

Dendrochronologické datování stavebních prvků vodního mlýna ve Slupi

Michal Kloiber, Tomáš Kovář, Ondřej Merta, Michal Rybníček

Historie objektu¹

Skutečnost, že mlýny byly již ve středověku zdrojem příjmů pro své majitele vedla k tomu, že vrchnosti dávaly zakládat mlýny všude tam, kde to situace dovozovala. Tak vznikaly nejen malé mlýny pouze s jedním či dvěma mlýnskými složenými na drobných tocích, ale i poměrně větší mlýny říční, které disponovaly více složenými.

Umístění těchto velkých mlýnů a jejich technické provedení se však na samém jihu Moravy muselo přizpůsobit nestálému charakteru toku řeky Dyje. Nebyly proto zřizovány přímo na hlavním toku řeky, ale byly pro ně budovány zvláštní mlýnské náhony, napájené dyjskou vodou pomocí umělých jezů. Náhony umožňovaly alespoň částečné vyrovnávání hladiny a chránily také mlýny před poškozením při velkých návalech jarní vody. Jednalo se jednak o mlýnské náhony sloužící pouze jednomu mlýnu a dlouhé několik desítek či maximálně stovek metrů (např. mlýn Devět mlýnů pod Havraníky), jednak o náhony pro několik vodních mlýnů či rybníků dohromady. Mezi takovéto náhony patří také mlýnský náhon, na němž je postaven vodní mlýn ve Slupi².

Krhovicko–jaroslavický (či Dyjský náhon, Mlýnská strouha) je v současnosti dlouhý 31,6 km a jeho voda slouží pohonu čtyř mlýnů/malých vodních elektráren a napájí i několik rybníků. V průběhu své sedmisetleté historie se však jeho délka, podoba i využití mnohokrát změnila.

Počátky existence náhonu můžeme hledat před rokem 1302, kdy písemné prameny poprvé zmiňují mlýn v Micmanicích, vsi ležící jižně řeky, proti proudu Dyje nad Slupí, na místě nedisponujícím jiným zdroje vodní energie, než právě Krhovicko–jaroslavickým vodním náhonem³.

Byl-li náhon veden již tehdy i Slupí zůstává nezodpovězenou otázkou. V každém případě se tak ale stalo někdy po roce 1434, kdy bylo rozhodnuto o zřízení rybníka mezi Slupí a Oleksovicemi, ležícími pod Slupí (po proudu Dyje) – rybník byl dokončen až roku 1449.

Základní směr a úpravy mlýnského náhonu do počátku 16. století vykristalizovaly tak, že tento mohl sloužit nejen jako zdroj vody pro okolní rybníky a zdroj energie pro již zmíněný micmanický mlýn, ale umožňoval i chod několika dalších mlýnů, a to v pořadí počínaje od Krhovického jezu: mlýna v již tehdy pusté vsi Neslovicích, doloženého roku 1505, mlýna slupského (poprvé nepřímo doložený k roku 1512 – viz dále) a mlýna v Oleksovicích (první zmínka 1553).

Důležité pro užívání náhonu s více mlýny různých vlastníků bylo stanovení výše vodní hladiny, popřípadě její změna u prahů (polštářů) na mlýnských splavech ovlivňujících minimální hladinu zadržované vody a jejichž výše byla důležitou při malém stavu vody v řece Dyji. I přes smluvní zajištění však často docházelo k soudním přím majitelů mlýnů. Pro správnou funkci celého náhonu bylo také nezbytné udržování místa jeho vtoku – krhovického jezu, na němž měli jednotliví majitelé podíl.

Po odeznění krize způsobené třicetiletou válkou a jejími důsledky obrátila jaroslavická vrchnost pozornost i na své mlýny, z nichž pouze největší – slupský se nacházel v uspokojivém stavu. Micmanický vodní mlýn byl značně stavebně poškozený a oleksovický mlýn dlouho před tím zanikl. Tyto informace nám podává Specifikace a soupis mlýnů ve Znojenském kraji z roku 1704. Podle soupisu patřil k panství ještě menší mlýn v Křídlovicích pod tamnějším rybníkem na Jevišovce, který však byl v tomto roce pustý. Cestu k nápravě stávajícího stavu a zvýšení příjmu vždy tolik potřebných peněz hodlala správa panství dosáhnout jednak opravou a zvelebením stávajících mlýnů, jednak stavbou nového velkého mlýna přímo v centru panství – městečku Jaroslavovicích.

Nově postavený Jaroslavický mlýn byl vybaven celkem devíti mlýnskými složenými, které byla poháněna pravděpodobně čtyřmi vodními koly na spodní dopad vody.

Po dokončení stavby jaroslavického mlýna po roce 1704 bylo zrušeno starší vyústění tehdy ještě

¹ Pokud není uvedeno jinak jsou informace o historii vodního mlýna ve Slupi čerpány z práce ELIÁŠ, J. O. – KOBĚRSKÁ, L. – UHER, V.: Vodní mlýn ve Slupi – stavebně historický průzkum, rukopis.

² HURT, R.: Dyje, její historický vývoj a úpravy. Rukopis v soukromém archivu PhDr. J. Jaroše.

³ 25. května 1302 Václav z Micmanic vyrovnal své dluhy Eufemii z Olbramkostela polovinou mlýna a půl lánem.

krhovicko–slupského vodního náhonu u Křídlovky nad městečkem Hrádek tak, aby nový mlýn dostával všechnu vodu proudící náhonem prostřednictvím velkého jaroslavického rybníka (Závistníku), do kterého nyní náhon ústil. Pokračováním mlýnského náhonu se tak pod Jaroslavici stalo koryto potoka Daníže, které ostatně sloužilo již i pro odvádění přebytečné rybníční vody. Toto prodloužení mlýnského náhonu bylo zachováno i později, kdy byl na počátku 19. století vysušen velký jaroslavický rybník, s tím že voda pro jaroslavický mlýn byla vedena nově zbudovaným korytem po jižní straně bývalého rybníka (voda je takto vedena i v současnosti, po obnově rybníka – nyní Zámeckého – v roce 1947)⁴.

Definitivní, dnešní podobu krhovicko–jaroslavickému vodnímu náhonu dala velká dyjská regulace provedená ve třicátých letech 19. století, a to v úseku od Dyjákovic, až po rakouské Laa an der Thaya. Vůdčím činitelem této regulace bylo právě město Láva, které již někdy na přelomu 16. a 17. století z obranných a hospodářských důvodů svedlo vodu ze starého hlavního koryta řeky Dyje u Hevlína do městských příkopů a na Lávký mlýn. Svod vody k Lávi byl nazván Novou Dyjí, staré koryto potom Starou Dyjí. Do počátku 18. století bylo staré koryto již natolik zanesené, že nebylo schopno odvádět vodu při jejím zvýšeném stavu a město tak začalo trpět velkou vodou. Neudržitelná situace vedla po jednání v letech 1830–1833 k rozsáhlým úpravám všech vodních toků protékajících tímto územím, v jejichž důsledku došlo k trojnásobnému prodloužení krhovicko–jaroslavického náhonu⁵. Po úpravách protéká náhon rakouskou Lávou, kde sloužil a slouží k pohonu mlýna přímo v Laa a mlýna Rühhof nedaleko nad opětovným vtokem krhovicko–jaroslavického náhonu do Dyje mezi Hevlínem a Travním Dvorem.

Pro udržování celku regulačních děl z let 30. let 19. století, včetně mlýnského náhonu, byla vytvořena tzv. Lávká konkurence, výbor složený ze šesti moravských a čtyř dolnorakouských členů který působil mezi lety 1894 a 1922.

Nyní se však vraťme k objektu našeho zájmu – slupskému mlýnu. Ves Slup (dříve též Čule, německy Zulb) je poprvé jmenována k roku 1228 v privilegiu krále Přemysla Otakara I. klášteru cisterciáků v Oslavanech Vallis sanctae Mariae, v němž je jmenován kostel ve Slupi. V držení kláštera zůstala pak ves až do jeho zániku roku 1525⁶.

Základní podmínkou vzniku vodního mlýna ve vsi byl již dříve zmíněný vodní náhon. Jeho existence se ve Slupi dá předpokládat již ve druhé polovině 15. století. Pro toto tvrzení nemáme v rukou žádné písemné podklady, můžeme však vycházet z písemnými prameny doložené existence rybníka mezi Slupí a Olekovičkami v roce 1449 a také ze stavebně historického průzkumu vypracovaného před začátkem rekonstrukčních prací na tomto mlýně v roce 1974. Na jeho poměrně starý původ ukazuje i umístění stavby v historickém středu obce, v těsném sousedství kostela Jména Panny Marie a fary. V této souvislosti nemusí být bez zajímavosti dopis slupského faráře z roku 1951 adresovaný Státnímu ústavu památkové péče v Praze o nálezu pískovcových kamenických článků ve mlýně, na kterých měl být uveden letopočet 1484 a které byly stejného druhu jako články použité při stavbě kostela. Tyto kamenické články však nebyly při rekonstrukčních pracích objeveny.

První písemná zmínka o vodním mlýně, respektive o mlynáři ve Slupi pochází z roku 1512. V tomto roce Jan, mlynář ve Slupi; Lorenc, mlynář se vsi Milfran (nyní Dyje) a další bratři a starší bratrstva mlynářů na Dyji požádali olomouckého biskupa o souhlas se založením a dotováním nového oltáře ve slupském farním kostele Matky Boží, a to listinou zpečetěnou představenou a konventem kláštera cisterciáků v Oslavanech, kterému náležel patronát nad kostelem, jakož i ves v níž se nachází. Zřízení „cechovního“ oltáře právě v tomto kostele napovídá, že slupskému mlýnu i mlynáři musela být již tehdy přikládána značná důležitost. O zmíněném mlynářském bratrstvu nemáme bohužel již dalších zpráv a je pravděpodobné, že nemělo dlouhého trvání⁷.

Po zániku oslavanského kláštera v polovině dvacátých let 16. století přešel slupský mlýn, společně s celou vsí formou zástavy do rukou Jana Kuny z Kunštátu, od kterého celé toto zástavní zboží 10. března 1541 převzal Vilém Kuna z Kunštátu a Hrádku.

Vkladem do zemských desk z roku 1549 nabyl jaroslavické zboží od Viléma Kuny Volf starší Krajíř z Krajku. Mlýny na panství tím dostaly majitele, který jim dle písemných pramenů prokazatelně věno-

⁴ HURT, R.: Dějiny rybníkářství na Moravě a ve Slezsku, 1. díl. Ostrava 1960.

⁵ HURT, R.: Dyje, její historický vývoj a úpravy. Rukopis v soukromém archivu PhDr. J. Jaroše.

⁶ PEŘINKA, F. V.: Vlastivěda moravská – Jaroslavický okres. Brno 1905. O vlastním vodním mlýně ve Slupi není v práci jediná zmínka.

⁷ Mlýny byly v tomto období stále ještě většinou zřizovány majiteli panství, neboť jejich zřízení i s vodním dílem bylo velmi nákladným podnikem.

val zvláštní péči, stejně jako zdejšími rybníky. Krajířové podrželi jaroslavické panství pouze do šedesátých let 16. století, neboť již roku 1567 bylo panství vloženo do zemských desk Hanuši Fridrichovi hraběti z Hardeku a jeho manželce Alžbětě z Monesis. V tomto zápisu je také slupský mlýn jako jediný z na panství se nacházejících mlýnů jmenován.

Do počátku 17. století potom panství změnilo majitele ještě několikrát, hned roku 1568 jej hrabě z Hardeku zapsal Scipionovi hraběti z Archu. Roku 1585, při zápisu věna manželce Michala z Archu, tehdejšího majitele jaroslavického statku, Hipolyt z Collalto, je slupský mlýn opět výslovně jmenován. V roce 1595 koupil panství za 68 410 zlatých s výslovně uvedenými mlýny ve Slupi a v Micmanicích od Mikuláše z Archu Bernart Ludvík z Tovarů na Miloticích, po jeho úmrtí roku 1599 prodala Jaroslavice vdova Alena Berková z Tovarů za 100 000 zlatých Ladislavu Berkovi z Dubé, který je nechal zapsat své manželce Kateřině z Hradce roku 1602 jako věno.

Poté co byl Ladislav Berka z Dubé pro machinace v úřadě zemského hejtmána donucen vyprodat se ze země, koupil jaroslavické panství 2. února 1609 za obnos 198 000 zlatých Volf Dětřich z Althanu se svojí ženou Kateřinou, rozenou Krajířovou z Krajku. V rukou rodiny Althanů zůstal statek do roku 1790, a to i přes pobělohorskou konfiskaci, při které připadl bratrům Volfa Dětřicha z Althanu Michalu Adolfovi a Quintrinovi. Po Althanech byly Jaroslavice do roku 1919 v držení ještě dalších devíti majitelů⁸.

Při sledování osudů slupského mlýna jsme odkázáni až do počátku 17. století pouze na uvedené zápisy do zemských desk, které nám nesdělují žádné podrobnosti o vlastní stavbě, jejím provozu či použité technologii. Díky tomuto stavu nejsme sto jakkoli přesněji určit dobu velké pozdně renesanční přestavby a rozšíření mlýna. K tomu mohlo dojít někdy v poslední čtvrtině 16. či na počátku 17. století⁹. Někdy je tato přestavba spojována s novokřesťanskými stavebníky za majitele Volfa Dětřicha z Althanu není však vyloučeno, že mohla proběhnout až po vyplenění Jaroslavic a okolí císařským vojskem roku 1619¹⁰, v roce 1621 však měli mlýn v pronájmu právě novokřesťanskí nájemci¹¹.

Z dochovaných proporcí stavby a z údajů ve Specifikaci a soupisu mlýnů ve Znojemském kraji z roku 1704 vyplývá, že přestavěný mlýn byl vybaven devíti mlýnskými složenými a jedním složením kašovým a měl tedy nejméně čtyři, ale pravděpodobně pět vodních kol na spodní dopad vody.

Do jaké míry postihl slupský mlýn další průběh třicetileté války není známo, roku 1659 ale fungoval a známe i jméno jeho tehdejšího nájemce – mlynáře Martina Schreinerera.

18. století zastihlo podle všech známek mlýn ve Slupi jako jediný z mlýnů jaroslavického statku v relativně dobrém stavu. Soupis mlýnů Znojemského kraje z roku 1704 jej pro toto období uvádí jako vybavený celkem osmi složenými, oproti dřívějším desíti a nový mlýn jaroslavický s devíti mlýnskými složenými. Mlýn v Jaroslavicích však nebyl stále ještě v provozu a slupský mlýn byl v té době největším mlýnem ve Znojemském kraji a nejspíše se řadil k největším mlýnům na Moravě vůbec.

Od poloviny 18. století byl mlýn dáván jaroslavickou vrchností mlynářům do nájmu za roční pevně stanovený poplatek a menší naturální dávku. Na slupský mlýn byla po polovině 18. století nájemní doba sjednávána vždy na dobu tří let, přičemž mohla být témuž nájemci prodloužena (např. mlynářský mistr Jan Jiří Kainz, který měl mlýn v nájmu mezi lety 1753 až 1767). Po Janu Jiřím Kainzovi se 1. ledna 1768 stal nájemcem mlýna Antonín Tillsmann a to pouze na jedno tříleté období, neboť roku 1771 jej vystřídal Mathias Holly, člen rozvětvené mlynářské rodiny.

Tomuto nájemci byl mlýn v květnu 1772 odprodán do dědičného pachtu. Stejně tak donutily finanční potíže majitele panství Jaroslavice Michala Jana Josefe z Althanu odprodát i ostatní mlýny – v Micmanicích, Jaroslavicích a Křídlovicích. Roku 1797 potom Mathias Holly prodal slupský mlýn svému příbuznému Johannu Hollem, do té doby mlynáři na mlýně Devět mlýnů pod Havraníky, když se sám v předcházejícím roce stal majitelem většího a výnosnějšího mlýna v Jaroslavicích.

Pravděpodobně v roce 1810 dosáhl Johann Holly zbavení mlýna všech povinností vůči jaroslavické vrchnosti a stal se tak svobodným mlýnem. Roku 1853 přešel sňatkem do rukou rodiny Steinmetzových. Roku 1904 se novými majiteli stali manželé Machovi. Ve třicátých letech 20. století byla do mlýna místo doposud sloužících vodních kol instalována Albínem Machem Francisova vodní turbína.

⁸ KUČA, K.: Města a městečka v Čechách, na Moravě a ve Slezsku, 2. díl. Praha 1997.

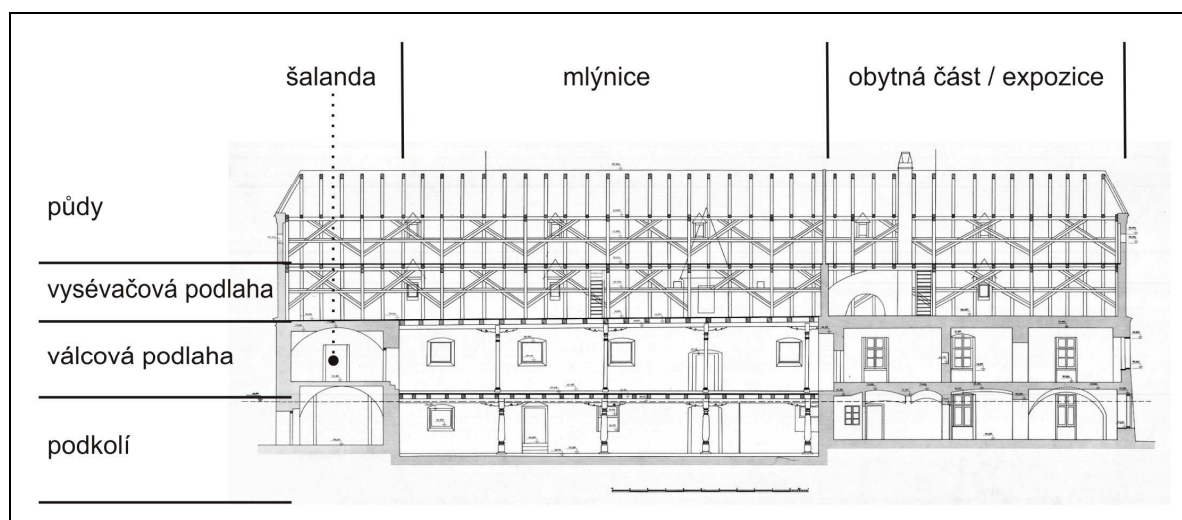
⁹ V nedávné době došlo k přehodnocení okolností a doby přestavby jaroslavického hradu v zámek a je uvažováno i o aktivitách Scipiona hraběte z Archu po roce 1570. Viz PLAČEK, M.: Ilustrovaná encyklopedie moravských hradů, hrádků a tvrzí. Praha 2007, s. 275–276.

¹⁰ HOSÁK, L.: Historický místopis země Moravskoslezské. Praha 1938.

¹¹ MARKEL, M.: Mlynář, Příklad Vinzenze Handlingera. In: Člověk na Moravě 19. století, Brno 2005, s. 152.

na¹². Albín Mach prodal 23. listopadu 1938 mlýn Friedrichu Müllerovi, který však o mlýn po skončení války jako občan německé národnosti přišel. Mlýn byl přidělen národnímu správci, který jej následně vnesl do zemědělského družstva. To zde roku 1951 zastavilo mletí, o několik let později i šrotování a budova mlýna sloužila jako skladovací prostor a vývažovna státního statku. V roce 1957 požádal n. p. Středomoravské mlýny o demontáž zařízení a definitivní zastavení provozu. V padesátých letech ještě došlo ke generální opravě Francisovy turbíny, využívané pro výrobu elektrického proudu a k destrukci stájí a chlévů přistavěných k západnímu průčelí mlýna. V roce 1958 se slupský mlýn stal kulturní památkou, o čtyři roky později byl navrácen do užívání bývalému národnímu správci, a ten jej roku 1970 daroval prostřednictvím Okresního národního výboru ve Znojmě státu. V první polovině sedmdesátých let bylo rozhodnuto o rekonstrukci objektu završené roku 1983 zpřístupněním této kulturní technické a od roku 1995 národní kulturní památky veřejnosti¹³. Potomci národního správce požádali po roce 1989 o navrácení objektu, za nějž jim byla vyplacena finanční náhrada.

Vodní mlýn ve Slupi je majetkem českého státu a nachází se ve správě Technického muzea v Brně.



Obr. 1 Podélný řez budovou mlýna ve Slupi s označením jednotlivých prostor

Dendrochronologické datování

V následující kapitole jsou uvedeny výsledky dendrochronologického datování dřevěných konstrukcí vodního mlýna ve Slupi vzniklé v rámci zpracování diplomové práce s názvem „Dendrochronologické datování a stavebně technický průzkum mlýna ve Slupi“¹⁴.

Jelikož se v objektu mlýna vyskytovaly dva druhy dřeva, jsou výsledky rozděleny na část zabývající se dubovým dřevem a kapitolu týkající se dřeva borovice. Prvky z dubového dřeva se nacházejí v podkolí a na válcové podlaze. Prvky z borovice se nacházejí v podkolí, válcové podlaze i vysévačové podlaze.

Dubové dřevo

Podkolí

V podkolí byly odebrány čtyři vzorky z dubového dřeva: tři vzorky ze sloupových podpor průvlaku a jeden z podsvorního sloupu. Všechny byly delší než 100 letokruhů a podařilo se je spolehlivě datovat.

¹² Seznam a mapa vodních děl RČS zachycující stav k roku 1930 uvádí ve slupském mlýně šestici vodních pohánějících mlýnů a dynamo.

¹³ Archiv Technického muzea v Brně

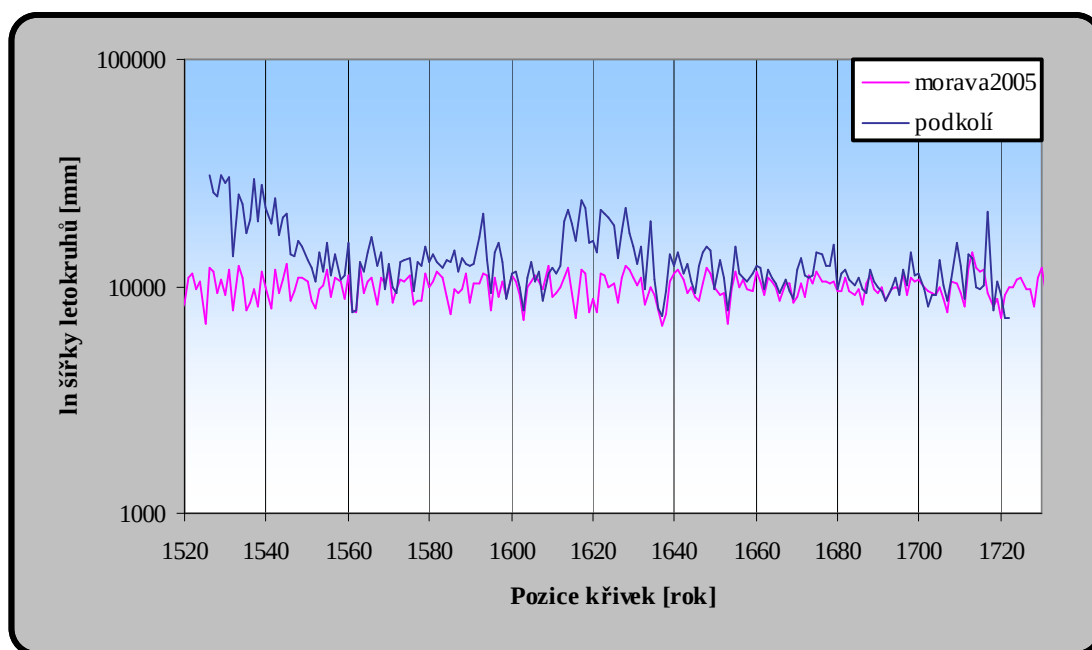
¹⁴ KOLÁŘ, T.: Dendrochronologické datování a stavebně technický průzkum mlýna ve Slupi. Rukopis diplomové práce uložený na Ústavu nauky o dřevě Fakulty lesnické a dřevařské Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně.

Tab. 1 Synchronizace letokruhové křivky s moravskou dubovou standardní chronologií

standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie & Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	souběžnost křivek (%)	překrytí vzorku se standardem v rocích	rok
Morava 2005	13,42	12,45	80	197	1722

Tab. 2 Datování jednotlivých vzorků

laboratorní kód	číslo vzorku	dřevina	délka	začátek	konec	datování
L 4498	1	dub	182 + 14 ks ¹⁵	1541	1722	1736–1743
L 4500	3	dub	113 + 5 ks	1607	1719	1724–1741
L 4501	4	dub	156 + 1 ak	1681	1681	po roce 1687
L 4504	7	dub	163 + 1 ak	1559	1721	po roce 1727

**Obr. 2** Synchronizace letokruhové křivky s moravskou dubovou standardní chronologií

Výsledná hodnota t-testů přesahuje hodnotu 3,373 (Tab. 1 – 13,42 a 12,45) což je kritická hodnota Studentova t-rozdělení při 0,1 % hladině významnosti a při překrytí vzorku se standardní chronologií 120 letokruhů. Spolehlivost datování potvrzuje i vysoké procento souběžnosti křivek (80 %) při překrytí 197 letokruhů. Z Obr. 2 je patrná shoda průměrné křivky se standardní chronologií ve většině extrémních hodnot. Tabulka 2 udává datování jednotlivých vzorků, kdy u vzorků 1 a 3 byla nalezena bělová část. Hranice mezi jádrem a bělím u dubu umožňuje upřesnit datování, protože počet bělových letokruhů u dubu se pohybuje pro jednotlivé oblasti v omezeném intervalu. Pro naše území je průměrně 5–25 bělových letokruhů. Proto skácení stromů použitých na stavbu lze stanovit do období 1736–1743 (vzorek 1), 1724–1741 (vzorek 3). U zbylých dvou vzorků nebyl nalezen podkorní letokruh ani běl, lze tudíž říci pouze po kterém roce mohlo dojít ke skácení stromu. U vzorku 4 je tomu po roce 1687, u vzorku po roce 1727.

¹⁵ Způsob zakončení vzorku a jeho datování: ks – Kern/Splint – vzorek obsahuje hranici jádrového a bělového dřeva, podle stáří a lokality má běl průměrně 5–25 letokruhů, dřevo lze datovat s tolerancí +/- 10 let; ak – Außer-kante – u vzorku není zachována hranice bělového dřeva ani podkorního letokruhu, vzorek tedy nelze přesně datovat a je možno jen konstatovat, že je mladší než uvedené datum.

Válcová podlaha

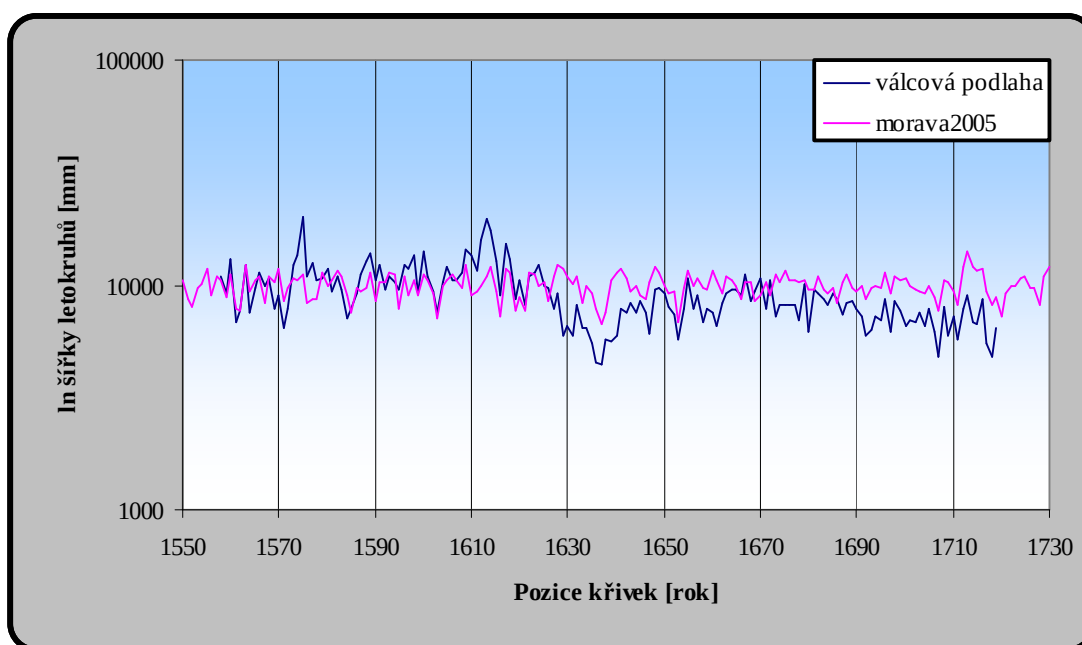
Ve válcové podlaze se podařily datovat dva vzorky, které byly získány: ze sloupové podpory (vzorek 9) a ze sedla sloupové podpory (vzorek 11). U vzorku 9 bylo několik posledních letokruhů ztraceno, neboť povrch materiálu byl poškozen.

Tab. 3 Synchronizace letokruhov $\acute{e}$ křivky s moravskou dubovou standardní chronologií

standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie & Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	souběžnost křivek (%)	překrytí vzorku se standardem v rocích	rok
Morava 2005	10,53	10,06	72	162	1719

Tab. 4 Datování jednotlivých vzorků

laboratorní kód	číslo vzorku	dřevina	délka	začátek	konec	datování
L 4506	9	dub	69 + 5 ks	1558	1626	1631–1646
L 4508	11	dub	160 + 14 ks	1560	1719	1733–1743

**Obr. 3** Synchronizace letokruhov $\acute{e}$ křivky s moravskou dubovou standardní chronologií

Při datování dubových prvků na válcové podlaze byly výsledkem opět hodnoty t -testů (10,53 a 10,06) přesahující kritickou hodnotu Studentova t -rozdělení při 0,1 % hladině významnosti a překrytí 120 letokruhů, která činí 3,373. Souběžnost křivek při délce překrytí 162 letokruhů dosahuje 72 % (Tab. 3). Spolehlivost datování potvrzuje i Obr. 3 shodou průměrné letokruhov $\acute{e}$ křivky s moravskou standardní dubovou chronologií. U obou vzorků byla nalezena bělá dřeva, což opět napomáhá přesnosti datování. Vzorek 9 je stanoven do období 1631–1646 a vzorek 11 do okruhu let 1733–1743 (Tab. 4).

Dřevo borovice**Podkolí**

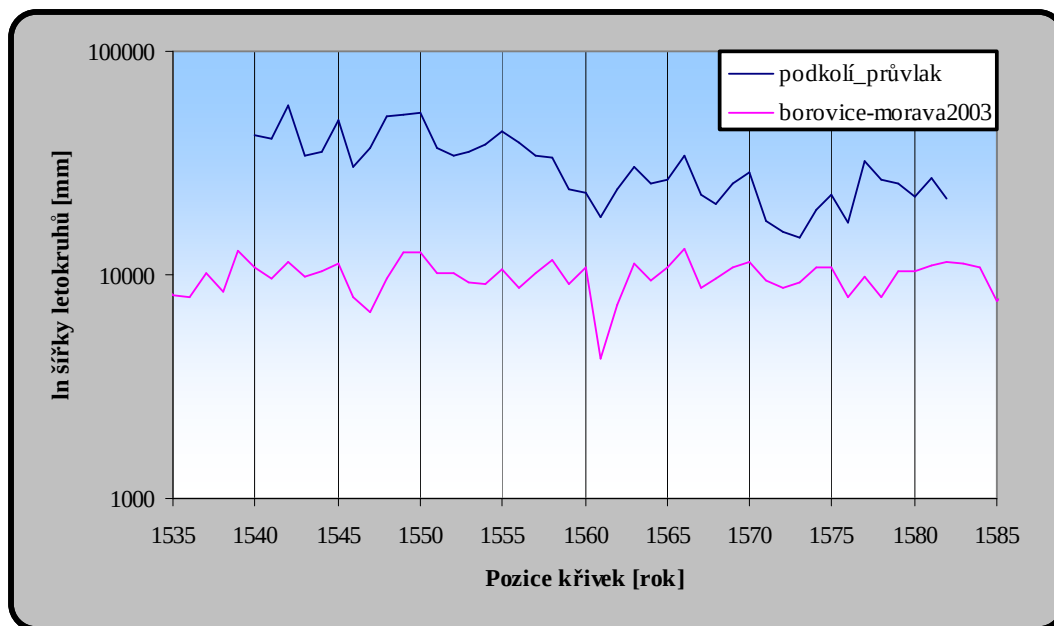
V podkolí byl úspěšně datován vzorek odvrtaný z podélného průvlaku, uloženého na dubových sloupových podporách.

Tab. 5 Synchronizace letokruhové křivky s moravskou standardní chronologií pro borovice

standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie & Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	souběžnost křivek (%)	překrytí vzorku se standardem v rocích	rok
borovice – Morava 2003	5,00	5,56	69	43	1582

Tab. 6 Datování daného vzorku

laboratorní kód	číslo vzorku	dřevina	délka	začátek	konec	datování
L 4502	5	borovice	43 + 1 ak	1540	1582	po roce 1583

**Obr. 4** Synchronizace letokruhové křivky s moravskou standardní chronologií pro borovice

Tabulka 5 ukazuje, že výsledky t-testů jsou 5,00 a 5,56 a souběžnost je 69 %. Kritická hodnota Studentova t-rozdělení při 0,1 % hladině významnosti a při překrytí 40 letokruhů je 3,551. Zjištěné výsledky t-testů jsou tedy vyšší a potvrzují úspěšnost datování. Délka překrytí vzorku se standardem se pohybuje na spodní hranici spolehlivosti. Shodu letokruhové řady vzorku se standardem ve většině extrémních hodnot lze posoudit také z Obr. 4. Tabulka 6 udává, že u prvku nebyl rozpoznán podkorní letokruh, proto lze určit, že prvek byl zabudován na stavbu po roce 1583.

Válcová podlaha

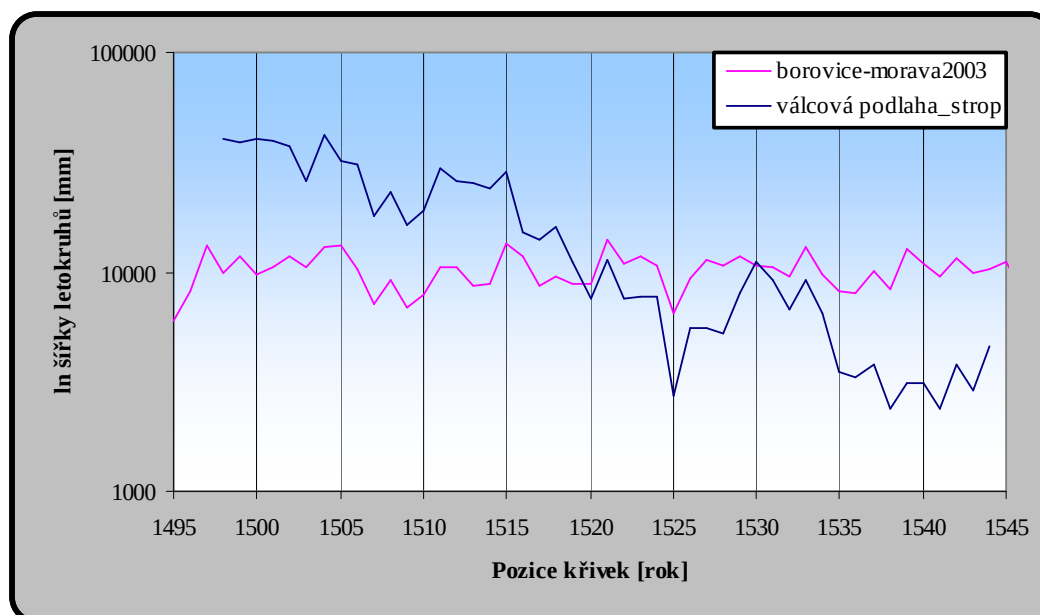
Dřevěné prvky z borovice jsou na válcové podlaze použity jako stropní trámy podepřené dubovým průvlakem. Všechny tři odebrané vzorky z této části objektu se podařilo datovat, i když vzorek 10 má nedostatečný počet letokruhů.

Tab. 7 Synchronizace letokruhové křivky s moravskou standardní chronologií pro borovice

standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie & Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	souběžnost křivek (%)	překrytí vzorku se standardem v rocích	rok
borovice – Morava 2003	6,47	7,45	79	49	1544

Tab. 8 Datování jednotlivých vzorků

laboratorní kód	číslo vzorku	dřevina	délka	začátek	konec	datování
L 4608	12	borovice	47 + 1 ak	1498	1544	po roce 1545
L 4507	10	borovice	24 + 6 ak	1527	1527	po roce 1533
L 4550	13	borovice	45 + 1 ak	1496	1540	po roce 1541

**Obr. 5** Synchronizace letokruhov křivky s moravskou standardní chronologií pro borovice

Synchronizací letokruhov křivky s moravskou standardní chronologií pro borovici (Tab. 7 a Obr. 5) vyšly hodnoty t -testů (6,47 a 7,45) při souběžnosti 79 % a překrytí 49 letokruhů. Hodnoty t -testů jsou opět vyšší než kritická hodnota Studentova t -rozdělení při 0,1 % hladině významnosti a překrytí 40 letokruhů, která je 3,551. Žádný vzorek neobsahoval podkorní letokruh, a proto lze pouze označit rok, po kterém byl pokácen strom a následně využit na stavbu objektu. U vzorku 12 je tomu po roce 1545, u vzorku 10 po roce 1528 a u vzorku 13 po roce 1541 (Tab. 8).

Vysavačová podlaha

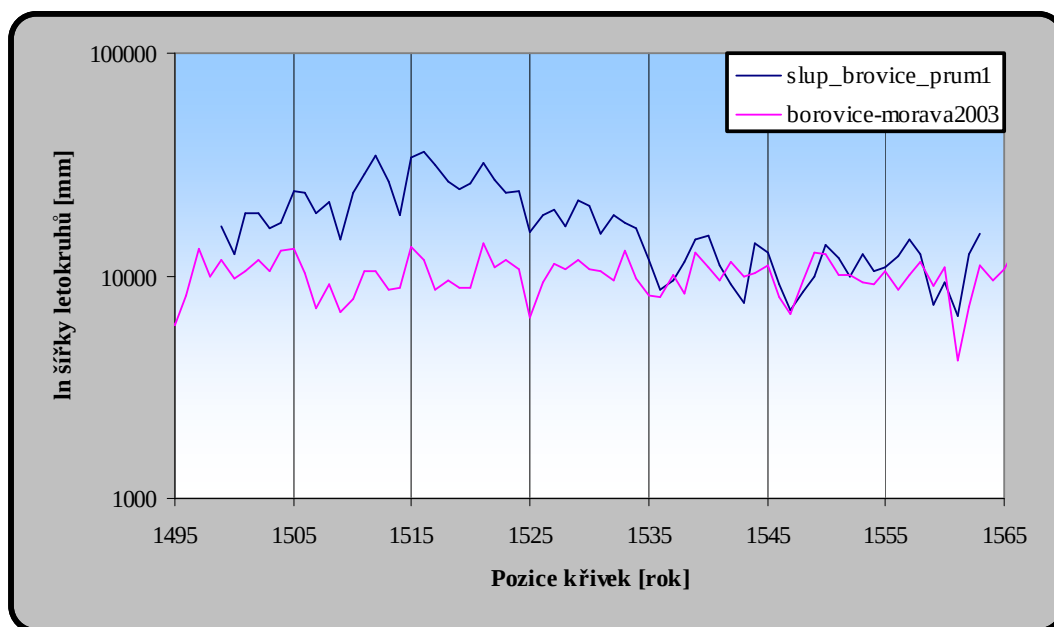
Ve vysavačové podlaze byly datovány dva vzorky, oba z jižní strany krovu. První byl odvrtán z krokve (vzorek 16), druhý byl získán ze zavětrování ondřejskými (vzorek 26).

Tab. 9 Synchronizace letokruhov křivky s moravskou standardní chronologií pro borovice

standardní chronologie	T.test 1 (podle Baillie & Pilcher)	T.test 2 (podle Hollsteina)	souběžnost křivek (%)	překrytí vzorku se standardem v rocích	rok
borovice – Morava 2003	5,58	6,14	74	65	1563

Tab. 10 Datování jednotlivých vzorků

laboratorní kód	číslo vzorku	dřevina	délka	začátek	konec	datování
L 4553	16	borovice	65 + 2 ak	1499	1563	po roce 1565
L 4534	26	borovice	44 + 1 ak	1520	1563	po roce 1564



Obr. 6 Synchronizace letokruhové křivky s moravskou standardní chronologií pro borovice

Výsledná hodnota t -testů i v tomto případě přesahuje 3,460 (Tab. 9 – 5,58 a 6,14), což je kritická hodnota Studentova t -rozdělení při 0,1% hladině významnosti a při překrytí šedesáti letokruhů. Z těchto důvodů lze označit datování za věrohodné, a to i při pohledu na Obr. 6 a posouzení shody letokruhové řady se standardní chronologií v extrémních hodnotách. Z Tab. 10 je možné vyzorovat, že u vzorků nebude možné přesné datování, protože se nepodařilo získat vzorek s podkorním letokruhem. Datování vzorku 16 je na období po roce 1565 a u vzorku 26 po roce 1564.

Stavebně technický průzkum¹⁶

Stanovení vlhkosti dřeva

V objektu byla měřena vlhkost dřeva s cílem zjistit, zda jsou v objektu podmínky vhodné pro výskyt biotických činitelů. V tabulce 11 jsou uvedeny průměrné vlhkosti dřeva pro jednotlivá podlaží.

Tab. 11 Průměrné vlhkosti dřeva v jednotlivých podlažích

dřevina	místo	vlhkost dřeva (%)
dub	podkolí	15
	válcová podlaha	13
borovice	podkolí	14
	válcová podlaha	13
	vysévačová podlaha	13

Současně byla změřena i teplota prostředí 14°C a relativní vlhkost vzduchu 64 %. Pro výskyt biotických škůdců ve dřevě je optimální vlhkost dřeva vyšší jak 20 %, teplota prostředí minimálně 15°C a relativní vlhkost vzduchu větší než 80 %. Naměřené hodnoty tak potvrzují nemožnost aktivního výskytu těchto činitelů.

Stanovení poruch dřevěných konstrukcí

Stanovení poruch dřevěných prvků se provádělo Arborsonicem na základě měření rychlosti šíření zvuku dřevem. Pro měření byly vybrány prvky, které jsou staticky namáhané a u nichž byl objeven

¹⁶ Stavebně technický průzkum dřevěných konstrukcí je rovněž součástí diplomové práce uvedená v poznámce 14.

nějaký druh poškození. Nejčastějším poškozením bylo napadení dřevokazným hmyzem a případné trhliny. Poškození prvků dřevokazným hmyzem bylo určeno jako neaktivní, protože nebyly zjištěny žádné důkazy jeho výskytu (drtinky, zvukové efekty). Dřevokazné houby nebo plísňe se v objektu vůbec nevyskytovaly.

Podkolí

V podkolí byly měřeny dubové sloupové podpory a průvlak nesený těmito podporami. Tyto prvky byly vybrány, protože u nich bylo nalezeno již neaktivní napadení dřevokazným hmyzem. U stropních trámů a podsvorních sloupů byla provedena pouze vizuální kontrola. Jelikož všechny stropní trámy a většina podsvorních sloupů byly z nových prvků a bez viditelného poškození, nebylo nutné další měření.

Tab. 12 Naměřené hodnoty rychlosti šíření zvuku sloupových podpor v podkolí

místo měření	dřevina	vzdálenost místa měření od podlahy (m)	průměr (m)	čas (μ s)	rychlost (m.s^{-1})
1. sloup od východu	dub	0,55	0,270	230	1174
		1,45	0,390	355	1099
		2,40	0,400	194	2062
2. sloup od východu	dub	0,55	0,290	220	1318
		1,45	0,400	221	1810
		2,40	0,400	218	1835
3. sloup od východu	dub	0,55	0,270	152	1776
		1,45	0,410	197	2081
		2,40	0,400	186	2151
4. sloup od východu	dub	0,55	0,300	159	1887
		1,45	0,410	205	2000
		2,40	0,370	290	1276

V tabulce 12 jsou uvedeny výsledné hodnoty rychlosti šíření zvuku dřevem kolmo na vlákna. Při porovnání výsledků s průměrnými hodnotami (dub 1193 m.s^{-1} , borovice 932 m.s^{-1}) lze konstatovat, že i když některé výsledky u dubu jsou mírně podprůměrné (nejnižší u 1. sloupu 1099 m.s^{-1}), tak tyto dřevěné prvky nejsou vnitřně poškozeny a mají dostatečnou tuhost. U borovice (měřeny průvlaky v podkolí – výsledky zde nejsou uvedeny) je nejnižší hodnota 1042 m.s^{-1} . Nejvyšší hodnoty rychlosti šíření zvuku naopak dosahují vysoce nadprůměrné hodnoty – u borovice 2015 m.s^{-1} a u dubu 2151 m.s^{-1} .

Válcová podlaha

Ve válcové podlaze byl k měření vybrány sloupové podpory a některé stropní trámy. Průvlak uložený na podporách byl při rekonstrukci vyměněn a nebylo na něm shledáno napadení, nebyl tedy důvod tento prvek měřit. Stropní trámy č. 7 a 12–18 (bráno od východu) byly při rekonstrukcích kompletně vyměněny. Některé části trámů č. 3–6 a 9–11 se dochovaly původní a stejně jako celé původní trámy č. 1, 2 a 8 byly přeměřeny, neboť na jejich povrchu bylo nalezeno napadení od dřevokazného hmyzu.

Tab. 13 Naměřené hodnoty rychlosti šíření zvuku stropních trámů ve válcové podlaze

místo měření	dřevina	vzdálenost místa měření od podlahy (m)	průměr (m)	čas (μ s)	rychlost (m.s^{-1})
1. stropní trám od východu	borovice	0,50	0,230	164	1402
		2,00	0,230	121	1901
		5,00	0,230	152	1513
		8,00	0,240	108	2222
		10,00	0,240	112	2143

Tab. 13 pokračování

místo měření	dřevina	vzdálenost místa měření od podlahy (m)	průměr (m)	čas (μs)	rychlost (m.s^{-1})
2. stropní trám od východu	borovice	0,50	0,235	132	1780
		2,00	0,235	132	1780
		5,00	0,235	133	1767
		8,00	0,245	157	1561
		10,00	0,245	147	1667
3. stropní trám od východu	borovice	0,50	0,250	158	1582
		2,00	0,250	121	2066
		5,00	0,250	115	2174
		8,00	0,245	neměřeno – nová část trámu	
		10,00	0,245	neměřeno – nová část trámu	
4. stropní trám od východu	borovice	0,50	0,240	185	1297
		2,00	0,243	121	2008
		5,00	0,220	neměřeno – nová část trámu	
		8,00	0,200	neměřeno – nová část trámu	
		10,00	0,190	neměřeno – nová část trámu	

Tabulka 13 ukazuje, že dřevěné prvky nejsou v žádném místě narušeny natolik, aby byla nutná jejich výměna či oprava. Průměrné hodnoty 932 m.s^{-1} pro borovici a 1193 m.s^{-1} pro dub podle literatury, potvrzují dostatečnou tuhost sloupových podpor (výsledky měření dubových sloupových podpor zde neuvádíme) i stropních trámů, kde nejnižšími hodnotami jsou 1297 m.s^{-1} u borovice a 1211 m.s^{-1} u dubu. Naopak často jsou hodnoty nadprůměrné a překračují hranici 2000 m.s^{-1} .

Vysévačová podlaha

U konstrukce krovu na vysévačové podlaze bylo po vizuální kontrole rozhodnuto, že není nutné zjišťování tuhosti dřevěných prvků, i když bylo viditelné značné napadení opět neaktivním dřevokazným hmyzem. Důvodem tohoto rozhodnutí byl způsob zajištění těchto prvků. Během již zmiňovaných rekonstrukcí bylo s ohledem na historickou hodnotu zachováno co nejvíce původních prvků. proto napadené prvky byly vyztuženy jednostranně, oboustranně nebo podepřeny, což současně znemožnilo měření.

Hlavní hřídele vodních kol

Arbosonic byl využit na měření tuhosti dřeva hlavních hřídelí vodních kol. Hlavní hřídele vodních kol nesou palečné kolo umístěné na druhé straně návodní zdi v hranici. Všechny tyto části jsou v častém styku s vodou. Jelikož nosnou funkci tohoto zařízení tvoří hřídele, byly změřeny, aby byl posouzen jejich současný stav. Měřeny ovšem nebyly celé hřídele, ale pouze část u zdi z venkovní strany, neboť obvykle právě tato místa jsou nejvíce problémová.

Tab. 14 Naměřené hodnoty rychlosti šíření zvuku hlavních hřídelí vodních kol

místo měření (měřeno od východu)	dřevina	měření	průměr (m)	čas (μs)	rychlost (m.s^{-1})
hřídel 1. vodního kola	dub	u kola	0,36	235	1532
		u zdi	0,36	235	1532
hřídel 2. vodního kola	dub	u kola	0,42	589	713
		u zdi	0,41	999	410
hřídel 3. vodního kola	dub	u kola	0,41	999	410
		u zdi	0,40	999	400
hřídel 4. vodního kola	dub	u kola	0,53	352	1506
		u zdi	0,53	413	1283

Tabulka 14 ukazuje, že hřídele prvního a čtvrtého vodního kola mají rychlost šíření zvuku vyšší než je průměrná hodnota. Hřídele druhého a třetího vodního kola ovšem vykazují příliš nízké hodnoty tuhosti a byla by vhodná jejich brzká výměna.

Poznatky zjištěné při průzkumu a návrh nápravných opatření

Při provádění stavebně technického průzkumu byla zaměřena pozornost zejména na problémová místa jednotlivých konstrukcí.

Překontrolován byl vnější plášť budovy, kde nebyly nalezeny žádné otvory či místa, kde zatéká voda do objektu.

U některých prvků bylo zjištěno napadení dřevokazným hmyzem. Toto napadení bylo stanoveno jako neaktivní. Značně napadené prvky konstrukce krovu jsou ztuženy novými trámy. V celém objektu nebyl nalezen výskyt dřevokazné houby nebo plísní. Dále byly prohlédnuta další problémová místa u dřevěných konstrukcí, zejména styk dřeva s jiným materiálem. U těchto prvků nebylo zjištěno žádné poškození.

Kromě hlavních hřídelí vodních kol nejsou v současné době nutné výměny žádného dřevěného prvku. Doporučuje se pravidelné větrání objektu a provádění odborné kontroly v intervalu 6 měsíců.

Závěr

K dendrochronologickému datování bylo odebráno celkem 25 vzorků ze všech konstrukcí použitím Presslerova přírůstového nebozezu. Odběr vzorků dubu byl uskutečněn v podkollí ze sloupových podpor a podsvorního sloupu, ve válcové podlaze ze sloupových podpor. V případě borovice to bylo z podélného průvlaku v podkollí, ze stropních trámů ve válcové podlaze a z krovu ve vysévačové podlaze. Vzhledem k tomu, že u žádného vzorku nebyl nalezen podkorní letokruh, je datování vždy omezeno na určitá období.

Prvky ze dřeva borovice byly datovány – stropní trámy ve válcové podlaze do období po roce 1545, prvky krovu ve vysévačové podlaze do období po roce 1565 a podélný průvlak v podkollí do období po roce 1583.

Dubové konstrukce jsou datovány do následujících období – sloupové podpory a podsvorní sloupy v podkollí do období 1736–1743 a sloupové podpory ve válcové podlaze do období 1733–1743. Z toho vyplývá, že sloupové podpory nesoucí podélný průvlak a tedy i stropní trámy v obou podlažích byly zabudovány při stejné rekonstrukci. Datování dubu potvrzuje významné stavební zásahy v roce 1738 jako věrohodný údaj. V té době byla provedena výměna vnitřních nosných dřevěných konstrukcí v podobě sloupových podpor a podsvorních sloupů.

Dubové sedlo sloupové podpory ve válcové podlaze bylo datováno do období 1631–1646. S tímto datem není v historických záznamech spojena žádná stavební úprava. Jednalo se tedy buď o pouhou výměnu jednoho nebo několika prvků nebo byl materiál na výrobu sedla druhotně použitý a do stavby zabudován při rekonstrukci v roce 1738.

Vznik dochované monumentální budovy slupského mlýna je tradičně kladen do prvních dvou desetiletí 17. století. Tato datace se však opírá pouze o známé finanční ohodnocení jaroslavického panství, ke kterému ves Slup náležela, resp. o rozdíly ocenění zachovaných v kupních smlouvách uzavřených na počátku 17. století. Přímé doklady o radikální přestavbě starší budovy doložené (opět nepřímo) k roku 1512 zatím nebyly nalezeny.

Dendrochronologické datování stavebních prvků slupského mlýna nám nedalo do rukou exaktní data určující přesnou dobu vzniku stavby, umožňuje však uvažovat o posunutí tohoto data o několik desetiletí zpět.

Stavebně technický průzkum byl zaměřen na nosné dřevěné konstrukce, protože na nich bylo nalezeno poškození dřevokazným hmyzem. Průzkum se nezabýval stavebně truhlářskými výrobky, poněvadž ty byly shledány ve velmi dobrém stavu. K průzkumu byly využity smyslové a přístrojové metody, zejména Arborsonic, kterým se zjišťovala tuhost napadených prvků dřeva a vlhkoměr pro stanovení vlhkosti dřeva v objektu.

Výsledky měření ukázaly, že minimální rychlosti šíření zvuku dřevěných konstrukcí jsou u dubu 1099 m.s^{-1} a u borovice 1042 m.s^{-1} . To v porovnání s průměrnými hodnotami – dub 1193 m.s^{-1} a borovice 932 m.s^{-1} potvrzuje, že prvky nejsou vnitřně narušeny a poškození je tedy pouze povrchové. Vlhkost dřeva se pohybuje mezi 13–15%, a proto nejsou vhodné podmínky pro výskyt dřevokaz-

ných hub, plísní nebo dřevokazného hmyzu. Smyslovými metodami bylo zjištěno, že dřevokazný hmyz není aktivní a prvky nejsou jiným způsobem poškozeny. Výměna žádného prvku není nutná.

Měřeny byly také hřídele vodních kol, kde se doporučuje výměna hřídele druhého a třetího vodního kola do tří let.

Doporučuje se udržování současného dobrého stavu dřevěných konstrukcí větráním vnitřních prostor a prováděním pravidelných odborných kontrol v intervalu 6 měsíců. V případě zjištění poruchy je nutné zajistit brzkou opravu a prověření.

Dendrochronologické datování bylo úspěšné, protože zjištěná data potvrzují nebo upřesňují leto-počty uvedené v historických pramenech. Výsledky potvrzují, že dendrochronologie je užitečná metoda pro určování stáří dřevěných konstrukcí.

Literatura

ELIÁŠ, J. O. – KOBĚRSKÁ, L. – UHER, V.: Vodní mlýn ve Slupi – stavebně historický průzkum, rukopis.

FASORA, L. – HANUŠ, J. – MALÍŘ, J. (eds.): Člověk na Moravě 19. století, Brno 2004.

HURT, R.: Dějiny rybníkářství na Moravě a ve Slezsku, 1. díl. Ostrava 1960.

HURT, R.: Dyje, její historický vývoj a úpravy. Rukopis v soukromém archivu PhDr. J. Jaroše.

HOSÁK, L.: Historický místopis země Moravskoslezské. Praha 1938.

KOLÁŘ, T.: Dendrochronologické datování a stavebně technický průzkum mlýna ve Slupi. Rukopis diplomové práce uložený na Ústavu nauky o dřevě Fakulty lesnické a dřevařské Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně.

JAROŠ, J.: Vodní mlýn ve Slupi – expozice mlynářské techniky, Technické muzeum v Brně, Brno 1988.

JAROŠ, J.: Vodní mlýn ve Slupi, Technické muzeum v Brně, Brno 1991.

JAROŠ, J.: Vodní mlýn ve Slupi, Principy a praxe muzejní obnovy. Muzejní a vlastivědná práce/Časopis společnosti přátel starožitností, 30/100, 1992, č. 4, s. 214–222.

JAROŠ, J.: Vodní mlýn ve Slupi. Muzejní a vlastivědná práce/Časopis společnosti přátel starožitností, 30/100, 1992, č. 3, s. 138–144.

KUČA, K.: Města a městečka v Čechách, na Moravě a ve Slezsku, 2. díl. Praha 1997.

PEŘINKA, F. V.: Vlastivěda moravská – Jaroslavický okres. Brno 1905.

PLAČEK, M.: Ilustrovaná encyklopedie moravských hradů, hrádků a tvrzí. Praha 2007, s. 275–276.

Seznam a mapa vodních děl Republiky Československé, sešit 14, Okresní finanční ředitelství Jihlava, Praha 1933.

Slup mlýn. Technická stavební památka, archiv Technického muzea v Brně, R 52.

Státní vodohospodářský plán Republiky Československé, Hlavní povodí Moravy, Dílčí SVP XXIV – Dyje, Díl II. a III. Textová část, Brno 1953.

ŠTĚPÁN, L. – KŘIVANOVÁ, M.: Dílo a život mlynářů a sekerníků v Čechách. Praha 2000.

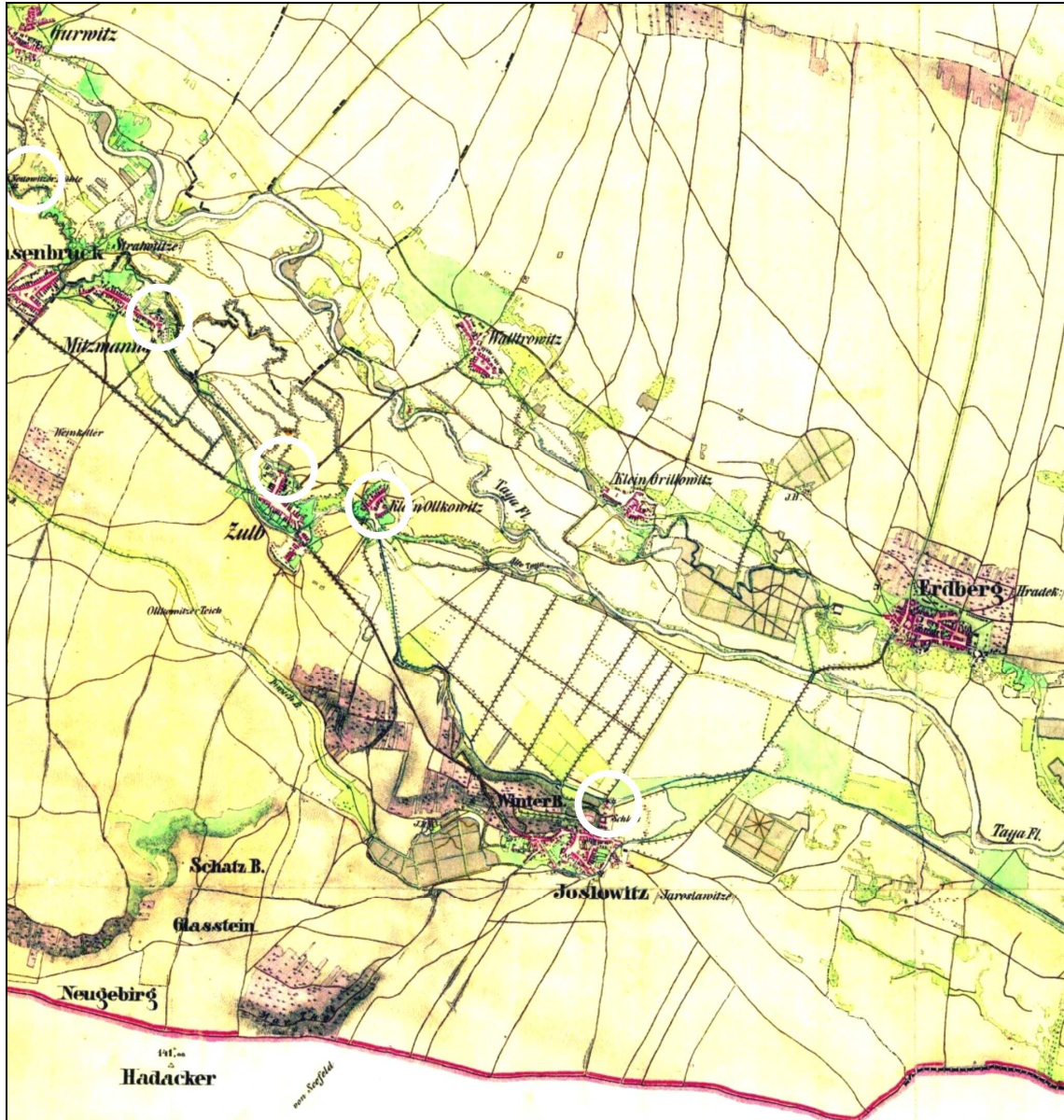
Technické muzeum v Brně

– archiv provozního oddělení

– doprovodný materiál fondu potravinářské stroje – vodní mlýny

Poznámka:

Další odborná literatura vztahující se k otázkám dendrochronologie a stavebně technických průzkumů staveb uvedena v diplomové práci Tomáše Koláře: Dendrochronologické datování a stavebně technický průzkum mlýna ve Slupi uložený na Ústavu nauky o dřevě Fakulty lesnické a dřevařské Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně a v knihovně Technického muzea v Brně.



Obr. 7 Krhovicko–jaroslavický náhon na mapě 2. vojenského mapování. Zcela vlevo nahoře Krhovice (Gurwitz) – počátek náhonu. Vyznačeny jsou mlýny v zaniklé vsi Neslova (zmínka 1505) – nyní usedlost nazývaná Starý mlýn, Micmanicích (poprvé zmíněn 1302) – nyní malá vodní elektrárna, Slupí (poprvé zmíněn 1512) – muzejní objekt, Oleksovičkách (1553–16??) a Jaroslavcích (od r. 1704) – nyní malá vodní elektrárna. Nad Jaroslavcemi je patrná plocha vysušeného a po Druhé světové válce opět obnoveného Zámeckého rybníku (© 1st (2nd) Military Survey, Section No. W 13 I, Austrian State Archive/Military Archive, Vienna / © Laborař geoinformatiky Univerzita J. E. Purkyně – <http://www.geolab.cz> / © Ministerstvo životního prostředí ČR – <http://www.env.cz>)



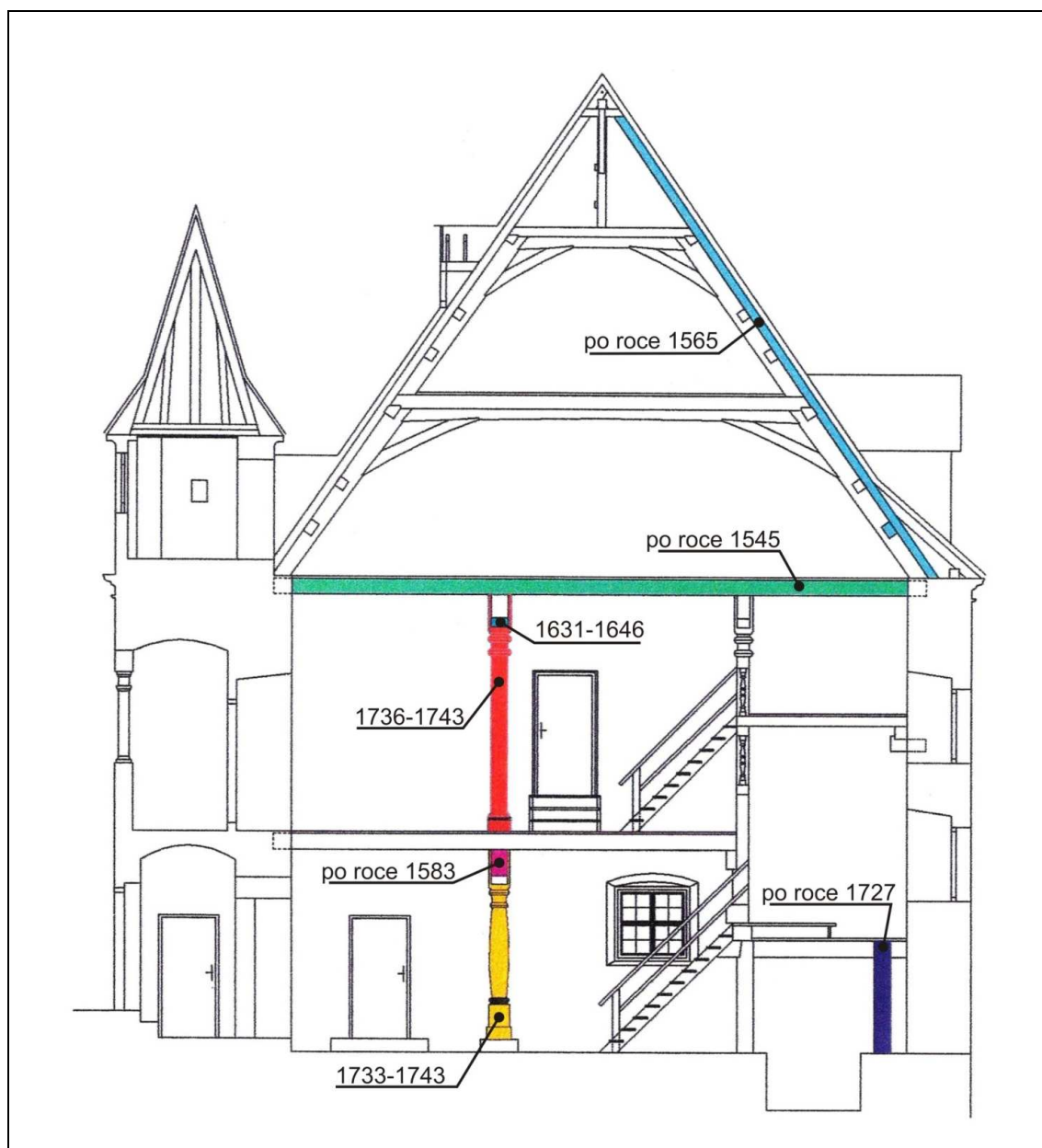
Obr. 8 Slup – střed obce na indikační skice z roku 1824. 1 – pozdněgotický kostel Jména Panny Marie s farou, 2 – mlýn, 3 – tzv. Rybárna – hospodářský dvůr (Moravský zemský archiv v Brně)



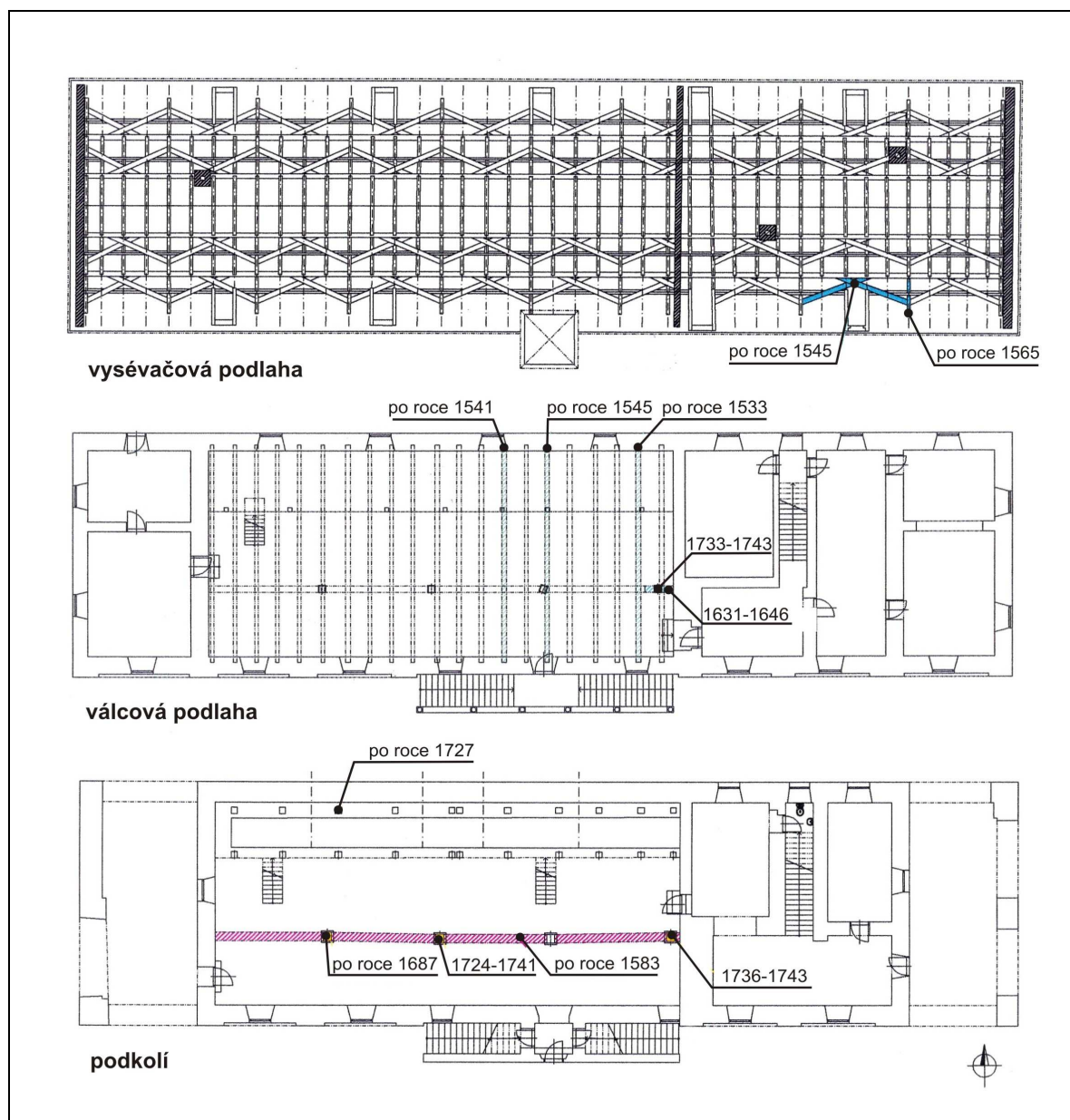
Obr. 9 Vodní mlýn ve Slupci na pohlednici z počátku 20. století (Státní okresní archiv Znojmo)



Obr. 10 Detail zdobené hlavice sloupové podpory se sedlem a průvlakem v podkolí (foto TMB)



Obr. 11 Vodní mlýn ve Slupi – grafické rozlišení dendrochronologického datování v příčném řezu (Tomáš Kolář)



Obr. 12 Vodní mlýn ve Slupi – grafické označení datovaných prvků na jednotlivých podlažích mlýna (Tomáš Kolář)