

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky

**Přirozená vegetace a její změny v důsledku
kolonizace a lesnického hospodaření v
Českém Švýcarsku.**

Vojtěch Abraham

Vedoucí práce: Mgr. Petr Kuneš

září 2006

Praha

Diplomová práce **Vojtěcha Abrahama** byla obhájena na katedře botaniky PřF UK v Praze dne 20.9.2006 a ohodnocena klasifikačním stupněm **v ý b o r n ě**.

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem práci vypracoval samostatně s použitím citovaných zdrojů a literatury.

Handwritten signature in cursive script, reading "Rybicki Alva".

Poděkování

Děkuji Mgr. Petru Kunešovi za velmi přátelské vedení méj diplomové práce, za její finanční podporu, za neutuchající pomoc a věnovanou péči, a také za skvělá doporučení, jak a kde si rozšířit palynologické znalosti. Jemu a Mgr. Petru Pokornému PhD. děkuji za obohacující zkušenosti ze spolupráce na společném výzkumu v Českém Švýcarsku i z badatelské práce jako takové.

Děkuji Dr. Pim Van der Knaap PhD. a Jacqueline Van Leeuwen a celému týmu z bernského Institute of Plant Science za poutavé paleoekologické praktikum a první uvedení do problematiky pylové analýzy.

Děkuji prof. Dr. Eberhardu Grögerovi, Dr. Franku Schlützovi a Jörgu Christiansenovi z göttingenského Albrecht-von-Haller-Institutes für Pflanzenwissenschaften za poskytnutí plného zázemí pro mikroskopování během mého zahraničního pobytu v Německu a ochotu při určování.

Děkuji Ing. Handriji Härtlovi PhD. a Mgr. Ivaně Markové ze Správy NP České Švýcarsko za rychlé vyřízení potřebných povolení. Děkuji Franku Edomovi za asistenci při vrtání.

Václavu Sojkovi a Přemyslu Bobkovi děkuji za výpomoc a nasazení v terénu při dohledávání milířišť, Mgr. Oldřichu Holešnickému a Mgr. Jaroslavu Vojtovi za rady při práci v prostředí GIS. Dík patří také pracovnícím Státního archivu Litoměřice, pobočka Děčín-Podmokly, dále Ing. Jiřímu Smejkalovi a jeho kolegům z ÚHÚL Jablonec nad Nisou za poskytnutí historických lesnických materiálů a pomoc s jejich analýzou. Děkuji spolužákům za cenné konzultace, Liborovi ohledně pylové morfologie a Íře ohledně statistiky v CANOCO. Chci také poděkovat rodičům, Claře a prarodičům z Tanvaldu a Zásady, bez jejichž podpory by to nešlo.

MŽP děkuji za finanční podporu prostřednictvím grantu VaV 620/7/03.

Obsah

1 Úvod	2
2 Charakteristika oblasti	3
2.1 Geologie	3
2.2 Klima	3
2.3 Vegetace	3
2.4 Rašelinná ložiska v Děčínském bioregionu – obr. 1	5
2.4.1 „Mrtvá“ rašeliniště	5
2.4.2 Extrémně zvodnělá rašeliniště	5
2.4.2 Rašeliniště s paleoenvironmentálním záznamem	5
2.5 Vývoj vegetace	7
2.4 Historie osídlení	7
3 Metodologické předpoklady	9
4 Metodika	10
4.1 Absolutní datování profilů	10
4.2 Odběr profilů a pylová analýza	10
4.3 Nomenklatura	11
4.4 Vizualizace palynologických dat	11
4.5 Zpracování historických dat a korelace s pylovým záznamem	12
5 Výsledky	14
5.1 Historie	14
5.1.1 Historické lesnické hospodaření	14
Těžba dřeva	14
Vývoj lesnického hospodaření po roce 1770	14
Vývoj porostní skladby od roku 1895 v blízkosti Prskyřičného dolu.	15
5.1.2 Výrobní aktivity ve vztahu k vývoji lesů	22
5.2 Datování	24
5.2.1 Kalibrace radiokarbonových ¹⁴ C dat	24
Nad Dolským Mlýnem	24
Prskyřičný důl	26
5.2.2 Přehledová tabulka všech získaných datování.	28
5.2.3 Depth-age model pro Prskyřičný důl	28
5.3 Pylová analýza	30
5.3.1 Profil Nad Dolským mlýnem - obr. 15	30
Popis lokality	30
Litologie	31
Pylový záznam	31
5.3.2 Profil Prskyřičný důl - obr. 17	33
Popis lokality	33
Litologie:	33
Pylový záznam	34
5.4 Korelace historických dat s pylovou analýzou	36
5.5 Statistické zpracování dat	38
6 Diskuze	42
6.1 Vegetační vývoj – lokální historie	42
6.1.1 Nad Dolským mlýnem	42
6.1.2 Prskyřičný důl	43
6.2 Korelace s historickými údaji	45
7 Závěry	47
8 Abstract	49
9 Literatura a prameny	50
10 Přílohy	54

1 Úvod

Děčínskou pahorkatinu, známou od dob romantismu jako České Švýcarsko, dodnes pokrývá spojitý lesní celek. Dramatický reliéf a málo úživný pískovcový substrát nikdy nedovoloval stálé zemědělské osídlení. Specifické mikroklima inverzních poloh však umožňuje růst rašelinišť, v nichž dochází k ukládání stratifikovaného paleoenvironmentálního záznamu.

Sedimentovaná pylová spektra jistým způsobem odrážejí dřívější vegetaci a její změny v měřítku stovek až tisíců let. Jejich analýza často ukazuje vývojové procesy biotopů, které jsou přístupem jiných geobotanických metod nepostřehnutelné. V četných případech z holocenní archeobotaniky Čech se dají jen těžko oddělit původci těchto procesů, tj. člověk nebo příroda. Centrální část Českého Švýcarska byla trvale osídlena až v průběhu středověku a novověku, je proto jistá naděje nalezení stop ve fosilních spektrech po relativně přirozené vegetaci.

Práce se na dvou palynologických profilech zabývá třemi historickými podtématy: přirozená vegetace, kolonizace a lesnické hospodaření. První profil Nad Dolským mlýnem je v těsné blízkosti obce Kamenická Stráň, založené 1614. Jeho poloha v osídlené části mu dovoluje svědčit vegetačním změnám v důsledku kolonizace. Druhý profil Pryskeřičný důl z centrální zalesněné partie bude nejlépe reflektovat vliv lesnického hospodaření na původní vegetaci. Pylová analýza doplněná o radioizotopové datování ^{14}C a ^{210}Pb je srovnávána s výpovědí historických pramenů odrážející působení člověka, a to ať kolonizátora či lesního hospodáře. Historickým cílem této práce je tedy obraz vzniklý na základě jejich společné interpretace, obraz změn vegetace v důsledku přírodních a antropogenních vlivů.

Lesnické hospodaření zanechalo bohaté archiválie jako těžební výkazy, druhy setého semene, ale hlavně porostní mapy odkazující na hospodářské plány, které sahají na Českokamenicku až do 18.stol. Dovolují kvantitativně analyzovat druhové složení nezávisle na pylu a obě výpovědní linie pak navzájem korelovat. Metodickým cílem práce je tedy testovat schopnost obou metod zachytit vegetační změny ve velmi lokálním měřítku. V souvislosti s nimi je třeba upozornit, že ani v případě souhlasných výpovědí obou typů pramenů se nebude opouštět pole tradičního historického bádání, které může přinést nanejvýš řadu velmi pravděpodobných hypotéz, nikoliv zakonzervovaný obraz minulé skutečnosti.

2 Charakteristika oblasti

Studovaná oblast vymezená Děčínským bioregionem 1.32 – Brtníky na severu, Doubicí na východě, Českou Kamenicí na jihu a Tisou na západě – odpovídá geografickému celku Děčínská vrchovina (obr. 1) (CULEK 1996). Od dob vrcholného romantismu, kdy ji navštěvovali švýcarští malíři^a z drážďanské umělecké akademie, se vžilo pojmenování po jejich malebné domovině - Švýcarsko, zde pak Česko-Saské (HÄRTEL 1999).

2.1 Geologie

Oblast labských pískovců, jak se také nazývá, je mimo ojedinělých výstupů terciérních vulkanitů (Růžák 619 m, Mlýny, Vosí vrch...ad) tvořena téměř a jenom svrchně křídovými sedimenty (střední turon, svrchní turon a coniak) (CHLUPÁČ 2002). Po jejich denudaci modelují labyrint skalních měst, který můžeme rozlišit ve vrcholová plató, hrany skal a rokle. Tento specifický pískovcový reliéf ve vztahu k abiotickým a biotickým složkám se označuje jako tzv. pískovcový fenomén, od něhož se odvíjí i mikroklima stanovišť, hydrologické poměry, substrát a vegetace (CÍLEK & KOPECKÝ 1998).

2.2 Klima

Teplotně je celá oblast na východ od kaňonu Labe řazena k MT7, srážkově je velmi bohatá a tím má klima značně oceánický charakter. Přiřazení klimatických jednotek dle mapy klimatických oblastí ČSSR (QUITT 1971) je například na Růžovské plošině vzhledem k nedostatku klimatických údajů nesprávné (HÄRTEL 1999) a v pískovcovém reliéfu jsou podmínky tak heterogenní, že uvedené jednotky stav přesně nevystihují. Mikroklima skalních hran je velmi suché a teplotně extrémní. Rokle jsou naopak vlivem nedostatečného přísunu energie a pozicí gradientu studeného vzduchu hromadícího se na dně chladnější, dochází k stálým teplotním inverzím a tzv. zvratu vegetačních pásem (GUTZEROVÁ & HERBEN 1998). Pískovec schopný absorbovat vodu zásobuje rokle vodou neustálým vykapáváním, což vede k lokálním zvodněním a příhodným podmínkám pro tvorbu rašelinišť (KOPECKÝ 1998).

2.3 Vegetace

Svébytnost vegetace oblasti není dána ani tak floristickou bohatostí jako spíše ostrým gradientem teplotních podmínek. Na velmi malém území přecházejí výběžky teplomilných trávníků, přes mezické bučiny ke studenomilným demontáním exlávám v roklích (TÖRFER

^a Anton Graff (1736-1813) a Adrian Zingg (1734-1816)

1927). Vertikální rozměr vlhkých pískovcových stěn, které jsou navíc kyselé, poskytuje poměrně širokou niku mechům, lišejníkům a kapradinám (ČEŘOVSKÝ 1953). Suché skalní hrany s mělkou vrstvou půdy osidlují rostliny, které vydrží sucho a jsou schopné se bránit pádu do rokle. Mnohdy ani na nich nestačí pořádně vyrůst stromy a celý drn padá do rokle. Tato cyklická dynamika se označuje jako blokované sukcesní stadium (SÁDLO & STORCH 2000).

Hrubý nárys dnešního stavu lesní vegetace po vizuální analýze, řazeno dle svého zastoupení:

kulturní smrčiny s ostrůvky kyselých bučin	převážná část území
bory s brusnicí borůvkou	hrany skal
bohaté bučiny (Růžák)	vulkanické kupy
sut'ové lesy s javorem klenem, bukem a jilmem	vulkanické kupy
fragmenty olšin s jasanem nebo smrkem	údolí, podél toků: Křinice, Kamenice, Loubská rokle, Jetřichovická Bělá

Přirozenou vegetaci pro oblast rekonstruuji i dvě vegetační mapování:

Vegetačně rekonstrukční mapa (MIKYŠKA 1968) zobrazuje předpokládanou vegetaci, která by pokrývala zemský povrch, kdyby člověk během historické doby nezasahoval do přírody, tzn. jsou eliminovány antropické změny vegetace a zásahy člověka do přírodního prostředí.

Setkáváme s následujícími jednotkami:

Bikové bučiny (*Luzulo-Fagion*) - celé pojednávané území až na výjimky:

Acidofilní bory a reliktní bory na silikátových podkladech (*Dicrano-Pinion a Erico-Pinion*) - několik malých ostrůvků v SZ části a lem Labské soutěsky

Luhy a olšiny (*Alnetea glutinosae a Alno-Padion*) - těsný lem kolem Kamenice

Acidofilní doubravy (*Quercion robori-petrae*) - širší údolí Chřibské Kamenice a Kamenice od Srbské Kamenice směrem na jih.

Mapa potenciální přirozené vegetace (HÄRTEL 1999) vznikla opět na základě rozsáhlého souboru fytoecologických snímků a od předešlého typu se liší právě respektováním antropického vlivu, tj. mapuje takovou vegetaci, která by se vyvinula za současných klimatických a stanovištních podmínek, pokud by ustala lidská činnost, bez šíření invazních druhů a zároveň je potřeba vztáhnout myšlený vývoj na současnost a ne na dobu, za kterou by ke stabilizaci došlo.

Přirozená vegetace, která je tématem této práce, zde představuje ryze historickou entitu, protože oproti výše nastíněným výsledkům geobotanického mapování jde o výpověď

skutečných subfossilních tafocénóz. Ačkoliv lze z jistého pohledu považovat vliv člověka za součást přirozeného vývoje, zužují význam slova „přirozená“ na „původní, lidmi neovlivněná“.

2.4 Rašelinná ložiska v Děčínském bioregionu – obr. 1

O děčínských rašeliništích publikoval Dohnal (1965) v rámci vytipování československých lokalit z hlediska těžařských zájmů. Při hledání vhodných profilů s dobrým paleoenviromentálním záznamem spíše posloužily výsledky hydrologického průzkumu, kde je uvedeno více lokalit dokonce s nákresy hloubkových profilů (EDOM 2003). Zde rozdělují jednotlivá rašeliniště podle vhodnosti k palynologickému odběru a zpracování.

2.4.1 „Mrtvá“ rašeliniště

Sediment Čabelského a Rájeckého rašeliniště (CHKO Labské pískovce) poškodila částečná dekompozice způsobená odvodněním – jsou patrné meliorační rýhy, a následným zalesněním. Na obou lokalitách je také pravděpodobná diskontinuita růstu rašeliny v minulosti, protože se jedná o otevřené a mělké deprese náchylné k vysychání.

2.4.2 Extrémně zvodnělá rašeliniště

Kachenmoor je asi 50 metrů široké a přes 2 metry hluboké vrchoviště s typickou rašeliništní flórou na německé straně v Landschaftsschutzgebiet Sächsische Schweiz. Pravčický důl (NP České Švýcarsko) vyplňuje přes 2 metry hluboké rašeliniště, pravděpodobně vzniklé pádem skalního bloku a zahrazením rokle. Obě lokality mají velmi zvodnělý sediment a nebylo možné jej ručním ani pístovým vrtákem odebrat. Pro tento typ rašeliny by se možná dala použít buď vrtací technika s tekutým dusíkem založená na principu „cold finger“ s přimražením na tyč (RENBERG & HANSSON 1993) nebo ruský vrták (JOWSEY 1966), u kterého ovšem hrozí riziko kontaminace, a proto je pro pylovou analýzu méně vhodný.

2.4.2 Rašeliniště s paleoenviromentálním záznamem

Eisenhübelmoor (Landschaftsschutzgebiet Sächsische Schweiz) je 270 cm hluboké rašeliniště, odebrané, zatím nezpracované. Z NP České Švýcarsko jsou zpracované tři profily Jelení Louže (0-290cm, báze 5650 ±40 BP), Pryskeříčny Důl (0-270cm, báze 2465 ±35 BP) a Nad Dolským Mlýnem. Výsledky jsou shrnuty v závěrečné zprávě grantového projektu (KUNEŠ et al. 2005) a již částečně publikovány (POKORNÝ & KUNEŠ 2005, KUNEŠ et al. 2006). Tato práce přináší výsledky ze svrchní části Pryskeříčného dolu (0-60cm, high resolution) a lokality Nad Dolským Mlýnem

2.5 Vývoj vegetace

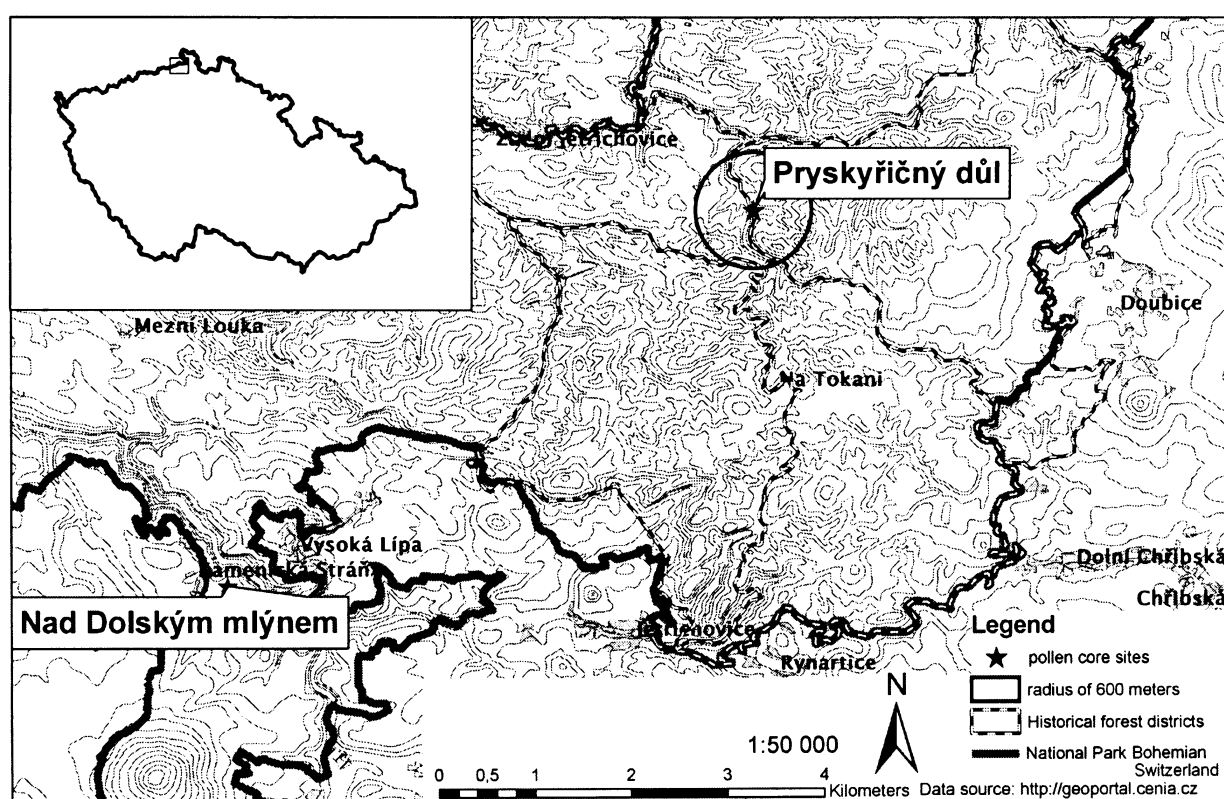
Nejstarší ze záznamů o stavu vegetace v oblasti Děčínské pahorkatiny spadá do počátku holocénu. Rozbor rostlinných makrozbytků z mezolitických ohnišť prokázal uhlíky borovice, dubu, břízy, lísky a jasanu (OPRAVIL 2003) a v případě ohniště v Jezevčím převisu také zuhelnatělá semena merlíku (*Chenopodium*), černého bezu (*Sambucus nigra*) a opálené jehlice smrku (*Picea abies*). V posledním jmenovaném případě se vzhledem k radiokarbonovému datu 8530 ± 150 BP jedná o spolehlivý důkaz vysokého stáří přirozených populací smrku v území Českého Švýcarska (POKORNÝ 2003). Pylová analýza, provedená teprve v nedávné době, detailně přibližuje vegetační vývoj od středního holocénu po dnešek.

Na tomto místě je třeba zmínit pouze nejnápadnější rys dlouhodobého vegetačního vývoje oblasti, který spočívá v existenci bohatých porostů smíšených doubrav s významným podílem lísky a v jejich postupné degradaci ve prospěch šířícího se buku, jedle a habru. Tento proces vrcholí na přelomu subboreálu a subatlantika (okolo 3 000 BP) a vede k ustavení podmínek prostředí, které dodnes charakterizují pískovcovou oblast jako extrémně kyselou a neúživnou. V době všeobecného rozšíření smíšených doubrav tomu tak očividně nebylo, což ve srovnání s dnešním stavem působí přinejmenším překvapivě a nutí nás k pátrání po příčinách tak dramatické změny v geochemických poměrech. Zmíněný jev poprvé popsal Ložek (1998) na případu Kokořínska, kde se změna projevila jako dramatický úbytek druhové diverzity měkkýšů dochovaných v subfossilním stavu ve výplních některých pískovcových převisů. Ložkovi (1998) se tento jev podařilo nepřímo datovat do sklonku doby bronzové (okolo 1000 B.C.) a vysvětlit ho jako náhlou degradaci způsobenou kombinovaným vlivem klimatické změny a lesní pastvy. V poslední době se ovšem ukazuje (POKORNÝ & KUNEŠ 2005), že změna v geochemických cyklech spojená s degradací porostů smíšených doubrav je vázána i na oblasti bez prokazatelného lidského ovlivnění, což je právě případ Českého Švýcarska.

2.4 Historie osídlení

Jak již bylo zmíněno, první známky osídlení sahají do mezolitu. Malé skupiny lovců vyhledávaly převisy k sezónnímu obývání. Jejich pobyt je zaznamenán z převisů: Arba, Sojčí, Jezevčí, Dolský mlýn, Okrouhlík a Švédův (SVOBODA 2003). V průběhu zemědělského pravěku a středověku lze pobyt člověka v oblasti pískovcových skalních měst Českého Švýcarska považovat za řídký a epizodický. Alespoň dle nehojných nálezů úlomků keramiky nalezených v souvrstvích pod převisy (JENČ & PEŠA 2004). Člověk se zde pohyboval nejspíš jako prospektor, poutník, lovec a psanec. Raně středověké osídlení je doloženo z lokality

Adlerhorn (PAŽOUREK & VELÍMSKÝ 1995). Na toponomastickém základě se na okrajových partiích Českého Švýcarska předpokládá existence pěti slovanských osad (ŠMILAUER 1965), z nichž máme archeologické nálezy příslušného stáří ze Srbské Kamenice a Vysoké Lípy (Václav Sojka, ústní sdělení). Zásadní přelom ve struktuře krajiny nastal v době vrcholně středověké kolonizace, která vedla k trvalému osídlení vnějších částí regionu. Do konce 14. století byla založena téměř většina dnešních obcí na Růžovské plošině, až na Kamenickou Stráň (první zmínka 1614) (ŠMILAUER 1965), která leží v její východní části, 500 m od lokality Nad Dolským Mlýnem. Vnitřní území pískovcových skalních měst si až do novověku udrželo svůj přirozený lesní charakter.



Obr. 2: Poloha studovaných profilů na schematické mapce Českého Švýcarska.
 FIG. 2: Location of survey sites on schematic map of České Švýcarsko region

3 Metodologické předpoklady

Kvalitativní srovnání historických pramenů s detailně provedenou pylovou analýzou na mladých vrstvách datovaných ^{210}Pb je běžným výzkumným postupem (BENDEL et al. 2006), a to nejen pro změny v pastevních lesích s nepřetržitým lidským impaktem (SJÖRGEN 2006), ale i pro sukcesní řady v opuštěných lesích (MITCHELL 1998).

Kvantitativní srovnání vyžaduje zhruba shodné metodologické předpoklady s běžnými předpoklady ve studiích recentního pylového spadu ve vztahu k současné vegetaci. Pylové spektrum je vždy nesourodá směs pylových zrn, jejíž složení ovlivňují jednak faktory působící na úrovni druhů - pylová produkce (POHL 1937) a rychlost klesání pylového zrna (DYAKOWSKA 1936), případně výška rostliny - a jednak faktory charakterizující strukturu vegetace ve vztahu k odběrovému místu (v největším zjednodušení lze v pylovém spektru popsat složku lokální a složku regionální (ERDTMAN 1969)). Celou věc může značně komplikovat reliéf, zvláštnosti meteorologických podmínek apod. O to více to platí ve složitém terénu pískovcového skalního města, kde je studium vztahu pylového spadu a vegetace běžnými modely, stanovujícími tzv. *relevant pollen source area* –RSPA (SUGITA 1994) nebo tzv. *distance-weighted plant abundance* -DWPA (PARSONS & PRENTICE 1981), téměř nemožné.

Takové modely uspokojivě fungují v jednoduchých situacích, například při studiu pylové depozice na dně jezer (např. JACKSON 1990). Přímou v pískovcovém reliéfu studoval recentní pylovou depozici Kuneš (2001), který vyvodil obecný závěr, že pylová spektra na dně hluboké a úzce zařízlé soutěsky (např. Prýskyřičný důl) dávají výpověď o mnohem lokálnější vegetaci než situace na rovinách, plató nebo vyvýšených místech (např. Nad Dolským mlýnem). Podstatnou roli v tafonomii pylu hraje také míra zalesnění bezprostředního okolí odběrového místa. Obecně platí, že pod lesním příkrovem vznikají velmi lokální pylová spektra zachycující okolí řádově desítek, nanejvýš stovek metrů (ANDERSEN 1992). Všechny právě uvedené skutečnosti nahrávají představě, že pylový spad na dně zalesněné pískovcové rokle je velmi lokální. Z tohoto důvodu jsme pro účely srovnání pylového záznamu s historickými lesnickými údaji zvolili pevný rádius 600 m.

Časoprostorová rekonstrukce, jak publikovali Gaillard et al. (1994), je jedním z cílů práce. Narozdíl od skandinávských autorů se tato práce bude pohybovat na škále několika set let, ze které existuje dostatek archívních materiálů, o které se pylová analýza bude moci opřít. Nebude proto použit jako v jejich případě obrovský data set moderních vzorků z různých typů prostředí a kvalit půdy.

4 Metodika

4.1 Absolutní datování profilů

Radiokarbonové datování metodou AMS (Atomic Mass Spectrometry) provedla laboratoř v Poznani (Polsko). Pro tento účel jsem ze vzorků separoval rostlinné makrozbytky o hmotnosti cca 1 g.

Datování izotopem olova ^{210}Pb proběhlo přímo na vzorcích rašelinného sedimentu o hmotnosti cca 4 g a to v laboratoři Geologického institutu Polské Akademie Věd (PAN) ve Varšavě.

Byla zkonstruována datovací křivka (*depth-age model*) a to následujícím způsobem: Pomocí programu CALIB REV5.0.1 (STUVIER & REIMER 1993) jsem nejdříve kalibroval data ^{14}C z hlubších partií profilu. Dosazením středních hodnot do společného grafu s daty ^{210}Pb a proložením bodů polynomickou regresí čtvrtého řádu vznikla rovnice, podle níž jsem vypočítal stáří jednotlivých vzorků.



Obr. 3: Vzorkování rašelinného profilu na pylovou analýzu.

FIG. 3: Sampling of peat profile for pollen analysis.

4.2 Odběr profilů a pylová analýza

Rašelinné profily byly odebrány na jaře 2004 ručním vrtákem o průměru 5 cm. Vrt byl uložen do plastických vaniček o délce 1 m a zabalen do potravinářské folie. Z profilů byly po 2,5 cm z Dolského Mlýna a po 2 cm z Prskyřičného dolu odebrány vzorky o objemu 1-1,5 cm³ (obr. 3). Chemické zpracování proběhlo metodou modifikované acetolýzy (ERDTMAN 1969). Extrahovaný materiál byl obarven fuchsinem nebo safraninem a skladován v 80% vodném roztoku glycerinu. V každém mikroskopickém preparátu bylo určováno alespoň 500 pylových zrn (suma AP+NAP = 100 %).

4.3 Nomenklatura

Pro pylové typy byla použita nomenklatura podle Beuga (2004). Například pod pylovým taxonem sensu Beug *Empetrum/Ledum* se skrývají všechny druhy obou rodů. *Ledum palustre* se dnes vyskytuje na obou lokalitách a tak pravděpodobně bude představovat hojný výskyt tohoto pylového typu. Nelze ovšem opomenout uváděný výskyt *Empetrum sp.* z Pravčické brány (MACKOVČIN 1999). Podobně to bude s pylem *Vaccinium*-type, který bude pravděpodobně pocházet z *Vaccinium myrtillus* a *V. vitis-idaea*, ale zároveň teoreticky *V. uliginosum* nebo *Erica carnea*. V některých případech však šlo určovat přesněji dle klíče Moore et al. (1991), jako například *Rumex obtusifolius*-type. Zajímavým, ale bohužel nerealizovatelným, výsledkem by jistě bylo rozlišovat *Pinus strobus*. Vejmutovka patří s *P. cembra*, *P. peuce*, *P. arista* do taxonu *Pinus* subgenus *Strobus* = *Haploxylon*, který se liší od *Pinus* subgenus *Pinus* = *Diploxylon* verrukátním bříškem, jak narozdíl od Beuga (2004) uvádí Moore et al. (1991). Jako srovnávací fotografie pro pylová zrna a spory byly použity atlasy (REILLE 1992, 1995, 1998). V každém vzorku jsem jednoduchou metodou zaznamenával počet mikroskopických fragmentů uhlíků. Byl započítán každý fragment větší než 10 µm (nejdelší osa fragmentu). V případě větších uhlíků se započítávaly násobky této velikosti.

4.4 Vizualizace palynologických dat

Pro znázornění palynostratigrafických dat bylo použito procentuálního diagramu, kdy základ k výpočtu relativních hodnot představuje sumu pylových zrn, tedy všech určených objektů s vyloučením spor, ostatních mikrofosilií a uhlíků. Kvantita těchto objektů je k základu dodatečně vztažena. Na obr. 15 a 17 nalevo od diagramu jednotlivých taxonů je souhrnný diagram „AP/NAP“, jehož kategorie vždy odpovídají těm nad pravým diagramem. Výpočet a grafické znázornění jsem provedl v programu POLPAL (NALEPKA & WALANUSZ 1999). Statigrafickou zonaci diagramu z Dolského mlýna (obr. 20) usnadnila metoda shlukové (clustrové) analýzy CONSLINK. V případě Pryskyřičného dolu jsem LPAZ vyznačil intuitivně.

Ke srovnání všech pylových spekter z obou profilů najednou bylo použito mnohorozměrné metody DCA (detrended correspondence analysis) v programu CANOCO (TER BRAAK & SMILAUER 1998). Do analýzy vstoupila procentuální pylová data bez transformace a snížením váhy vzácných druhů. Výsledky znázorňuje na hlavních osách variability ordinační diagram (obr. 21 a 22), ve kterém jsou vidět celkové trendy v datech (nejvíce podobné vzorky leží blízko sebe a naopak).

4.5 Zpracování historických dat a korelace s pylovým záznamem

Data o složení lesa v arbitrárně stanoveném okruhu 600 m od lokality byly excerpovány z historických porostních map a hospodářských plánů pro roky 1895/6^b, 1928/32, 1970 a 1998. Na mapy digitalizované do souřadnicového systému SJTK Křovák eastnorth.prj v programu ArcGIS (ESRI 2002) byly napojeny údaje z hospodářských plánů o druhovém složení a věkové struktuře jednotlivých porostů/polygonů.

Při výpočtu plochy pro jednotlivé druhy byla nejmladší věková třída 0-20 let přeřazena do kategorie bezlesí (tab. 2), protože většina druhů dřevin začíná produkovat pyl až kolem 20. roku. Pro korelaci historických a pyloanalytických dat bylo nutné vedle sebe postavit vždy dvě čísla. Na každý ze čtyř údajů historické proměnné HIST600 (tab. 1) vyšlo více vzorků pylové analýzy a v mnohých případech datum vypočtené z depth-age modelu se minulo s datací historického materiálu. Pro podchycení všech možných variant jsem z pylových dat vytvořil následující čtyři proměnné:

„OLDER“ – vzorek starší než historický pramen,

„YOUNGER“ – vzorek mladší než historický pramen,

„Avrg2“ – průměr dvou okolních vzorků

„AvrgALL“ – průměr 3-4 okolních vzorků.

Získaná plocha, nebo počet pylových zrn, případně jejich průměrný počet, byl převeden na procentuální hodnoty, tyto hodnoty byly logaritmicky transformovány ($y = \log_{10}(x+1)$) a dále zpracovávány v programu SPLUS (MATHSOFT 1999). Výsledné korelace proběhly na kategoriích uvedených v tab. 2, které přiřazují odpovídající druhy svým pylovým taxonům. Lesnická databáze nezahrnuje louky a komunikace. Pro provedená srovnání spadají do souborné kategorie „bezlesí“, společně s pasekami a již zmiňovanou věkovou třídou 0-20 let.

^b Průmyslovým dolem prochází hranice revírů, pro které byly v minulosti vyhotovovány HP v různých letech.

Tab. 1: Vzorkovací strategie procentuálních pylových dat za účelem korelace s daty historickými.

TABLE 1: Sampling strategy of pollen percentage data for correlation with historical data.

depth	OLDER	YOUNGER	Avrg2	AvrgALL	HIST600
0	2005,5	2005,5	2005,5	2005,5	1998
2	2000,765	2000,765	2000,765	2000,765	
4	1995,254	1995,254	1995,254	1995,254	
6	1988,995	1988,995	1988,995	1988,995	
8	1982,015	1982,015	1982,015	1982,015	1970
10	1974,343	1974,343	1974,343	1974,343	
12	1966,005	1966,005	1966,005	1966,005	
14	1957,029	1957,029	1957,029	1957,029	
16	1947,439	1947,439	1947,439	1947,439	1928/32
18	1937,263	1937,263	1937,263	1937,263	
20	1926,526	1926,526	1926,526	1926,526	
22	1915,253	1915,253	1915,253	1915,253	
24	1903,468	1903,468	1903,468	1903,468	1895/6
26	1891,197	1891,197	1891,197	1891,197	
28	1878,463	1878,463	1878,463	1878,463	

Tab. 2: Kategorie pro korelaci a jejich vztah k pylovým typům a historickým datům.

TABLE 2: Categories for correlation and their association with pollen types and historical data.

category	pollen types	HIST600 are polygons of:
ABIES	<i>Abies</i>	<i>Abies alba</i>
forest-free	NAP (with shrubs and dwarf-shrubs)	meadows, roads and age class 0-20
BETULA	<i>Betula</i>	<i>Betula pendula</i>
ACER	<i>Acer</i>	<i>Acer platanoides</i> , <i>A. pseudoplatanus</i>
FAGUS	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Fagus sylvatica</i>
PICEA	<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i> , <i>P. sitchensis</i>
PINUS	<i>Pinus non cembra-type</i>	<i>Pinus sylvestris</i> , <i>P. strobus</i>
QUERCUS	<i>Quercus</i>	<i>Quercus robur</i> , <i>Q. rubra</i>

5 Výsledky

5.1 Historie

5.1.1 Historické lesnické hospodaření

Intenzita lesnického hospodaření v Českém Švýcarsku postupně narůstala v posledních zhruba 400 letech. Vliv hospodaření na druhovou skladbu lesů byl jednak přímý (těžba, záměrné zalesňování, introdukce) a jednak nepřímý (zarůstání světlin, zvyšování pravděpodobnosti větrných polomů). Nejlepší historickou informací pro srovnání s pylovou analýzou by byl záznam o přesném druhovém složení porostů. Tyto údaje ovšem začaly být zaznamenány až po lesním zřízení dle saské metody roku 1859. Pro starší období je použitelná především evidence o objemu těžby (obr. 4). Z lesních účtů se dá zjistit také druh setého semene nebo těžného dříví a dochovaly se také mapy k prvnímu lesnímu zaměření. V souvislosti se studiem historického hospodaření v lesích je mimo dále citovaných autorů z regionu potřeba zmínit Hentschelovou (1998) a již učebnicí svého oboru pro ČSR Nožičku (1957).

Těžba dřeva

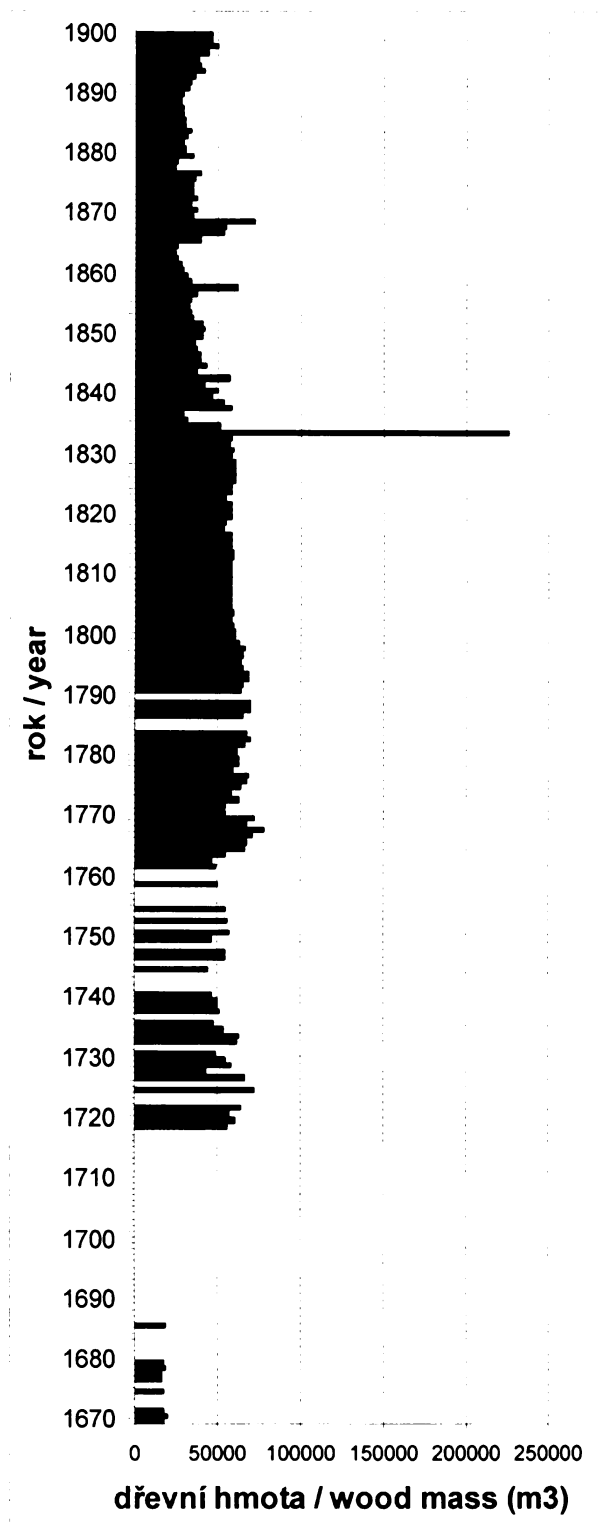
V letech 1614-1697 je těžba dřeva v kamenických lesích ještě zcela zanedbatelná. Proto se v roce 1698, kdy končí platnost dokumentu závazného pro hospodaření „Stockraumvertrag“, odhadují zásoby dřeva ještě na 6 500 000 fm^c. S novým těžebním obdobím (II. Nutzungsperiode) se na dalších 138 let zavádí intenzivní těžba, která ročně činila průměrně cca 60 000 fm, čímž se za téměř sto let snížila zásoba dřeva o 2 900 000, tj. o 45 %. Údaj o zásobě dřeva z roku 1791 poskytuje odhad 3 600 000 fm. Přitom odhadovaný roční přírůstek nemohl činit více než 25 000 fm (HYHLÍK 1902).

Vývoj lesnického hospodaření po roce 1770

V roce 1770 nastoupil na lesní zprávu vrchní lesník Pompe, který začal hospodařit dle nauky Johanna G. Beckmana. Změna spočívala v zavedení holosečí a umělé lesní obnovy. Ve zprávě z 30.11.1773 se dočítáme o provedené práci: „*Výseky v revíru Doubice s plochou od 2 až 3 korců^d byla jenom poházena semenem, ostatní plochy ve vrchnostenských lesích byly zryty a osvědčenými šiškami jedle a pak smrku dle povelu posypány*“. Jedná se o první datovanou zmínku o umělých výsetbách (HYHLÍK 1902). Průša (2000) správně dedukuje z exkurze České lesnické jednoty na Malý Javor, že smrkové hospodářství se začalo na českokamenické panství

^c jednotky jsou zachovány podle autorů fm (HYHLÍK 1902) = plm (TOMANDL 1971) = m³

^d 1 korec = 1 štych = 1 Strich = 0,287732 ha což je 0,575464 - 0,863196 ha



Obr. 4: Výkaz těžby dřeva v letech 1670-1900. (podle Tomandla 1971)
 FIG. 4: Statment of timber harvesting from 1670 to 1900 (according to Tomandl 1971)

zavádět někdy v letech 1780-1800. V roce 1785 se přistoupilo k sadbám. Například roku 1786 bylo vysázeno na Českokamenickém panství 103 285 smrkových sazenic. Během následujících let počet sazenic neustále stoupal, postupně se zaváděly jedle, olše, borovice, bříza a později také nepůvodní druhy - modřín opadavý, modřín japonský, smrk sitka, borovice banksovka a vejmutovka (TOMANDL 1971).

Beckmanův systém hospodaření se zavedením holosečí a umělých obnov pravděpodobně napomohl jednomu z obrovských větrolomů, který se udál 18. prosince 1833 a 1. ledna 1834 následoval další. Mimo jiné bylo zasaženo bezprostřední okolí Pryskyřičného dolu. Padlo okolo 250 000 fm dřeva (TOMANDL 1971), je přibližně desetinná kalamita ve srovnání s větrným polomem ve slovenských Tatrách v listopadu 2004, kdy padlo 1,5-3 mil.m³ (www.tanap.sk).

Vývoj porostní skladby od roku 1895 v blízkosti Pryskyřičného dolu.

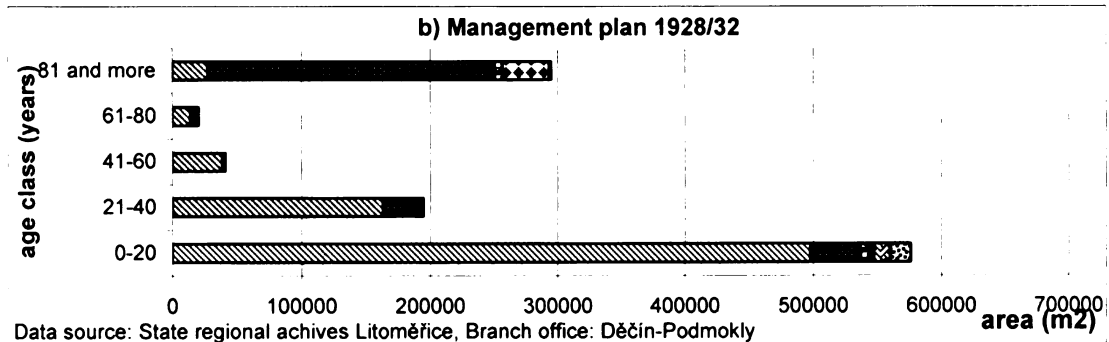
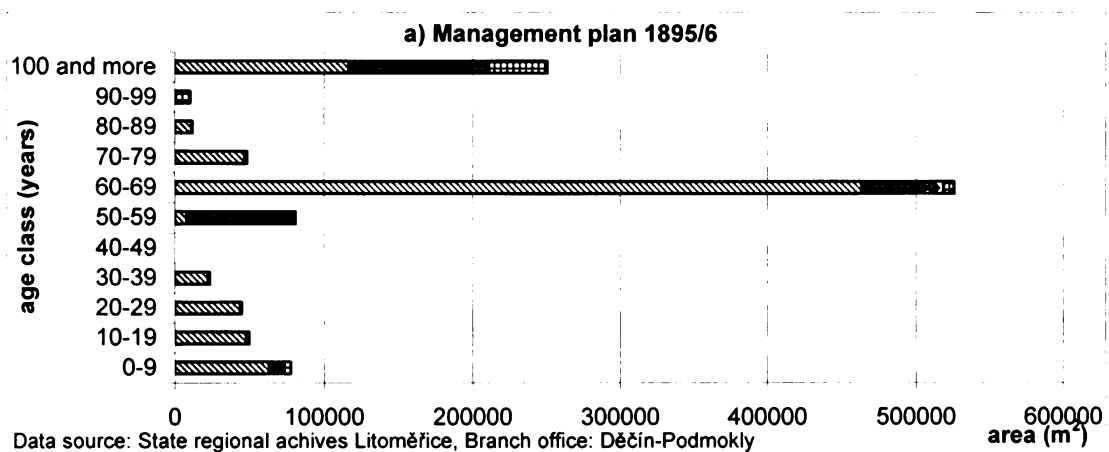
Informace z hospodářských plánů a porostních map sumarizované pro roky 1895/6, 1928/32, 1970 a 1998 ilustrují obr.

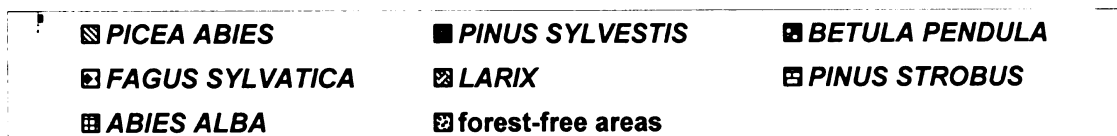
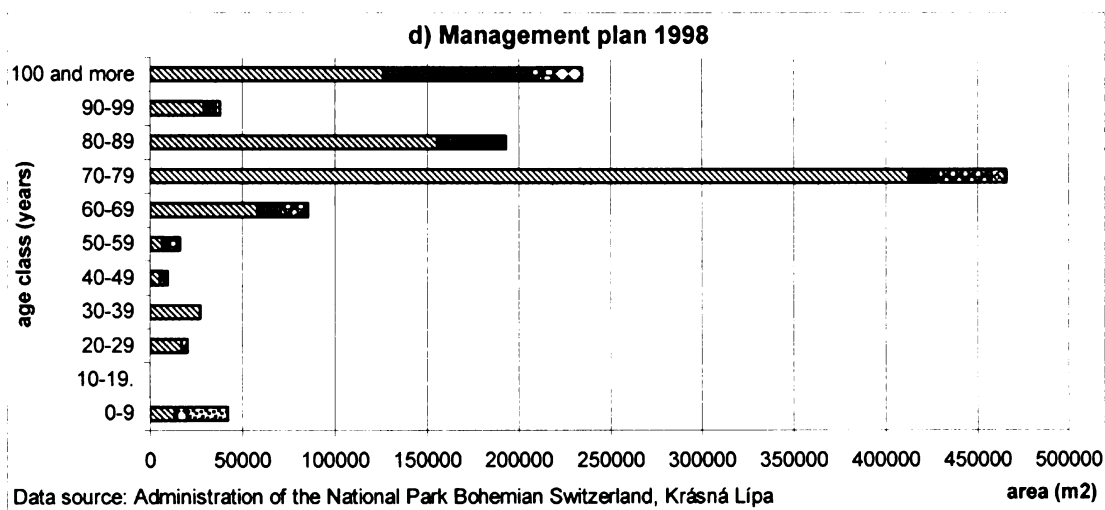
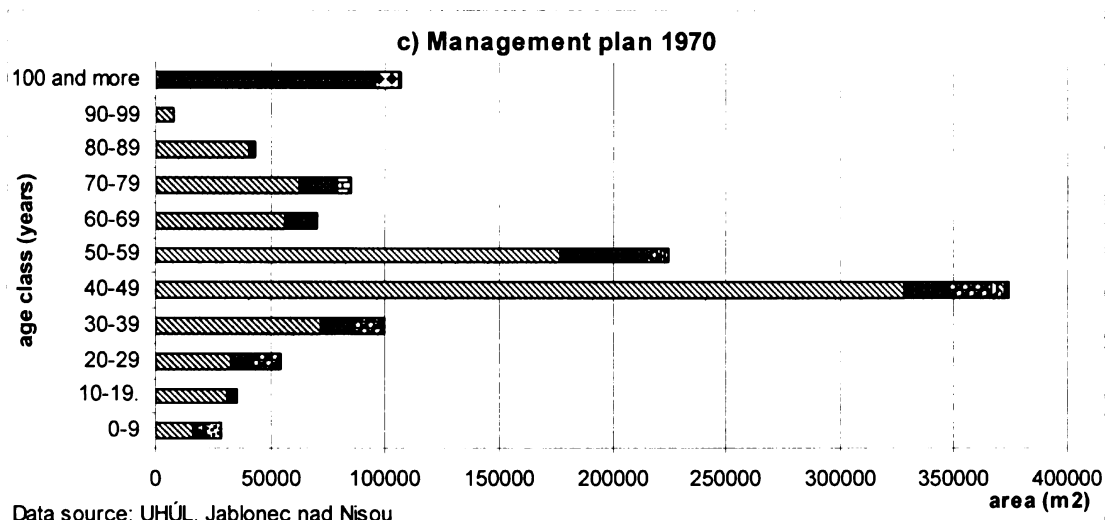
5a-d a 6, dokumentující vývoj porostní skladby. Ve všech čtyřech diagramech (obr. 5), pokud pomineme nejstarší věkovou třídu, je vždy jedna největší, která se stárnutím

posunuje do starších věkových tříd. Mezi roky 1895 a 1928/32 (obr. 5a a 5b) dorostla nejpočetnější třída z roku 1895 a objevila se nová věková třída 0-20 let. Doba obmytí v této

době tvořila 100-110 let a mezi lety 1920-1930 skutečně došlo ke smýcení. Vizuální test s ostaršením funguje jen zhruba, protože mezi jednotlivými hospodářskými plány se lesní dílce velikostně měnily a mimo holosečí docházelo i k probírkovým těžbám. Obmytní těžba kolísala s poptávkou po dřevě.

Zobrazení věkových tříd z roku 1895/6 (obr. 5a) ukazuje, že les na téměř polovině zkoumané plochy (46 %) tvořily šedesáti až šedesátidevítileté porosty, převážně smrkové. Po vyznačení na mapě (obr. 7) je zřejmé, že u nich převažuje severovýchodní orientace. Mezi rokem 1895/6 a dobou, kdy se Českým Švýcarskem přehnaly ničivé větrolomy (18. prosincem 1833 a 1. lednem 1834), uplynulo právě 61-63 let, z čehož by se dala vytušit jistá souvislost ve vztahu ke stáří porostů. Pokud předpokládáme odlesnění porovnáme s doloženým smýcením mezi 1895/6 a 1928/32, tj. věkovou třídou 0-20 z HP 1928/32 (obr. 6), zjišťujeme, že velikost jejich plochy je podobná (51 a 46 %), a navíc z toho je 60 % totožných, které z celku dohromady tvoří 31 %.





Obr. 5: Diagramy věkových tříd a jejich druhového složení v 600 m okolí sledovaného profilu. Údaje pocházejí z historických hospodářských plánů.

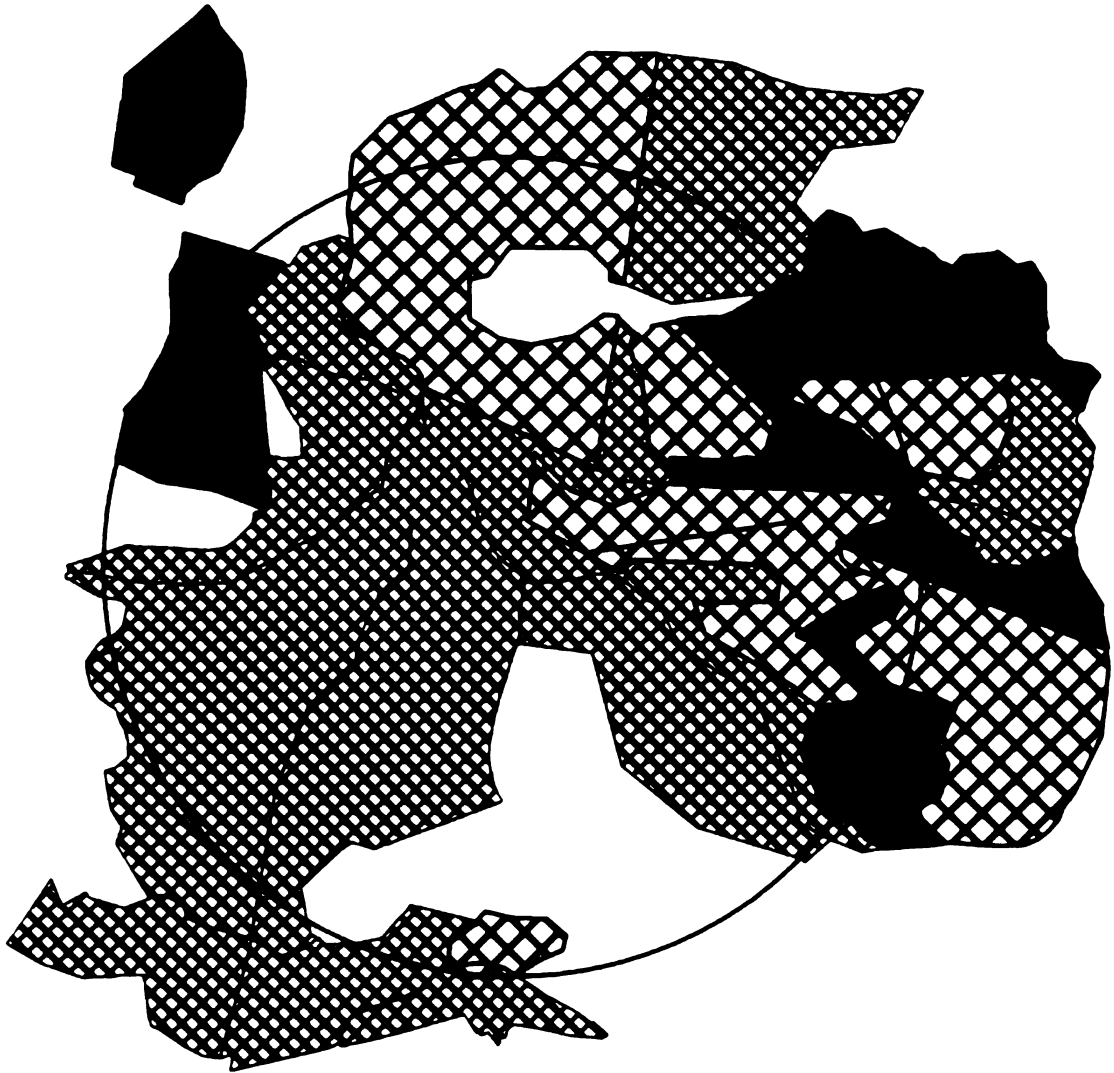
FIG. 5: Diagrams of species and age class composition in 600 m radius according to historical management plans.

Na dalších stranách:





Obr. 6: Mapy důležitých věkových tříd (folie) a druhového složení (papír) v 600 m okolí sledovaného profilu. Údaje pocházejí z historických hospodářských plánů – 1895/6, 1928/32, 1970 a 1998.

FIG. 6: Maps of species (paper) and age (foil) class composition in 600 m radius according to historical management plans – 1895/6, 1928/32, 1970 a 1998.

Age classes composition according to management plan (HP) 1895-6



Legend

-  radius 600m
-  0-20age_class
-  60-69age_class
-  older_than90

Forest composition according to management plan (HP) 1895-6



Legend

- | | | | |
|---|-------------|---|-----------------------|
| ⊗ | locality | • | Pinus sylvestris |
| □ | radius 600m | • | Tilia |
| • | 1 Dot = 25 | • | Larix |
| • | Betula | • | Quercus rubra |
| • | Acer | • | Pinus strobus |
| • | Fagus | • | Abies alba |
| • | Fraxinus | • | Pinus banksiana |
| • | Carpinus | • | Pseudotsuga menziesii |
| • | Quercus | • | Picea sitchensis |
| • | Sorbus | • | Alnus |
| • | Picea abies | | forest-free areas |

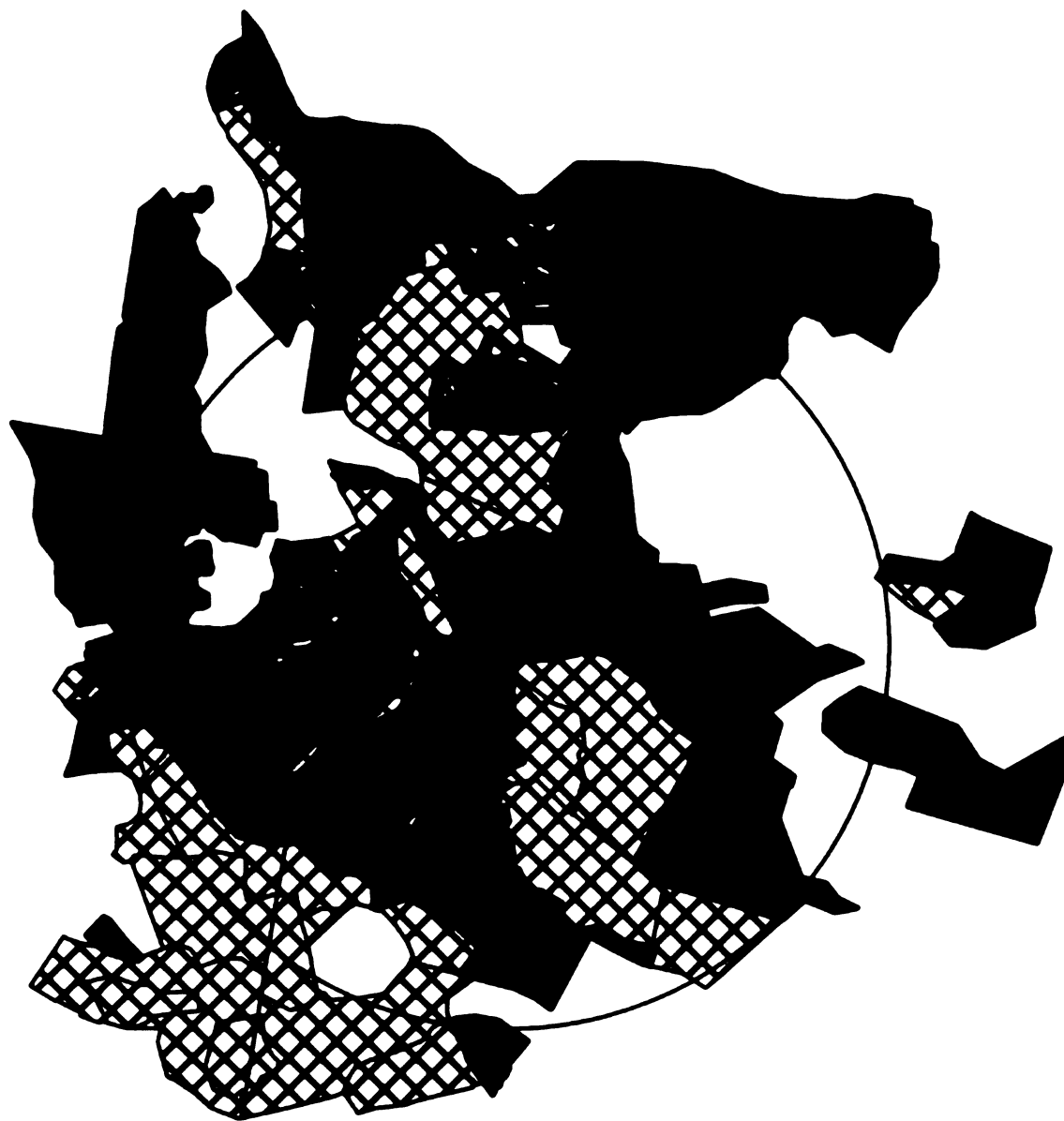


1:10 000




0 50 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1 000 Meters

Source: State regional archives Litoměřice
Branch office Děčín-Podmokly

Age classes composition according to management plan (HP) 1928-32



Legend

-  radius 600m
-  0-20 years
-  80 and more

Forest composition according to management plan (HP) 1928-32



Legend

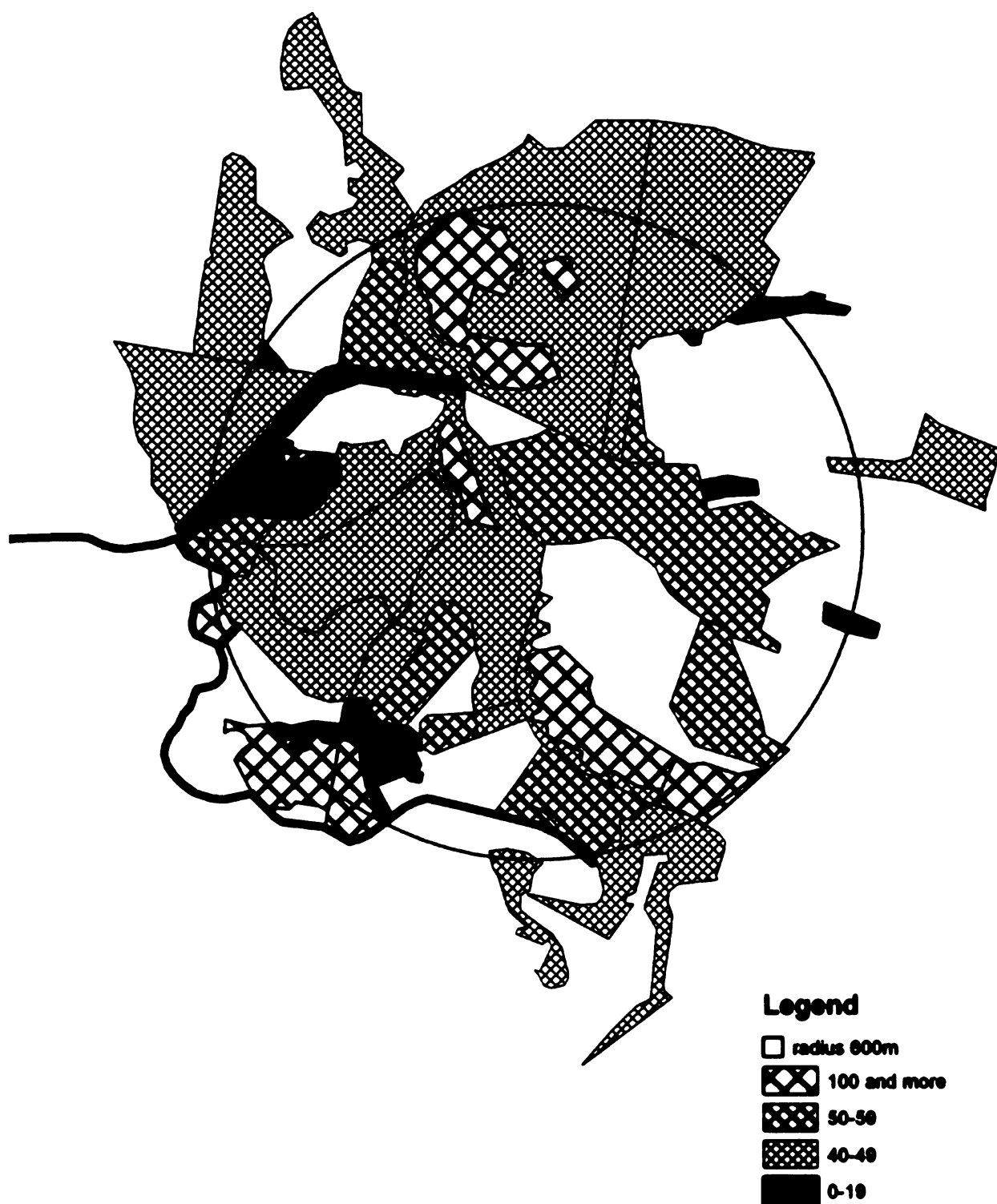
- | | | | | | |
|------------|-------------|---|------------------|---|-----------------------|
| ⊗ | locality | • | Carpinus | • | Quercus robur |
| □ | radius 600m | • | Quercus | • | Pinus strobus |
| 1 Dot = 25 | | • | Sorbus | • | Abies alba |
| Betula | | • | Picea abies | • | Pinus banksiana |
| Acer | | • | Pinus sylvestris | • | Pseudotsuga menziesii |
| Fagus | | • | Tilia | • | Picea sitchensis |
| Fraxinus | | • | Larix | | forest-free area |

1:10 000

0 50 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1 000 Meters

Source: State regional archives Litoměřice
Branch office Děčín-Podmokly

Age classes composition according to management plan (HP) 1970



Forest composition according to management plan (HP) 1970



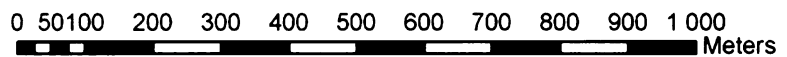
Legend

- ⊗ locality
- radius 600m
- 1 Dot = 25
- Betula
- Acer
- Fagus

- Fraxinus
- Carpinus
- Quercus
- Sorbus
- Picea abies
- Pinus
- Tilia
- Larix
- Pinus strobus
- Quercus rubra
- Abies alba

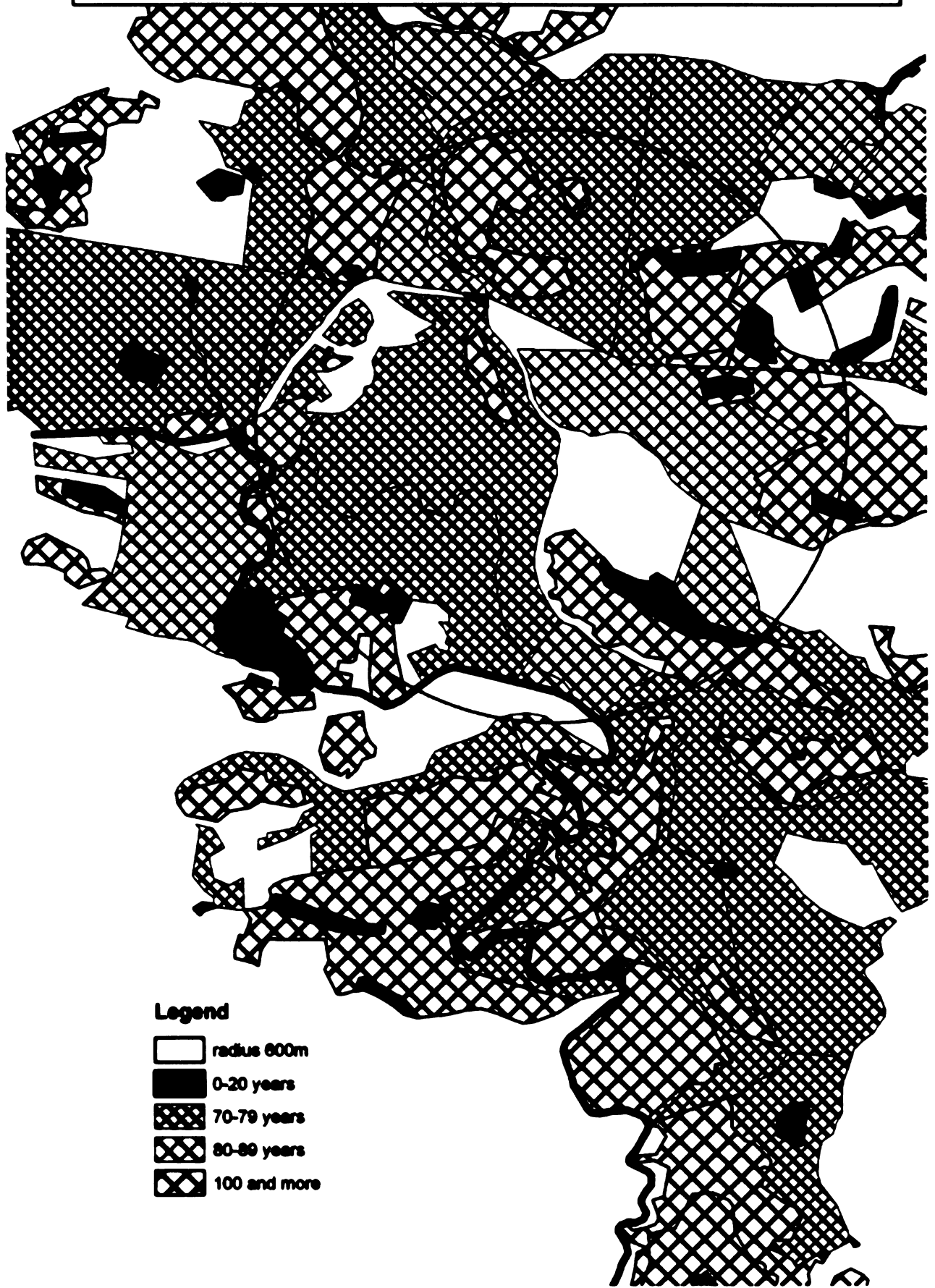
forest-free areas

1:10 000








Source: ÚHÚL Jablonec nad Nisou

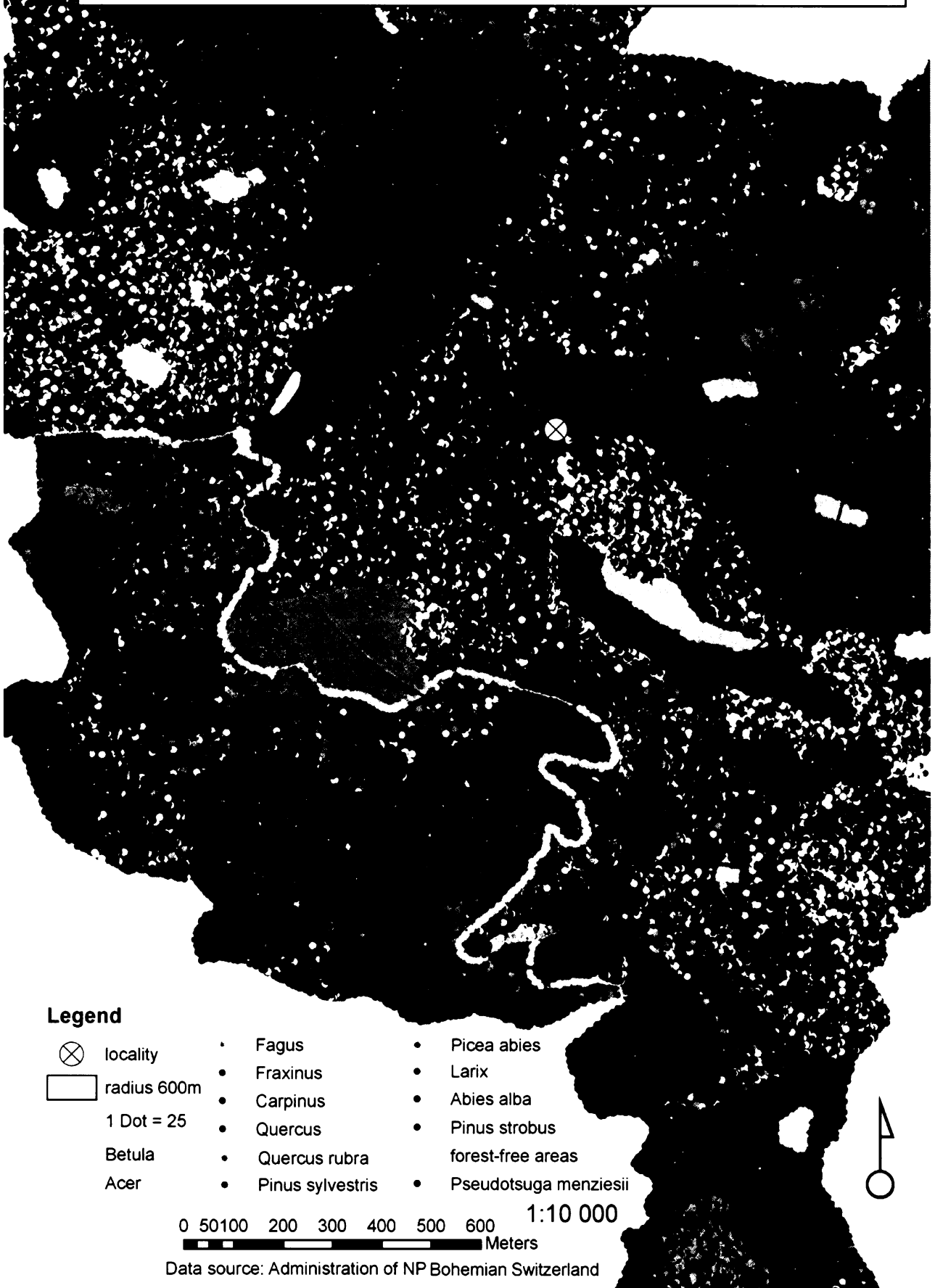
Age classes composition according to management plan (HP) 1998



Legend

-  radius 600m
-  0-20 years
-  70-79 years
-  80-89 years
-  100 and more

Forest composition according to management plan (HP) 1998



Legend

- ⊗ locality
- radius 600m
- 1 Dot = 25
- Betula
- Acer
- Fagus
- Fraxinus
- Carpinus
- Quercus
- Quercus rubra
- Pinus sylvestris
- Picea abies
- Larix
- Abies alba
- Pinus strobus
- forest-free areas
- Pseudotsuga menziesii

0 50 100 200 300 400 500 600 1:10 000
 Meters

Data source: Administration of NP Bohemian Switzerland

5.1.2 Výrobní aktivity ve vztahu k vývoji lesů

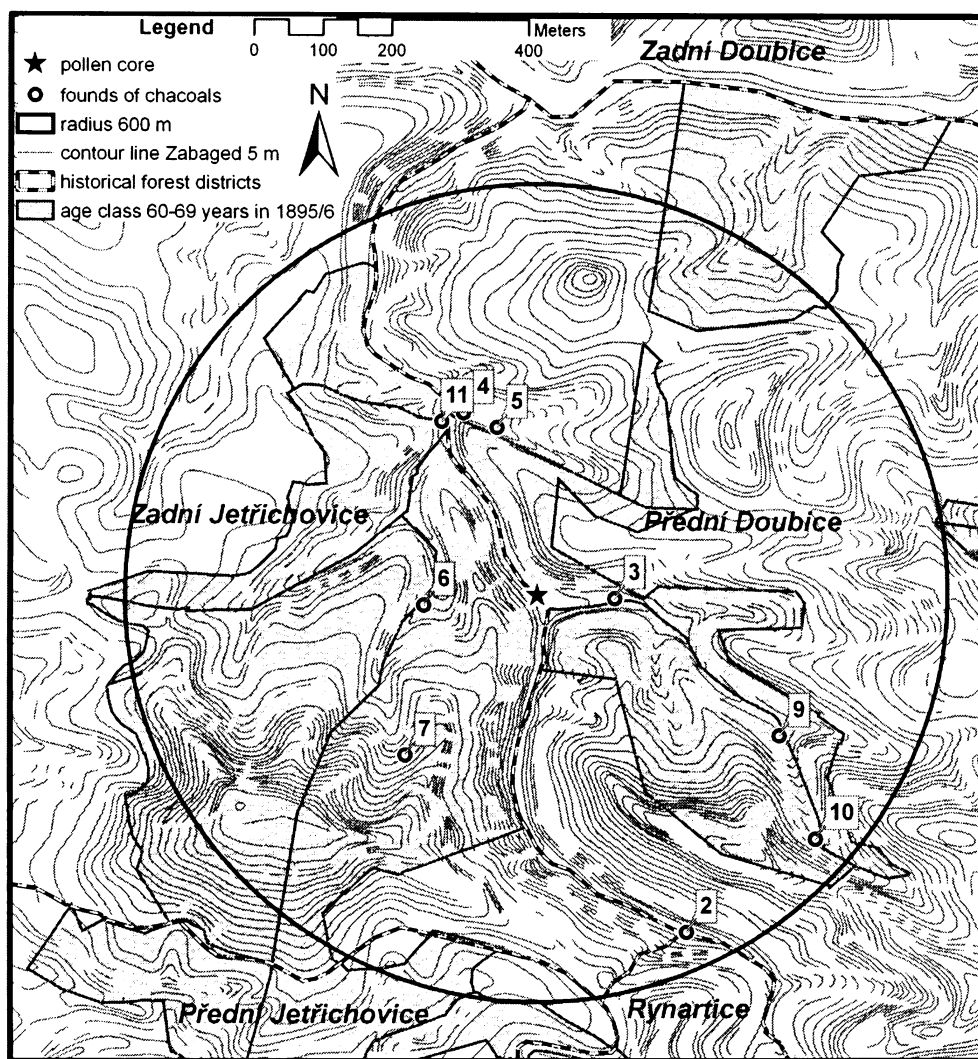
Těžba surovin a výrobní aktivity se ve vrcholném středověku soustředily na několik odvětví. Z katastru Vlčí Hory pochází nejstarší datovaná sklářská huť ze 13.-14. století (ČERNÁ 2003). V Horní Chříbské existovala od roku 1504, další hutě vznikaly v průběhu celého středověku a posléze i novověku v Doubici a na dalších místech. Hutnění železa, které je zde doloženo (LISSEK 2003), vyžadovalo velké množství dřevěného uhlí. Vedle milíření se zároveň produkoval dehet a smola (LISSEK 2004, BELISOVÁ 2004). Hustá síť nalezišť zaniklých smoláren a milíříšť pokrývá celou oblast Českého Švýcarska. V okruhu 2 km od studovaného profilu v Pryskeřičném dole bychom jich našli nejméně stovku, z čehož tři spadají již do 16. století, což víme na základě skalních rytin (BELISOVÁ 2004). Pro poznání vývoje vegetace v Pryskeřičném dole však bude nutné zaměřit se na milíře v bezprostředním okolí, tedy ve zvoleném okruhu 600 m. Považuji za pravděpodobné, že se historická produkce dřevěného uhlí, smoly a dehtu projevila ve studovaném profilu zvýšeným obsahem mikroskopických uhlíkových partikulí. Přestože se dřevo v činném milíři chemicky přeměňuje na uhlí bez přístupu vzduchu, uvolňuje se hojný kouř, který obsahuje mikroskopické uhlíkové částice. Mimoto se předpokládá, že uhlíky byly do profilu naplaveny také z rozebraných milíříšť nad místem odběru.

V květnu 2006 bylo odhaleno na základě terénních příznaků, doporučení Václava Sojky a historických map, 11 objektů – relikty milířů a jedna smolárna (obr. 7) (Objekty č. 1 a 8 jsou mimo výřez mapy). Devět z nich obsahovalo i několik vrstev uhlíků, které jsme stratigraficky odebrali na antrakologickou analýzu (P. Bobek; zatím nezpracováno). Na základě historických map a písemných pramenů můžeme několik nalezených objektů dokonce datovat (tab. 3).

Tab. 3. Popis a datování akumulací uhlíků - reliktních milířů a smolárny.

TABLE 3. Description and dating of charcoal accumulations according to historical documents.

Číslo / Number	Popis / Description	Historické datování / Historical dating	Číslo datujícího dokumentu / Number of document
2	milířiště / kiln site	-	-
3	milířiště / kiln site	1921	3
4	smolařská pec / resine furnace	-	-
5	milířiště / kiln site	-	-
6	milířiště / kiln site	-	-
7	milířiště / kiln site	1795	1
9	milířiště / kiln site	1796	2
10	milířiště / kiln site	1796	2
11	smolařská pec s domkem / resine furnace with lodge	1795	1



Obr. 7. Mapa 600metrového okolí profilu v Pryskyřičném dole (označen hvězdičkou) s nálezy akumulací uhlíků – reliktnů milířů a smolařské pece (popis viz tab. 3), historických lesních revírů a porostů věkové třídy 60-69 z let 1895/8.

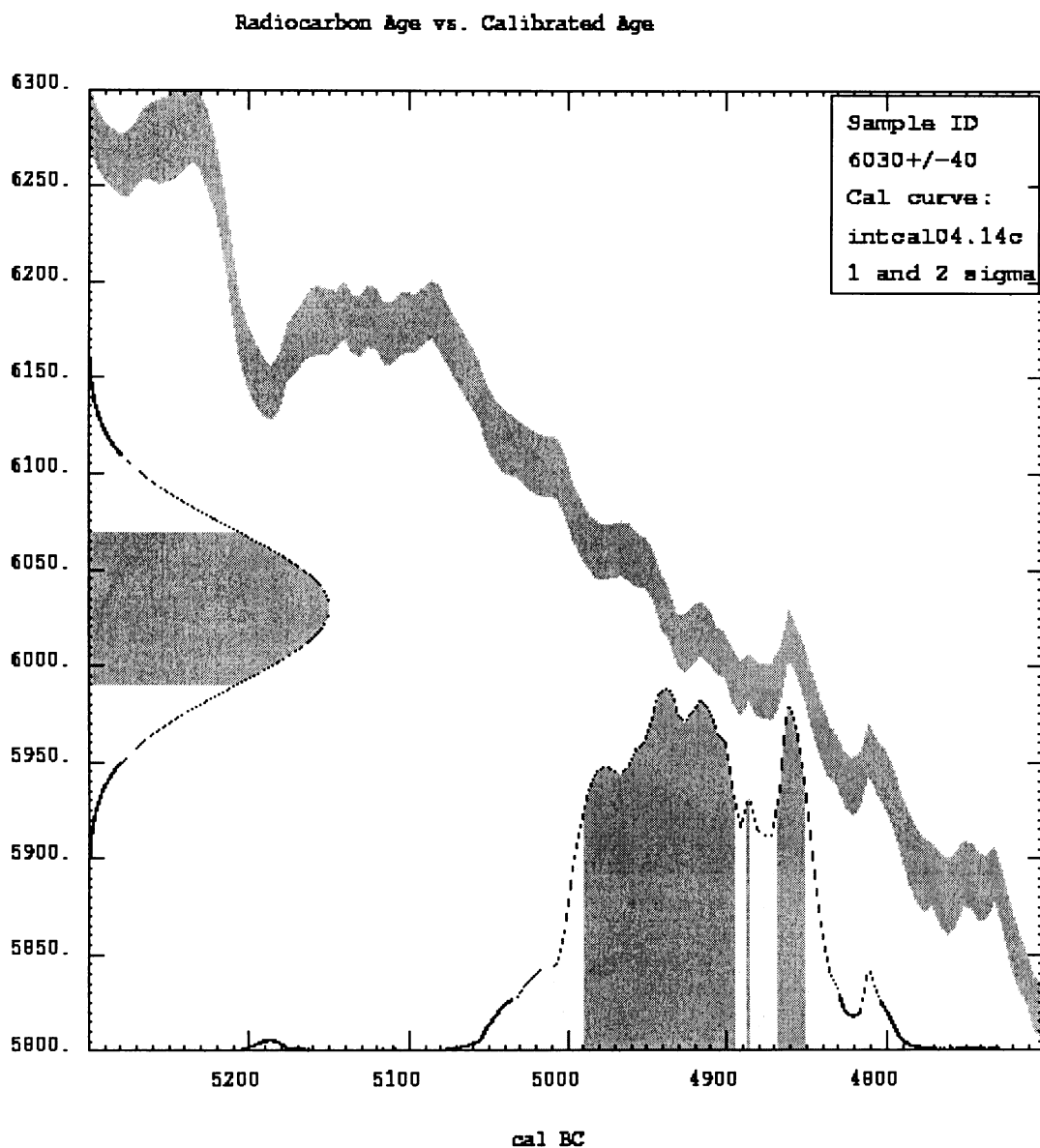
FIG. 7. Map of the vicinity of pollen site Pryskyřičný důl with 600-m-radius, founds of charcoal (description see Tab. 3), historical forest districts and age class 60-69 years from the period 1895/8.

První zaměření lesů proběhlo v letech 1792-1796 (autor ing. Jan Trösel). Mapy č. 1 a 2 zachycují hranice lesních pozemků, avšak jsou zaměřeny spíše na orientaci v terénu a síť komunikací. Navíc vyznačují místní názvy a drobné výrobní areály. Objekt 11 je v mapě z roku 1795 uveden jako „Schneberger(?) häusel“ s obdelníkovým půdorysem. Ve skále je na tomto místě dodnes patrná trámová kapsa, dá se tam předpokládat existence nějakého smolařského domku (BELISOVÁ 2004). Ještě horolezecký průvodce z roku 1921 (3.) popisuje přístupovou cestu na Pětidomí, procházející Malým Pryskyřičným dolem. Nedaleko Velkého Pryskyřičného dolu zmiňuje činné milířiště (Václav Sojka, ústní sdělení).

5.2 Datování

5.2.1 Kalibrace radiokarbonových ^{14}C dat

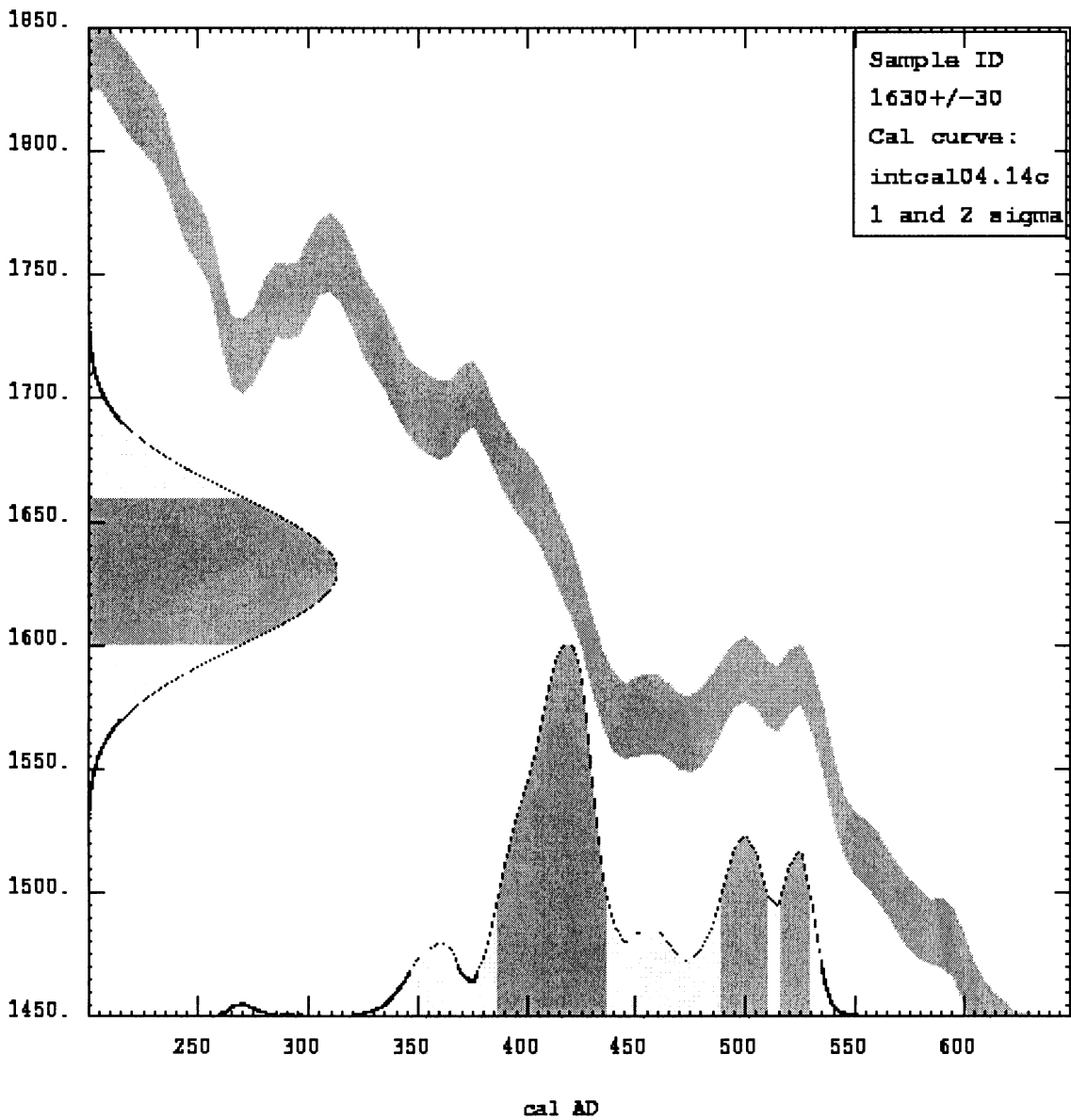
Nad Dolským Mlýnem



Obr. 8: Kalibrační diagram pro vzorek z 59 cm, 6030 ± 40 BP na svislé ose a kalibrovaný výsledek na vodorovné ose.

FIG. 8: Calibration diagram of sample from 59 cm, 6030 ± 40 BP on the vertical axis and calibrated result on the horizontal axis.

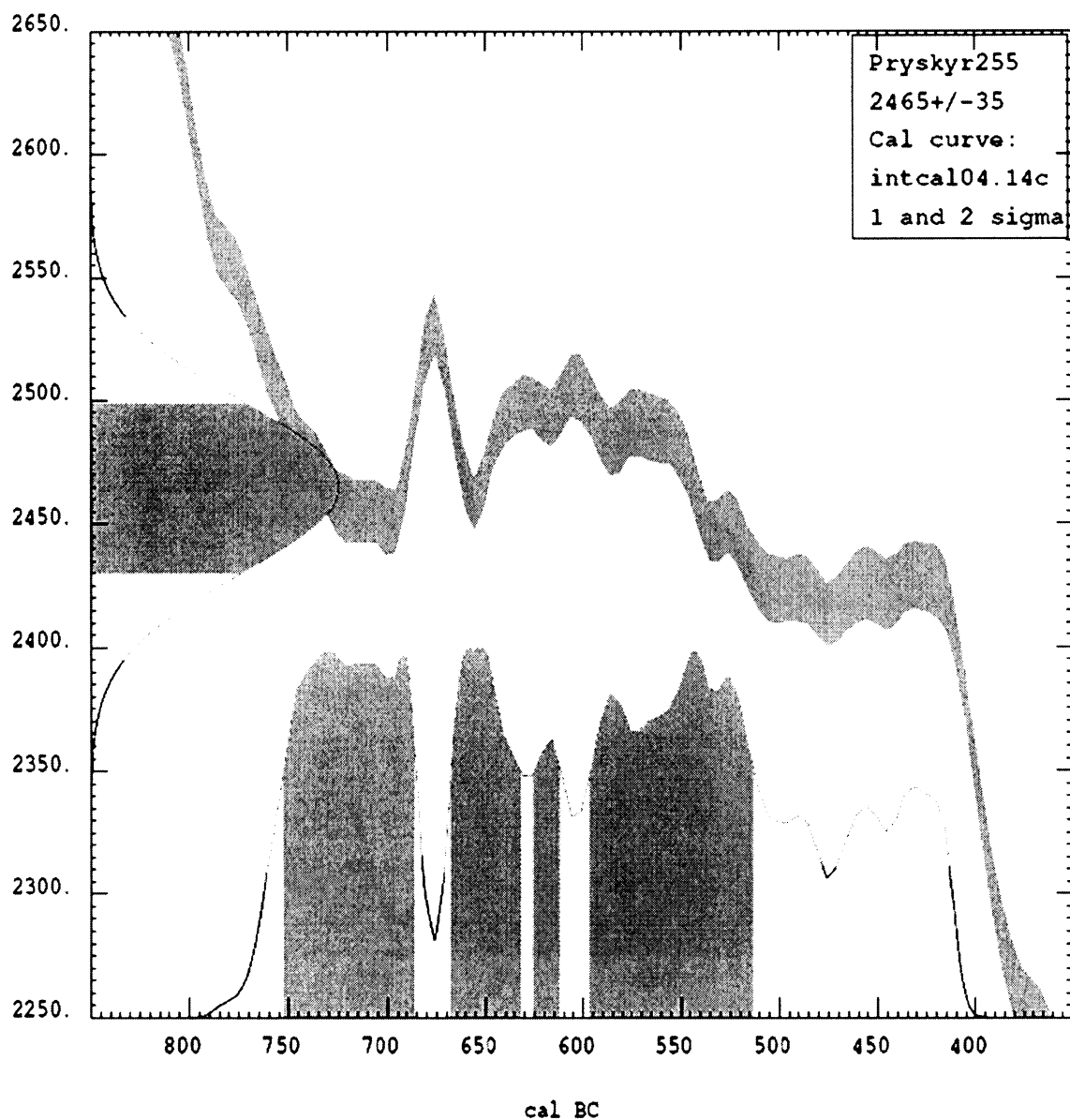
Radiocarbon Age vs. Calibrated Age



Obr. 9: Kalibrační diagram pro vzorek z 36 cm, 1630 ± 30 BP na svislé ose a kalibrovaný výsledek na vodorovné ose.

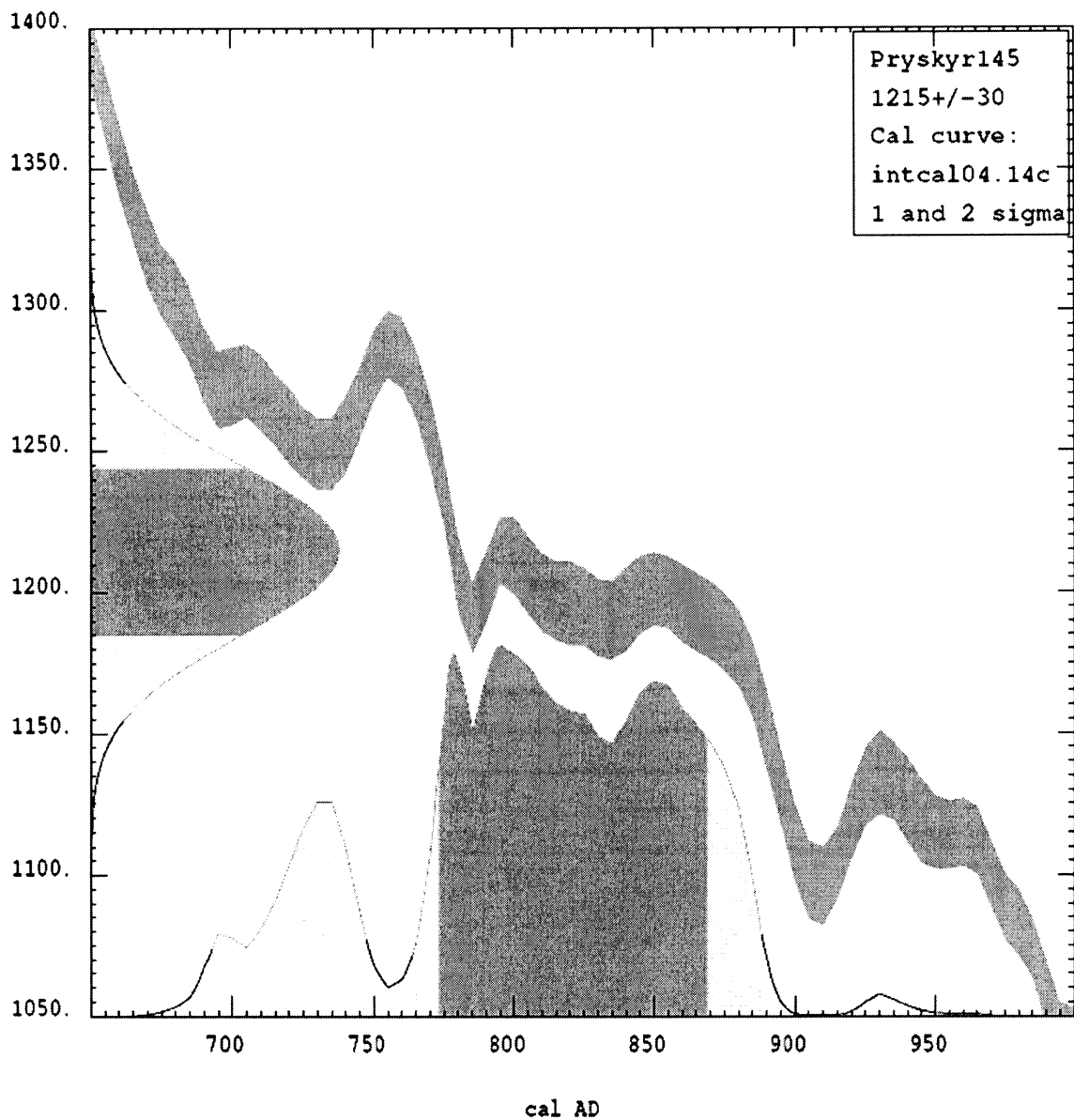
FIG. 9: Calibration diagram of sample from 36 cm, 1630 ± 30 BP on the vertical axis and calibrated result on the horizontal axis.

Pryskříčný důl



Obr. 10: Kalibrační diagram pro vzorek z 255 cm, 2465 ± 35 BP na svislé ose a kalibrovaný výsledek na vodorovné ose.

FIG. 10: Calibration diagram of sample from 255 cm, 2465 ± 35 BP on the vertical axis and calibrated result on the horizontal axis.



Obr. 11: Kalibrační diagram pro vzorek z 145 cm, 1215 ± 30 BP na svislé ose a kalibrovaný výsledek na vodorovné ose.

FIG. 11: Calibration diagram of sample from 145 cm, 1215 ± 30 BP on the vertical axis and calibrated result on the horizontal axis.

5.2.2 Přehledová tabulka všech získaných datování.

Tab. 4: Absolutní datování obou profilů. Tučně zvýrazněná data byla použita při zpracování výsledků.

TABLE 4: Absolute dating of both profiles. Data in bold windows are used for further analysis.

Depth (cm)	²¹⁰ Pb Age (yr)	²¹⁰ Pb Error (yr)	AD / BC (yr)	AD / BC - error (yr)	AD / BC + error (yr)	
Pryskyříčný důl						
5	13,19	0,42	1991,81	1991,39	1992,23	
9	26,36	0,54	1978,64	1978,1	1979,18	
11	34,36	0,55	1970,64	1970,09	1971,19	
15	52,65	0,63	1952,35	1951,72	1952,98	
20	79,59	0,87	1925,41	1924,54	1926,28	
25	107,3	1,3	1897,7	1896,4	1899	
	¹⁴ C Radiocarbon age BP	¹⁴ C Standard Deviation in age	Calibrated age AD / BC	Calibrated range AD / BC		Lab. number
145	1215	30	823	777	869	Poz-8124
255	2465	35	-634	-754	-514	Poz-8125
Nad Dolským mlýnem						
36	1630	30		390	530	Poz-11048
59	6030	40		-4990	-4850	Poz-11049

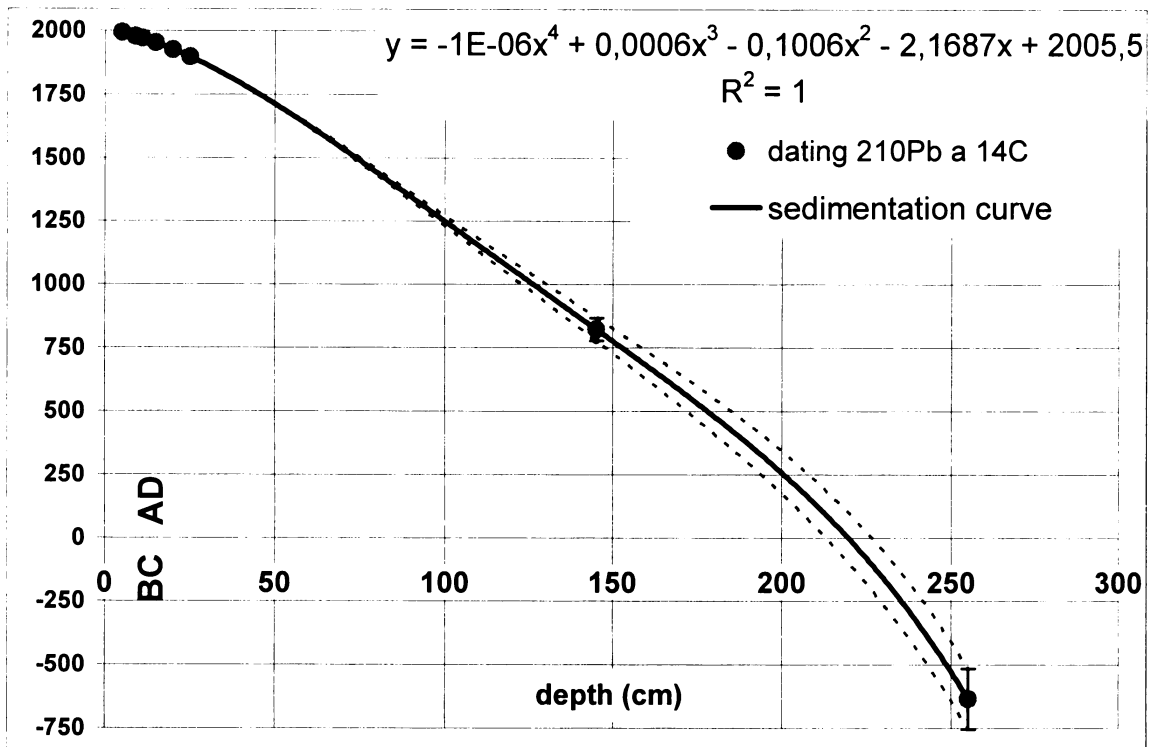
5.2.3 Depth-age model pro Pryskyříčný důl

Rovnice pro výpočet stáří jednotlivých vzorků.

y = věk (rok)

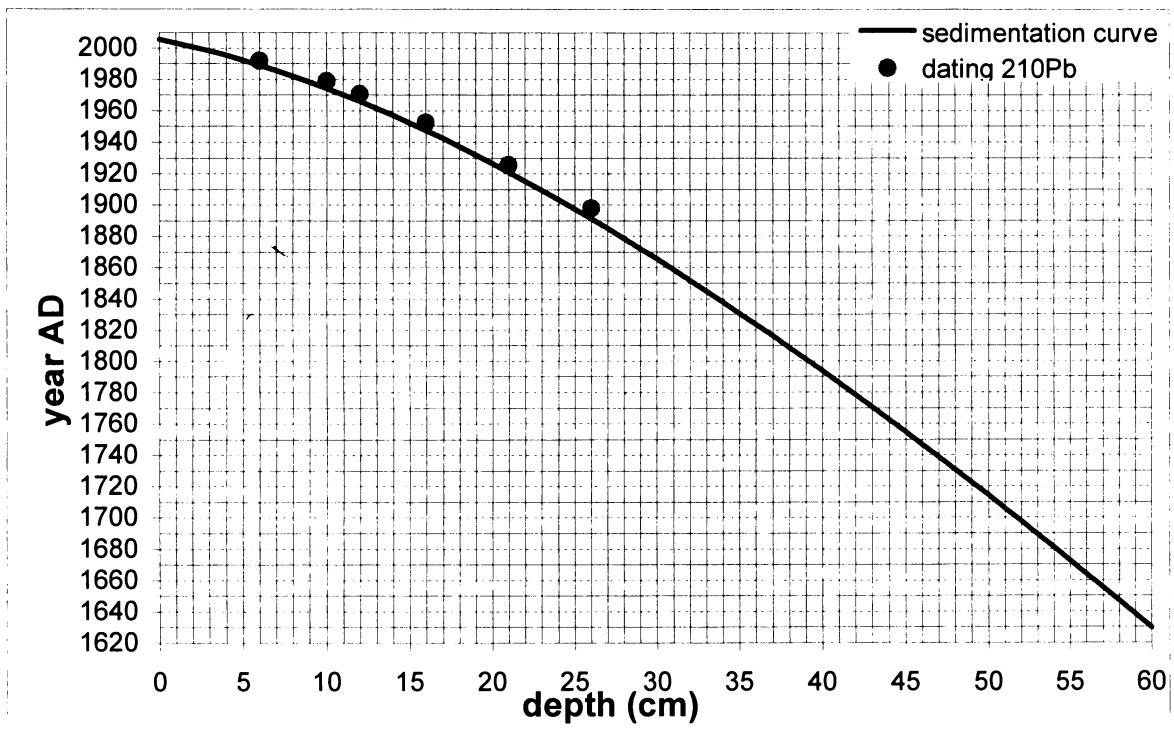
x = hloubka (cm)

$$y = -1E-06x^4 + 0,0006x^3 - 0,1006x^2 - 2,1687x + 2005,5$$



Obr. 12: Dept-age model pro celý profil z lokality Pyskyřičný důl. Rovnice pro výpočet stáří jednotlivých vzorků (x=hloubka).

FIG. 12: Depth-age model for whole core from Pyskyřičný důl area. Equation for age calculation of particular samples (x=depth).



Obr. 13: Dept-age model pro studované období z lokality Pyskyřičný důl.

FIG. 13: Depth-age model for study period from Pyskyřičný důl area.

5.3 Pylová analýza

5.3.1 Profil Nad Dolským mlýnem - obr. 15



Obr. 14: Lokalita Nad Dolským mlýnem v roce 1981.

Fig. 14: Locality Nad Dolským mlýnem in 1981 (photo P. Bauer).

Popis lokality

Rašeliniště Nad Dolským mlýnem leží 200 m východně od konce obce Kamenická Stráň na relativně plochem terénu nedaleko roklinovitého zařízení Kamenice v nadmořské výšce 270 m.

Pískovec zde tvoří malou prohlubeň (průměr cca 25 m), jejíž nejhlubší místo vyúsťuje do údolí Kamenice. Spádová oblast povrchové vody sahá 150 m západně a dále jen nejpřilehlejší místa. Napájení se předpokládá jen srážkovou vodou. (EDOM 2003)

Souřadnice : 50° 51' 06''N; 014° 20' 14''E Lokalitu, která může mít max. 30 m v

průměru, porůstají bulvy

Molinia coerulea (90 %) a

Carex rostrata, koberec *Sphagnum*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris* zdobí jeden keřík *Ledum palustre* a několik jezírek. Obklopuje ji borový les *Pinus sylvestris* a *P. strobus* (90 %) s *Betula pendula* (5 %), *Picea abies* (5 %) a podrostem *Rubus ideaus*, *R. ceasius*, *Pteridium aquilinum*, *Athirium filix-femina*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* a *V vitis-idaea*.

Litologie

0-20 cm - málo dekomponovaná rašelina, ještě můžeme rozlišit větévky *Sphagnum*

20-37 cm - rašelina je stlačená, ještě můžeme rozlišit větévky *Sphagnum*

37-75 cm - silně dekomponovaný mazlavý organický materiál.

Pylový záznam

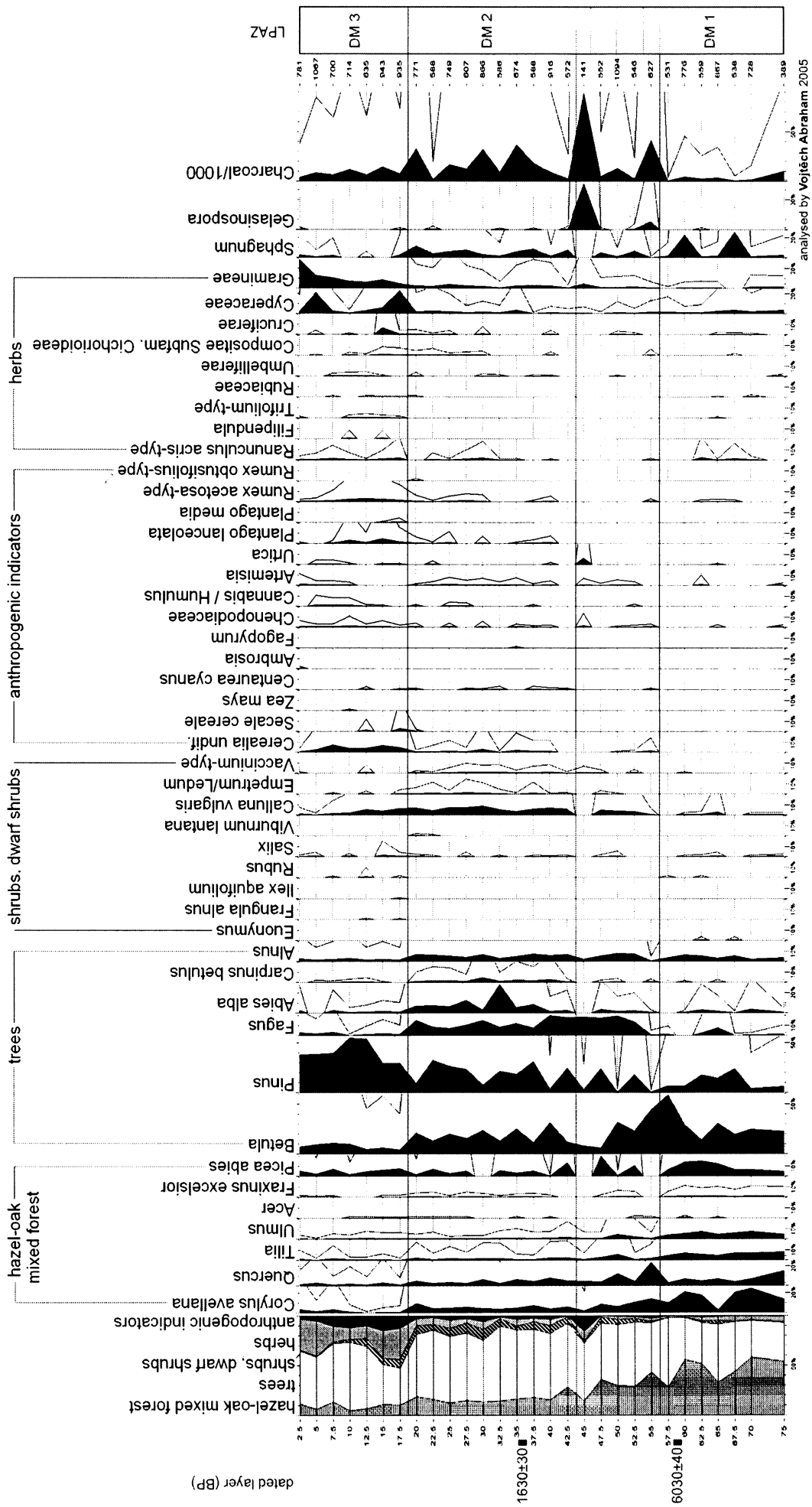
Atlantik – DM1: Ve vzorcích je *Quercus* okolo 10 % a *Tilia* a *Ulmus* okolo 5 %. Je hodně zastoupena *Picea* 7 %, *Betula* 20 % a rozkolísaná, ale početná *Corylus*. Uhlíky nedosahují ani 5 % procent

Sedimentační hiát: Skupina 5 vzorků neurčitého stáří, které se od ostatních jasně odlišují. Nejpozoruhodnější je vrstva z 45 cm, která byla prakticky plná mikroskopických uhlíků nepočitatelného množství - jejich počet byl odhadnut. Nebylo možné napočítat ani 100 pylových zrn, což musí vést k větší obezřetnosti v nakládání s výsledky. Téměř polovinu, tj. 50 % tvoří *Gelasinospora*, dále přes 5 % *Urtica*, *Chenopodiaceae* a *Vicia*-type. Z dřevin je nejvíce zastoupen *Fagus* 20 %, *Betula* a *Quercus* 5 %. Za pozornost stojí výskyt *Cerealia undif.* a *Centaurea cyanus* již ve vzorku 55 cm.

Subatlantik – středověk – DM2: Pestrá skladba lesních druhů činí dohromady 90-85 % AP. Nejvíce je zastoupena *Betula* a *Pinus* s *Fagus* mezi kterými je zajímavá protichůdná oscilace. *Abies* je hojněji zastoupena než *Picea*, která zvyšuje abundanci začátkem novověku. Jinak se procentuelní zastoupení jednotlivých dřevin v průběhu středověku příliš nemění. Drobné keříky *Ericaceae* dosahují svých maxim, a to včetně typu *Ledum/Empetrum*. V bylinném spektru se objevují antropogenní indikátory *Chenopodiaceae*, *Cerealia undif.*, *Cannabis sativa*, *Artemisia*, *Plantago lanceolata*, *Centaurea cyanus*, *Rumex acetosa*-type. Uhlíky mají klesavou tendenci.

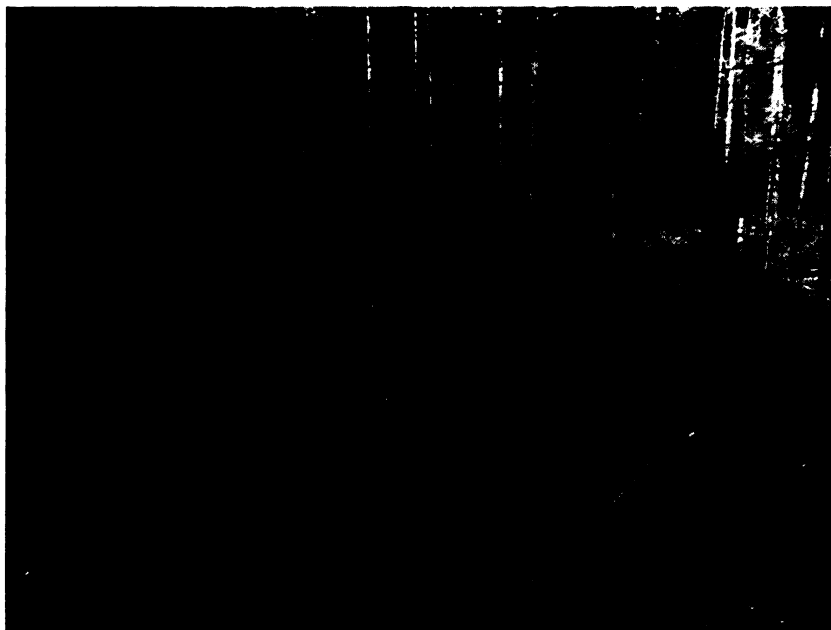
Středověk – novověk – DM3: Posledních sedm vzorků reprezentují novověk, což indikuje *Zea mays*. Všechny dřeviny poklesávají začátkem novověku na minimum, *Abies* mizí úplně, výjimkou je *Pinus*, jež dosahuje svého maxima na 50 % a potom na úkor *Gramineae*, *Cyperaceae* a hlavně *Cerealia undif.* na 10 %. Zajímavý jev doprovázený výskytem *Filipendula*, *Potentilla*-type, *Vicia*-type a vymizením spor *Sphagnum*, ten pak směrem do současnosti pomíjí.

Nad Dolským mlýnem, České Švýcarsko, N Bohemia
 N 50° 51' 8.4", E 14° 20' 19.4"
 pollen percentage diagram



Obr. 15: Procentuální diagram pylové a uhlíkové analýzy z lokality Nad Dolským mlýnem.
 FIG. 15: Percentage diagram of pollen and charcoal analysis from the locality Nad Dolským mlýnem.

5.3.2 Profil Pryskyřičný důl - obr. 17



Popis lokality

Lokalita leží v katastru obce Doubice na samém dně Velkého Pryskyřičného dolu hned pod vyústěním Malého Pryskyřičného dolu. Obě tyto hluboké a dlouhé rokly vytvářejí rozsáhlou spádovou oblast, ze které se předpokládá trvalé zásobení vodou.

Pro lepší podchycení vegetace v Pryskyřičném

Obr. 16: Lokalita Pryskyřičný důl v roce 2005.

FIG. 16: Locality Pryskyřičný důl in 2005

dole, která bezpochyby ovlivňuje současný pylový spád, byl vytyčen krátký transekt tří bodů. Jeden přímo v rokli, v místě profilu, a dva na protilehlých hranách nad lokalitou.

Rokle: souřadnice: 50° 53' 35'' N; 014° 24' 23'' E. sklon 0 %, Celé rašeliniště porůstá smrčina *Picea* (80 %) s *Pinus* (15 %) a *Betula* (5 %), dále pak *Calamagrostis villosa*, *Molinia coerulea*, *Pteridium aquilinum*, *Athirium filix-femina*, *Vaccinium myrtillus*.

Západní hrana: souřadnice: 50° 53' 35'' N; 014° 24' 19'' E, sklon: 10%, orientace NE, *Pinus* (65 %), *Picea* (30 %), *Betula* (15 %), *Fagus* juv., *Quercus* juv., *Pinus strobus* juv., *Calamagrostis villosa*, *Pteridium aquilinum*, *Athirium filix-femina*, *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris*, *Ledum palustre*, *Vaccinium vitis-idaea*.

Východní hrana: souřadnice: 50° 53' 36'' N; 014° 24' 26'' E, sklon 20 % orientace S. *Pinus strobus* a *P. sylvestris* (40 %) *Betula pendula* juv., *Picea abies* juv., *Calamagrostis villosa*, *Pteridium aquilinum*, *Athirium filix-femina*, *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris*.

Litologie:

- 0-4 cm stélky rašeliníku
- 4-9 cm jasně vrstvená rašelina
- 9-21 cm středně dekomponovaná rašelina s vysokým obsahem jehlic smrku
- 21 cm kůra borovice
- 21-25 cm silně dekomponovaná rašelina

- 25-32 cm málo dekomponovaná rašelina s vysokým obsahem dřívěk
- 32-40 cm málo dekomponovaná rašelina vrstvení dosti nezřetelné
- 40 cm klacík jeřábu (*Sorbus aucuparia*)
- 40-50 cm dekomponovaná organika
- 50 -60 cm dekomponovaná rašelina se zřetelnými stélky rašeliníku a jasným vrstvením

Pylový záznam

Dřeviny, které v průběhu posledních 400 let své zastoupení příliš neměnily, jsou *Alnus*, *Quercus* a *Corylus* do 7 %, *Acer*, *Tilia* a *Ulmus* přerušovaně vždy do 2 %.

P1: 1630 – 1720 : První fáze, vzorky 60-50 cm, je plynulým pokračováním poklidného vegetačního vývoje v subatlantiku, převažuje *Fagus* a *Abies* s významným podílem *Pinus*. Další druhy, které přesahují hranici 2 % jsou *Picea* a *Betula* (5-7 %) a *Carpnius* a *Calluna* (5 %).

P2: 1720 – 1830 : Druhá fáze, vzorky 48-36 cm, je charakterizovaná hned několika souběžnými jevy:

- i) Náhlý pokles *Abies* pod 5 % a *Fagus* pod 10 %.
- ii) Vzrůst a zase pokles uhlíků kontinuálním píkem doprovázený výskytem *Gelasinospora*
- iii) Vzrůst a pokles *Calluna* kontinuálním píkem, se zvýšením *Melampyrum*, *Betula* a *Vaccinium*-type.

P3: 1830 – 1850 : Třetí fázi, vzorky 34-32 cm, dominuje pík *Betula* přesahující 90 % (!)

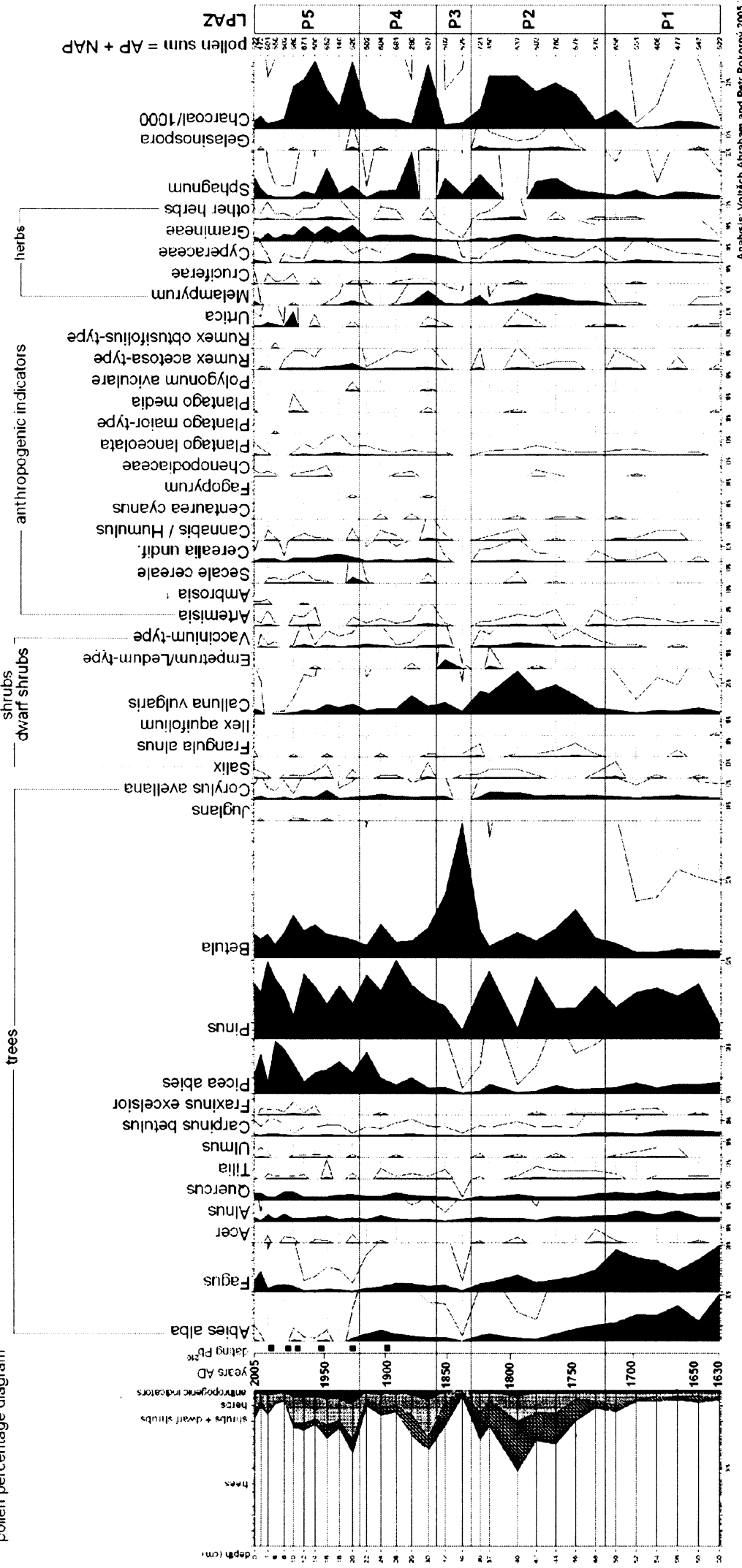
P4: 1850 – 1920 : Ve čtvrté fázi, vzorky 30-22 cm, jsou v protichůdná oscilaci nejvíce zastoupeny *Pinus* a *Betula*. Pomalu vzrůstá *Picea*; *Abies* a *Fagus* dosahují 5 %.

P5: 1920 – 2005 : Pátá fáze, vzorky 20-0 cm, se vylíhuje především vysokým podílem *Picea*, ačkoliv dosti rozkolísaným, zvýšeným výskytem obilí *Cerealia* undif. nad 5 % a *Secale cereale*, antropogenních idikátorů a *Rumex acetosa*-type nad 3 %, *Juglans*, *Ambrosia*, *Chenopodiaceae* a *Gramineae* nad 7 %. *Abies* se místy úplně vytrácí. Významné je i zvýšení uhlíků do dvou píků.

V rámci této fáze by se dalo rozeznat ještě poslední období 1960 – 2005 (vzorky 12-0 cm), kdy opět nastupuje *Fagus* 10 %, kontinuálně se objevuje *Fraxinus*, poklesá *Calluna* a *Rumex* na minimum a *Urtica* se zvyšuje až na 10 %.

Pryskyřičný důl

N 50° 53' 35" · E 14° 24' 23"
pollen percentage diagram



Obr: 17: Procentuální diagram pylové a uhlíkové analýzy z lokality Prýskýřičný důl.
FIG: 17: Percentage diagram of pollen and charcoal analysis from the locality Prýskýřičný důl.

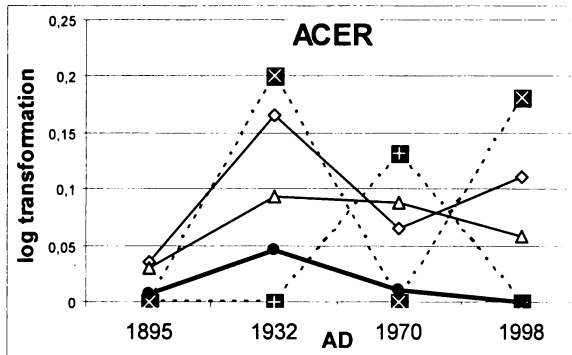
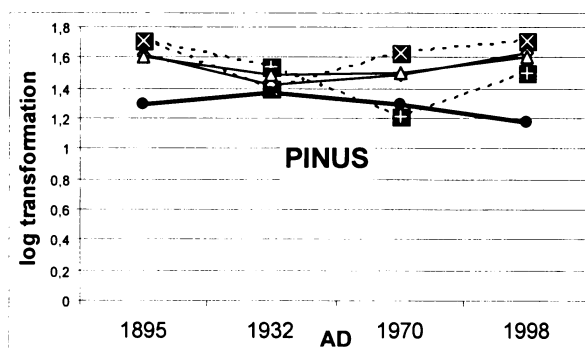
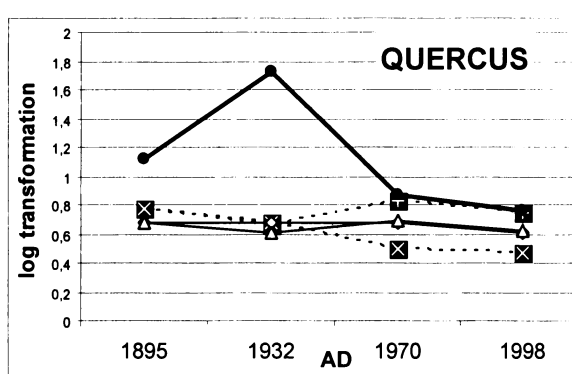
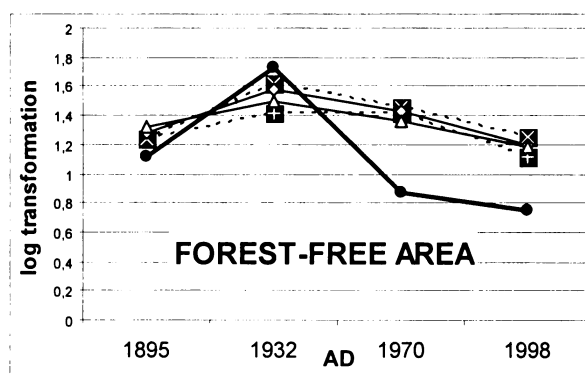
5.4 Korelace historických dat s pylovou analýzou

Tab. 5: Srovnání pylových dat od roku 1920 s pokryvností jednotlivých druhů podle historických hospodářských plánů. Věková třída stromů 0-20 let je zahrnuta do kategorie bezlesí. Srovnej s obr. 5 a 6.

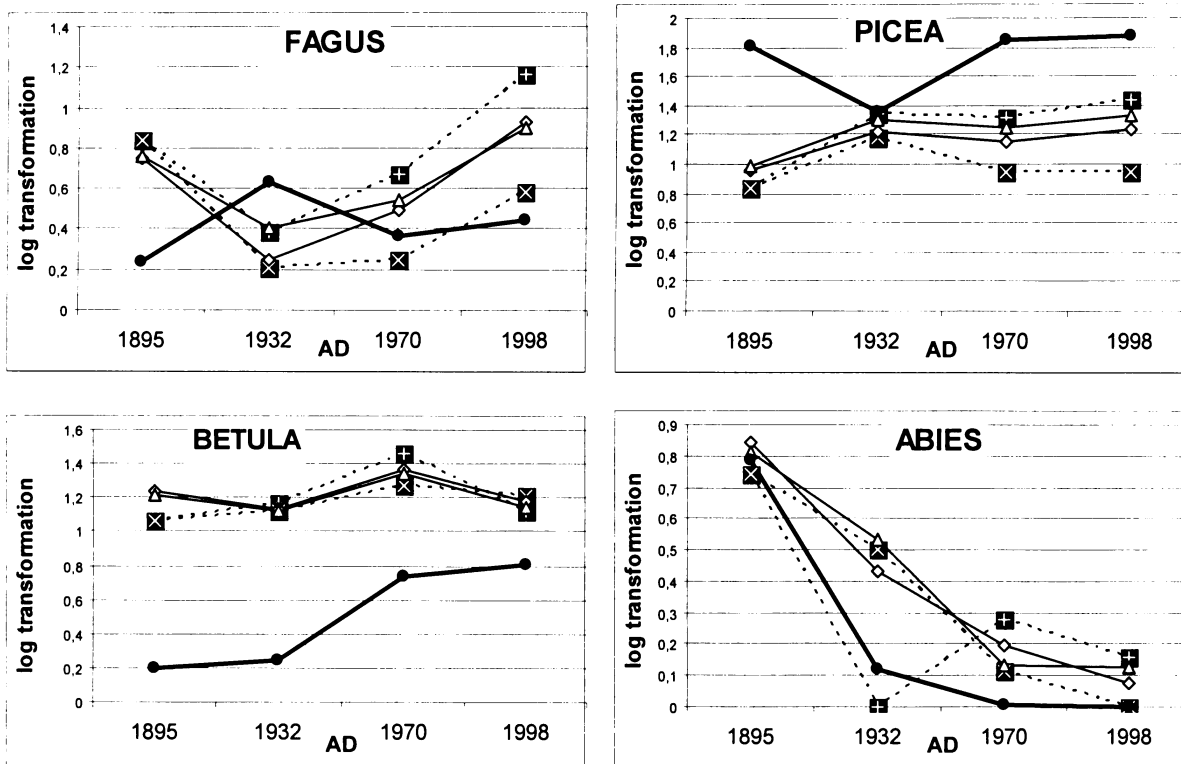
TABLE 5: Comparison of pollen data from 1920 with percentage of species areas according to management plans. Age class 0-20 of all trees is excluded to forest-free areas. Compare with Fig. 5 and 6.

YEAR \ HIST600	PICEA	PINUS	BETULA	FAGUS	QUERCUS	ABIES	forest-free	ACER
1895	63,0	18,6	0,6	0,7	0,0	5,1	11,9	0,0
1932	21,6	22,1	0,7	3,3	0,2	0,3	51,6	0,1
1970	69,0	18,6	4,4	1,3	0,2	0,0	6,4	0,0
1998	74,0	14,1	5,4	1,8	0,0	0,0	4,7	0,0
AVERAGE without 1895	54,9	18,3	3,5	2,1	0,1	0,1	20,9	0,0
AVERAGE off all	56,9	18,3	2,8	1,8	0,1	1,4	18,7	0,0
AVERAGE OF POLLEN ZONE P5*)	18,7	33,2	15,4	3,6	3,3	2,1*)	22,0	0,2
RATIO	2,5:1	1:2	1:4	1:1,5	-	1:1,5*)	1:1	-

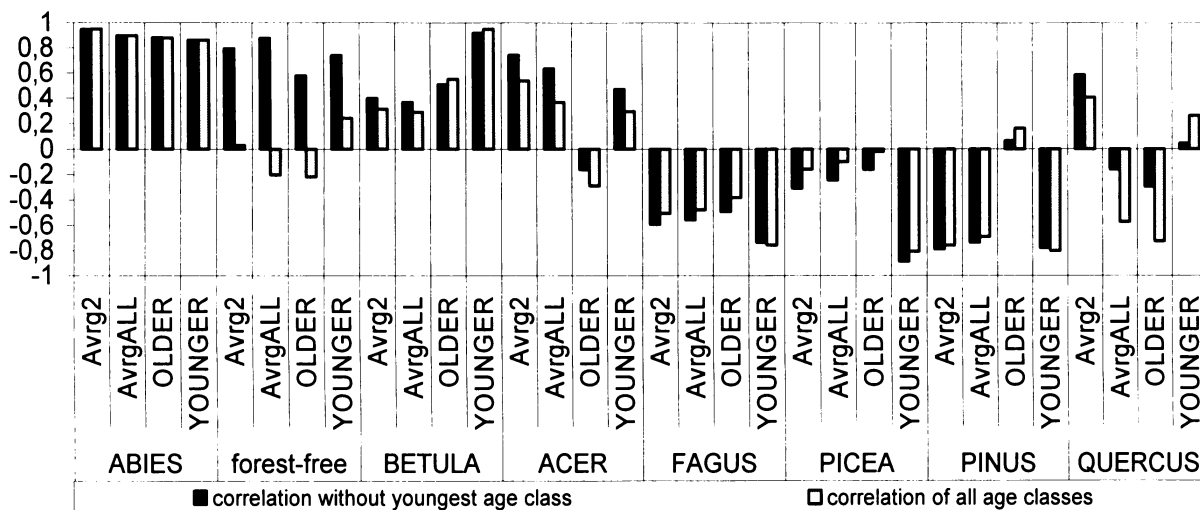
*) *Abies* se po roce 1928/32 téměř nevyskytuje, proto byl zahrnut rok 1895/6.



- - - □ - - - OLDER
 - - - × - - - YOUNGER
 - - - ◇ - - - Avg2
 - - - △ - - - AvgALL
 - - - ● - - - HISTORY600



Obr. 18: Grafy srovnávající pylová a historická data (po procentuální a logaritmické tranformaci). Pylová data jsou zahrnuta do čtyř odlišných proměnných – viz kapitola 4.5.
 FIG. 18: Plots of pollen and historical data after percentage and logarithmic transformation. Pollen data are divided into 4 different variables – see capture 4.5.



Obr. 19: Graf korelačních koeficientů mezi historickými daty a pylovými daty vyjádřenými ve 4 odlišných proměnných – viz kap. 4.5. Šedé sloupce znázorňují historická data (HIST600) všech věkových tříd, černé sloupce s vyloučením pylově neproduktivní třídy 0-20 let.
 FIG. 19: Plot of correlation coefficients between historical data and pollen data divided into 4 different variables – see capture 4.5. Grey columns show historical data (HIST600) of all age classes and black without age class 0-20 years.

5.5 Statistické zpracování dat

Jednoduchá clusterová analýza rozdělila diagram Nad Dolským mlýnem do pylových zón v závislosti na jejich hloubce (obr. 20). DCA ordinovala pylová spektra (Samples) u obou diagramů nejdnou a nezávisle na jejich hloubce.

Tab. 6: Výsledná statistika DCA bez transformace se snížením váhy vzácných druhů. Délka gradientu 1,885. První osa vysvětluje 21,6 % a druhá 33,1 % variability.

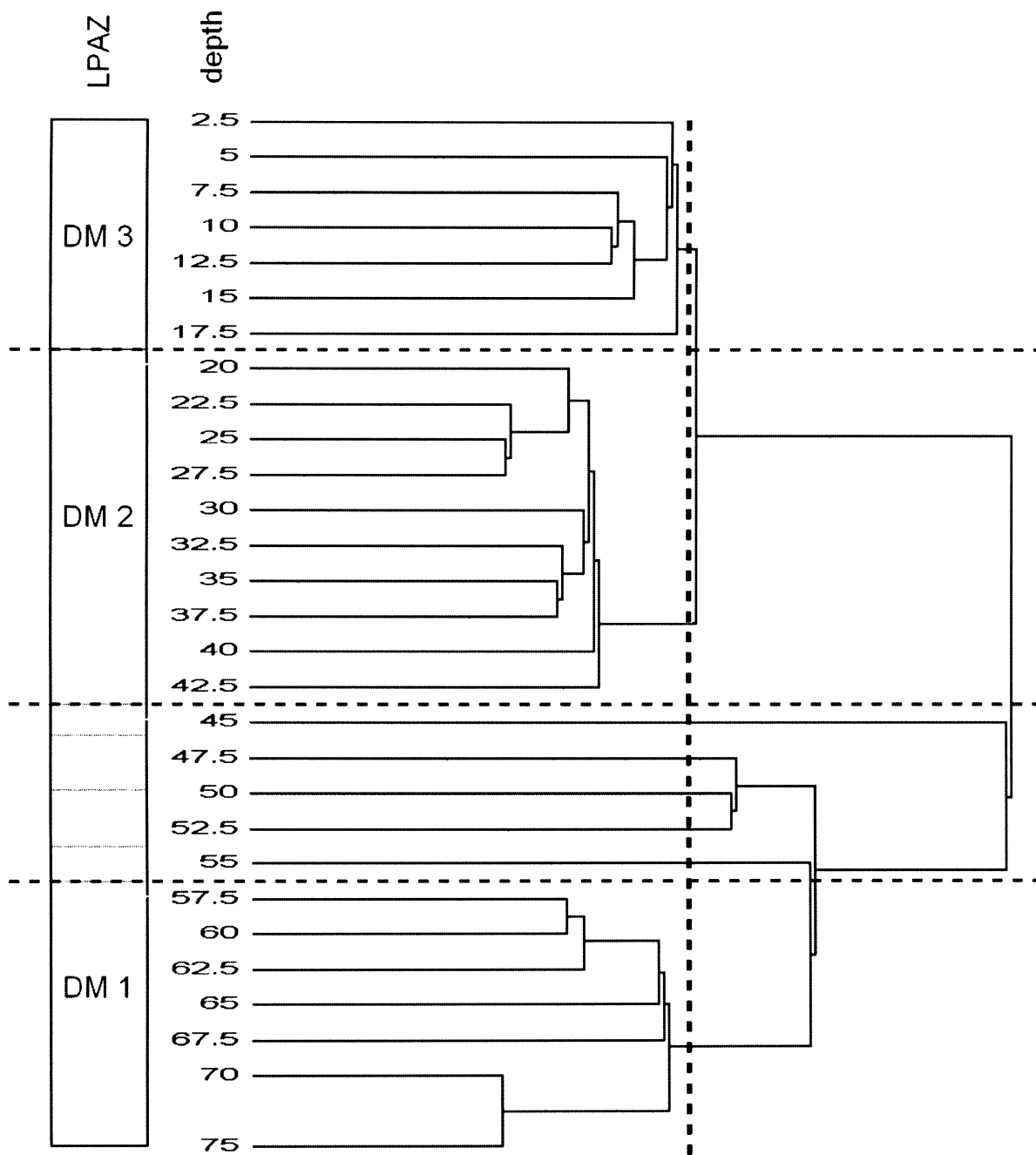
TABLE 6: Final report of DCA analysis without transformation and with downweighting of rare species. Length of gradient is 1.885. Cumulative percentage variance of first axis 21,6 % and second 33,1 %.

Axes	1	2	3	4	Total inertia
Eigenvalues	0.233	0.124	0.085	0.045	1.080
Lengths of gradient	1.885	1.874	1.538	1.090	
Cumulative percentage variance of species data	21.6	33.1	40.9	45.1	

Jednotlivé pylové zóny se seskupily do oddělených shluků (obr. 21), pouze hiátová vrstva z lokality nad Dolským Mlýnem přesahuje do DM1 a DM2. P2-P5 vytvořily též jednu skupinu, ze které byla vyjmuta odlehlá hodnota P34 „březový pik“. Hlavní gradient 1. osy variability, která vysvětluje 21,6 %, by sice na první pohled mohl napovídat časovému rozvrstvení, ale zároveň lze vidět lokalitu Nad Dolským Mlýnem horizontálně a Pryskeřičný důl vertikálně, což by znamenalo jejich vzájemnou nezávislost.

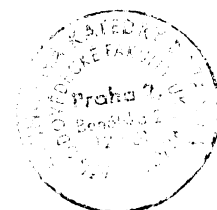
Znázornění vzorků s druhy vysvětluje (obr. 22) ono křížové seskupení.

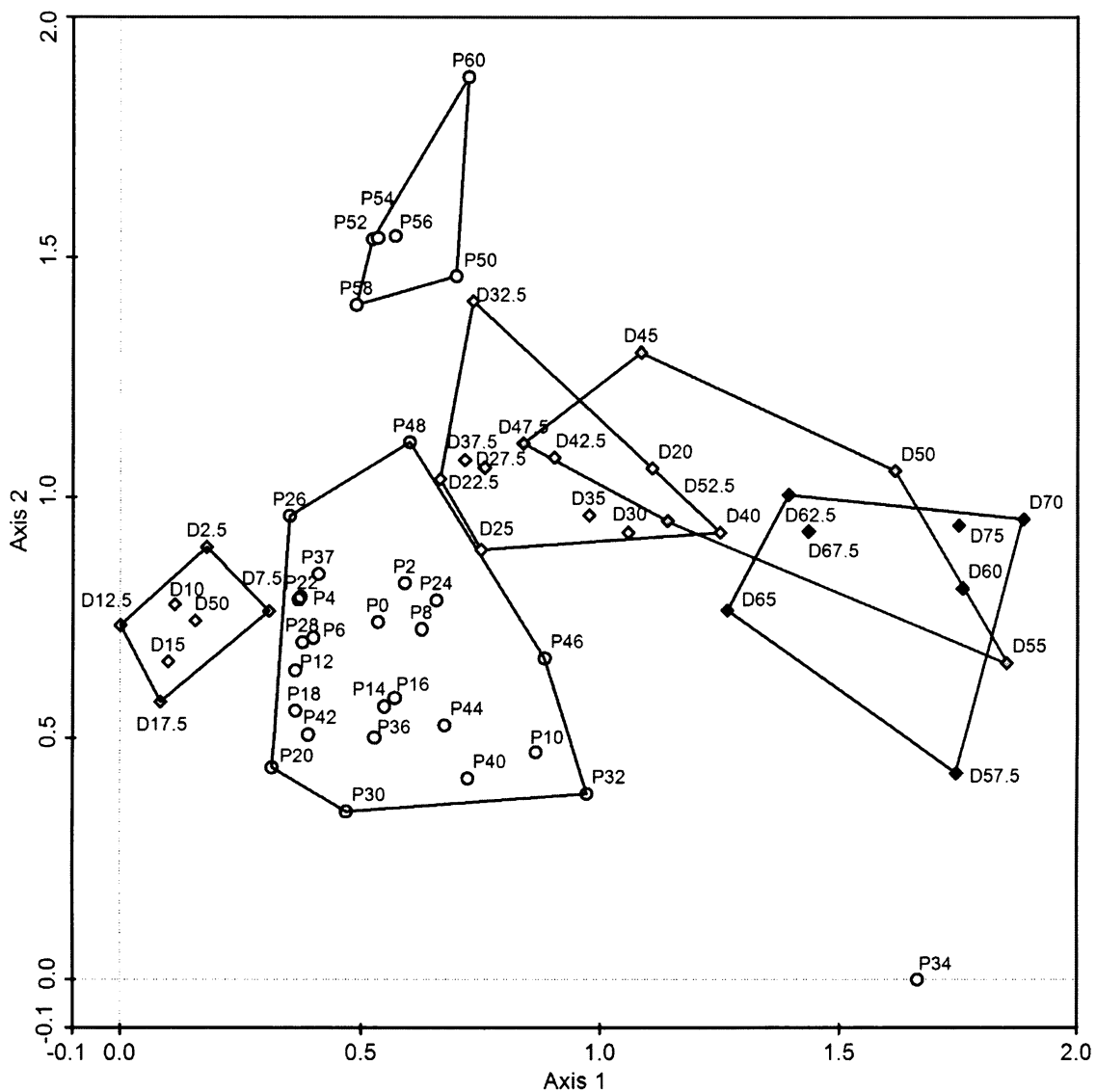
Nejvíce vpravo se odděluje DM1 atlantického stáří k druhům smíšených lískových doubrav s lípou, jilmem a jasanem, nahoru k jedlobučinám s habrem směřuje zóna P1 (1630-1720), nejvíce doleva k antropogenním indikátorům (Gramineae, Cyperaceae, *Plantago*-type, Cerealia undif., *Rumex*-type) se seskupila DM3 a dolů-doleva se oddělují vřesoviště, prostředí ovlivněná dřevařsko-uhlířským managementem (*Melampyrum*, *Calluna*, *Vaccinium*-type) se vzorky z P2-P5 (1720-2005).



Obr. 20: Diagram clusterové analýzy CONSLINK pro profil Nad Dolským Mlýnem. Analýza rozdělila profil do třech pylových zón (LPAZ).

FIG. 20: Diagram of cluster analysis CONSLINK for profile Nad Dolským mlýnem. Analysis divided profile to three pollen zones (LPAZ)

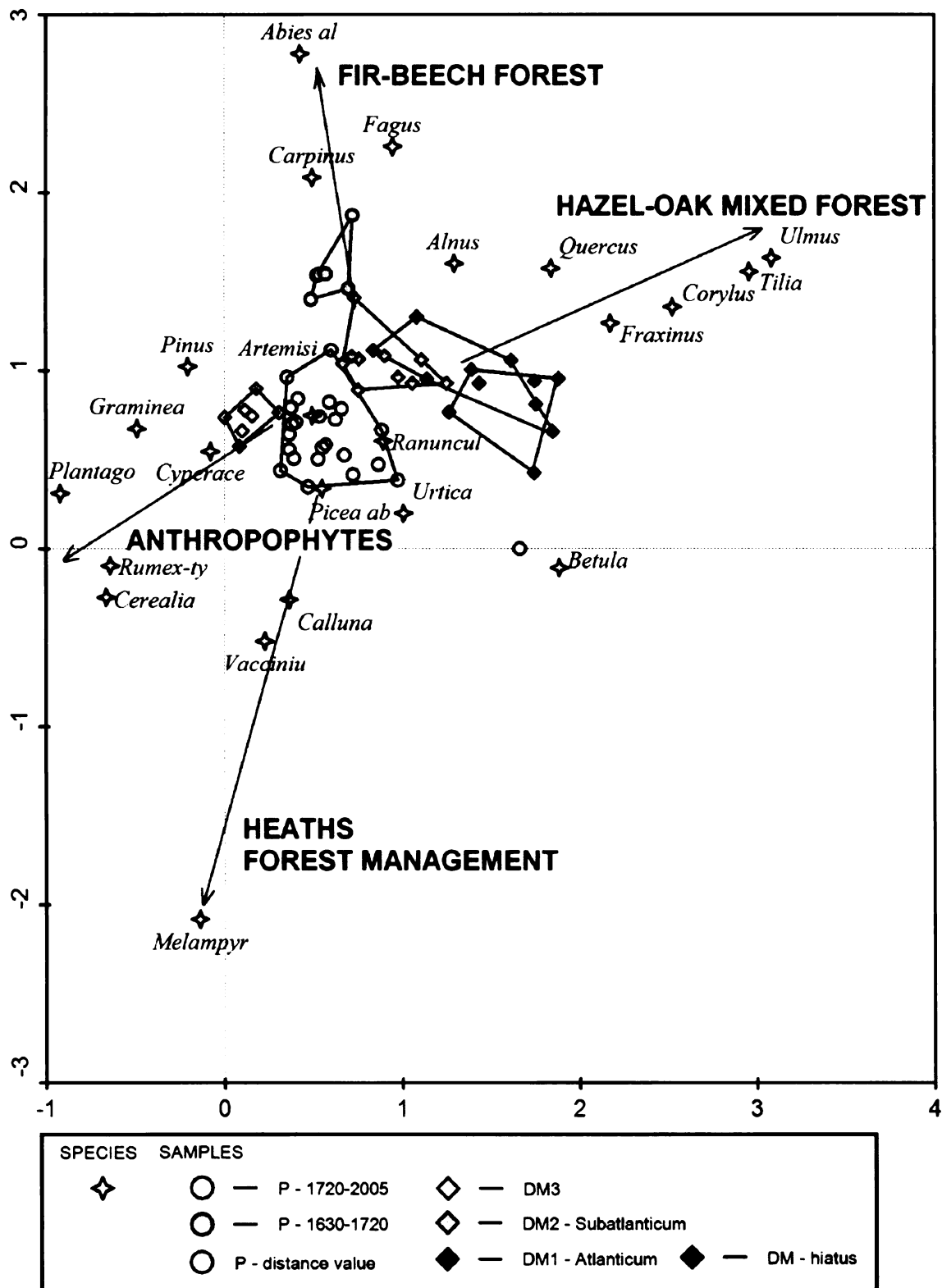




SAMPLES					
○	— P - 1720-2005	◇	— DM2 - Subatlanticum	○	P - distance value
○	— P - 1630-1720	◆	— DM1 - Atlanticum		
◇	— DM3	◊	— DM - hiatus		

Obr. 21: Ordinační diagram vzorků v prvních dvou osách DCA, pouze procentické pylové četnosti bez transformace a se snížením váhy vzácných druhů. P-Pryskyřičný důl DM-Nad Dolským mlýnem. První osa vysvětluje 21,6 % a druhá 33,1 % variability.

FIG. 21: Samples ordination diagram of two first axis DCA, only percentage pollen abundances without any transformation and downweighting of rare species. P-Pryskyřičný důl DM-Nad Dolským mlýnem. Cumulative percentage variance of first axis 21,6 % and second 33,1 %.



Obr. 22: Ordinační diagram vzorků a druhů v prvních dvou osách DCA, šipky vyznačují různé typy prostředí, P-Pryskyřičný důl DM-Nad Dolským mlýnem. První osa vysvětluje 21,6 % a druhá 33,1 % variability.

FIG. 22: Samples and species ordination diagram of two first axis DCA, arrows mark main types of environment. P-Pryskyřičný důl DM-Nad Dolským mlýnem. Cumulative percentage variance of first axis 21,6 % and second 33,1 %.

6 Diskuze

6.1 Vegetační vývoj – lokální historie

6.1.1 Nad Dolským mlýnem

Vegetace středního holocénu Českého Švýcarska, zjištěná mimo interiér vlastního skalního města v profilu Nad Dolským Mlýnem – smíšené doubravy s vysokým podílem lísky a dále lípy, jilmu, javoru, jasanu a smrku odpovídá výsledkům z Jelení louže (KUNEŠ et al. 2005). Vzhledem k vysoké pylové produkci (POHL 1937) a létavosti pylových zrn (DYAKOVSKA 1937) borovice a břízy se nepředpokládá jejich větší zastoupení v porostu.

Vrstvu pěti vzorků 45-55 cm, obsahující enormní množství uhlíků a houbových spor *Gelasinospora*, interpretuji jako sedimentační hiát. U rašelinné čocky situované do mělké skalní deprese je velmi pravděpodobné zastavení růstu a následné vysychání, které v tomto případě nejspíše umožnil vznik požáru a následné vypálení ložiska. Požáru mohl být přírodního původu a nebo způsobený člověkem. Nedochoval se tak záznam od mladšího atlantika do konce subboreálu, kdy se v oblasti začaly rozšiřovat buk, jedle i habr (KUNEŠ et al. 2005). Plynulá sedimentace zase začala až od subatlantika (42,5 cm), kde sice přetrvávají všechny druhy smíšených doubrav, ovšem už jen jako minoritní příměs dominantních jedlobučin s habrem. Období subatlantika oproti atlantiku odlišuje poměr AP / NAP, který se zvyšuje ve prospěch bylinných druhů, objevují se antropogenní indikátory jako obilí a *Centaurea cyanus*, významný je i vzrůst *Calluna* přes 5 %. Radiokarbonové datum po kalibraci (390-530 AD) spadá do období stěhování národů – doby dočasného ústupu osídlení, které se však ve vegetačním vývoji ve srovnání s nadcházejícími již ranně středověkými sekvencemi v DM2 výrazně neliší. Stejně výsledky přinesla i analýza hlubší části dobře datovaného profilu z Pruskyřičného dolu, který na dvou metrech své délky zabírá celé období od pozdního bronzu do vrcholného středověku, po celou tuto dobu se NAP shodně drží na 10 % a i zde jsou antropogenní indikátory zastoupeny (KUNEŠ et al. 2005). To však v obou případech interpretuji jako regionální pylový spad ze vzdálených sídelních enkláv přetrvávajících od doby bronzové do ranného středověku.

Náhlý obrat vegetace mezi zónami DM2 a DM3 směrem k nelesním druhům, vzrůst obilí, nahrazení jedlobučin borovicí jsou prokazatelné známky lidského působení a kolonizace. Jediné, co umožňuje přiřadit tuto událost k časové ose, je porovnání s lesnickým hospodařením. Umělá obnova lesa se zavedla na Českokamenickém panství po roce 1770 (TOMANDL 1971). Nástup borových monokultur, které dnes na lokalitě můžeme nalézt, následuje ihned po

největším poklesu AP, po přechodu obou zón DM2/DM3. S největší pravděpodobností se tak v pylovém profilu Nad Dolským mlýnem projevilo založení obce Kamenická Stáň (první zmínka 1614) (ŠMILAUER 1961) více, než se původně předpokládalo, že se projeví vrcholně středověká kolonizace ve 13.-14. století nebo předcházející slovanské osídlení.

6.1.2 Pryskyřičný důl

Pylový diagram z Pryskyřičného dolu prezentuje obr. 17. V první fázi vegetačního vývoje, v pylovém diagramu odpovídající hloubce 60-50 cm (zóna P1 datovaná mezi roky 1630 a 1720), je patrné pokračování přirozeného vegetačního vývoje. Převládaly jedlobukové porosty, které tvořily klimaxovou vegetaci sklaních měst již více než 2500 let (POKORNÝ & KUNEŠ 2005, KUNEŠ et al. 2005). Objem těžby dřeva byl v této počáteční fázi ještě zcela zanedbatelný. Proto se vliv lesního hospodaření v pylovém diagramu viditelně neodráží. Podle údajů z roku 1697 se roční těžba zvýšila na 60 000 plm, což dvou a půl násobně převyšovalo tehdejší roční přirozený přírůst dřevní hmoty. Tím klesla zásoba dřeva během pouhého jednoho století asi na polovinu (HYHLÍK 1902).

Druhá vývojová fáze lesního hospodaření (zóna P2) spadá do rozmezí let 1720 a 1830. Tehdy je v pylovém diagramu patrný úbytek jedlobukových porostů a nárůst kvantity bylin, zejména *Calluna*, *Melampyrum*, *Betula*, a *Vaccinium*-type. Tento vývoj lze interpretovat jako reakci na zvýšenou těžbu dřeva. Ta je historicky prokazatelná v rámci celé Českokamenické domény, tvořená revíry jetřichovický, doubický a rynartický (obr.2). Nápadné maximum křivky mikroskopických uhlíků mezi vrstvami 48 a 36 cm, tj. přibližně mezi lety 1730 a 1823, nejspíš představuje odraz lokálních aktivit spojených s pálením dřeva. Tuto domněnku potvrzují datované relikty milířů z blízkého okolí (tab. 3) a asi 200 metrů vzdálená smolařská pec s domkem. V širším kontextu barokního vzestupu manufakturní výroby vzrostla poptávka po dřevě jako stavebním materiálu i jako topiva na sklářskou výrobu nebo tavbu železiců (v takovém případě ve formě dřevěného uhlí). Vzhledem k tomu, že se vegetační změny projevíly také na pylových taxonech s velmi krátkým doletem – *Calluna* a *Vaccinium*-type (BUNTING 2003) musíme předpokládat, že výrobní činnost ovlivnila i bezprostřední okolí odběrového místa. Následkem výrobních aktivit došlo k postupnému, ale velmi výraznému odlesnění – zastoupení dřevin v pylové sumě (čili hodnota AP) klesá na pouhých 50 %. Samotný Pryskyřičný důl tehdy s největší pravděpodobností porůstalo vřesoviště mozaikovitě přecházející od světlin (převažovala toulavá seč) s borůvkám a černýšem a pasek zarůstáných náletovou břízou a borovicí (záměrně se ještě nezalesňovalo).

Třetí fázi vývoje lesního porostu v Pryskeřičném dole (zóna P3) je datována mezi roky 1830 a 1860. Dominuje jí zvýšená depozice pylových zrn břízy (*Betula*), což interpretuji jako důsledek katastrofických větrolomů na přelomu let 1833/1834 (obr. 4). Při této události spolupůsobil špatný stav lesních porostů. Lesy byly prořídle, protože tehdejší lesní hospodáři mýtili bez umělé obnovy. Zdánlivě paradoxní nárůst zastoupení břízy v pylovém diagramu interpretuji následovně: Následkem polomů se předtím pouze vtroušené, mladé břízy dostaly do lepších světlostních podmínek a začaly produkovat pyl. Bříza na volném prostranství totiž kvete a plodí již v 10. roce života, v zápoji ne dříve než v roce 20. (SVOBODA 1957). Pokud kvete, produkuje velké množství velmi létavého pylu (DYAKOWSKA 1936, POHL 1937). Z věkového složení porostů v roce 1895/6 (obr. 5a a 6) lze dokonce rekonstruovat plochy zasažené polomy v letech 1833/4. Pravděpodobně nepřesnému odhadu taxátorů by se dal přičíst rozdíl 8-10 let, který vychází odečtením 60-69leté věkové třídy od roku 1895 ve snaze dosáhnout rok 1834.

Čtvrtou fázi vývoje vegetace (zóna P4) datuji mezi roky 1850 a 1920. Charakterizuje ji prudký nárůst křivky borovice. Tento jev interpretuji ve světle výše popsané události jako následek zarůstání kalamitních holin náletovou borovicí, což se v pylovém záznamu logicky muselo projevit s určitým zpožděním. Borovice kvete na volném prostranství v 15. a v zápoji až ve 30. až 40. roce života (SVOBODA 1953). Opětovný pokles pylových hodnot břízy pak bude následkem neschopnosti konkurovat dozrávajícím porostům borovice. Zároveň je z obr. 5a patrné, že 60-69leté porosty tvořil v roce 1895/6 především smrk. Ten byl bezpochyby na polomy uvolněné plochy uměle dosazen. Pylově se začal projevovat až značně později, protože kvete velmi pozdě, v zápoji až v 60. roce života (SVOBODA 1953).

Pátá fáze vývoje lesní vegetace (zóna P5) je charakterizována postupným spěním do dnešního stavu. Na jejím začátku došlo ke smýcení velkého množství dřevní hmoty. Dokumentují to mimo jiné grafy na obr. 5a-b. Tato událost je v pylovém diagramu patrná jako přechod mezi vzorky 22 a 20 cm, kdy poměr AP náhle klesá z 90 na 60 %. V roce 1920, jak je událost datovaná, totiž přichází další obmýtní fáze. Zároveň mohlo být dřevo chaoticky těženo pro nárazovou činnost milířů, což potvrzuje nedaleký milíř č. 3 (obr. 7) datovaný k roku 1921. Od roku 1926 do současnosti zarůstá bezprostřední okolí studovaného profilu postupně lesem. Odtud postupný nárůst pylové sumy dřevin až k 90 %.

6.2 Korelace s historickými údaji

Nyní můžeme přistoupit ke kvantitativnímu srovnání pylového záznamu s výpovědí archivních dokumentů. Nejprve srovnáme průměrné procentické hodnoty nejmladší pylové zóny P5 a průměrné zastoupení dřevin dokumentované v letech 1928/32, 1970 a 1998, opět v okruhu o poloměru 600 metrů (viz tab. 6.). Jako pylově nadhodnocené vyšly tyto dřeviny: *Fagus* (1,5x), *Pinus* (2x), *Betula* (4x) a *Abies* (1,5x). V pylovém záznamu lze za více než 2,5x podhodnocený považovat smrk (*Picea*). *Quercus* a *Acer* mají tak nízké četnosti v lesnických záznamech, že poměrové srovnání nemá smysl.

Korelace logaritmovaných ploch jednotlivých druhů v minulosti s logaritmovaným zastoupením pylových zrn z odpovídajících vrstev (obr. 19) vyšly v jedné polovině případů (signifikantně) kladně a v druhé záporně. Shledáváme velmi kladnou závislost u jedle, bezlesí a břízy, spíše kladnou u javoru, spíše zápornou u dubu a jednoznačně negativně korelují buk, smrk a borovice. Zajímavý je výsledek pro bezlesí, které koreluje jen v případě vyloučení věkové třídy 0-20 let, tj. malých neplodných porostů a pasek. Nyní postupně probereme jednotlivé případy:

Abies - dnes roste několik přestárých (>200letých) jedinců jedle asi 800 metrů SZ od lokality. Mladší porosty z nových výsadeb ještě pylová zrna neprodukují. Jedle má střední pylovou produkci (POHL 1937), ale pyl se šíří pouze na krátkou vzdálenost (DYAKOWSKA 1936). V posledních 110 letech byly jen postupně vyřezávány staré stromy a to bez obnovy. Tento vliv je natolik silný a přímočarý, že korelace v tomto případě vyšla jednoznačně kladně.

Betula – Po srovnání vychází bříza v pylovém spadu velmi nadhodnocená, což ostatně konstatují i další autoři (DYAKOWSKA 1936, BRADSHAW 1981). K dosažení vyšších korelací u průměrů $\overline{A}_{\text{vrg2}}$ a $\overline{A}_{\text{vrgALL}}$, tj. trendů, a nejenom vzorků reprezentujících kratší časové úseky a podléhajících častým výkyvům, by bylo u dřeviny s tak dobře se šířícím pylem zapotřebí zvětšit radius hodnoceného území. Bříza dnes tvoří téměř 5 % porostu oproti sotva 1 % před 100 lety. Také její pylová křivka je od přelomu zón P1/P2 trvale zvýšená z 5 na 10 % a více. Břízu prokazatelně favorizovalo lesnické hospodaření, kdy pro ní začala vznikat vhodná nika na otevřených plochách. Otázkou zůstává, do jaké míry jejímu šíření napomohlo vysazování (TOMANDL 1971). Její nástup (kolem roku 1720) ještě před zavedením umělých obnov by však spíše svědčil pro spontánní šíření na předtím odlesněné plochy. Podobný jev zaznamenal Nelle (2003) ve srovnávací studii uhlíkových spekter z milířů a pylových spekter z blízkých rašelinišť v Bavorsku.

Fagus – S literaturou, která řadí buk v pylovém spektru spíše k podhodnoceným druhům, se zjištěný poměr 1:1,5 neshoduje. Příčinou je zřejmě příliš velký zvolený radius pro dřevinu s relativně nízkou produkcí pylu (POHL 1937) a navíc velmi špatnou létavostí (DYAKOWSKA 1936). Mapování přímo v terénu prokázalo na všech skalních hranách nad profilem vzrostlé buky. Proto se domnívám, že pylová křivka z Pryskeřického dolu odráží z největší části dynamiku populací buku v okruhu zhruba do 300 metrů. Tento fakt pravděpodobně způsobil negativní korelaci. Možné je ale i podhodnocení v lesnických záznamech z roku 1895/6, kdy byl buk pro potřeby větších lesních dílců hodnocen nepřesně pouze jako příměs.

Picea a Pinus – zjištěné poměry u smrku 2,5:1 a u borovice 2:1 odpovídají dosavadním literárním údajům (KRÍŽO 1964). Rozkolísanost pylových křivek ovšem znemožňuje blíže korelovat pylová data s historickou situací. Při srovnání zastoupení těchto dvou dřevin v člověkem ještě neovlivněném porostu, tj. před 350 lety, a zastoupení pozdějšího vychází najevo hlavní rozdíl mezi oběma druhy – vysazování borovice v rámci umělých obnov obnov muselo zvednout její zastoupení v porostu o řádově jednotky procent, zatímco v případě smrku se dá předpokládat nárůst z původních 10-20 % na dnešních 60-75 %.

Ostatní dřeviny rozdělíme do následujících skupin:

- 1.) *Larix, Sorbus, Pinus strobus, Picea sitchensis, Quercus rubra*. Tyto druhy se neobjevují v pylu, ale dle lesnických záznamů pro vybraný radius lokálně evidentně rostly. Modřín (*Larix*) není zaznamenán pro extrémně nízkou létavost pylu, jeřáb (*Sorbus*) pro nízkou produkci a *Pinus strobus, Picea sitchensis, Quercus rubra* pro taxonomickou neodlišitelnost pylu.
- 2.) *Quercus, Tilia* a *Acer* (dub, lípa a javor) se sice objevují v pylu i v lesnických datech pro vybraný radius, leč v tak malém podílu, že údaje nelze srovnávat.
- 3.) Dřeviny s dobře létavým pylem se sice objevují v pylovém záznamu, ale rostou dál než 600 m, a proto je nemůžeme srovnat. – *Carpinus, Fraxinus, Ulmus, Alnus* (habr, jasan, jilm, olše).

bezlesí – proměnná negativně definovaná absencí dospělého lesa v historických pramenech. Pylové hodnoty bylin (NAP, včetně keříčků řádu Ericales) vykazují velmi dobrou korelaci po zahrnutí neproduktivní nejmladší věkové třídy stromů 0-20 let do kategorie bezlesí. Panuje všeobecný názor, že pylová zrna naprosté většiny bylin mají nízkou produkci a šíří se pouze na krátkou vzdálenost. Ze zjištěných pylových taxonů NAP se na přímo lokalitě dají předpokládat *Calluna vulgaris, Vaccinium, Ledum* (spíše než *Empetrum*), *Melampyrum*, Cyperaceae a Graminaeae a možná *Rumex acetosa*-type a *Urtica*. V případě dalších bylinných taxonů je ale jejich lokální výskyt sporný (případ jitrocele kopinatého, *Plantago lanceolata*) a my se musíme

přiklonit k názoru Buntinga (2003) a Ruffaldiho (1994), že tyto druhy s dobře létavým pylem pocházejí z regionálního doletu. Zvláště markantní je to v případě obilovin (*Secale cereale* a *Cerealia undif.*) jejichž přítomnost ve skalním městě, tj. v okruhu minimálně 2 km, je zcela vyloučena.

7 Závěry

Před začátkem intenzivního lidského působení měla lesní vegetace Českého Švýcarska zásadně odlišnou druhovou skladbu než má dnes. Až do začátku 18. století porůstaly pískovcová skalní města i okraj Růžovské plošiny, dvě místa stanovištně velmi odlišná, přirozené lesy s dominantním podílem jedle a buku. Se smrkem bychom se setkali pouze sporadicky a to nejspíše na dnech roklí. Ostatní dřeviny (nejhojnější z nich byl dub a habr) rostly pouze jako příměs. Borovice byla stejně jako dnes vázána na exponovaná skalní stanoviště. Historie právě popsaných porostů sahá až do období subboreálu (do doby kolem 3000 BP), kdy tato vegetace vznikala přirozenými procesy ze starších a původnějších lesů, a to postupnou degradací smíšených lískových doubrav.

Lidský vliv vzrostl s poslední vlnou kolonizace české krajiny - nástupem baroka, a to na základě obou profilů. Založení obce Kamenická stráň 1614 se v profilu Nad Dolským Mlýnem projevuje v DM3 takovým zvýšením antropogenních indikátorů (*Cerealia* 10 %), že není možné uvažovat dálkový transport jako v zóně DM2 a v profilu Pryskeříčny důl. V centrální lesnaté části pískovců na lokalitě Pryskeříčny důl se začíná vliv hospodaření projevovat až kolem roku 1720 jako přechod mezi P1 a P2. Rozdíl 100 let mezi projevy na obou lokalitách vysvětluje jejich vzdálenost od dříve osídlených enkláv. Navíc lesní hospodaření v Českém Švýcarsku se mohlo naplno rozběhnout až po roce 1676, tedy po návratu vrchnosti (pánů Kinských) na majetky zkonfiskované roku 1634 (TOMANDL 1971).

Zpočátku docházelo k víceméně živelnému kácení stromů, především pro účely produkce dřevěného uhlí. Postupem času tak došlo ke značnému prořídnutí lesa. Na vzniklých světlinách se šířila náhradní paseková vegetace jako vřesoviště a bříza, která si od této doby trvale zvýšila zastoupení. Katastrofické větrné polomy v letech 1833/4 proces odlesňování dokonaly.

Uvolněné plochy začaly zarůstat náletovými dřevinami, z nichž se nejvíce uplatnila borovice a bříza. Právě v této době se naplno rozvíjelo plánovité lesní hospodaření směřující ke stejnověkým porostům a k řízení druhové skladby. Na plochy uvolněné těžbou a zmíněnou kalamitou byl uměle dosázen zejména smrk. Ten se tak postupně stával dominantou lesů všude mimo exponovaná skalní stanoviště. Jedle zcela ustoupila díky vytěžení, ale zčásti také

následkem houbových onemocnění. Z původních jedlobukových porostů zbyly jen fragmenty v podobě kyselých bučin, které nyní v Českém Švýcarsku představují relativně mladou kulturně podmíněnou vegetační formaci.

Korelace pyloanalytických a historických dat překvapivě ukázala, že pylová analýza může být citlivou metodou použitelnou k detailní rekonstrukci vývoje lesní vegetace a jejího managementu. To ovšem platí pouze za předpokladu kvalitního datování a aplikace vhodné vzorkovací strategie. Relativně přesného datování bylo dosaženo kombinací radiokarbonové metody s analýzou radioaktivního izotopu ^{210}Pb . Průměrný časový odstup mezi dvěma pylovými vzorky odebíranými po 2 cm činí zhruba 12 let. Ukazuje se, že na tak jemných časových škálách má při interpretaci výsledků pylové analýzy smysl uvažovat obmýtní doby i věkovou skladbu porostů, kdy určitý druh sice může být přítomen, ale vzhledem k nízkému věku neprodukuje pyl.

K analýze historických map a dalších archivních podkladů byl použit kruh o poloměru 600 m v okolí pyloanalytického profilu. Pro většinu dřevin se tento radius ukázal být jako vhodný, pro některé druhy by jej bylo třeba buďto zvětšit (např. u olše lepkavé), nebo naopak zmenšit (např. u buku). U druhů bez většího hospodářského významu (např. lípa a javor) se historické mapové podklady ukázaly být příliš nepřesné. Pro dřeviny s extrémně lokálním pylovým spadem nebo nízkou produkcí je naopak méně vhodná metoda pylové analýzy (např. modřín a jeřáb).

8 Abstract

The Natural Vegetation of Bohemian Switzerland and its changes as an impact of habitation and forest management

Vegetation development was studied by pollen analysis on two cores from Bohemian Switzerland, in the northern part of the Czech Republic. The first site 'Nad Dolským Mlýnem', situated in the peripheral populated deforested part, reflects natural development during the Atlantic (^{14}C age 6030 ± 40 BP), the Subatlantic (^{14}C age 1630 ± 30 BP) and probably up to Late Medieval times. Due to the sedimentation hiatus, formed by fire in the peat bog, the gradual decline and degradation of hazel-oak mixed forest, together with expansion of fir-beech forest, which occurred around 3000 BP (POKORNÝ & KUNEŠ 2005), are hardly visible. This was accompanied by irreversible geochemical changes which resulted in the acid soil conditions of today's sandstones (LOŽEK 1998).

Several periods of colonization had affected the region. However, the most significant one is the last from the Baroque period. With the settlement of the village Kamenická Stráň in 1614, which is 200 meters far from the coring site, an increase of anthropogenic indicators (for example: *Cerealia undif.* 3→10%), NAP and *Pinus* from plantations was recorded in the diagram.

The second site 'Pryskyřičný důl', situated in the central part of continually-inhabited Bohemian Switzerland, reflects forest composition since 1630. Samples of high resolution pollen analysis with spacing of 2 cm were dated using a depth age model constructed upon ^{14}C and ^{210}Pb dating. Sample-ages follow intervals of around 12 years. The existence of fir-beech forests ended around 1720 due to forest management. Charcoal peak, discovered kiln sites and timber lodge, dated by a forest map from 1795, confirm presence of 100 years of charcoal burning activity really close to the core. Vegetation cover, deforested to heaths along with open woodland, was easily cut up by windbreaks in the winter of 1833/4. Large clearings were reforested with spruce and northamerican tree species. Results of pollen analysis fit the historical data.

Correlation of log-transformed abundances from historical data within a radius of 600 meters with log-transformed pollen types was significant for *Abies*, *Betula* and NAP. Different pollen abundances related to pollen production (POHL 1937) are discussed together with falling velocity (DYAKOWSKA 1936) and vegetation cover from forestry data.

9 Literatura a prameny

- ANDERSEN S. T. (1992): Pollen proxy data for human impact on vegetation (based on methodological experiences). In: FRENZEL B. [ed.]: Evaluation of land surfaces cleared from forests by prehistoric man in Early Neolithic times and the time of migrating German tribes. G. Fisher, Stuttgart, p. 1 - 11.
- BELISOVÁ N. (2004): Zpracování smoly v Českém Švýcarsku a Labských pískovcích in *Minulosti Českého Švýcarska II*. Krásná Lípa.
- BENDEL M., TINNER W. & AMMANN, B. (2006): Forest dynamics in the Pfyen forest in recent centuries (Valais, Switzerland, Central Alps): interaction of pine (*Pinus sylvestris*) and oak (*Quercus* sp.) under changing land use and fire frequency. *The Holocene* 16,1: p. 81-89.
- BEUG H.-J. (2004): Leitfaden der Pollenbestimmung in Mitteleuropa und angrenzenden Gebiete. Muenchen.
- BRADSHAW R. H. W. (1981): Modern pollen-representation factors for woods in Southeast England. *Journal of Ecology* 69: p. 45-70.
- BUNTING M. J. (2003): Pollen-vegetation relationships in non-arboreal moorland taxa. *Review of Palaeobotany and Palynology* 125: p. 285-298.
- CÍLEK V. & KOPECKÝ J. (1998): Pískovcový fenomén klima, život a reliéf. *Knihovna české speleologické spol.*, vol 32, Praha.
- CULEK M. [ed.] (1996): Biogeografické členění České Republiky. Enigma, Praha.
- ČEŘOVSKÝ J. (1953): Lesy v Děčínských stěnách. Návrh zřízení státem chráněné přírodní oblasti "Děčínské stěny". diplomová práce dep. in Katedra botaniky, PŘF UK Praha.
- ČERNÁ E. (2003): Příspěvek k poznání středověkého sklárství na severu Čech in *Minulosti Českého Švýcarska I*. Krásná Lípa.
- DOHNAL Z. (1965): Československá rašeliniště a slatiniště.
- DYAKOWSKA J. (1936): Researches on the rapidity of the falling down of pollen of some trees. *Bull. Acad. Pol. Sci. Lett.*, B: p.155-168.
- EDOM F. (2003): Die Moore des Elbsandsteingebirges – ms., im Auftrag der NP Sächsische Schweiz, Bad Schandau.
- ERDTMAN G. (1969): Handbook of Palynology. Munksgaard, København.
- ESRI (2002): ArcView 8.3. Environmental Systems Research Institute. Redlands.
- GAILLARD M.-J., BIRKS H.J.B., EMANUELSSON U., KARLSSON S., LAGERÅS P. & OLAUSSON D. (1994): Application of modern pollen/land-use relationship to the interpretation of pollen diagrams-reconstruction of land use history in south Sweden, 3000-0 BP. *Review of Palaeobotany and Palynology* 82: 47-74.
- GUTZEROVÁ N. & HERBEN T. (1998): Mikroklima a vegetace pískovcových skalních měst in CÍLEK V. & KOPECKÝ J. (1998): Pískovcový fenomén klima, život a reliéf. *Knihovna české speleologické spol.*, vol. 32, Praha.
- HÄRTEL H. (1999): Lesní vegetace navrhovaného národního parku České Švýcarsko. disertační práce dep. in Katedra botaniky, PŘF UK Praha.
- HETSCHELOVÁ H. (1998): Historie lesnického využití a problematika lesnického hospodaření v CHKO Labské pískovce In *Celostátní seminář CHKO Labské pískovce její vývoj a problémy*. Chříbská 16.-17.9.
- HYHLÍK F. (1902): Zur Forstgeschichte der Fürst Kinskischen Herrschaft Böhmisches Kamnitz. depon in Státní archiv Litoměřice – pobočka Děčín Podmokly.
- CHLUPÁČ I. [ed.] (2002): Geologická minulost České republiky, Academia, Praha.

- JACKSON S.D. (1990): Pollen source area and representation in small lakes of the northeastern United States. *Review of Palaeobotany and Palynology* 63: 53-76
- JENČ P. & PEŠA V. (2004): Pravěké, středověké novověké lokality Českého Švýcarska II in *Minulosti Českého Švýcarska II*. Krásná Lípa.
- JOWSEY P.C. (1966): An improved peat sampler. *New Phytologist* 65: 245-248.
- KOPECKÝ J. (1998): Současný stav měření mikroklimatu v pseudokrasových terénech Broumovské vrchoviny. in CÍLEK V. & KOPECKÝ J. (1998): Pískovcový fenomén klima, život a reliéf. *Knihovna české speleologické spol.*, vol. 32: 16-24. Praha
- KRIZO M. (1964): Opad a transport pŕou lesnŕch stromŕv II. Opad pŕelŕ smreka obyčejného (*Picea excelsa* Link.), borovice lesnej (*Pinus sylvestris* L.) a buka lesného (*Fagus sylvatica* L.) *Sborník VŠ zemědělské v Brně*, řada C č.4, p. 276 – 288.
- KUNEŠ P., POKORNÝ P. & JANKOVSKÁ V. (2006 – in press): Post-glacial vegetation development in sandstone areas of the Czech Republic. In: HÄRTEL H., CÍLEK V., HERBEN T. & JACKSON A. [ed.]: *Sandstone Landscapes*, Academia, Praha.
- KUNEŠ P., POKORNÝ P. & ABRAHAM V. (2005): Rekonstrukce pŕirozené vegetace pískovcovŕch skal NP České Švýcarsko a pŕilehlého pískovcového území formou pylovŕch analŕz, závěrečná zpráva projektu VaV/620/7/03 depon. in *katedra botaniky PŕFUK a MŽP*.
- KUNEŠ P. (2001): Vývoj holocenní vegetace a spad pylu v Adršpaško-teplickŕch skalách. diplomová práce dep. in *Katedra botaniky, PŕF UK Praha*.
- LISSEK P. (2003): Pŕíspěvek k poznání struktury středověkého osídlení krajiny Labskŕch pískovcŕ. in *Minulosti Českého Švýcarska I*. Krásná Lípa.
- LISSEK P. (2004): Výroba dehtu a smoly v Českém Švýcarsku. in *Minulosti Českého Švýcarska II*. Krásná Lípa.
- LOŽEK V. (1998): Late Bronze Age environmental collapse in the sandstone areas of northern Bohemia. In: HÄNSEL B. [ED.]: *Man and Environment in European Bronze Age*, Oetker-Voges Verlag, Kiel, p. 57-60.
- MACKOVČIN P. [ed.] (1999): *Chráněná území ČR, Ústecko*, svazek I. AOPK, Praha.
- MATHSOFT INC. (1999): *S-Plus 2000 Professional Release 2*. Data Analysis Products Division. MathSoft. Seattle.
- MIKYŠKA R. [ed.] (1968): *Vegetace ČSSR A2*, Geobotanická mapa ČSSR, 1 České země. Academia, Praha.
- MITCHELL F.J.G. (1998): The Investigation of Long-term Successions in Temperate Woodland Using Fine Spatial Resolution Pollen Analysis in KIRBY K.J. & WATKINS C.: *The ecological history of european forests*.
- MOORE P.D., WEBB J.A. & COLLINSON M.E. (1991): *Pollen analysis*. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Second edition.
- NALEPKA D. & WALANUSZ A. (1999): POLPAL – Program for counting pollen grains, diagrams plotting and numerical analysis. *Acta Palaeobot. Suppl.* 2: p. 659-661.
- NELLE O. (2003): Woodland history of the last 500 years revealed by abthracological studies of charcoal kiln sites in the Bavarian Forest, Germany. *Phytocoenologia*, vol. 33, no. 4: p. 667-682.
- NOŽIČKA J. (1957): *Pŕehled vývoje našich lesŕ*. SZN Praha.
- OPRAVIL E. (2003): Rostlinné makrozbytky. In: SVOBODA M. [ed.]: *Mezolit severních Čech. Komplexní výzkum skalních pŕevisŕ na Českolipsku a Děčínsku, 1978-2003*. Dolnověstonické studie, vol.6, Brno.
- PARSONS R.W. & PRENTICE I.C. (1981): Statistical approaches to R-values and the pollen vegetation relationship. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 32: 127-152.

- PAŽOUREK V. & VELÍMSKÝ T. (1995): Nově zjištěné raně středověké nálezy z Labských pískovců - příspěvek k počátkům osídlení ve Šluknovském výběžku. in Archeologické výzkumy v Sečerozápadních Čechách v letech 1983-1992, UAPPM, p. 197-212.
- POHL F. (1937): Die Pollenerzeugung der Winblüter. Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Band LVI, Abteilung A, p. 365-470.
- POKORNÝ P. & KUNEŠ P. (2005): Holocene acidification process recorded in three pollen profiles from Czech sandstone and river terrace environments. *Ferrantia* 44: p. 101-107.
- POKORNÝ P. (2003): Rostlinné makrozbytky. In: SVOBODA M. [ed.]: Mezolit severních Čech. Komplexní výzkum skalních převisů na Českolipsku a Děčínsku, 1978-2003. Dolnověstonické studie, vol.6, Brno.
- PRŮŠA, E. (2000): Pěstování lesů na typologických základech. Lesnická práce, Praha.
- QUITT E. (1971): Klimatické oblasti Československa. *Studia Geographica* 16, Geografický ústav ČSAV, Brno.
- REILLE M. (1992): Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord. Laboratoire de Botanique historique et palynologie, Marseille.
- REILLE M. (1995): Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord. - supplement 1. Laboratoire de Botanique historique et palynologie, Marseille.
- REILLE M. (1998): Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord. - supplement 2. Laboratoire de Botanique historique et palynologie, Marseille.
- RENBERG I. & HANSSON H. (1993): A pump freeze corer for recent sediments. *Limnology and Oceanography* 38: p. 1317-1321.
- RUFFALDI P. (1994): Relationship between recent pollen spectra and current vegetation around the cerin peat bog (Ain, France). *Review of Palaeobotany and Palynology* 82: p. 97-112.
- SÁDLO J. & STORCH D. (2000): Biologie krajiny – biotopy České republiky, Vesmír, Praha.
- SJÖGREN P. (2006): The development of pasture woodland in the southwest Swiss Jura Mountains over 2000 years, based on three adjacent peat profiles. *The Holocene* 16,2: p. 210-223.
- STUVIER M. & REIMER P.J. (1993): Radiocarbon calibration program, *Radiocarbon* 35: p. 215-230, <http://radiocarbon.pa.qub.ac.uk/calib/>
- SVOBODA M. [ed.] (2003): Mezolit severních Čech, komplexní výzkum skalních převisů na Českolipsku a Děčínsku, 1978-2003. Dolnověstonické studie, vol.6, Brno.
- SVOBODA P. (1953): Lesní dřeviny a jejich porosty I. SZN Praha.
- SVOBODA P. (1957): Lesní dřeviny a jejich porosty III. SZN Praha.
- SUGITA S. (1994): Pollen representation of vegetation in Quaternary sediments: theory and method in patchy vegetation. *J. Ecol.* 82: 881-897.
- ŠMILAUER V. (1965): Jména osad na Děčínsku in *Z minulosti Děčínska, Děčín*.
- TER BRAAK C.J.F. & SMILAUER P. (1998): CANOCO Reference Manual and User's Guide to CANOCO for Windows. Centre for Biometry, Wageningen.
- TOMANDL K. (1971): Historický průzkum LC Labské pískovce. Dep in ÚHÚL Jablonec nad Nisou.
- TÖRFER H. (1927): Streifzüge durch die Pflanzenwelt der Sächsisch-Böhmischen Schweiz. depon in Státní archiv Litoměřice – pobočka Děčín Podmokly.
- <http://www.the-tree.org.uk/>

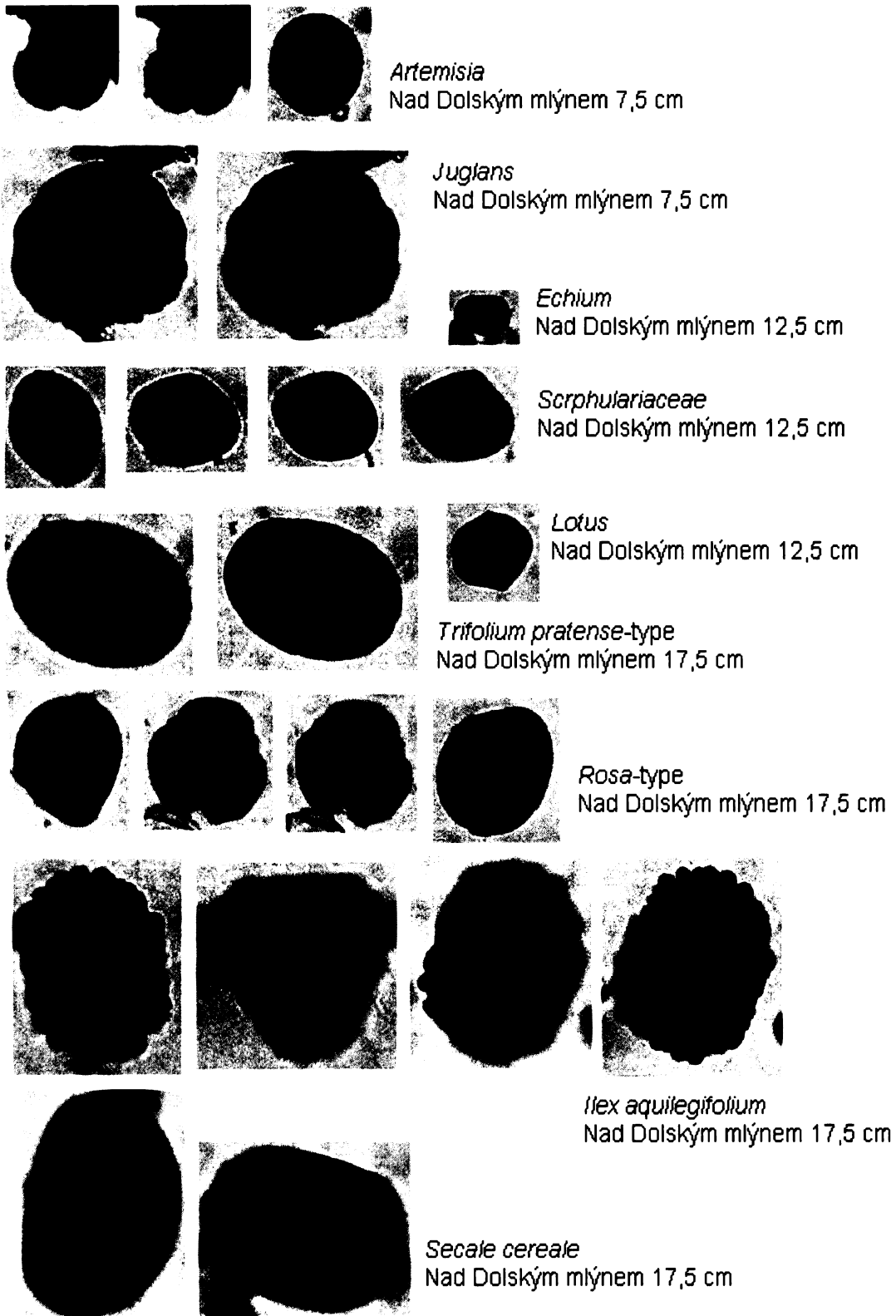
Seznam dokumentovaných a použitých (v tlustých rámečcích) archiválií ze Státního archivu Litoměřice, pobočka Děčín-Podmokly:

invent. číslo	Název dokumentu pro revír Jetřichovice	datace	invent. číslo	Název dokumentu pro revír Doubice	datace
Mapy k lesnímu zřizení					
72	Jetřichovice	1794	73	Doubice	1795
Porostní mapy					
103	Jetřichovice Přední	1825			
104	Jetřichovice Přední	(1835)			
105	Jetřichovice Přední	(1848)			
106	Jetřichovice Přední	1855			
110	Jetřichovice	1862	110	Doubice	1862
111	Jetřichovice	1863	111	Doubice	1863
112	Jetřichovice	1867	112	Doubice	1867
113	Jetřichovice	1877	113	Přední Doubice	1877
116	Jetřichovice	1886	115	Přední Doubice	1885
121	Jetřichovice	1896	120	Přední Doubice	1895
125	Jetřichovice	1906	124	Přední Doubice	1905
129a	Jetřichovice	1916	129	Přední Doubice	1915
133	Jetřichovice	1932	131	Přední Doubice	1928
Hospodářské knihy					
	Jetřichovice	1896		Přední Doubice	1895
	Jetřichovice	1906		Přední Doubice	1905
	Jetřichovice	1916		Přední Doubice	1915
	Jetřichovice	1932		Přední Doubice	1928

Adresy zmiňovaných institucí:

- Přírodovědecká fakulta –
katedra botaniky
Benátská 2
128 00 Praha 2
- Správa Národního parku České
Švýcarsko
Pražská 52
407 46 Krásná Lípa
- Ministerstvo životního prostředí
Vršovická 65
100 10 Praha 10
- Státní oblastní archiv Litoměřice
pobočka Děčín Podmokly
oddělení šlechtických archivů
lesního a vodního hospodářství,
Zbrojnická 14/1
Děčín 4
tel.: 412530283
po., st.: 8-18 h út., čt.: 8-16 h
- Ústav pro hospodářskou úpravu
lesů Brandýs nad Labem
(Forest Management Institute)
pobočka Jablonec nad Nisou
Jungmannova 10
466 01 Jablonec nad Nisou

10 Přílohy



Obr. 23: Příklady pylových typů z DM3 lokality Nad Dolským mlýnem
FIG. 23: Examples of pollen types from DM3 from locality Nad Dolským Mlýnem



Obr. 24: Současné dobývání smoly v Horní Lužici. (Německo)
 FIG. 24: Contemporary recine harvesting in Upper Lusatia (Germany)



Obr. 25: Ukázka porostní mapy z roku 1932, výřez se severní části revíru Jetřichovice (Dittersbach). Červený bod vyznačuje polohu lokality Priskyřičný důl.
 FIG. 25: Example of the historical forest map from 1932, north part of forest district Jetřichovice. Red point marks the locality Priskyřičný důl.

Obr. 26: Schématická rekonstrukce vegetačního krytu v Prvskyřičném dole

FIG. 26: Schematic reconstruction of vegetation cover in Prvskyřičný důl

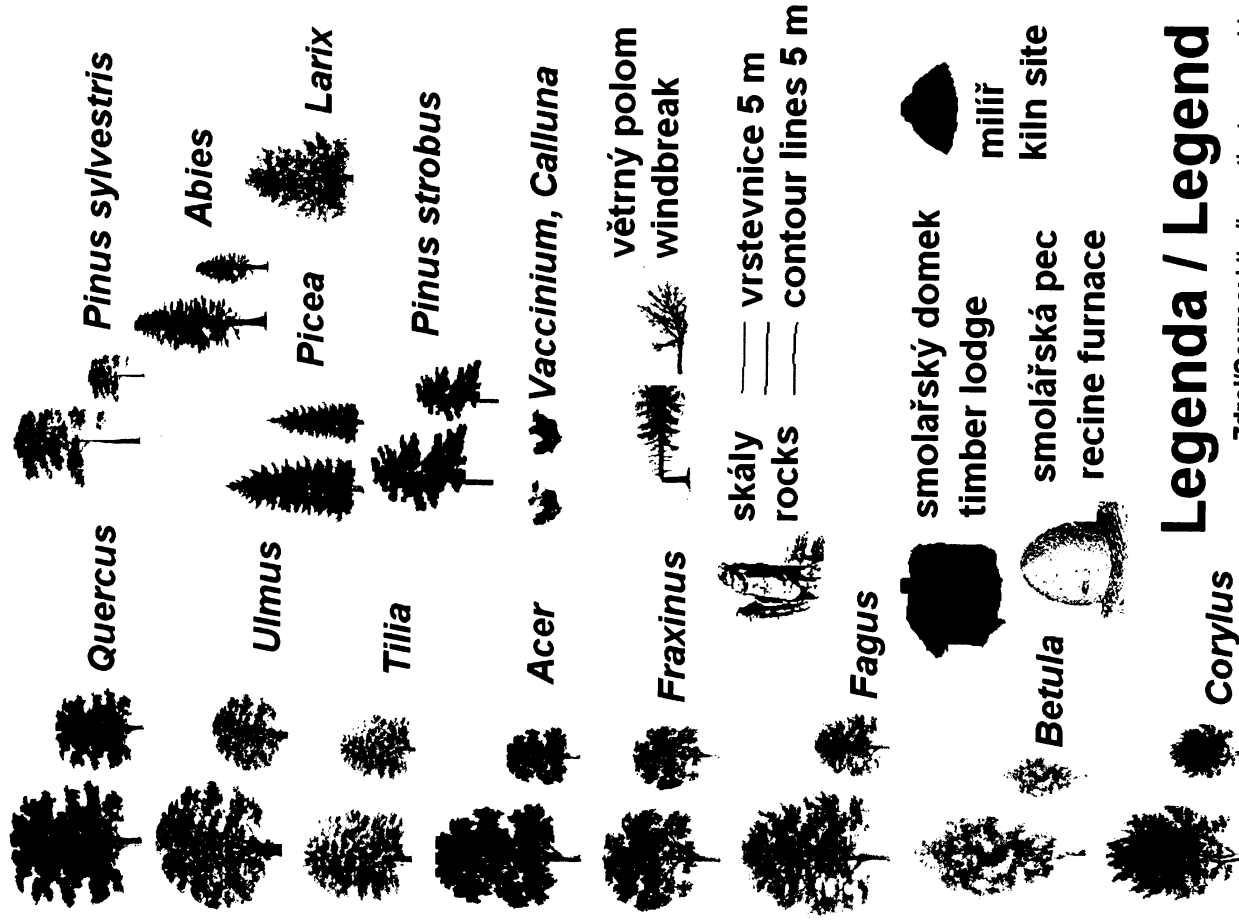
Atlanticum: Smíšené doubravy s lískou, Složení odpovídá pylovým záznamům z lokalit Nad Dolským Mlýnem a Jelení louže (POKORNÝ & KUNEŠ 2005, KUNEŠ et al. 2006).

Subatlanticum – 1720: Jedlobučiny, jejich více než 2000-leté trvání potvrzuje hlubší část profilu (POKORNÝ & KUNEŠ 2005, KUNEŠ et al. 2006).

1720 -1820: Dřevařsko-uhlířská činnost, její stoleté trvání potvrzuje koncentrace uhlíků v profilu a nalezené objekty s datované pomocí historické mapy

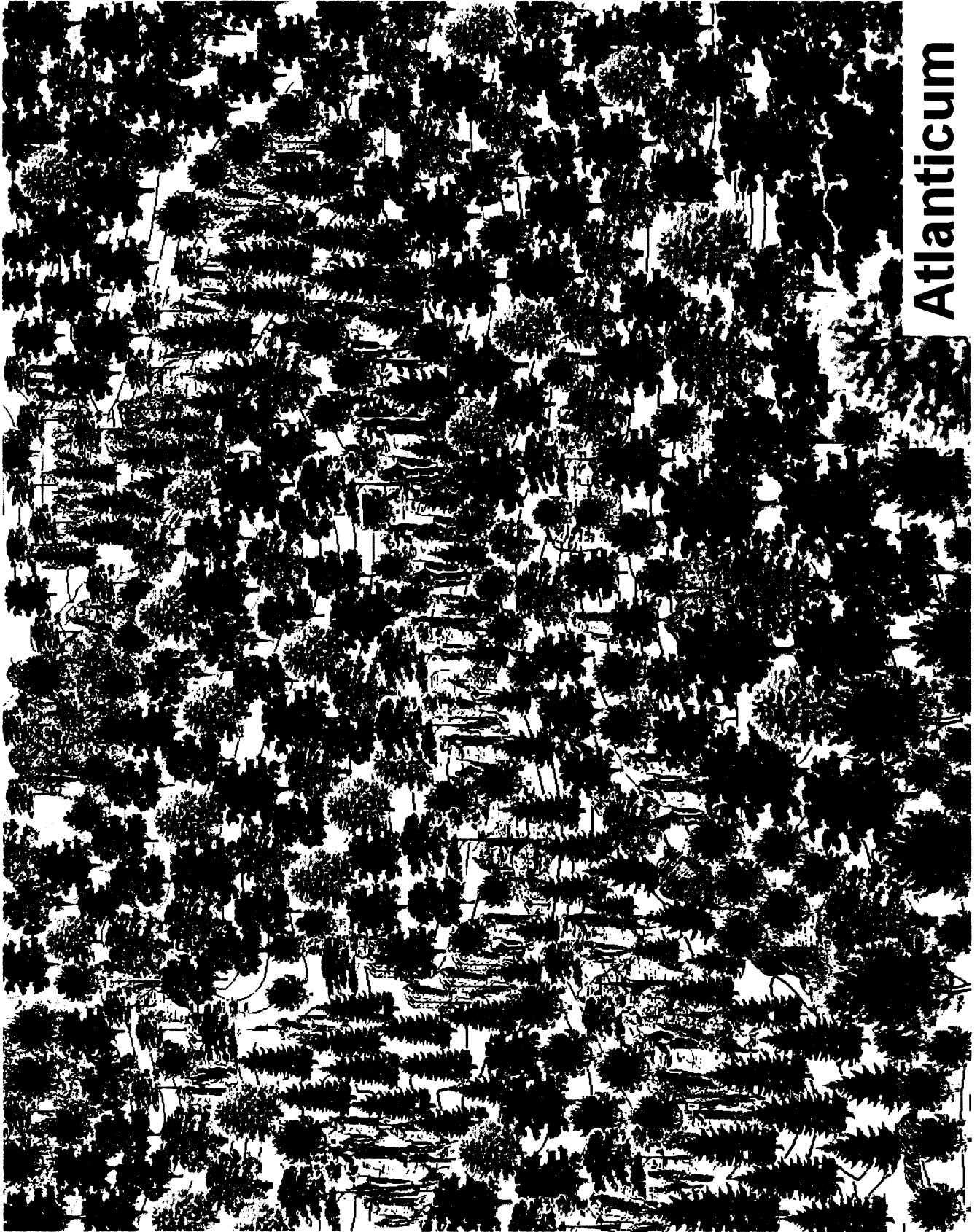
1834 -1840: Katastrofický větrolom na přelomu 1833/4, rozsah a zasažené plochy uvádějí historické prameny.

1895 -1920: Kulturní smrčiny, druhové složení odpovídající historickým údajům.

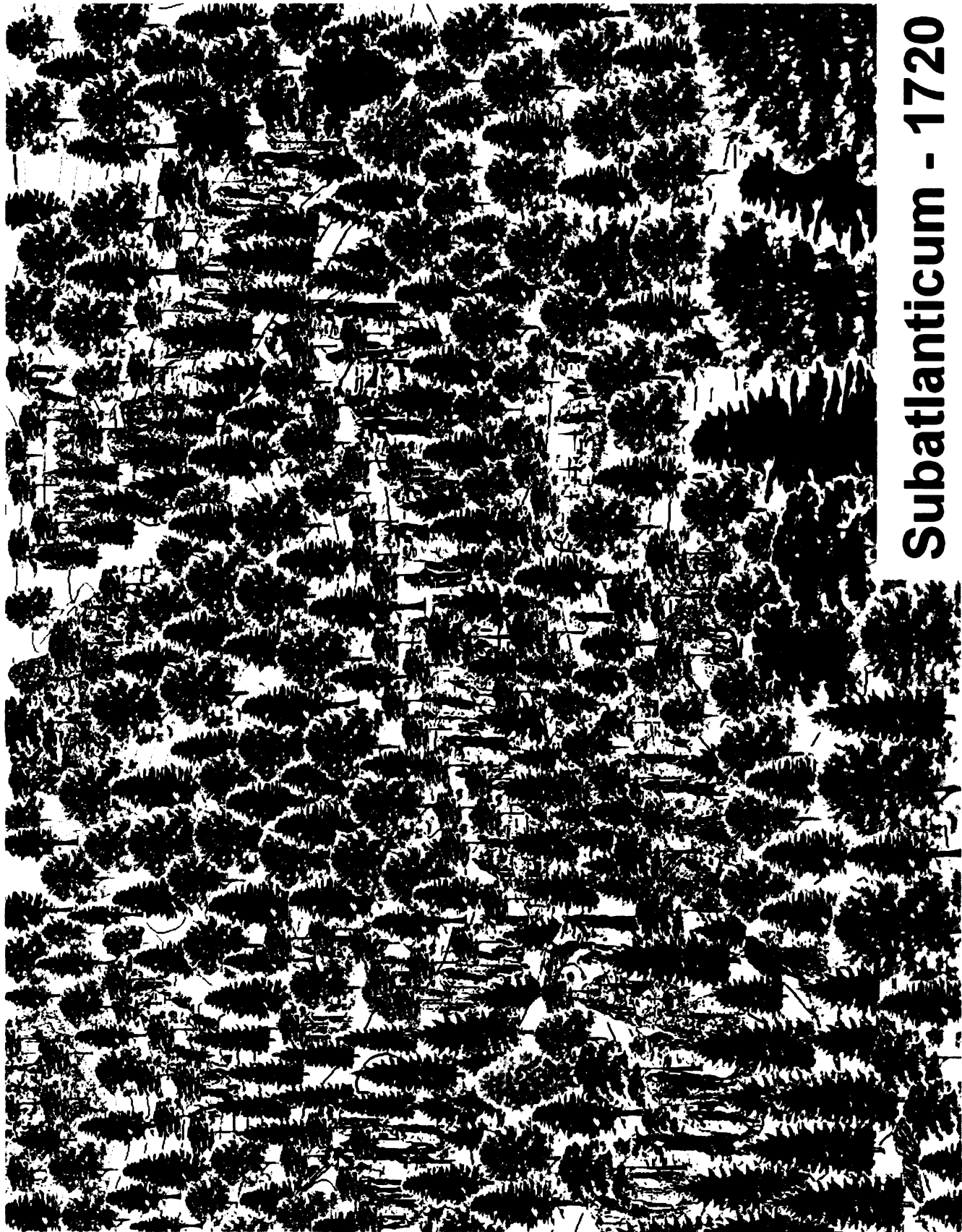


Legenda / Legend

Zdroj/Source: <http://www.the-tree.org.uk/>



Atlantimum



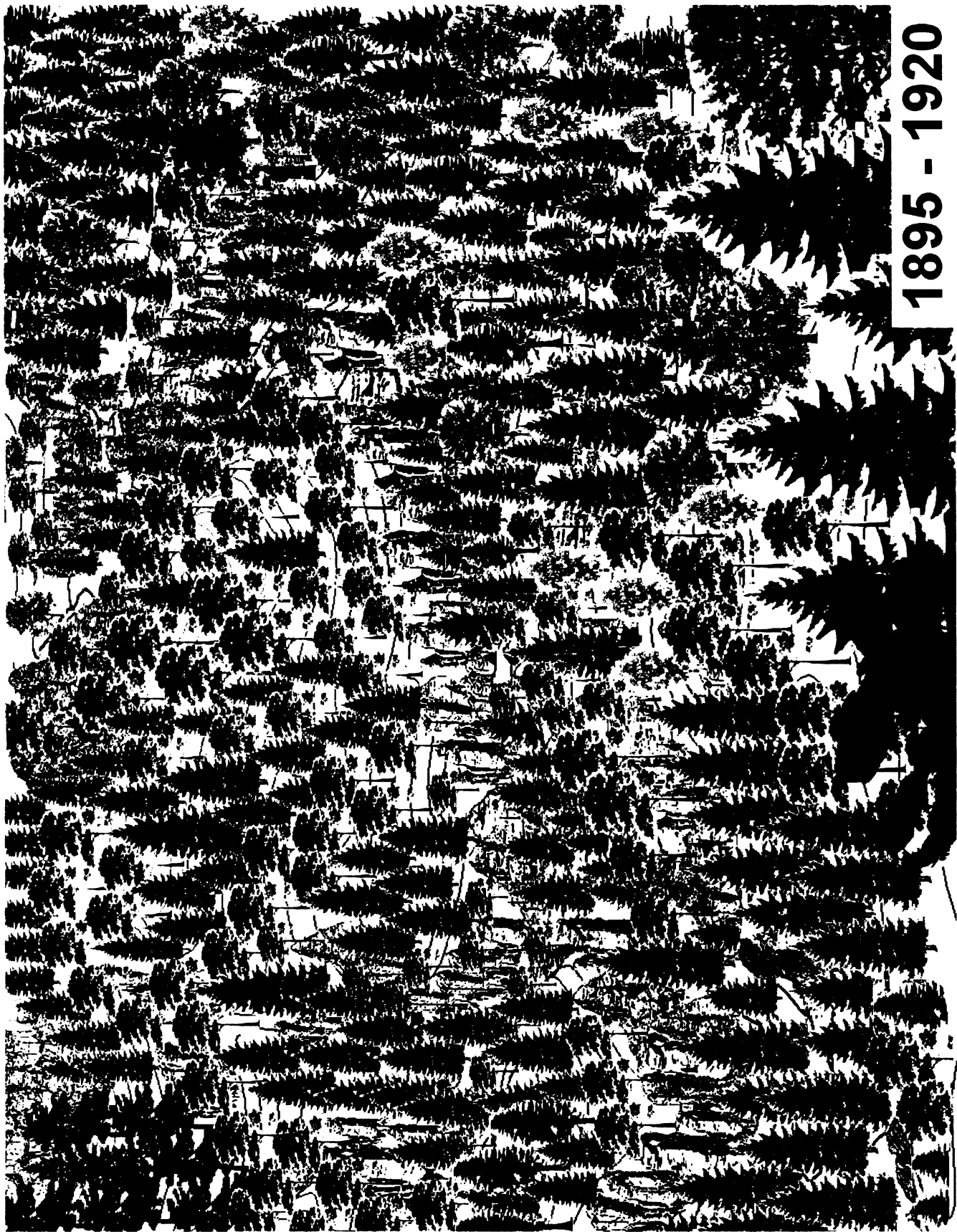
Subatlanticum - 1720



1720 - 1820



1834 - 1840



1895 - 1920



Obr. 27: Mapa 1. prvního zaměření jetřichovického a doubického revíru z let 1792-6. Černý bod - pylový profil Pryskeříčny důl, bílé šipky - smolařský domek a miliříště (kolečka). Stov. s obr. 7 (objekty č. 11, 9, 10). (Státní oblastní archiv Litoměřice, Děčín-Podmokly - inv. č. 72, 73)
 FIG. 27: Maps of the first mapping of forest districts Jetřichovice and Doubice from 1795-6. Black point - pollen core Pryskeříčny důl, white arrows - timber lodge and kiln sites (circlets). Compare with Fig. 7 (objects n. 11, 9, 10). (State regional archive Litoměřice, Děčín-Podmokly - inv. n. 72, 73)

