



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg VA / 2014-2020



Moderní metody průzkumu dřevěných a roubených konstrukcí

- dendrochronologická metoda , dendrochronologické vzorky
- praktické využití metody při revitalizaci kulturního dědictví

Moderne Methoden für die Untersuchung von Holz- und Holzkonstruktionen

- dendrochronologische Methode, dendrochronologische Proben
- praktische Anwendung der Methode bei der Revitalisierung des kulturellen Erbes

Dendrochronologické datování dřevěných konstrukčních prvků
z fary čp. 19 v Krásné, obec Pěnčín

Dendrochronologische Datierung von Holzbauelementen
aus dem Pfarrhaus Nr. 19 in Krásná, Gemeinde Pěnčín

Ing.arch. Tomáš Efler
Odběr a vyhodnocení vzorků:
Ing. Tomáš Kyncl

Ing. arch. Tomáš Efler
Probenahme und Bewertung:
Ing. Tomáš Kyncl



Název projektu: Společně k minulosti a do budoucnosti Pěnčín/Oybin
Projekttitel: Gemeinsam in die Vergangenheit und Zukunft Pěnčín/Oybin
Reg. Číslo: ERN-1068 -03.06.2021

Tento projekt je podpořen Evropskou unií z prostředků Evropského fondu pro regionální rozvoj z Programu spolupráce na podporu přeshraniční spolupráce mezi Českou republikou a Svobodným státem Sasko 2014-2020.

Das Projekt wurde von der Europäischen Union aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung mit dem Kooperationsprogramm zur Förderung der grenzübergreifenden Zusammenarbeit zwischen dem Freistaat Sachsen und der Tschechischen Republik 2014-2020 gefördert.

**Moderní metody průzkumu dřevěných a roubených konstrukcí
- dendrochronologická metoda , dendrochronologické vzorky
- praktické využití metody při revitalizaci kulturního dědictví**

*Dendrochronologické datování dřevěných konstrukčních prvků
z fary čp. 19 v Krásné, obec Pěňčín*

Ing.arch. Tomáš Efler
Odběr a vyhodnocení vzorků:
Ing. Tomáš Kyncl



Společně k minulosti a do budoucnosti Pěňčín/Oybin ERN-1068 -03.06.2021

Výstava a publikace Krásná CZ/DE - moderní metody průzkumu dřevěných a roubených konstrukcí - dendrochronologická metoda , dendrochronologické vzorky - praktické využití metody při revitalizaci kulturního dědictví

01. Obecný úvod

Dendrochronologie

Dendrochronologie (z řeckého δένδρον - strom, χρόνος - čas a λογία - věda) je vědecká metoda datování založená na analyzování letokruhů dřeva. Umožňuje určit stáří dřeva s přesností na kalendářní rok. Nejdelší známá souvislá řada jde asi 11 000 let do minulosti. Metoda posloužila také pro přesnější kalibraci radiokarbonové metody.

Historie

Nejstarší doložená pozorování letokruhů prováděl Leonardo da Vinci, jenž pravděpodobně jako první pochopil spojitost mezi jejich šířkou a množstvím srážek během vegetačního období stromů. Moderní dendrochronologii pak založil ve 20. století americký astronom Andrew Ellicott Douglass, zakladatel Laboratoře pro výzkum letokruhů (Laboratory of Tree-Ring Research) při Arizonské univerzitě, který pozoroval souvislost mezi šířkou letokruhů a cyklem slunečních skvrn. K prvním dendrochronologům v Evropě patřil německý botanik Bruno Huber.

Dendrochronologie v Česku

V Česku dendrochronologický výzkum probíhal od 70. let 20. století, významný byl zejména výzkum vlivu emisí na růst stromů. V současnosti se dendrochronologií zabývá několik dendrochronologických laboratoří a zahrnována je velká šíře dendrochronologických aplikací od datování archeologických a historických nálezů přes paleoekologii a paleoklimatologii až po datování svahových procesů.

Princip metody

Letokruhy jsou vrstvy, které lze pozorovat na příčném řezu kmenem stromu. Vznikají v důsledku pravidelného dorůstání cévnatiny (kambium), jehož rychlost závisí na ročním období. Letokruhy jsou obvykle výraznější v mírných klimatických oblastech, kde jsou větší rozdíly mezi teplými a chladnými částmi roku. Světlejší vnitřní část letokruhu vzniká na jaře, kdy růst je po zimním období klidu rychlejší a dřevní hmota je v důsledku toho řidší. Tmavší a hustší část na vnější straně letokruhu pak odpovídá pomalejšímu růstu v letním období. Celková rychlost růstu je v přímé souvislosti s klimatickými podmínkami daného roku: dlouhé teplé a vlhké růstové období se projevuje širokými letokruhy, naopak v suchém roce obvykle vznikají letokruhy úzké. Střídající se příznivé a nepříznivé počasí v jednom roce (například suché období uprostřed léta) může vést dokonce k tomu, že během jednoho roku naroste více než jedna vrstva letokruhů. Stromy rostoucí současně ve stejné oblasti a v podobných klimatických podmínkách tak zpravidla mívají velice blízkou posloupnost letokruhů; z toho lze sestavit chronologické řady pro příslušné druhy stromů a různé oblasti světa. Dřevo použité ve starých stavbách pak lze pomocí těchto řad poměrně přesně datovat. Toto porovnávání se provádělo dříve ručně, dnes se k němu využívají počítače.

Dendroarcheologie

Datování nejrůznějších objektů - dendroarcheologie - pokud je na vzorku, například trámu roubení či části krovu historického objektu zřetelně přítomen podkorní letokruh, tedy letokruh vytvořený v roce skácení, pak máme přesně odatován rok kácení stromu. Ten ovšem vůbec nemusí být shodný s rokem jeho stavebního či jiného použití - nevíme, jak dlouhou dobu kmen strávil na skládce (často záměrně, bylo-li požadováno proschlé dřevo). To zdaleka není jediný zdroj nepřesnosti dendrochronologického datování. Velmi často není podkorní letokruh vůbec přítomen; je to samozřejmé u dřeva opracovaného do tvaru prken, fošen či trámů. Pak datování končí se znakem plus, např. 1517+, tzn. zdrojový strom kácen někdy po roce 1517 u Světelského oltáře na našem obr. Samozřejmě, výsledek může být i absolutně negativní, pokus o datování může skončit konstatováním: spolehlivá datace nemožná. Spolehlivost datování je posuzována pomocí statistického t-testu, a to velmi přísně. Pokud se ukáže, že pravděpodobnost nahodilé shody se standardem je vyšší než 0,5 %, pokus o datování neprošel. V praxi to znamená, že vzorky o méně než 50-60 letokruzích docela často „neprojdou“.

Příklady použití

Dendrochronologická analýza významně přispěla k vyvrácení hypotézy o nálezu obrazu H. Bosche na zámku v Opočně. Prokázalo se, že dub, ze kterého byly vyrobeny desky, na kterých je obraz namalován, byl prokazatelně poražen až po Boschově smrti.

02. Výzkumná zpráva č. 099-21

DendroLab Brno

Ing. Tomáš Kyncl, Závodní 2, Brno 602 00

Úvod

Náplní výzkumné zprávy je dendrochronologické datování dřevěných prvků. Ukáží-li se jejich letokruhové řady spolehlivě synchronizovatelné s absolutně datovanou standardní letokruhovou chronologií, je výsledkem absolutní datování jednotlivých letokruhů zkoumaných dřevěných prvků. Pokud je zjištěn podkorní letokruh, pak je jeho datace rokem skácení stromu použitého ke zhotovení prvku. Rok skácení stromu ovšem nemusí být totožný s rokem výstavby objektu, protože je třeba připočítat dobu potřebnou pro opracování případně i sušení dřeva.

Obsahem zprávy je dendrochronologické datování vybraných dřevěných konstrukčních prvků roubené fary čp. 19 v Krásné.

1. Zpracovaný materiál

Vzorky byly odebrány z konstrukce roubení patra a z krovu. Celkem tak byly odebrány vzorky z 6 konstrukčních prvků (tab. 2). Determinace dřeva byla provedena pomocí běžných xylotomických metod (Schweingruber 1990) – všechny trámy byly zhotoveny ze smrkového dřeva.

2. Metoda dendrochronologického zpracování

Bylo použito standardních metod chronologie šířek letokruhů, popsaných mj.: Kyncl 2005, Cook & Kairiukstis 1990. Tyto metody zahrnují:

- a) měření šířek letokruhů
- b) relativní synchronizaci získaných letokruhových řad
- c) standardizaci letokruhových řad
- d) pokus o datování vůči standardním chronologiím jednotlivých dřevin

ad a) měření šířek letokruhů na vývrtech bylo provedeno pomocí polohového měřicího zařízení TimeTable s automatickým vstupem dat do počítače,

ad b) letokruhové křivky byly navzájem porovnány a relativně synchronizovány. Soubory navzájem synchronních křivek byly průměrovány do sumárních křivek,

ad c) před vlastním průměrováním synchronizovaných letokruhových křivek byly z jednotlivých letokruhových řad odstraněny dlouhodobé růstové trendy. Pro jejich eliminaci byla zvolena spline funkce o délce 25 let,

ad d) pokus o absolutní datování byl proveden pomocí programu PAST. Tento program zahrnuje verifikaci dat a synchronizaci letokruhových řad se standardní chronologií. Při použití tohoto programu je míra podobnosti porovnávaných řad resp. chronologií posuzována pomocí korelačního koeficientu a koeficientu souběžnosti (Gleichlaufigkeit) po standardizaci pomocí vysokofrekvenčních filtrů dle Hollsteina (1980) a metodou Baillie & Pilcher (1973). Nalezená synchronní pozice byla ověřena v programu Cofecha, kde byl vypočítán korelační koeficient bez použití výše uvedených filtrů.

3. Použité standardní chronologie a srovnávací letokruhové řady

Pro datování smrkového dřeva byla použita standardní chronologie smrku pro severní Čechy (sm-sev_ce12 - 1478 - 1921).

4. Výsledky

4.1 *Relativní datování*

Letokruhové křivky byly průměrovány do 74 let dlouhé chronologie označené Z51krasna-cp_19PC (graf 1).

4.2 *Absolutní datování*

Porovnání průměrné letokruhové křivky se standardní chronologií smrku pro severní Čechy vedlo k nalezení spolehlivé synchronní pozice datující poslední letokruh řady do roku 1791 (graf 2).

	sm-sev_ce12 (1478 - 1921)
Z51krasna-cp_19PC	4,84**, 5,21**, 73,6%; 74

Tab. 1: Hodnoty t-testu korelačního koeficientu po standardizaci letokruhových řad pomocí pětiletého klouzavého průměru (první číslo) a metodou popisovanou Hollsteinem (1980) (druhé číslo). Dále je uvedena hodnota koeficientu souběžnosti (GI) a délka překrytí srovnávaných letokruhových řad. Hodnoty označené *) jsou signifikantní na hladině významnosti 99,5 %, **) signifikantní na hladině významnosti 99,95%.

4.3 Rok kácení stromů – datování podkorních letokruhů

Podkorní letokruhy datující rok kácení použitých stromů byly již zcela vytvořeny (včetně pozdního dřeva) což znamená, že tyto stromy byly káceny v době vegetačního klidu (cca říjen – duben). Detailní přehled výsledků je uveden v tabulce 2.

5. Závěr

Datované trámy roubení patra a krovu byly zhotoveny ze smrků pokácených v letech 1791 - 1792. Detailní přehled výsledků je uveden v tabulce 2.



Použité zdroje:

<https://www.kyncl-dendro.com/>

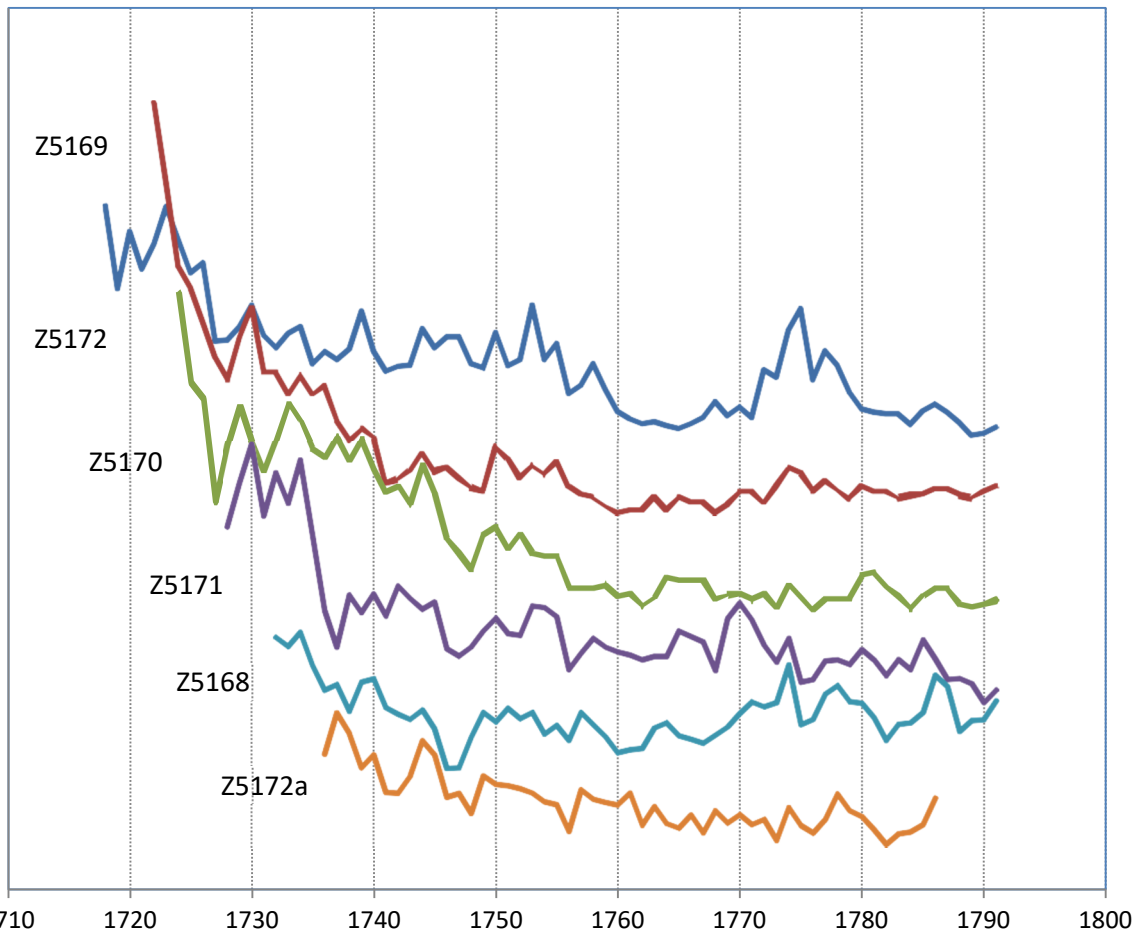
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Dendrochronologie>

Ilustrativní fotografie z odběru dendrochron. vzorků (Merboltice): Tomáš Efler

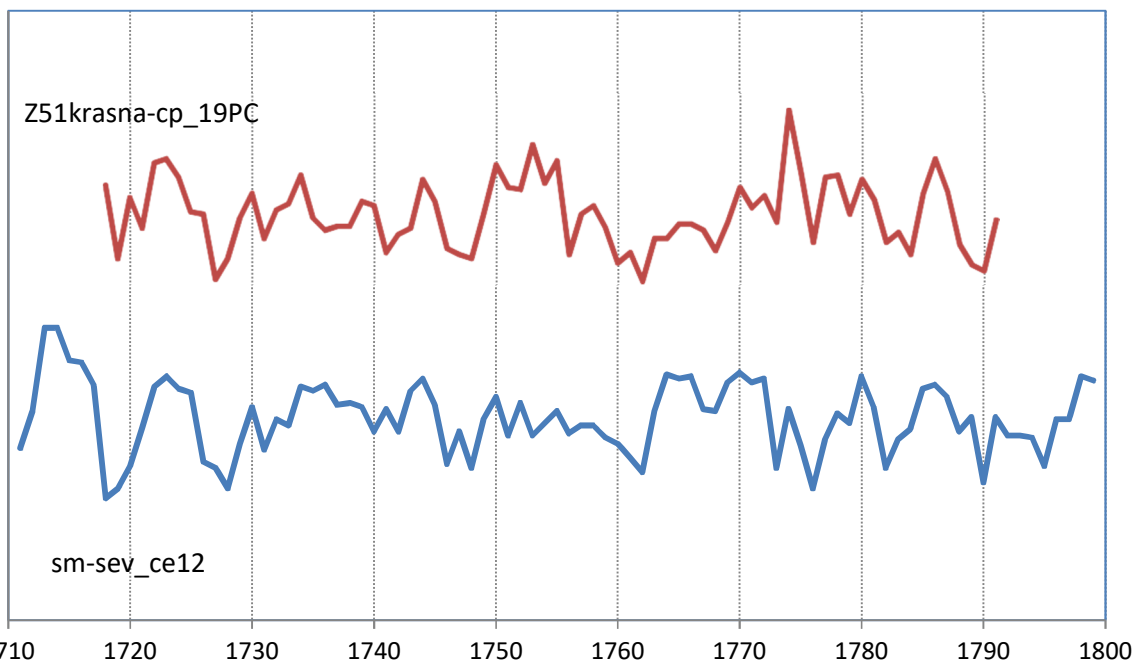
objednal		kraj / okres	Liberecký / Jablonec nad Nisou	nadmořská výška	
adresa		obec	Krásná	zeměpisná šířka	
telefon		ulice (orientační číslo)		zeměpisná délka	
e-mail		číslo popisné	19	zpracoval	
datum odběru	21. 10. 2021	objekt	fara	datoval	

čís.	způsob oprac.	značka	tloušťka cm	délka cm	WK	konstrukce	popis prvku	poznámka	číslo vzorku	dřevina	počet letok. /běl	datum skácení
3					A	patro - SV rohová místnost	S stěna - 3. trám odspodu		Z5168	smrk	60	1791/92
4					A	patro - místnost u schodiště	Z stěna - 6. trám odspodu		Z5169	smrk	74	1791/92
5					A	patro - chodbička u záchodu	J stěna - 3. trám odspodu		Z5170	smrk	68	1791/92
6					A	krov	7. vazný trám od J		Z5171	smrk	64	1791/92
7					A	krov	J strana - 4. krokev od Z		Z5172	smrk	70	1791/92
8					A	krov			Z5172a	smrk	51 + 3-6	1789-1792
Z51krasna-cp_19PC						Z5168+69+70+71+72+72a				smrk	74	1791

Tab. 2: Přehled parametrů vzorků odebraných z dřevěných konstrukčních prvků fary. Doba kácení použitého stromu je uvedena ve sloupci „datum skácení“ ve tvaru např. 1806/07 - strom kácen na přelomu let 1806 - 1807. V silně orámované části tabulky jsou uvedeny parametry sestavených průměrných chronologií.



Graf 1: Letokruhové křivky smrkových trámů synchronizované do chronologie Z51krasna-cp_19PC.



Graf 2: Porovnání průměrné letokruhové křivky smrkových trámů PC se standardní chronologií smrku pro severní Čechy (sm-sev_ce12).

Moderne Methoden für die Untersuchung von Holz- und Holzkonstruktionen

- dendrochronologische Methode,
dendrochronologische Proben
- praktische Anwendung der Methode bei der
Revitalisierung des kulturellen Erbes

*Dendrochronologische Datierung von Holzbauelementen
aus dem Pfarrhaus Nr. 19 in Krásná, Gemeinde Pěnčín*

Ing. arch. Tomáš Efler
Probenahme und Bewertung:
Ing. Tomáš Kyncl



Gemeinsam in die Vergangenheit und Zukunft Pěnčín/Oybin ERN-1068 -03.06.2021

Ausstellung und Publikation Krásná - moderne Methoden der Erforschung von Holz- und Fachwerkkonstruktionen - dendrochronologische Methode , dendrochronologische Proben - praktische Anwendung der Methode bei der Revitalisierung des Kulturerbes

01. Allgemeine Einführung

Dendrochronologie

Die Dendrochronologie (von griechisch δένδρον - Baum, χρόνος - Zeit und λογία - Wissenschaft) ist eine wissenschaftliche Methode für die Datierung, die auf der Analyse von Baumringen beruht. Damit lässt sich das Alter des Holzes auf das Kalenderjahr genau bestimmen. Die längste bekannte ununterbrochene Serie reicht etwa 11.000 Jahre zurück. Die Methode hat auch dazu gedient, die Radiokarbonmethode genauer zu kalibrieren.

Geschichte

Die frühesten dokumentierten Beobachtungen von Baumringen stammen von Leonardo da Vinci, der wahrscheinlich als erster den Zusammenhang zwischen ihrer Breite und der Niederschlagsmenge während der Vegetationsperiode der Bäume erkannte. Die moderne Dendrochronologie wurde dann im 20. Jahrhundert von dem amerikanischen Astronomen Andrew Ellicott Douglass begründet, dem Gründer des Labors für die Erforschung von Jahresringen (Laboratory of Tree-Ring Research) an der Universität von Arizona, der den Zusammenhang zwischen der Breite der Ringe und dem Zyklus der Sonnenflecken beobachtete. Einer der ersten Dendrochronologen in Europa war der deutsche Botaniker Bruno Huber.

Dendrochronologie in der Tschechischen Republik

In der Tschechischen Republik werden seit den 1970er Jahren dendrochronologische Forschungen durchgeführt, insbesondere zur Auswirkung von Emissionen auf das Baumwachstum. Derzeit beschäftigen sich mehrere Dendrochronologie-Labors mit der Dendrochronologie, und es wird ein breites Spektrum dendrochronologischer Anwendungen abgedeckt, von der Datierung archäologischer und historischer Funde über Paläoökologie und Paläoklimatologie bis hin zur Datierung von Hangprozessen.

Das Prinzip der Methode

Die Jahresringe sind die Schichten, die auf einem Querschnitt durch den Baumstamm zu sehen sind. Sie werden durch das regelmäßige Wachstum der Gewebeschicht (Kambium) gebildet, dessen Geschwindigkeit von der Jahreszeit abhängt. Die Ringe sind in der Regel in milden Klimazonen ausgeprägter, wo es größere Unterschiede zwischen warmen und kalten Jahreszeiten gibt. Der hellere innere Teil des Jahresringes entsteht im Frühjahr, wenn das Wachstum nach der ruhigen Winterzeit schneller ist. Die Holzmasse ist dadurch dünner. Der dunklere und dichtere Teil an der Außenseite des Jahresrings entspricht einem langsameren Wachstum im Sommer. Die Gesamtwachstumsrate steht in direktem Zusammenhang mit den klimatischen Bedingungen des Jahres: Eine lange, warme und feuchte Vegetationsperiode führt zu breiten Ringen, während ein trockenes Jahr in der Regel zu schmalen Ringen führt. Ein Wechsel von günstigen und ungünstigen Witterungsbedingungen in einem Jahr (z. B. eine Trockenperiode im Hochsommer) kann sogar dazu führen, dass in einem Jahr mehr als eine Ringschicht wächst. So weisen Bäume, die gleichzeitig im gleichen Gebiet und unter ähnlichen klimatischen Bedingungen wachsen, in der Regel eine

sehr enge Abfolge von Ringen auf; daraus lassen sich chronologische Reihen für die jeweilige Baumart und verschiedene Regionen der Welt erstellen.

Das in alten Bauwerken verwendete Holz kann mit Hilfe dieser Reihen recht genau datiert werden. Früher wurde dieser Vergleich manuell durchgeführt, heute werden Computer eingesetzt.

Dendroarchäologie

Die Datierung verschiedener Objekte - Dendroarchäologie - wenn es an einer Probe, z. B. am Holzbalken oder am Teil eines Dachstuhls eines historischen Gebäudes, eindeutig einen Jahresring unter der Rinde gibt, d. h. einen Jahresring, der im Jahr der Fällung gebildet wurde, dann haben wir das genaue Jahr der Fällung des Baumes. Dies muss jedoch keineswegs mit dem Baujahr oder der sonstigen Verwendung übereinstimmen - wir wissen nicht, wie lange der Stamm im Lager lag (oft absichtlich, falls trockenes Holz benötigt wurde). Dies ist bei weitem nicht die einzige Quelle für Ungenauigkeiten bei der dendrochronologischen Datierung. Sehr oft ist der Jahresring unter der Rinde überhaupt nicht vorhanden; dies ist bei Holz, das zu Bohlen, Balken oder Trägern verarbeitet wurde, offensichtlich. Dann endet die Datierung mit einem Pluszeichen, z.B. 1517+, d.h. der Quellbaum wurde irgendwann nach 1517 am Zwettler Altar gefällt. Natürlich kann das Ergebnis auch absolut negativ sein; ein Datierungsversuch kann mit der Aussage enden: zuverlässige Datierung unmöglich. Die Zuverlässigkeit der Datierung wird mittels eines statistischen t-Tests sehr streng bewertet. Wenn die Wahrscheinlichkeit einer zufälligen Übereinstimmung mit der Norm höher als 0,5 % ist, schlägt der Datierungsversuch fehl. In der Praxis bedeutet dies, dass Proben mit weniger als 50-60 Jahre alten Ringen recht häufig "durchfallen".

Beispiele für die Verwendung

Die dendrochronologische Analyse hat wesentlich dazu beigetragen, die Hypothese der Entdeckung des Gemäldes von H. Bosch im Schloss von Opočno zu widerlegen. Die Eiche, aus der die Tafeln, auf denen das Gemälde gemalt ist, gefertigt wurden, wurde nachweislich nach Boschs Tod gefällt.

02. Forschungsbericht Nr. 099-21

DendroLab Brno

Ing. Tomáš Kyncl, Závodní 2, Brno 602 00

Einführung

1. Der Inhalt des Forschungsberichts ist die dendrochronologische Datierung von Holzelementen. Erweisen sich ihre Jahresringreihen als zuverlässig synchronisierbar mit der absolut datierten Standard-Jahresringchronologie, so ergibt sich daraus die absolute Datierung der einzelnen Jahresringe der untersuchten Holzelemente. Wird ein Jahresring unter der Rinde gefunden, so ist die Datierung das Jahr des Fällens des Baumes, der zur Herstellung des Elements verwendet wurde. Das Jahr der Fällung des Baumes muss jedoch nicht mit dem Jahr der Errichtung des Gebäudes übereinstimmen, da die für die Verarbeitung und gegebenenfalls die Trocknung

des Holzes erforderliche Zeit hinzugerechnet werden muss. Der Inhalt des Berichts ist die dendrochronologische Datierung ausgewählter Holzbauteile des Blockbauobjektes - Pfarrhauses aus Fachwerk Nr. 19 in Krásná.

2. Bearbeitetes Material

Die Proben wurden aus der Balkenkonstruktion des Geschosses und aus dem Dachstuhl entnommen. Insgesamt wurden 6 Proben aus Konstruktionselementen entnommen (Tabelle 2). Die Ermittlung des Holzes erfolgte nach den üblichen xylotomischen Methoden (Schweingruber 1990) - alle Balken wurden aus Fichtenholz hergestellt.

3. Methode der dendrochronologischen Bearbeitung.

Es wurden Standardmethoden zur Chronologie der Jahresringbreiten verwendet, wie sie u. a. von Kyncl 2005, Cook & Kairiukstis 1990 beschrieben wurden. Zu diesen Methoden gehören:

- a) Messung der Breiten der Jahresringe
- b) Relative Synchronisierung der gewonnenen Jahresringreihen
- c) Standardisierung von Jahresringreihen
- d) Versuch einer Datierung anhand von Standardchronologien für einzelne Bäume

ad a) Die Messung der Breite der Jahresringe an den Bohrlöchern erfolgte mit einem TimeTable-Positionsmessgerät mit automatischer Dateneingabe in den Computer,

ad b) Die Jahresringkurven wurden miteinander verglichen und relativ synchronisiert. Die Sätze von miteinander synchronen Kurven wurden zu Gesamtkurven gemittelt,

ad c) Langfristige Wachstumstrends wurden vor der eigentlichen Mittelwertbildung der synchronisierten Flugkurven aus den einzelnen Jahresreihen entfernt. Um sie zu eliminieren, wurde eine Spline-Funktion von 25 Jahren gewählt,

ad d) Eine absolute Datierung wurde mit dem Programm PAST versucht. Dieses Programm umfasst die Überprüfung der Daten und die Synchronisierung der Jahresringreihen mit der Standardchronologie. Mit diesem Programm wird der Ähnlichkeitsgrad der verglichenen Reihen oder Chronologien anhand des Korrelationskoeffizienten und des Koeffizienten der Gleichläufigkeit nach der Standardisierung mit Hochpassfiltern nach Hollstein (1980) und der Methode von Baillie & Pilcher (1973) bewertet. Die gefundene synchrone Position wurde mit dem Programm Cofecha überprüft, wobei der Korrelationskoeffizient ohne Verwendung der oben genannten Filter berechnet wurde.

4. Verwendete Standardchronologien und vergleichende Jahresringreihen

Für die Datierung des Fichtenholzes wurde die Standard-Fichtenchronologie für Nordböhmen (sm-sev_ce12 - 1478 - 1921) verwendet.

5. Ergebnisse

4.1 Relative Datierung

Die Jahresringkurven wurden zu einer 74 Jahre langen Chronologie mit der Bezeichnung Z51krasna-cp_19PC gemittelt (Abbildung 1).

4.2 Absolute Datierung

Der Vergleich der durchschnittlichen Jahresringkurve mit der Standard-Fichtenchronologie für Nordböhmen führte zu einer zuverlässigen synchronen Position, die den letzten Jahresring der Reihe auf 1791 datiert (Abbildung 2).

	sm-sev_ce12 (1478 - 1921)
Z51krasna-cp_19PC	4,84**; 5,21**; 73,6%; 74

Tabelle 1: Werte des t-Tests des Korrelationskoeffizienten nach Standardisierung der Jahresringreihen mit dem gleitenden Fünfjahresdurchschnitt (erste Nummer) und der von Hollstein (1980) beschriebenen Methode (zweite Nummer). Der Wert des Gleichzeitigkeitskoeffizienten (GI) und die Länge der Überlappung der verglichenen Jahresringreihen werden ebenfalls angegeben. Die mit *) gekennzeichneten Werte sind signifikant auf dem 99,5%igen Signifikanzniveau, **) sind signifikant auf dem 99,95%igen Signifikanzniveau.

4.3 Jahr des Fällens der Bäume - Datierung der Jahresringe unter der Rinde

Die Jahresringe aus dem Jahr der Fällung der verwendeten Bäume waren bereits vollständig gebildet (einschließlich des Spätholzes), was bedeutet, dass diese Bäume während der Ruhezeit (ca. Oktober - April) gefällt wurden. Eine detaillierte Zusammenfassung der Ergebnisse findet sich in Tabelle 2.

6. Schlussfolgerung

Die datierten Balken des Dachstuhls und des Geschosses wurden aus Fichten gefertigt, die 1791-1792 gefällt wurden. Ein detaillierter Überblick über die Ergebnisse findet sich in Tabelle 2.



Quellen:

<https://www.kyncl-dendro.com/>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Dendrochronologie>

Illustrative Fotos von dendrochronologischen Proben (Merboltice): Tomáš Efler

objednal		kraj / okres	Liberecký / Jablonec nad Nisou	nadmořská výška	
adresa		obec	Krásná	zeměpisná šířka	
telefon		ulice (orientační číslo)		zeměpisná délka	
e-mail		číslo popisné	19	zpracoval	
datum odběru	21. 10. 2021	objekt	fara	datoval	

čís.	způsob oprac.	značka	tloušťka cm	délka cm	WK	Konstruktion	Beschreibung des Elements	Bemerkung	Nummer der Probe	Holzart	Zahl der Jahresringe	Datum des Fällens
3					A	Geschoss - NO Eckraum	Nordwand - 3. Balken von unten		Z5168	Fichte	60	1791/92
4					A	Geschoss – Raum beim Treppenhaus	Westwand - 6. Balken von unten		Z5169	Fichte	74	1791/92
5					A	Geschoss - Flur bei der Toilette	Südwand - 3. Balken von unten		Z5170	Fichte	68	1791/92
6					A	Dachstuhl	7. Zugbalken vom Süden		Z5171	Fichte	64	1791/92
7					A	Dachstuhl	Südseite - 4. Dachsparren vom Westen		Z5172	Fichte	70	1791/92
8					A	Dachstuhl			Z5172a	Fichte	51 + 3-6	1789-1792
Z51krasna-cp_19PC						Z5168+69+70+71+72+72a				Fichte	74	1791

Tabelle 2: Zusammenfassung der Parameter der aus den Holzbauteilen des Pfarrhauses entnommenen Proben. Der Zeitpunkt der Fällung des verwendeten Baumes wird in der Spalte "Datum der Fällung" in der Form z.B. 1806/07 - Baum gefällt in der Zeit von 1806 - 1807 angegeben. Der dick umrandete Teil der Tabelle zeigt die Parameter der erstellten durchschnittlichen Chronologien.

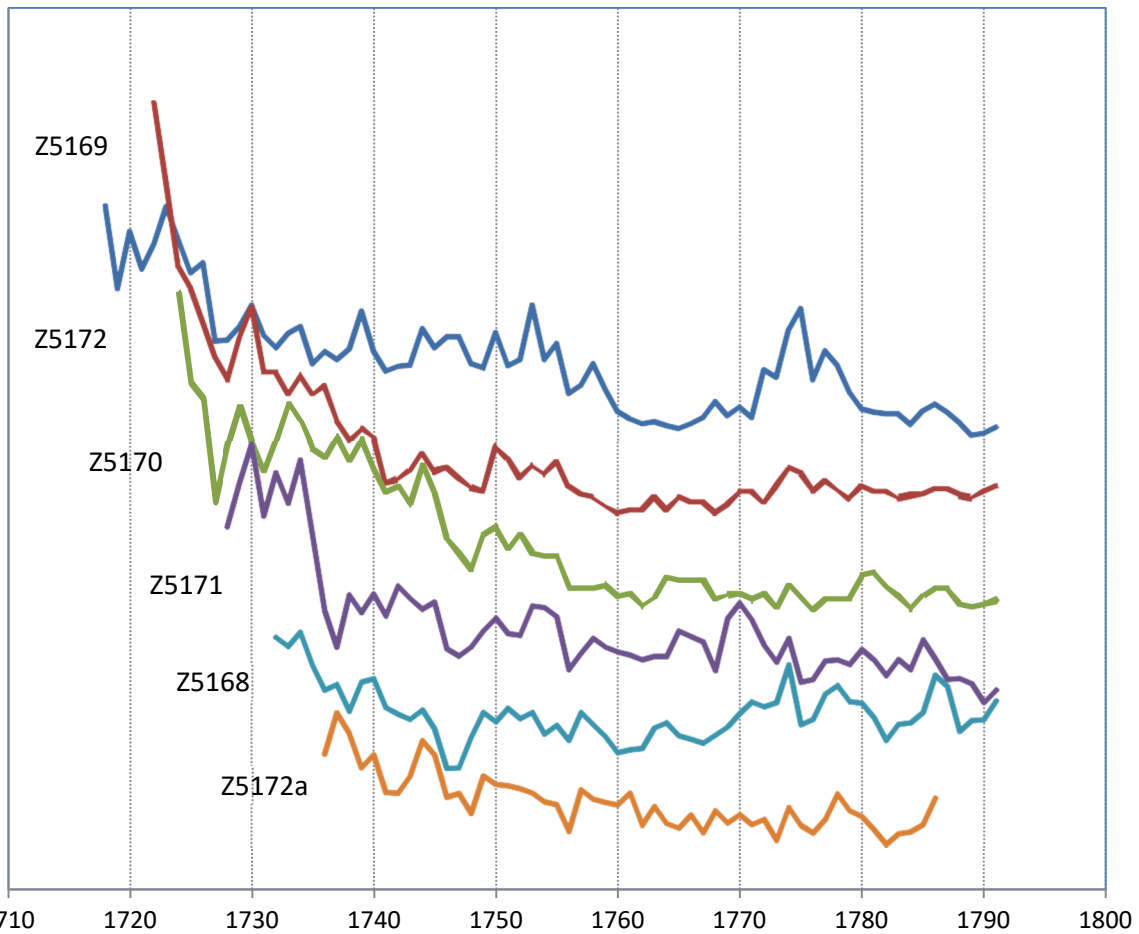


Abbildung 1: Jahresringkurven von Fichtenbalken, synchronisiert mit der Chronologie Z51krasna-cp_19PC.

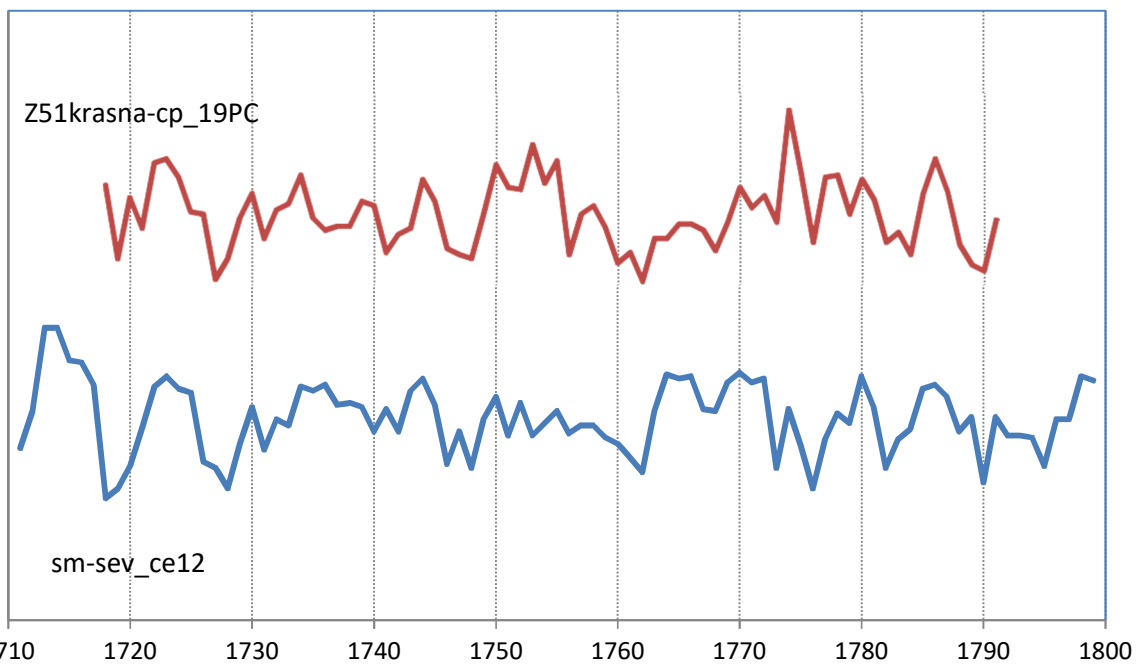


Abbildung 2: Vergleich der durchschnittlichen Jahresringkurve der Fichtenbalken PC mit der Standard-Fichtenchronologie für Nordböhmen (sm-sev_ce12).