krovu bylo nejvhodnější využít orientace ke světovým stranám, proto níže bude užíváno zkratk S, J, V, Z pro jednotlivé trakty a H pro konstrukci nesoucí hodinový stroj a dvojité věšadlo nalézající se v této oblasti. Poslední jmenovaná čili pátá skupina, byla odvozena kvůli své zcela odlišné konstrukci a funkci. Tato skupina trámových prvku slouží k nesení hodinového stroje a redukci průhybu stropní konstrukce nad největším sálem zámku (Obrázek 17). Tato konstrukce se nazývá dvojité věšadlo.

V celém krovu bylo zjištěno, že každý z traktů má 5 plných vazeb průběžných napříč konstrukcí. Posléze jsou plné vazby zkráceny o připojení na nárožní krokve a vazné trámy. Vazné trámy plných vazeb (Obrázek 16) byly buďto skryté v nadezdívce nebo částečně zazděny do konstrukce stropu (Obrázek 18). Všechny krokve jsou opřeny do pětiboké spodní vaznice (Obrázek 19) ležící na vazných trámech a patkách. Mezilehlé prázdné vazby v rozestupech cca 1 m. Podélné ztužení je provedeno pomocí vzpěr, vaznic a laťování (Obrázek 20). Provedení ztužení konstrukce v příčném směru je pomocí hambálek nebo ondřejských křížů (Obrázek 21). V budově bylo napočítáno 11 komínových těles různých velikostí, přesto se zde nenachází žádná komínová výměna krokve. Konstrukce věží se skládá ze čtyř jednotlivých sloupků, které jsou zavětrovány do podélných prahů a podélných trámů uložených na vyžděné základně. Tyto konstrukce však nebylo třeba datovat ani se s nimi nijak dále zaobírat, jelikož všechny 4 věže prošly v minulém desetiletí kompletní přestavbou v identickém historickém provedení.

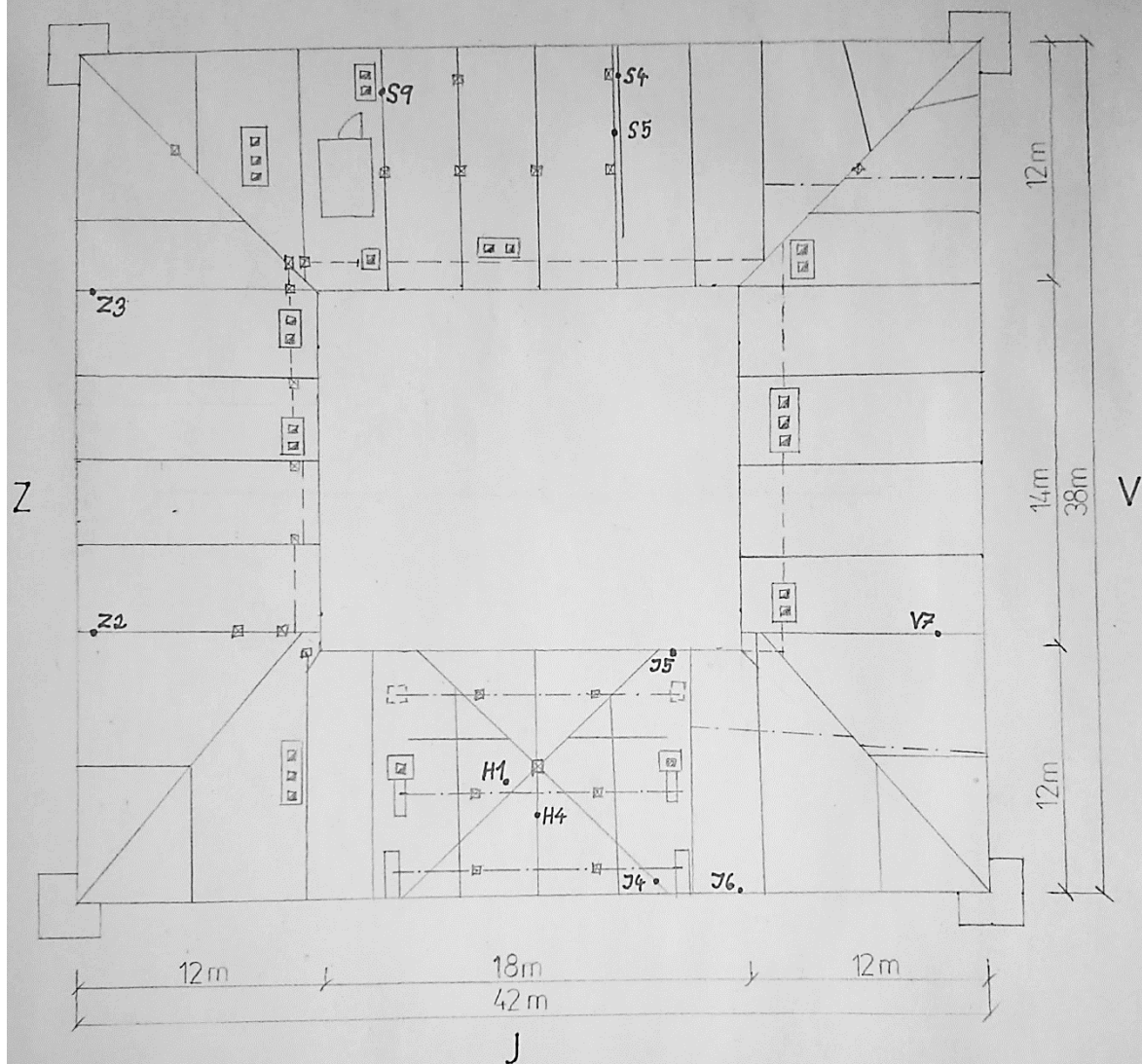
Tesařské stavební číslování je provedeno většinou lehce přehlédnutelnými záseky ve tvaru římských číslic, proto se při průzkumu nepodařilo zjistit, kterým traktem stavba krovu teoreticky začínala.

V konstrukci bylo použito typických tesařských spojů pro mansardové střechy z období baroka jako jsou spojení krokví ve vrcholu na ostřih, šikmé zapuštění s čepem, krátký čep mezi páskem ležaté stolice a vzpěrou, křížové kámpování spodní vaznice na vazný trám. Jako spojovací materiál byly použity hřeby, skoby, dřevěné kolíky a závlačemi zajištěnými kovaným klínem (Obrázek 22) (Vinař, Kufner, 2004).



Obrázek 15 Řezy trakty krovu dle orientace ke světovým stranám (Moravský zemský archiv)

ZÁMEK MILOTICE-PODKROVÍ S



- vazné trámy
- - - trámy ve stropních kcih.
- · - ztužující trámy nad VT

FOLTÝN PAVEL

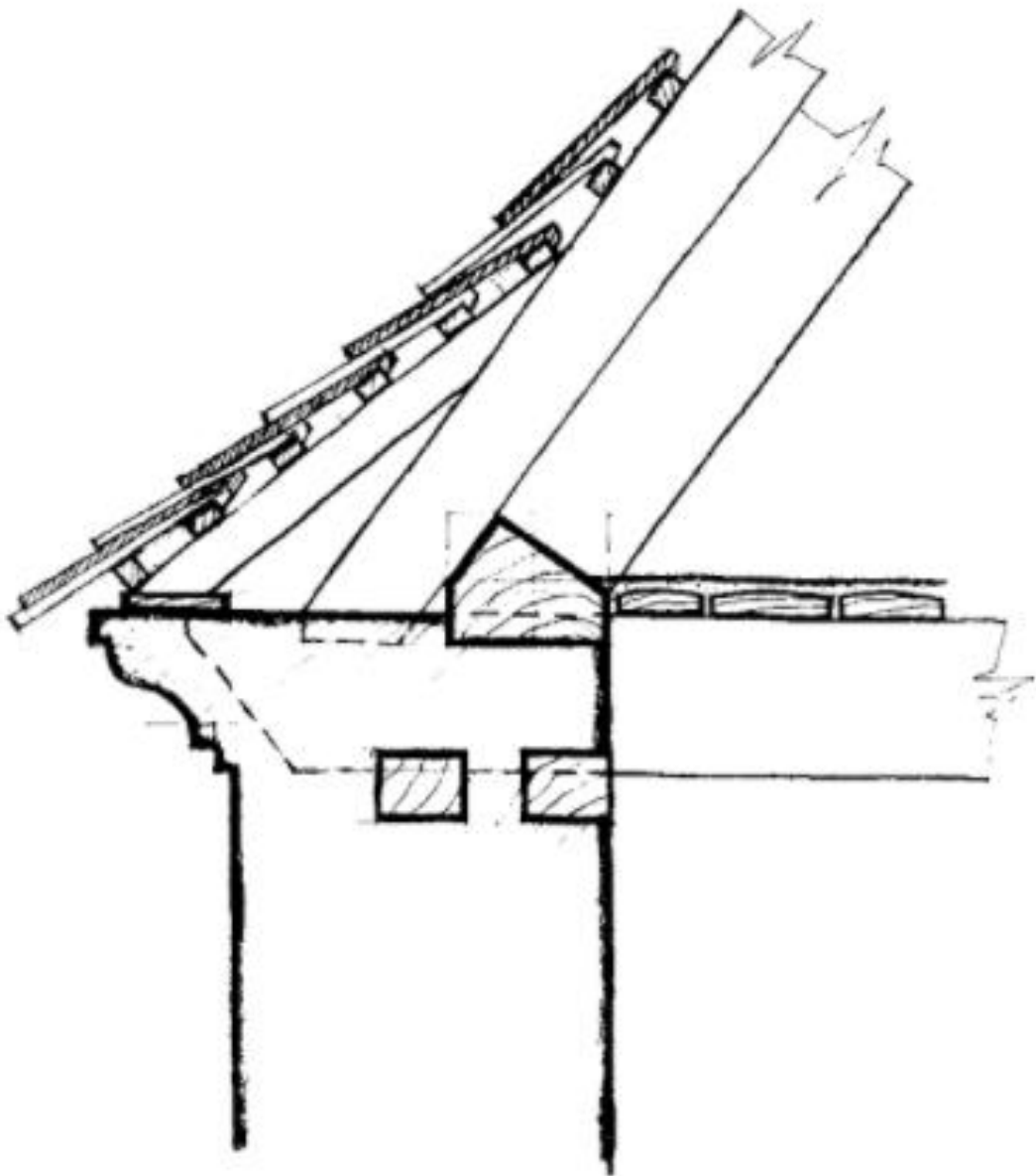
Obrázek 16 Půdorysné zobrazení vazných trámů krovu



Obrázek 17 Konstrukce dvojitého věšadla a konstrukce nesoucí hodinový stroj



Obrázek 18 Zazdění vazních trámů



Obrázek 19 Detail uložení ležaté stolice na pětibokou spodní vaznici (Vinař a Kufner, 2004)



Obrázek 20 Ztužení v podélném směru vaznicí, vzpěrami a laťováním



Obrázek 21 Ztužení konstrukce ondřejskými kříži nebo hambálkem



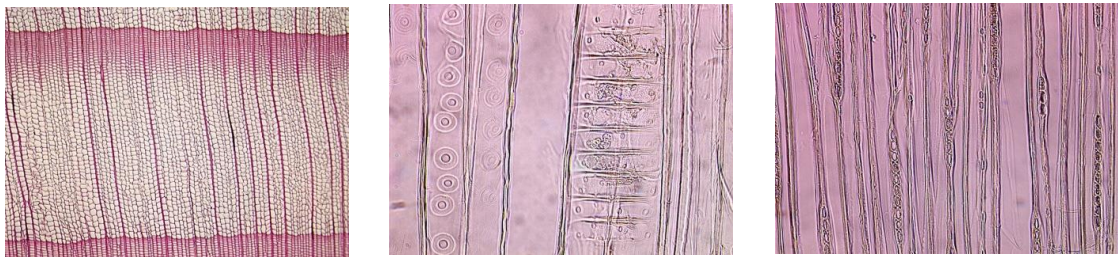
Obrázek 22 Závlač zajištěná kovaným klínem

6. Výsledky

6.1 Identifikace druhu dřeva

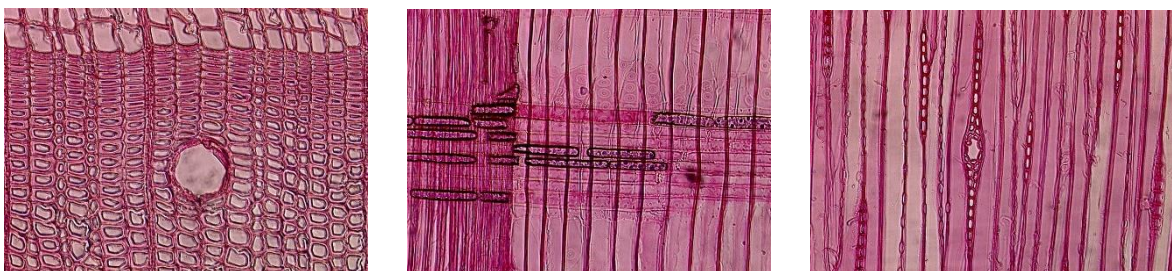
Pro určení dřeviny bylo připraveno 38 vzorků. Všechny vzorky byly ve formě vývrtů. Nejprve bylo vyřazeno několik poškozených vzorků. U zbylých 36 bylo provedeno rozřídění podle makroskopických znaků na jehličnaté a listnaté dřeviny. Toto základní rozčlenění nám s jistotou určilo pouze dubové (*Quercus*) vzorky v celkovém počtu 6 kusů. Identifikování DB bylo snadné díky charakteristickému radiálnímu žíhání a přítomnosti velkých DP, což vedlo k rozpoznání, že se jedná o listnatou dřevinu s kruhovitě pórovitou stavbou dřeva. K určení zbylých dřevin byly zhotoveny mikroskopické preparáty a využit binokulární světelný mikroskop, nutný k analýze mikroskopických znaků. V převážné míře bylo použito dřevo jedle, smrku. Lokálně pak borovice, lípa a topol.

Na 18 připravených preparátech byl pozorován taxodioidní typ teček v křížovém poli, v buňkách dřevných paprsků se vyskytovaly krystalky, přechod mezi letokruhy byl viditelný, středně ostrý. Nepřítomnost PK potvrzuje, že se jednalo o dřevo JD (*Abies*) (Obrázek 23).



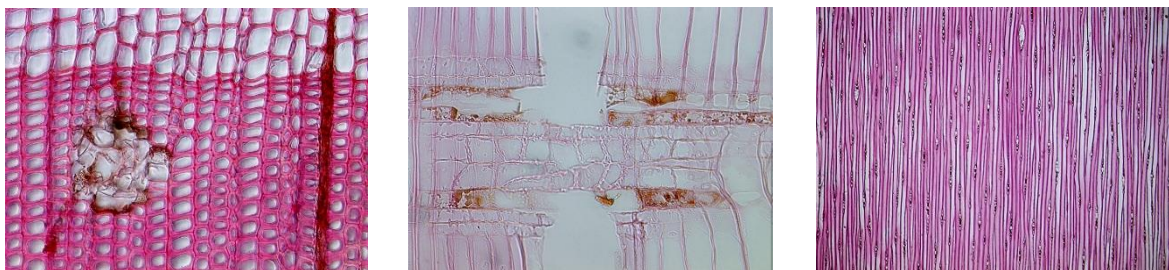
Obrázek 23 Transverzální, radiální a tangenciální řez jedle (wood.mendelu.cz).

U 5 vzorků byly pozorovány tyto znaky. Na transversálním řezu byl patrný pozvolný přechod mezi jarním a letním dřevem v rámci letokruhů, výskyt pryskyřičných kanálek, stavba a počet epitelových buněk pryskyřičných kanálek (obvykle 8 až 12). Zřetelný heterocelulární typ dřevného paprsku, hladká zvlněná stavba buněčných stěn příčných tracheid, nejčastěji piceoidní typ teček v křížovém poli, rozmístění dvojteček na stěnách tracheid. Na tangenciálním řezu je patrné množství parenchymatických buněk na výšku dřevného paprsku (10 až 15). Jedná se tedy o smrk (*Picea*) (Obrázek 24) (Šlezingerová a Gandelová 2005).



Obrázek 24 Transverzální, radiální a tangenciální řez smrku (wood.mendelu.cz).

Pouze dva měřitelné vzorek vykazovaly tyto znaky. Na transverzální (příčném) řezu byl dobře patrný ostrý přechod mezi jarním a letním dřevem v rámci letokruhu, výskyt PK byl potvrzen, stavba a počet epitelových buněk PK (obvykle 4 až 5). Zřetelný heterocelulární typ DP, zubatě ztloustlá stavba buněčných stěn příčných tracheid, oknový typ teček v křížovém poli (obvykle 1 až 2), jednořadé rozmístění dvojteček na stěnách tracheid. Patrné množství parenchymatických buněk na výšku dřevového paprsku (8 až 15). Tyto znaky odpovídají dřevu borovice (*Pinus*) (Obrázek 25) (Šlezingerová a Gandelová 2005).



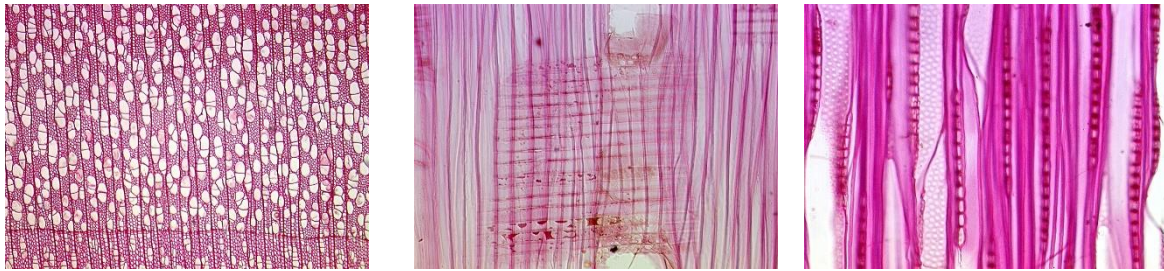
Obrázek 25 Transverzální, radiální a tangenciální řez borovice (wood.mendelu.cz)

Dřevo lípy (*Tilia*) (Obrázek 26) bylo potvrzeno v jednom případě. Vzorek vykázal tyto znaky. Vrstevnatost dřevového paprsku 1–6, uspořádání cév ve skupinách do čtyř, spirální ztluštění stěn cév, typ dřevového paprsku heterogenní, rozšíření dřevového paprsku na hranici letokruhu, axiální parenchym apotracheální, hraniční, rozptýleně nakupen, žebříčkový až tangenciálně síťovitý, přítomnost vláknitých, cévovitých a vazicentrických tracheid (http://ldf.mendelu.cz/und/sites/default/files/multimedia/stavba_dreva).



Obrázek 26 Transverzální, radiální a tangenciální řez lípy (wood.mendelu.cz)

Dřevo topolu (*Populus*) (Obrázek 27) bylo zjištěno u 5 zkoumaných vzorků. Vykazoval tyto mikroskopické znaky vrstevnatost DP 1, uspořádání cév ve skupinách do 4, výskyt thyly v cévách, typ DP homogenní, axiální parenchym apotracheální hraniční (http://ldf.mendelu.cz/und/sites/default/files/multimedia/stavba_dreva).



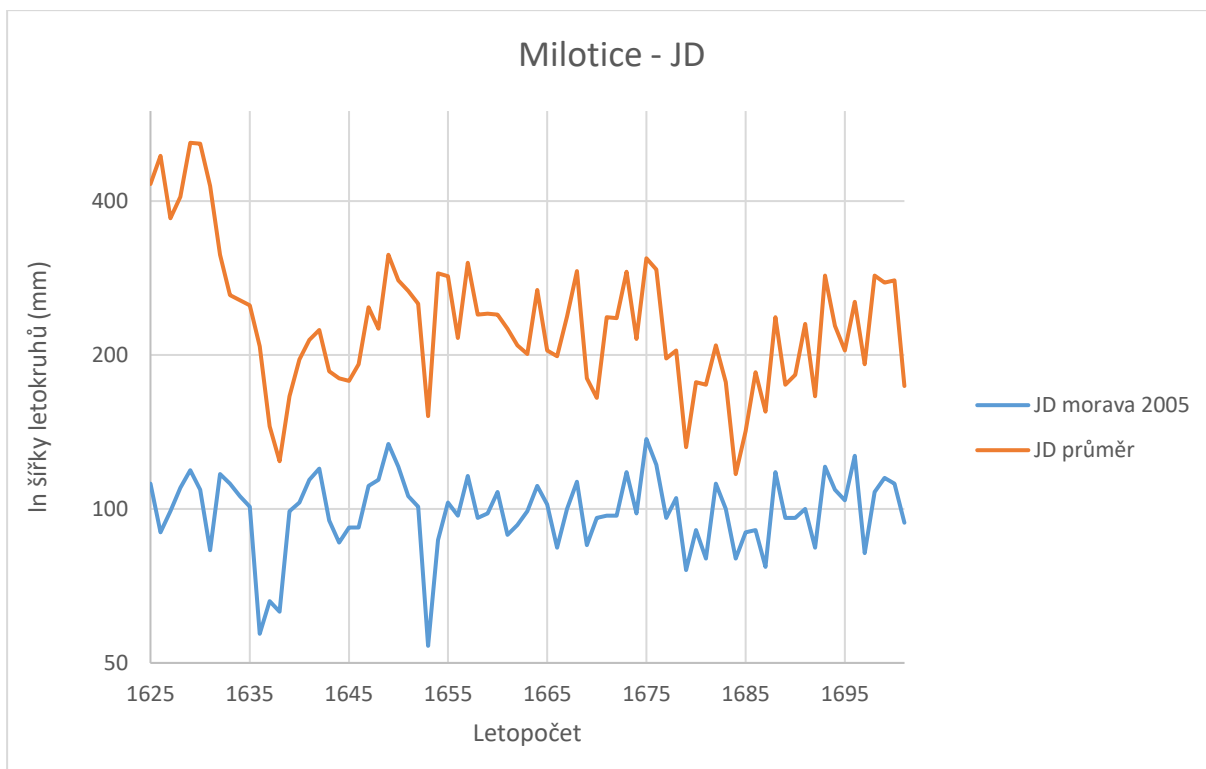
Obrázek 27 Transverzální, radiální a tangenciální řez topolu (wood.mendelu.cz)

6.2 Dendrochronologické datování

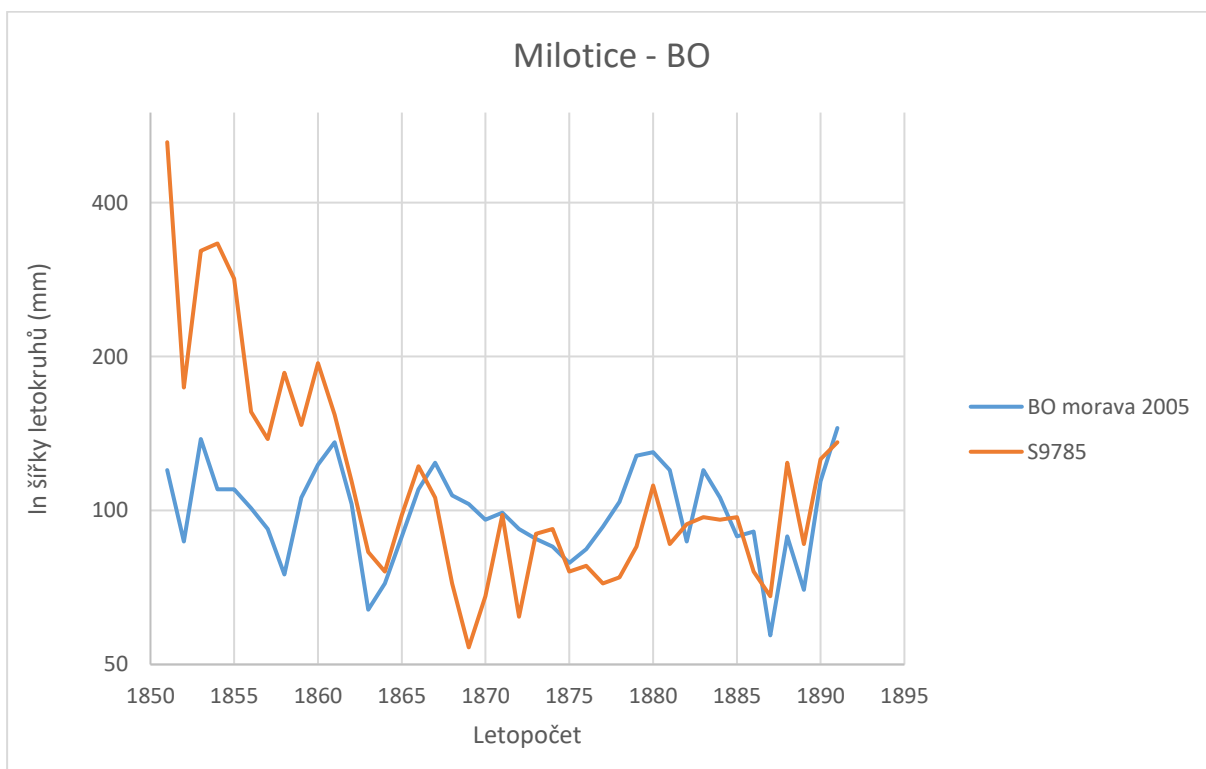
Ve zkoumaném objektu bylo použito dřevo jedle a smrku, ojediněle pak vyskytuje dřevo borovice, dubu, topolu a lípy. Byly vytvořeny 2 průměrné letokruhové křivky pro DB, jedna pro JE a jeden borový vzorek byl datován přímo (Tabulka 1), jenž byly datovány podle k nim náležících Moravských standardních chronologií. Dále byla sestavena průměrná letokruhová křivka ze smrkových vzorků, které se ovšem nepodařilo podle dostupných standardních chronologií spolehlivě datovat. To bylo způsobeno nesplněním požadavku na potřebný počet letokruhů pro spolehlivé dendrochronologické datování, tedy 40 letokruhů. Žádný z 5 vzorků nepřekročil tuto hranici a ani jejich průměrná letokruhová křivka tuto hodnotu nepřesáhla.

Tab. 1: Výsledky korelace průměrné letokruhové křivky se standardní chronologií

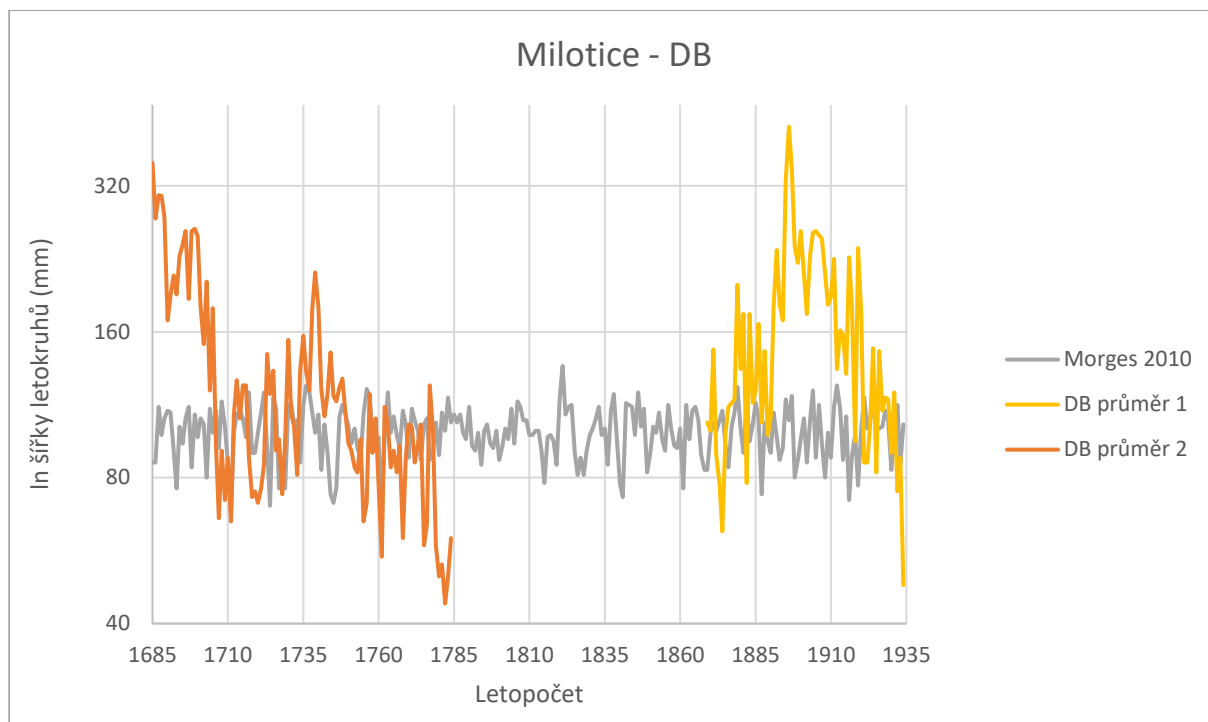
standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie & Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	souběžnost křivek v procentech	překrytí křivek v rocích	datování
Milotice_JD_prům					
JD-Morava 2005	7,94	9,14	80,5	77	1710
Milotice_BO_S9785					
BO-Morava 2005	4,52	3,91	65,9	41	1891
Milotice_DB_prům1					
Morges 2010	4,93	6,09	62	66	1934
Milotice_DB_prům2					
Morges 2010	7,78	6,75	70,5	100	1813



Obrázek 28 Synchronizace průměrné letokruhové křivky (oranžová) s moravskou jedlovou standardní chronologií Jedle-Morava 2005 (modře).



Obrázek 29 Synchronizace křivky vzorku S9785(oranžová) s moravskou borovou standardní chronologií Borovice-Morava 2005 (modře).



Obrázek 30 Synchronizace 2 průměrných letokruhových křivek s moravskou dubovou standardní chronologií Morges 2010 (šedá).

Při překrytí datované křivky s jedlovou standardní chronologií 40 letokruhy je kritická hodnota Studentova t-rozdělení při 0,1 % hladině významnosti 3,46, (Šmelko a Wolf, 1977). Hodnoty našich t-testů mají vyšší hodnotu více než dvojnásobek hodnoty 3,46, což svědčí o spolehlivosti datování (Tab. 1). Správnost datování potvrzuje také shoda standardní chronologie s průměrnou letokruhovou křivkou ve většině extrémních hodnot (Obr. 23) a vysoká hodnota souběžnosti křivek činí 80,5 %. U vzorku J6 byl rozpoznán podkorní letokruh, proto lze přesně určit jeho stáří na podzim či zimu 1721 nebo v zimě na začátku roku 1722 (Tab. 2).

Tab. 2: Datování vzorků jehličnanů.

č. vzorku	laboratorní kód	popis prvku	délka	konec	datování
V7	S9780	vazní trám JD	63+4ak	1697	po roce 1701
J4	S9784	nárožní krokev JD	51+5ak	1701	po roce 1706
J6	S9786	šikmá vzpěra příčný směr JD	30+11wwk	1710	1721/1722
Z2	S9788	krokev plné vazby JD	66+4ak	1690	po roce 1694
Z3	S9789	krokev plné vazby JD	81+21ak	1690	po roce 1711
J5	S9785	krokev prázdné vazby BO	41+2ak	1891	po roce 1893

Při překrytí datované křivky DB průměr1 (žlutá) s moravskou standardní dubovou chronologií 40 letokruhy je kritická hodnota Studentova t-rozdělení při 0,1 % hladině významnosti 3,46 (Šmelko a Wolf, 1977). Hodnoty našich t-testů mají vyšší hodnotu než 3,46, což svědčí o spolehlivosti datování (Tab. 1). Shoda standardní chronologie s průměrnou letokruhovou křivkou v extrémních hodnotách není příliš četná (Obr. 25), avšak hodnota souběžnosti křivek činí 62 %. Žádný vzorek neobsahoval podkorní letokruh ani letokruhy bělového dřeva. Po přičtení zbylých neměřených letokruhů a minimálního počtu 5 bělových letokruhů (Prokop a kol., 2017) se dostáváme na letopočet 1943 (Tab. 3). S jistotou tedy můžeme říci, že stromy byly smýceny po tomto datu.

Tab. 3: Datování dubových vzorků.

č. vzorku	laboratorní kód	popis prvku	délka	konec	datování
S5	S9836	šikmá vzpěra příčný směr DB	66+4ak	1934	po roce 1943
S9	S9837	šikmá vzpěra příčný směr DB	48+1ak	1931	po roce 1937
S4	S9771	šikmá vzpěra příčný směr DB	67+1ak	1710	po roce 1716
H1	S9839	šikmá vzpěra příčný směr DB	86+22ak	1774	po roce 1801
H4	S9799	šikmá vzpěra příčný směr DB	75+24ak	1784	po roce 1813

Překrytí datované křivky DB průměr2 (oranžová) s moravskou dubovou standardní chronologií 40 letokruhy je kritická hodnota Studentova t-rozdělení při 0,1 % hladině významnosti 3,46 (Šmelko a Wolf, 1977). Hodnoty našich t-testů mají vyšší hodnotu než 3,46, což svědčí o spolehlivosti datování (Tab. 1). Standardní chronologie s průměrnou letokruhovou křivkou v extrémních hodnotách vykazovala vysokou podobnost a souběžnost křivek činila 70,5 % (Obr. 25). Žádný vzorek neobsahoval podkorní letokruh ani letokruhy ho dřeva. Po přičtení zbylých neměřených letokruhů a minimálního počtu 5 bělových letokruhů (Prokop a kol., 2017) se dostáváme na letopočet 1813 (Tab. 3). S jistotou tedy můžeme říci, že strom byl smýcen po tomto datu.

7. Diskuze

Tato bakalářská práce se zabírala dendrochronologickou analýzou a stavebně historickým průzkumem krovu státního zámku Milotice. Pro splnění stanovených cílů bylo nutno práci rozčlenit do několika úseků a ty následně vypracovat. Nejprve bylo potřeba zmapovat, popsat, rozčlenit krov a jeho konstrukce. Posléze následovalo aplikování dendrochronologických postupů od odběru vzorů, jejich úpravy, identifikaci, měření až po samotné datování. Nakonec zjištěná fakta porovnat s dostupnými zdroji z historických pramenů.

Krov byl pomyslně rozdělen do 5 částí do jednotlivých traktů krovu dle orientace ke světovým stranám a samostatné konstrukci dvojitého věšadla. Dle traktů byly rovnoměrně odebrány vzorky v celkovém počtu 38 vývrtů. Dva vzorky byly vyřazeny kvůli poškození způsobených přítomností cest dřevokazným hmyzem. Ve skutečnosti bylo vývrtů dvojnásobné množství, avšak již při samotném odeírání se tyto vzorky rozpadaly v důsledku silného napadení krovové konstrukce dřevokazným hmyzem do hloubky cca 2 cm. Více do hloubky se poškození vyskytovalo již jen zřídka. Toto může svědčit o přítomnosti značné vlhkosti ve dřevě v době výstavby a skladování kulatiny či trámových segmentů.

Následné anatomické určení dřeva ukázalo, že v konstrukci se nalézají JD, SM, BO, DB, TP a LP prvky. Celkem bylo určeno 36 vzorků. Z celého počtu 36 vzorků se dalo spolehlivě dendrochronologicky datovat 10 vzorků. Největším problémem byly krátké segmenty tedy nedostatečný počet letokruhů pro spolehlivé dendrochronologické datování. Bylo zjištěno, že v rámci traktů není žádná závislost na využití různých druhů jehličnatých dřevin. Obecně tedy platí, že na hlavní nosnou konstrukci bylo použito jehličnaté dřevo bez rozdílu použití jednotlivých dřevin na určité prvky. Nejčetnějším jehličnanem byla JD identifikována celkem v 18 případech, po ní následoval SM s výskytem 5 případů, a nakonec BO s pouhými 2 případy. Platí tedy, že v rámci celé konstrukce krovu bylo dřevo JD nejpoužívanějším materiálem. Dendrochronologické datování nám říká, že krov byl přebudován okolo roku 1722, jelikož stromy byly smýceny na podzim či v zimě roku 1721 nebo na začátku roku 1722. Dřevo jedle bylo úspěšně datováno do období první fáze přestavby zámku K. A. Serényem (Boček, 2015). Tato skutečnost odpovídá časovému rozmezí uvedeném v literatuře a zpřesňuje nám jej. Nalezené BO prvky jsou však podstatně mladší. Můžeme říci, že dřevo pochází z období po roce 1893. V tomto období nejsou zaznamenány žádné významné stavební změny. Je tedy

zřejmé, že BO byla použita na výměny poškozených prvků krovu poškozených například zatékající vodu nebo jinými biotickými škůdci.

Vzorky DB byly odebrány ze všech DB prvků nalezených v krovu, v celém krovu se tedy nacházelo pouze 6 takovýchto trámových prvků. DB prvky odpovídaly dvěma úsekům dendrochronologické standardní chronologie Morges 2010. První letopočet nám řekl, že prvky náležící ke křivce „DB průměr 1'' pochází ze stromů smýcených po roce 1943. Tyto prvky jsou velmi mladé oproti ostatním prvkům. Jejich přítomnost tedy svědčí o nutnosti dodatečného ztužování krovu v nejvíce namáhaných místech například vzpěry úžlabních a nárožních krokví. Druhá skupina prvků DB příslušné křivce „DB průměr 2'' odpovídá letopočtu smýcení po roce 1813. Tento letopočet neodpovídá žádným záznamům v dostupné literatuře, avšak je zřejmé, že přítomnost těchto prvků je jako v předešlém případě zdůvodněna nutností ztužovat konstrukci. Důvodem nutnosti adice dalších ztužujících prvků může být sedání objektu v důsledku přítomnosti bažinatého podloží, což nám může dokazovat přítomnost zapravených prasklin ve zdivu. Tyto opravy omítek je nutné provádět i v současné době Podloží je pravděpodobně částečně stabilizováno díky vhodné regulaci okolních vod ve vodním příkopu a přilehlém zámeckém parku. Kdyby podloží zámku zcela vyschlo je možné, že dojde k vážnému narušení statiky. Zámek je údajně vystavěn na dubových pilotách (tato informace není podložena literárními zdroji) pro zvýšení stability objektu. SM, TP a LP vzorky se nepodařilo datovat. U SM kvůli nedostatečnému počtu letokruhů pro spolehlivé dendrochronologické datování a pro TP a LP neexistuje standardní chronologie. Lze usuzovat, že prvky TP, LP a SM jsou ze stejného období jako JD. Všechny vzorky TP i LP pocházejí z konstrukčních prvků dvojitého věšadla. To mohlo být zbudováno zhruba ve stejném období, protože pomáhá nést strop nad největším zámeckým sálem, jenž byl taktéž budován v první fázi přestavby zámku.

Výsledky datování JD odpovídají historickým pramenům, dokonce se nám podařilo zpřesnit období výstavby krovu v rámci velkých úprav objektu. Ostatní dřeviny nám poukázaly na nutné úpravy krovu v pozdějších obdobích užívání objektu. Byla tedy doplněn stavebně historický vývoj zámku Milotice pomocí dendrochronologického datování .

8. Závěr

Vzorky byly odebrány z různorodých dostatečně velkých prvků krovu pomocí Presslerova přírůstového nebozezu. Anatomickou identifikací jednotlivých odebraných vzorků byla zjištěna přítomnost celkem 6 různých dřevin. Dohromady bylo identifikováno 36 vzorků, z toho 18 JD, 5 SM, 2 BO, 6 DB, TP 4 a 1 LP. Průkazně bylo datováno 10 vzorků. Trámové prvky z jedových kmenů pocházely z doby přestavby zámku, tedy od podzimu či zimy 1721 nebo ze zimy roku 1722. Z prvků BO byl datován pouze jeden vzorek a odpovídal období po roce 1893. To nám říká, že v dané době probíhaly lokální opravy poškozených konstrukcí. DB trámy pocházely ze dvou období, a to po roce 1813 a po roce 1943. Tyto DB prvky byly přidávány dodatečně jako ztužující a nosné prvky namísto degradovaných starších prvků. SM, TP a LP vzorky se nepodařilo datovat. U SM kvůli nedostatečnému počtu letokruhů pro spolehlivé dendrochronologické datování a pro TP a LP neexistuje standardní chronologie. Výsledky dendrochronologického datování pro JD se shodují s údaji v literatuře. Ostatní výsledky nám informace o vývoji střešní konstrukce zámku Milotice rozšiřují.

9. Summary

The samples were taken from varied, big enough elements of the rafters with the help of the Pressler borer. By anatomic identification of the individual signs was found out the presence of the total 6 different woody plants. Together were identified 36 samples, of which 18 Abies, 5 Picea, 2 Pinus, 6 Quercus, Populus 4 a 1 Tilia. Provingly were dated 10 samples. Beams elements from poison trunk came from the time of the rebuild of the chateau, either from the autumn or winter 1721 or from the winter 1722. From the elements of Pinus was dated just one sample and it responded the period after year 1893. That says us, that in that time were being taken place a local repairs of the damaged constructions. Quercus beams were from two periods, namely after year 1813 and year 1943. These Quercus elements were added additionally as stiffening and supporting elements instead of degraded older elements. Picea, Populus and Tilia samples has been failed to date. At Picea because of the insufficient number of the growth rings for reliable dendrochronological dating a for Populus and Tilia does not exist standard chronology. The results of dendrochronological dating of Abies agree with the details in a literature. Other results expand the informations about development of the roof structure of the chateau Milotice.

10. Přehled použité literatury

COOK, E., KAIRIUKSTIS, L., 1990. *Methods of Dendrochronology. Applications in the Environmental Sciences.* Dordrecht, Kluwer Academic Publishers and International Institute for Applied Systems Analysis. 288 s. ISBN 978-94-015-7879-0.

GRISSINO-MAYER H. D., 2001. Evaluating crossdating accuracy: A manual and tutorial for the computer program Cofecha, *Tree-ring research*, Tree-Ring Society. Vol. 57(2), 221 s.

KLÍR, J., 1981. *Vady dřeva.* Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1981. 232 s.

KŘUPALOVÁ, Z., 1999. *Nauka o materiálech.* Praha: Sobotáles, 240 s. ISBN 80-85920-57-3.

KYNCL, J., 2016. *Letokruhy jako kalendář i záznamník: zajímavosti z dendrochronologie.* Praha: Grada Publishing, 144 s. ISBN 978-80-271-0198-6.

MYTTING, L., 2015. *Dřevo.* Praha: Knižní klub, 248 s. ISBN 978-80-242-4721-2.

PATŘIČNÝ, M., 2016. *Velká kniha o dřevě.* Praha: Fortuna Libri, 272 s. ISBN 978-80-7546-053-0.

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 s.

RYBNÍČEK M., 2003. *Sestavení dendrochronologických standardů pro město Brno.* Diplomová práce. MZLU v Brně, 89 s.

RYBNÍČEK, M., 2016. *Přednáška z předmětu Dendrochronologie: Základy dendrochronologie I.*, Mendelova univerzita v Brně.

RYBNÍČEK, M. KOLÁŘ, T., KYNCL, T., KYNCL, J., 2010. Možnosti dendrochronologického datování uměleckých předmětů. In *ACTA ARTIS ACADEMICA 2010*. 1. vyd. Praha, Akademie výtvarných umění v Praze, s. 243-250. ISBN 978-80-87108-14-7.

SCHWEINGRUBER, F H., 1993. *Trees and Wood in Dendrochronology: Morphological, Anatomical, and Tree-Ring. Analytical Characteristics.* Berlin, Springer-Verlag, 6 s. Springer Series in Wood Science. ISBN 3-540-54915-3.

SOUKUP, V., David, P., 2013. Dějiny zámků v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. Praha: Knižní klub, 424 s. ISBN 978-80-242-4226-2.

SPEER, J. H., 2010. Fundamentals of tree-ring research. University of Arizona Press, 333 s. ISBN 978-0-8165-2684-0.

STONE B., 1963. Statistické metody v lesnictví. SZN, Praha, 250 s.

STUDHALTER, R., 1955. Tree growth. I: Some historical chapters. New York, N. Y.: Stechert-Hafner, 72 s. Libraries Australia ID 24571684

ŠKABRADA, J., 1999. Lidové stavby: architektura českého venkova. 1 vyd. Praha: Argo, 246 s. ISBN 80-7203-082-5.

ŠLEZINGEROVÁ, J., GANDELOVÁ, L., 2014. Stavba dřeva. 2., nezměn. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 188 s. ISBN 978-80-7375-966-7.

ŠMELKO Š., WOLF J., 1977. Štatistické metody v lesníctve. Príroda, 330 s.

VINAŘ, J. a kol., 2005. Historické krovy II: průzkumy a opravy. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 301 s. ISBN 80-247-1111-7.

VINAŘ, J. KUFNER, V., 2004. Historické krovy I: konstrukce a statika Praha: Grada, 272 s. ISBN 80-7169-575-0.

11. Přehled použitých internetových zdrojů

Autor neuveden, Dendrochronologie.cz: O dendrochronologii [online] cit. 24. února 2017. Dostupné z: <http://dendrochronologie.cz/cs/o-dendrochronologii/>

Autor neuveden, Milotice oficiální stránky obce: Historie obce Milotice [online] cit. 23. února 2017. Dostupné z: <http://www.milotice.cz/informace-o-obci/historie-obce/historie/>

Boček, E. Milotice oficiální webová prezentace státního zámku: O zámku [online] cit. 23. února 2017. Dostupné z: <https://www.zamekmilotice.cz/cs/o-zamku>

Autor neuveden, Lesnická a dřevařská fakulta [online] cit. 24. února 2017. Dostupné z: http://ldf.mendelu.cz/und/sites/default/files/multimedia/stavba_dreva_vyuka/

Autor neuveden, Inovace studijních programů [online] cit. 24. února 2017. Dostupné z: <http://um.mendelu.cz/akademie/predmety/nauka-o-dreve.html>

12. Seznamy použitých grafických objektů

12.1 Obrázky a grafy

Obrázek 1 Poloha Milotic na slepé mapě ČR (wiki.rvp.cz)	10
Obrázek 2 Severní strana zámku – ptačí perspektiva (Petr Valla)	12
Obrázek 3 Měřicí stůl (Rybniček: přednáška z předmětu Dendrochronologie 2016)	16
Obrázek 4 Měřicí lupa (Rybniček: přednáška z předmětu Dendrochronologie 2016).....	17
Obrázek 5 Tvorba standardní chronologie od současnosti až do raného středověku (Rybniček: přednáška z předmětu Dendrochronologie 2016).....	20
Obrázek 6 Nepravidelnosti růstu a tvaru kmene (Klír, 1981)	22
Obrázek 7 Anatomická stavba dřeva listnatých dřevin-detail (http://ldf.mendelu.cz/und/sites/default/files/multimedia/stavba_dreva)	23
Obrázek 8 Prvky krovu (Kurfürst 2007)	25
Obrázek 9 Druhy krovů (Vinař a kol. 2005; uvp3d.cz).....	25
Obrázek 10 Konstrukce mansardového krovu mladšího typu (http://uvp3d.cz)	27
Obrázek 11 Střední vaznice u mansardového krovu (Vinař, Kufner, 2004)	28
Obrázek 12 Hodnoty kritického korelačního koeficientu v závislosti na délce překrytí (Grissino-Mayer, 2001).....	32
Obrázek 13 Okolní zástavba zámku Milotice z historických pramenů (Moravský zemský archiv)	34
Obrázek 14 Půdorys 2.NP zámku Milotice z historických pramenů (Moravský zemský archiv).....	35
Obrázek 15 Řezy traktů krovu dle orientace ke světovým stranám (Moravský zemský archiv)	37
Obrázek 16 Půdorysné zobrazení vazních trámů krovu	38
Obrázek 17 Konstrukce dvojitého věšadla a konstrukce nosící hodinový stroj	39
Obrázek 18 Zazdění vazních trámů	39
Obrázek 19 Detail uložení ležaté stolice na pětibokou spodní vaznici (Vinař a Kufner, 2004).....	40
Obrázek 20 Ztužení v podélném směru vaznicí, vzpěrami a laťováním	41
Obrázek 21 Ztužení konstrukce ondřejskými kříži nebo hambálkem	41
Obrázek 22 Závlač zajištěná kovaným klínem.....	41
Obrázek 23 Transverzální, radiální a tangenciální řez jedle (wood.mendelu.cz).....	42
Obrázek 24 Transverzální, radiální a tangenciální řez smrku (wood.mendelu.cz).	42
Obrázek 25 Transverzální, radiální a tangenciální řez borovice (wood.mendelu.cz)	43
Obrázek 26 Transverzální, radiální a tangenciální řez lípy (wood.mendelu.cz)	43
Obrázek 27 Transverzální, radiální a tangenciální řez topolu (wood.mendelu.cz)	44
Obrázek 28 Synchronizace průměrné letokruhové křivky (oranžová) s moravskou jedlovou standardní chronologií Jedle-Morava 2005 (modře).....	45
Obrázek 29 Synchronizace křivky vzorku S9785(oranžová) s moravskou borovou standardní chronologií Borovice-Morava 2005 (modře).	45
Obrázek 30 Synchronizace 2 průměrných letokruhových křivek s moravskou dubovou standardní chronologií Morges 2010 (šedá).....	46

12.2 Tabulky

Tab. 3: Výsledky korelace průměrné letokruhové křivky se standardní chronologií	44
Tab. 4: Datování vzorků jehličnanů.	46
Tab. 3: Datování vzorků listnáčů.	47