

Využití dendrochronologie

Tomáš Kolář



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Obsah

- Napadení douglasky obalečem
- Dendrochronologie jako ukazatel ekonomické krize
- Bukvice, šířka letokruhů a černí medvědi
- Stupeň migrace laterálních kanálů
- Vliv radiace na tvorbu letokruhů
- Dendrochronologický výzkum hudebních nástrojů
- Tajemství Stradivariho houslí
- Kontaminace atmosféry
- Rekonstrukce aktivity kamenných lavin
- Plavení dřeva
- Vrak lodi z centra Barcelony

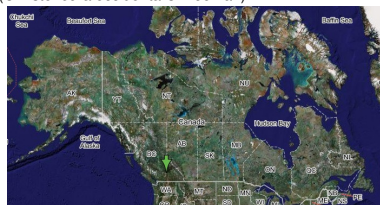


Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Campbell, R et al. Dendroentomological and forest management implications in the Interior Douglas-fir zone of British Columbia, Dendrochronologia 22(2005)3, pp. 131-240

Lesy douglasky (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* Mirb. Franco) v oblasti Britské Kolumbie (Kanada) vykazují periodickou defoliaci z důvodu napadení obalečem (*Christoneura occidentalis* Freeman)



Výzkumná plocha v lokalitě Kamloops



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Obaleč (*Choristoneura occidentalis* Freeman)



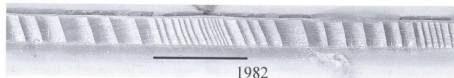
Les douglasky napadený obalečem



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

defoliace stromu způsobuje redukcí radiálního růstu a je tedy zřejmý pokles šířky letokruhů



Během období defoliace jsou letokruhy výrazně užší v prvním roce napadení, nebo silné defoliace, letní dřevo je velice úzké nebo světlejší barvy.

Pro srovnání byla provedena letokruhová analýza u borovice těžké (*Pinus ponderosa* Dougl., ex P. & C. Laws.) rostoucí ve stejné oblasti, která ale není napadána obalečem. Tím bylo identifikován pokles šířky letokruhů z důvodu klimatických podmínek.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Metodika:

Bylo vybráno 19 lokalit douglasky, stromy s průměrem nad 42 cm vykazující defoliaci.

Datování bylo provedeno za použití International Tree-Ring Data Bank (ITRB), software program COFECHA.

Všech 19 průměrných letokruhových křivek významně korelovalo ($p < 0,05$) s regionální chronologií pro borovici těžkou pro období 1600-2000 AD

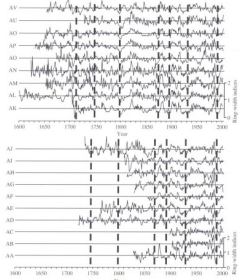
Klimatické změny obsažené v indexové řadě douglasky byly odstraněny přidáním parametrů a zpracováním v programu OUTBREAK Version 6.00P. Program provedl korekci chronologií a aplikoval uživatelsky zadaná kritéria pro identifikaci období napadení.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Chronologie douglasky pro všech 19 křivek se zvýrazněním období extrémně malého přírůstu dřeva, zapříčiněným obdobími napadení lesů obalečem.

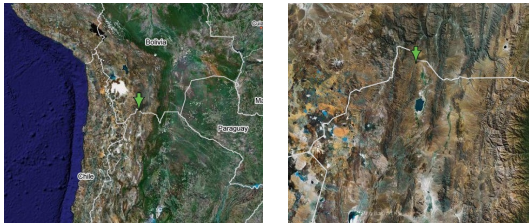


Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Montero, R. G. et al. *Tree rings as a surrogate for economic stress – an example from the Puna of Jujuy, Argentina in the 19th century.*, *Dendrochronologia* 22(2005)3, pp. 131-240

Dendrochronologie, jako ukazatel ekonomické krize v oblasti Puna Jujuy (Argentina) v 19. století



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Puna Jujuy (3500-5000 m.n.m.) je hornatá oblast, která trpěla vysokou úmrtností a výrazným poklesem populace na konci 19. století po období relativní prosperity. 75-90% obyvatelstva se zde živilo chovem ovcí a lam, bylo tedy závislé na vhodných pastvinách.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

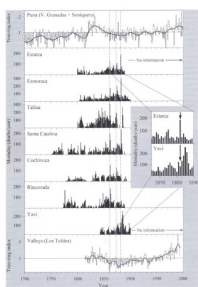
Vzhledem k tomu, že není jiný záznam socioekonomických podmínek daného období, byla použita dendrochronologie, jako možný indikátor období sucha, které by zapříčinilo vylidnění oblasti.

Byly použity chronologie *Juglans australis* Griseb. pro oblast Los Toldos (1850 m) a *Polylepis tarapacana* Phil., pro oblast Soniquera-Granadas (4650-4700m). Tyto druhy stromů citlivé na změnu klimatických podmínek jak prokázaly výzkumy na dané oblasti.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie



Data zaznamenávající úmrtnost byla získána ze **sedmi farností** v dané oblasti, následně byla statisticky zpracována. Celková populace v této době byla pro danou oblast **22 700** lidí.

Výzkum ukázal, že období s vysokou úmrtností se shodují s obdobími sucha. Sucho trvalo v letech **1860-1890**, významně úzké letokruhy jsou zaznamenány v letech **1860-1861**, úmrtnost významně roste v roce **1870**, a může být dána do vztahu s obdobími sucha začínajícího roku **1873**. V letech **1873-1882** byly letokruhy nejúžší.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie



Vztah mezi úrodou bukvic a šířkou letokruhů *Fagus crenata* a množstvím asijských černých medvědů chycených v prefektuře Toyama, Centrální Japonsko



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Topham, J., McCormick, D., A Dendrochronological Investigation of British Stringed Instruments of the Violin Family, Journal of Archeological Science (1998) 25, pp 1149-1157



Dendrochronologický výzkum Britských strunných nástrojů rodiny houslových nástrojů



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Datováno bylo: 17 houslí, 2 violy, 21 violončel britských výrobců z konce 17. a začátku 19. století a dalších 7 nástrojů současných výrobců

Měření bylo prováděno v radiální rovině za použití Zenith stereo mikroskopu, měření bylo manuálně zaznačeno a statisticky vyhodnoceno

Použité chronologie:

Chronologie smrku pro oblast Alp 1276-1974 (Siebenlist-Kerner, 1984)

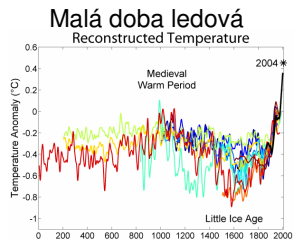
Chronologie modřiny pro oblast italských Dolomit 1433-1991 (Hüsken, 1994)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

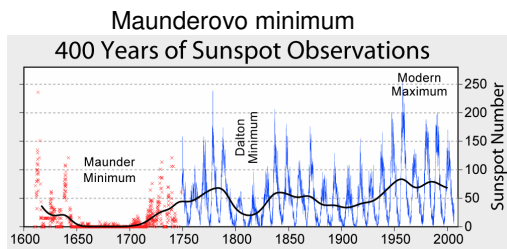


Od konce 16. století do poloviny 19. století v Evropě vládlo chladno, teploty byly v tomto období celkově nižší a rozšířily se alpské ledovce.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie



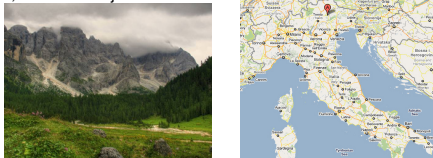
V letech 1645 až 1715 pak nastalo takzvané Maunderovo minimum, kdy bylo ještě chladněji.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Srovnáme- li data Maunderova minima s obdobím Stradivariho činnosti, zjistíme, že se shodují.



Slavný houslař tedy na výrobu svých nástrojů s výjimečnými akustickými vlastnostmi používal stromy, které vyrostly v podmínkách, jež se od té doby už nikdy neopakovaly. Dřevo si zaopatřoval z jihu italských Alp, z oblasti, které se říká "les houslí". Dnes je součástí přírodní rezervace Paneveggio.

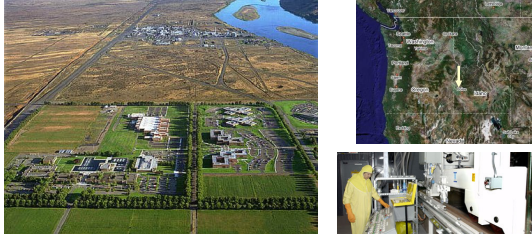


Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Waugh, W.J. et al., *Applications of Dendrochronology and Sediment Geochronology to Establish Reference Episodes for Evaluations of Environmental Radioactivity*, J. Environ. Radioactivity, Vol. 41, No 3, pp. 269-286, 1998

Kontaminace atmosféry ^{14}C z továrny na výrobu plutonia Hardfort Site, Washington State, USA



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Dendrochronologie *Artemisia tridentata* Nutt., běžná dřevina v oblasti, věk kol. 150 let



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Časové a plošné zákonitosti šíření ^{14}C byly rekonstruovány na základě obsahu ^{14}C v letokruzích *Artemisia tridentata*. Nukleární proces produkuje ^{14}C v podobě plynné směsi (CO_2 , CO , CH_4).

Měřena byla koncentrace ^{14}C v letokruzích formovaných v období:

před testováním jaderných zbraní	před 1944
před provozem továrny	1944-1955
v době plném provozu	1956-1972
a po jeho ukončení.	1973-1981

Vzdálenost lokalit odběru od továrny: 0,5; 4; 7; 10 km

^{14}C byl měřen pomocí benzenového syntetizéru (TASK, Inc., Oak Ridge, Tennessee)



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Stoffel, M., Perret, S., *Reconstructing past rockfall activity with tree rings: Some methodological considerations*, Dendrochronologia 24 (2006) pp 1-15

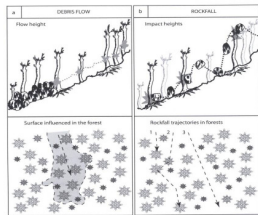
Rekonstrukce aktivity kamenných lavin pomocí dendrochronologie



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Padající kamení porušuje vrstvu kambia a na poškozených částech lze proto datovat okamžik, kdy k poranění došlo
Sledovat lze hranice postižené oblasti i trajektorie kamenných lavin v lese



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Altdorf, Švýcarské Alpy



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

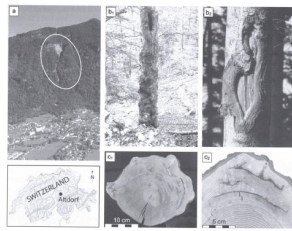


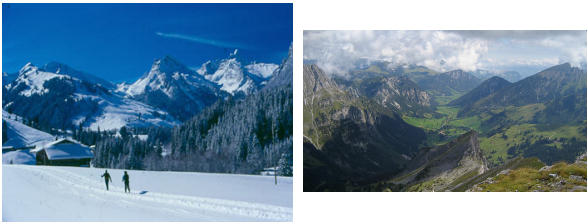
Fig. 2. Case study site 'Aldorf' (1st, Swiss Prealps). (a) The protection forest above Aldorf prevents most rockfall fragments from reaching the settlement on the valley floor (Photo: Heimo Bismantini); (b) scar visible on the stem surface of *Fagus sylvatica* L.; (c.) and *Picea abies* (L.) Karst. trees (b); vertical extension of scar: 35 cm; width: 8 cm) chosen for analysis; (c) selected cross-sections of the *P. abies* (e); sampling height: 10 cm; 3 scars) and the *F. sylvatica* trees (e); sampling height: 28 cm; 13 scars).



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Diemtigal, Berne



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

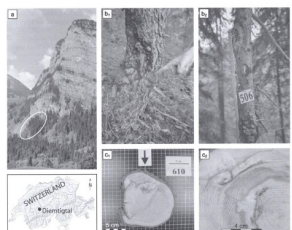


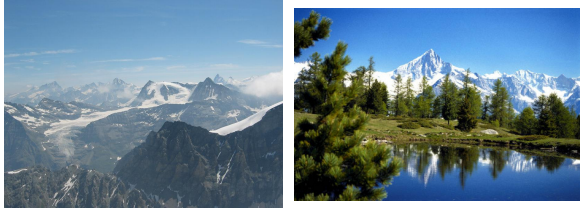
Fig. 4. Case study site 'Diemtigal' (Berne, Swiss Prealps). (a) The protection forest at Diemtigal is located at the foot of a 400 m high limestone cliff; (b) several fresh and old scars visible on the stem surface of two different *Picea abies* (L.) Karst. trees; (c) cross-section of *P. abies* (sampling height: 10 cm, 4 visible scars) and (e-) two scars from another cross-section.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Täschguer, Valais



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

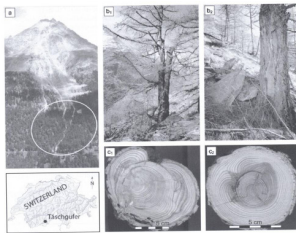


Fig. 5. Case study site 'Täschguer' (Valais, Swiss Alps): (a) The open forest stand at Täschguer absorbs rockfall fragments and prevents many of the boulders from reaching the transportation corridors and infrastructures in the valley floor (Photo: Theo Lüscher); (b) scars visible on the stem surface of old-grown *Larix dechubus* trees (vertical extension of scar: 130cm [b.], 85cm [b.]; width: 18cm [b.], 12cm [b.]); (c) cross-section of juvenile *L. dechubus* trees (c, c').



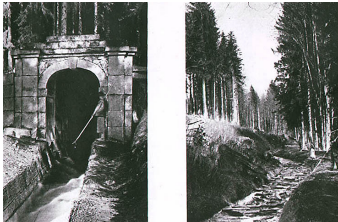
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Michal Rybníček, *Disertační práce*

Plavení dřeva



Dendrochronologické analýzy mnoha dřevěných předmětů, jako nábytku, umělecko-historických prvků (např. malířských panelů) a historických budov, demonstrovaly, že dřevo bylo někdy dováženo ze vzdálených oblastí.

Velice cenné dubové dřevo bylo běžně užívané pro stavbu dopravních komunikací.

To vedlo ve středověku k deficitu tohoto materiálu. Dubové dřevo se stále více stávalo obchodním artiklem.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Dřevo bylo exportováno z **oblastí Německa v 7.-9. století**, z **Irska v 11.-12. století** a z **Polska a Litvy od 13. stol.**

Počátkem **13. století** bylo polské dřevo hojně nakupováno v západoevropských zemích: **Německo, Nizozemí, Dánsko, Anglie, Portugalsko a Španělsko**

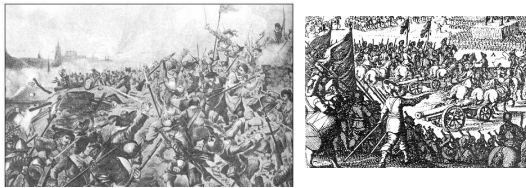
Mezi **14. stoletím a první polovinou 17. století** byla přístavní města jako **Gdaňsk, Kaliningrad a Szczecin** důležitá centra evropského obchodu se dřevem



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

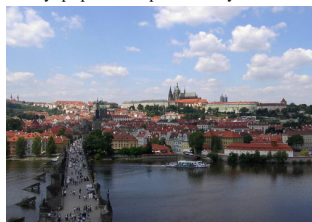
Z těchto dendrochronologických výzkumů jsou také patrná určitá časová období, kdy se obchodování se dřevem zastavilo. Obchodování s celou **baltskou oblastí kleslo** a nakonec se zcela zastavilo **po roce 1650** následkem politických a ekonomických změn způsobených třicetiletou válkou



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Ve 14. století byla velmi rozvinuta plavba dřeva po Vltavě, Berounce, Lužnici a Otavě. Předpokládá se, že většina dřeva, použitého jako stavebního materiálu v Praze počínaje vrcholnou gotikou, mohla být připravena a pochází tedy ze vzdálených lokalit.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Zajímavé jsou výsledky druhového složení dřeva krovů pražského Starého Města a jeho zdrojů.

V materiálu staroměstských krovů datovaných do 14. a 15. století dominuje borovice a smrkové dřevo používané vůbec nebylo.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Koncem první třetiny 16. století se začíná objevovat smrk a podíl borovice se snižuje.

Od poloviny 17. století se v pražských krovech objevuje borovice jen zcela výjimečně a krovky jsou tvořeny prakticky jen jedlovým a smrkovým dřevem.



Tento fakt lze uspokojivě vysvětlit pouze změnami míst původu dřeva použitého k pokrytí potřeby stavebního materiálu



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Využití dendrochronologie

Dendrochronologické datování za poslední tisíciletí poskytuje informace o **minulé lidské aktivitě, rozsahu osídlení, obdobích vývoje a stagnace a environmentálních změnách způsobených touto aktivitou**. Datování historických městských stavebních konstrukcí umožňuje přesněji **datovat vývoj městské zástavby**.



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018
