JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

FILOZOFICKÁ FAKULTA

ARCHEOLOGICKÝ ÚSTAV

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ANTRAKOLOGICKÁ ANALÝZA SOUBORU UHLÍKŮ Z RANĚ STŘEDOVĚKÉHO HRADIŠTĚ NA JÁNU V NETOLICÍCH

Vedoucí práce: doc. PhDr. Jaromír Beneš, Ph.D.

Autor práce: Lenka Hrabáková

Studijní obor: Archeologie

Ročník: 4.

2017

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, že aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací These.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

České Budějovice 9. května 2017

……..

Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat vedoucímu mé práce doc. PhDr. Jaromíru Benešovi, Ph.D., jak za vedení samotné práce, tak za pomoc a cenné rady při jejím psaní.

Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Tereze Šálkové a Ing. Tomáši Hiltscherovi za pomoc s přebráním proplaveného materiálu a Bc. Ivaně Pravcové za pomoc s programem Tilia.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině za podporu, nejen během psaní této práce, ale během celé doby studia.

Anotace

Cílem této práce je antrakologická analýza souboru uhlíku ze sondy S16/2013 z hradiště Na Jánu v Netolicích. Na jejím základě byla provedena částečná rekonstrukce stromové vegetace v okolí raně středověkého hradiště. Výsledky byly také porovnány s antrakologickými analýzami z jiných lokalit a na základě porovnání byl stanoven trend palivového dřeva pro raný středověk.

Anotation

The aim of this paper is the anthracological analysis of charcoals from trench S16/2013 and based on this analysis accomplish the partial reconstruction of the tree vegetation in surroundings of the hillfort Na Jánu in Netolice. Results were compared with anthracological analysis from the similar sites in Bohemia. Based on data comparison the general trends in fuelwood consumption and landscape canopy is observed.

Obsah

1. Úvod 1

1.1. Cíle práce 1

1.2. Hradiště Na Jánu v Netolicích – etapy výzkumu 1

1.3. Krajinný kontext – stromová vegetace v okolí hradiště 3

1.3.1. Mapa potencionální přirozené vegetace 4

1.3.2. Pylová analýza v okolí hradiště 5

2. Materiál a metoda 6

2.1. Antrakologická analýza 6

2.1.1. Antrakologická analýza v České republice 7

2.2. Materiál 8

2.2.1. Archeologický výzkum sondy 16 8

2.3. Zpracování materiálu 10

3. Výsledky 11

3.1. Výsledky na základě vrstev 11

3.2. Výsledky na základě sektorů 13

3.3. Celkové zhodnocení sondy 14

4. Diskuse 15

4.1. Les 15

4.1.1. Lesní managment 15

4.1.2. Využití dřeva 16

4.2. Vyhodnocení výsledků 17

4.3. Porovnání s mapou potencionální přirozené vegetace 21

4.4. Porovnání s pylovou analýzou 22

4.5. Trend ve využívání palivového dřeva 24

4.5.1. Vladař u Žlutic 25

4.5.2. Lovosice 26

4.5.3. Libice nad Cidlinou 27

4.5.4. Žatec 27

4.5.5. Roztoky u Prahy 28

4.5.6. Trend palivového dřeva – výsledek porovnání 29

4.6. Taxus baccata 30

5. Závěr 33

6. Literatura 35

7. Seznam příloh 41

1. Úvod

1.1. Cíle práce

Při zadávání této bakalářské práce byly stanoveny tři základní cíle a to:

1) Naučit se antrakologickou analýzu základních středoevropských dřevin a její aplikaci v archeologii.
2) Provést literární rešerši otázky využívání palivového a konstrukčního dřeva, zejména na hradištích doby železné a raného středověku.
3) Separovat, determinovat a interpretovat reprezentativní antrakologický soubor z hradiště Na Jánu v Netolicích.

Na základě splnění těchto cílů by mělo dojít k získání informací pro, alespoň částečnou, rekonstrukci modelu stromové vegetace v okolní krajině netolického hradiště Na Jánu.

1.2. Hradiště Na Jánu v Netolicích – etapy výzkumu

V severovýchodní části jihočeského okresu Prachatice se nachází město Netolice, v jehož východní části se nad potokem Rapačov nalézá hradiště Na Jánu v Netolicích, kde od roku 2000 probíhá archeologický výzkum. Hradiště získalo svůj název – Na Jánu – díky kostelu sv. Jana Křtitele, který tu stával až do roku 1789. Na základě archeologických nálezů je možné hradiště datovat do 10. – 13. století, kdy s největší pravděpodobností hradiště patřilo k soustavě hradišť, s jejichž pomocí Přemyslovci upevňovali svou moc na hranicích raně středověkého státu *(Beneš 2008a, 4)*. V polovině 13. století pak bylo hradiště i s podhradím převedeno do správy mnichů ze Zlaté koruny u Českého Krumlova *(Beneš 2008a, 9).* Osídlení, které se v podhradí nadále rozrůstalo, začalo touto dobou na hradišti postupně zanikat, až si udrželo pouze funkci kostela a přilehlého farního pohřebiště *(Beneš 2008, 9)* a tuto funkci si udrželo, jak již bylo výše zmíněno, až do josefinských reforem, kdy byl kostel roku 1788 zrušen a 1789 zbořen *(Beneš a kol. 2010, 192)*.

Jak již bylo výše zmíněno, první archeologický výzkum na hradišti proběhl v roce 2000, kdy se dvě sondy, S1 a S2, umístěné v západní části hradiště, staly zdrojem informací, co se týče opevnění hradiště. Tento výzkum vedle požadovaných informací ohledně opevnění hradiště, přinesl i poznání ohledně posloupnosti archeologických vrstev, velké množství keramického, bioarcheologického a antropologického materiálu, který čítal na 18 nekompletních lidských koster *(Beneš a kol. 2010, 192; Beneš 2008a, 13)*. Jedním z těchto pohřbů byl 11/00 datován do 12. století. Bylo zde pohřbeno nedospělé dítě se sedmi bronzovými záušnicemi *(Beneš a kol. 2010, 192; Beneš 2008a, 13)*. Na základě tohoto pohřbu je možné tedy říci, že i v době, kdy bylo hradiště stále obýváno, plnilo pravděpodobně především pro elitu zdejší společnosti funkci pohřebiště.

Výzkum této části hradiště pokračoval i následujícího roku sondami S4 a S5, které měly především přinést informace o stratigrafii valu, a zároveň zde byl díky úlomkům keramiky nalezen další důkaz o tom, že hradiště bylo založeno v 10. století *(Beneš 2008a, 18)*. Poslední etapa výzkumu v této části hradiště proběhla v roce 2003. Kvůli rekonstrukci hradby muselo být odkryto skalní podloží a došlo tak k prohloubení a objasnění informací ohledně archeologických vrstev a struktury opevnění, které byly získány v předchozích dvou letech *(Beneš 2008, 19)*.

Další etapa archeologického výzkumu v rámci letní archeologické praxe studentů Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích započala v roce 2007, kdy bylo vyhotoveno několika menších sond. Tyto sondy měly především přinést informace o hradišti předtím, než dojde k budování objektů plánovaného archeoparku. Jednalo se o sondy S6, S7, S8, S9 ve východním valu, tedy v protilehlé části hradiště oproti předchozím výzkumům. Zároveň zde Antonín Majer provedl geofyzikální měření, díky kterým byly v předhradí zachyceny linie, které byly identifikovány jako příkopy *(Beneš a kol. 2010, 193)*. Sonda S6 opět přinesla informace především ohledně stratigrafie vrstev a stejně tak i sonda S7, ve které se však nacházely i keramické, kovové a skleněné předměty *(Beneš a kol. 2010, 194)*. Sonda S8, kde byly nalezeny pružinové nůžky, a sonda S9, kde byl objeven dětský pohřeb, umístěné v jižní části hradiště, měly stejnou funkci jako sondy S6 a S7 *(Beneš a kol. 2010, 194)*. V roce 2008 byl pro položení sondy S10 vybrán prostor v jihozápadní části akropole hradiště, a to z důvodu, že se zde měl nacházet jeden z budoucích objektů archeoparku. Sonda byla rozdělena na tři sektory a ve všech těchto sektorech byly nalezeny lidské skelety, jak v anatomické i neanatomické poloze, a zároveň v jednom ze sektorů byly nalezeny dva kamenné náhrobky *(Beneš a kol. 2010, 194-195)*. Pohřby pod

těmito náhrobky a neprozkoumaná část sondy S10 byly zkoumány v roce 2009. Zároveň v této době byla položena i sonda S11 a jejíž výzkum pokračoval i v následujících letech. V sondě S10 se během let 2010 a 2011 výzkum soustředil především na základové zdivo původního kostela a na přilehlé pohřby, stejně tak i na pohřby v sondě S11 *(Beneš a kol. 2012, 267).* Kosterní pozůstatky z dvou pohřbů pod náhrobními kameny pak byly v rámci bioarcheologického výzkumu pod vedením Emanuela Žďárského zařazeny do programu výzkumu staré DNA *(Beneš a kol. 2010,198)*. Z dalších vybraných hrobů pak byly odebrány vzorky na parazitologickou analýzu a z kontextů byly průběžně odebírány vzorky, kvůli analýze makrozbytků a uhlíků *(Beneš a kol. 2010, 198).*

V roce 2011, kromě pokračujícího výzkumu na hradišti, byly na předhradí situovány sondy S12, S13 a S14, jejichž výzkum měl přinést informace o osídlení, jeho stáří a o tom, jak byl tento prostor využíván po tom, co hlavní sídelní aktivita na hradišti zanikla *(Beneš a kol. 2012, 268)*.

V téže době se při výzkumu odebraly sedimenty z okolí potoka Rapačov, které byly určeny za primární prameny pro poznání okolí a zázemí hradiště *(Beneš a kol. 2012, 271)*. Tyto vzorky spolu se vzorky odebranými z hradiště v podobě pylových analýz zpracovala ve své bakalářské práci Kristýna Trávníková *(Trávníková 2015)*. Její výsledky jsou použity v této práci k porovnání mnou zjištěných dat.

Kromě centrální části akropole a předhradí byla v následujících letech věnována pozornost i valu v blízkosti akropole. Právě pod jeho destrukcí v severní části hradiště byla v roce 2013 vyměřena sonda 16, S16, o výměře 2x4 m a rozdělena na 8 sektorů, které byly postupně zkoumány. Tato sonda je jedinečná tím, že díky destrukci valu by neměly být nijak narušeny ani kontaminovány jednotlivé stratigrafie. Právě z této sondy pochází antrakologický materiál, kterému se budu v této bakalářské práci věnovat.

1.3. Krajinný kontext – stromová vegetace v okolí hradiště

Jedním z hlavních cílů této práce je na základě výsledků alespoň částečně rekonstruovat stromovou vegetaci v okolí hradiště. Při tvorbě jakéhokoliv modelu, jak se vyvíjela krajina, je samozřejmě nejlepší, pro co nejpřesnější výsledky a pro co nejucelenější obraz, sledovat delší časové období a použít co nejvíce zdrojů.

Co se týče hradiště v Netolicích je zde možné sledovat, na základě zkoumaného materiálu ze sondy 16, poněkud kratší období než u některých lokalit, které jsou zmíněné níže. Z hlediska informačních zdrojů je zde možné využít informace z mapy potencionální přirozené vegetace a informace z pylové analýzy, která byla již zmíněná výše.

1.3.1. Mapa potencionální přirozené vegetace

Při čerpání informací z mapy potencionální přirozené vegetace je nutné mít na paměti, že na rozdíl od rekonstruované přirozené vegetace se bere v potaz současný stav prostředí a pouze ty změny způsobené lidskou činností, které jsou nevratné *(Neuhäuslová a kol. 2001, 52)*. To znamená, že tyto mapy popisují hypotetický ideál vegetačních poměrů se započítáním civilizačních změn přibližně během posledních 150 let *(Beneš 2008b, 80)*, a proto je nutné k informacím získaným z těchto map přistupovat s nadhledem. Z těchto důvodů je mapa potencionální přirozené vegetace chápána pouze jako pomocný srovnávací zdroj *(Beneš 2008b, 80)* při porovnávání výsledků získaných antrakologickou analýzou.

Rozdíly mezi mapou potencionální přirozené vegetace a mapou rekonstruované přirozené vegetace nejsou nijak markantní, přesto jisté odlišnosti najdeme především tam, kde došlo k trvalým a nezvratným změnám vodního režimu *(Neuhäuslová a kol. 2001, 53)*. V této práci je pro porovnání použita pouze mapa potencionální přirozené vegetace.

Při pohledu na mapu potenciální přirozené vegetace (Obr. 1) najdeme netolické hradiště Na Jánu ve žluté oblasti s číslem 36, což jsou bikové a/nebo jedlové doubravy. Vedle dubu (Quercus), který dominuje, zde můžeme naleznout břízu (Betula), habr (Carpinus), buk (Fagus), jeřáb (Sorbus), lípu (Tilia) a borovici (Pinus) *(Neuhäuslová a kol. 2001, 189)*.

V blízkosti hradiště se pak nachází dvě pole, která by mohla být součástí sběrné oblasti, která sloužila k získávání dřeva, jak pro konstrukční, tak palivové účely. Jedná se o fialové pole s číslem 2 na sever od hradiště (Obr. 1), což je oblast střemchových doubrav a olšin, kde opět dominuje dub (Quercus) spolu se střemchou (*Prunus avium*), lípou (Tilia), olší (Alnus), vrbou (Salix) a v některých případech se objevuje i jasan (Fraxinus) *(Neuhäuslová a kol. 2001, 66)*. Druhým polem v blízkosti hradiště je modré pole 27 na západě (Obr. 1), což je oblast metlicových jedlin. Převažuje zde především jedle (Abies),

která bývá v závislosti na prostředí doplněná borovicí (Pinus) a smrkem (Picea) *(Neuhäuslová a kol. 2001, 146-147)*.

1.3.2. Pylová analýza v okolí hradiště

Dalším zdrojem informací, které mohou pomoci doplnit obraz toho, jak vypadala stromová vegetace, a nejen ta, ve sledované oblasti, může být pylová analýza. Jak již bylo výše řečeno, na hradišti a v jeho okolí odebrala pylové profily Petra Houfková (Obr. 2) a v roce 2015 výsledky prezentovala ve své bakalářské práci Kristýna Trávníková *(Trávníková 2015)*.

Nejslibnější výsledky by samozřejmě přinesla komparace výsledků pylové a antrakologické analýzy se stejného místa odběru a ze stejného časového období. To však na netolickém hradišti nebude možné. Pylové profily odebrané na hradišti a v jeho nejbližším okolí nepřinesly žádné výsledky kvůli špatnému stavu pylu a pylových zrn *(Trávníková 2015, 49)*, takže máme výsledky pouze ze vzorků odebraných v okolí potoka Rapačov *(Trávníková 2015, 53)*.

Jako u mapy potenciální přirozené vegetace i zde lze předpokládat, že v současném klimatickém období, subatlantiku, nedošlo k žádným drastickým změnám ve složení stromové vegetace. Proto je možné použít výsledky pylové analýzy, jak pro vytvoření předpokladu, co lze očekávat před samotnou antrakologickou analýzou, tak i pro porovnání výsledků po jejím provedení.

Z výsledků pylové analýzy tedy lze předpokládat, že se ve sběrné oblasti hradiště nacházel smrk (Picea), borovice (Pinus), jedle (Abies), olše (Alnus), bříze (Betula), buk (Fagus), dub (Quercus) a lípa (Tilia) *(Trávníková 2015, 54)*.

2. Materiál a metoda

2.1. Antrakologická analýza

Antrakologie je archeobotanická metoda, na jejímž základě dochází k analýze spáleného dřeva mikroskopickými metodami dendrologie *(Beneš 2008b, 75),* kdy výsledkem analýzy uhlíků je určení jednotlivých druhů stromů, které se nacházejí ve zkoumaném vzorku. Tato určení, spolu v kombinaci s dalšími metodami, jako je například pylová analýza, mohou napomoci při pokusu o rekonstrukci stromové vegetace v okolí zkoumané lokality, v tomto případě v okolí hradiště Na Jánu v Netolicích. Samozřejmě výsledky antrakologické analýzy nemusí sloužit pouze při rekonstruování stromové vegetace, ale může pomoci i při hledání odpovědí na otázky, které se váží například k výrobním či stavebním technikám.

Vývoj antrakologické analýzy, tak jak ji známe dnes, započal v 1. polovině minulého století, kdy se uhlíky začaly systematicky identifikovat *(Théry-Parisot a kol. 2010, 143).* V této době se především řešila otázka, zda pozorovaný počet uhlíků jednotlivých druhů stromů a keřů, které byly nashromážděny na archeologickém nalezišti, reflektuje skutečný poměr v minulosti a zda by se tak na jejich základě daly odvodit klimatické podmínky v minulosti *(Asouti – Austin 2005,1).* Začátkem 80. let se tato metoda, i když ne ještě zcela dokonalá, začala hojně a častěji využívat při archeologických výzkumech, i když již tehdy byly vzneseny námitky, že výběr palivového dřeva byl ovlivněn ekonomickými a kulturními proměnnými *(Asouti – Austin 2005,1)* které je, dle mého názoru, nutné brát v potaz i dnes.

Během následujícího desetiletí došlo k dalšímu vývoji této metody, jak na poli analytickém, tak metodickém, a to především díky L. Chabal *(Chabal 1988, 1990, 1992, 1994, 1997)*, která stanovila tři základní podmínky, pro určování uhlíků z archeologických kontextů, aby byly paleoekologicky representativní *(Théry-Parisot a kol. 2010, 143, Asouti – Austin 2005, 3).*

Jedná se především o to, že předpokládáme, že palivové dřevo bylo získáváno v místě, kde byl odebrán vzorek, v tomto případě tedy na netolickém hradišti a v jeho okolí. Druhou podmínkou je, jak již bylo výše řečeno, aby časové období, ze kterého

zkoumané uhlíky pocházejí, bylo co možná nejdelší a poslední podmínka se týká počtu určení, které by se mělo pohybovat minimálně okolo 400 určení *(Asouti – Austin 2005, 3)*. Za určitelné uhlíky se pak považují ty uhlíky, které jsou velikostně větší než 4 mm s tím, že v případě potřeby lze, pokud je to možné, určit i uhlíky menší než ony řečené 4 mm *(Asouti – Austin 2005, 7)*.

Antrakologická analýza, kde jsou dodrženy výše řečené podmínky, může přinést vcelku přesný obraz toho, jak vypadala stromová vegetace ve sledované oblasti. Samozřejmě, pro co nejpřesnější výsledky je, jak již bylo řečeno, důležité kombinovat výsledky antrakologické analýzy s výsledky dalších metod.

V dnešní době nelze již na antrakologii pohlížet jako na vědu, která se zabývá pouze analýzou uhlíků. S vývojem technologií se vyvíjí i jednotlivé metody, a to v závislosti na otázkách, které jsou kladeny v průběhu výzkumů či na základě jejich výsledků. J. Chrzazvez a kol. ve svém článku *(Chrzazvez a kol. 2014)* řešili, jak například způsob sušení dřeva, teplota při pálení či jednotlivé taxony ovlivňují následnou fragmentaci uhlíků a hlubší zkoumání tohoto problému by jistě mohlo vnést nové světlo na interpretaci jednotlivých souborů. Další, kdo se v nedávné pokusil rozšířit možnosti antrakologie byl tým pod vedením Alexy Dufraisse, která ve svém článku *(Dufraisse a kol., 2017)* přednesla možnost kombinace antrakologie a dendrochronologie, kdy kombinací těchto dvou metod by mělo být možné zjistit, pokud jsou zkoumané uhlíky dostatečně velké, z jaké části stromu (kmenu, větve) analyzované uhlíky pocházejí, na čemž by mohlo být sledován lesní managment, a rychlost růstu jednotlivých částí dřeva – jádra, běle a jednotlivých letokruhů.

2.1.1. Antrakologická analýza v České republice

Co se týče České republiky, tak již ve 20. a 30. letech se zde A. Fietz zabýval analýzou uhlíků z archeologických nalezišť na našem území *(Beneš 2008b, 75)*. Taktéž zde během 60. a 80. let díky systematické spolupráci mezi archeobotaniky a archeology uskutečnily rozsáhlé výzkumy severozápadních Čech *(Beneš 2008, 76)*. Již v 60. letech do archeologického výzkumu zahrnul E. Opravil poznatky z analýzy uhlíků, a to především z území Znojemska *(Opravil 1961)* a Opavska *(Opravil 1965)*. V dalších dvou desetiletích odvedla významný kus práce na pravěkých lokalitách J. Slavíková, a to

především v Bylanech *(Slavíková 1986)* či u Libice, kdy zde na základě jejích početných determinací mohlo dojít k rekonstrukci lužního lesa *(Beneš 2008b, 75-76, Slavíková 1976)*. Další, kdo se o pokusil o rekonstrukci vegetace, a to v okolí Lužického potoka, byl J. Kyncl *(Beneš 2008b,76, Kyncl 1987)*. Od počátku 90. let se s přílivem zahraniční literatury na naše území zpřístupnily českým badatelům nové trendy v bádání *(Dreslerová 2008, 27)*. S tím bylo spojeno i zřizování specializovaných enviromentálních pracovišť jako je například Laboratoř archeobotaniky a paleoekologie (LAPE) v Českých Budějovicích nebo Západočeský institut pro ochranu a dokumentaci památek (ZIP) v Plzni *(Dreslerová 2008, 27-28)*.

Co se týče antrakologických analýz, které byly v rámci archeologických nalezišť na našem území provedeny během toho století, zmíním jich zde pouze několik. Mezi prvními příklady se zde nachází polykulturní lokalita Lovosice *(Petrlíková – Beneš 2008)*, o které se budu ještě zmiňovat. Stejně tak budou později více zmíněny výsledky antrakologické analýzy ze Žatce *(Kočár a kol. 2010),* Libice *(Čulíková 2006, Mařík 2009)*, Vladaře *(Chytráček a kol. 2010, Chytráček a kol. 2012, Pokorný a kol. 2005, Pokorný a kol. 2006, Pokorný 2011)* a Roztok u Prahy *(Novák a kol. 2012, Kuna a kol. 2013)*. Další antrakologická analýza byla provedena na souboru uhlíků z objektů knovízské kultury z Hostivic u Prahy *(Beneš 2008b, 81)*. Z raného středověku byl určen například soubor uhlíků ze Statenic v oblasti Únětického potoka severně od Prahy, kde antrakologická analýza potvrdila existenci zaniklé vlhké rokle a vodoteč *(Beneš 2008, 87)*. Za zmínku jistě stojí i antrakologické analýzy, které byly provedeny v Turnově *(Novák 2008, Novák 2012)*, na polykulturním sídlišti v Lošticích *(Novák 2010)*, na laténském sídlišti v Chržíně *(Novák 2007)*, na neolitickém sídlišti u Kolína *(Kočár – Šumberová – Kočárová 2014)* nebo analýza uhlíků ze střední Moravy pro představu vývoje vegetace *(Kočár – Kočárová a kol. 2010)*.

2.2. Materiál

2.2.1. Archeologický výzkum sondy 16

Jak již bylo výše řečeno, materiál vybraný pro účely této bakalářské práce pochází se sondy 16 situované na severovýchodním okraji akropole netolického středověkého

hradiště Na Jánu. Sonda (Obr 2.) o celkové ploše 8 m^2 byla rozdělena na 8 sektorů označených A až H a díky mechanickým úrovním, které byly odebírány po 10 cm, bylo vytvořeno 7 vrstev (Obr. 3), které byly datované pomocí keramického materiálu.

U vrstev 001 a 002 (0-20 cm), které byly tvořeny hnědou prachovitou vrstvou *(Pták 2016, 2)*, je nutno počítat s tím, že výsledky antrakologické analýzy nebudou s velkou pravděpodobností odrážet stav stromové vegetace v okolí hradiště v době jeho fungování, ale spíše zachytí možnou aktivitu, a tedy i možný vývoj vegetace, v době dlouho po jeho opuštění a zániku. To, kdy k této aktivitě došlo, není možné určit, neboť ve vrstvách byla nalezena jak středověká keramika, tak recentní odpad *(Hojerová 2016, 25)*.

Stejně tak bude pravděpodobně naloženo s výsledky z vrstvy 003 (20-30 cm), neboť většinu této části tvořil kamenný zával spojovaný s novověkými úpravami akropole *(Hojerová 2016, 25)*.

Vrstva 004 (30-40 cm), jenž byla tvořena černou prachovitou vrstvou *(Pták 2016, 2)*, byla na základě keramiky datována do období mladohradištního až pozdněhradištního *(Hojerová 2016, 70, 75)*, tedy do samotného závěru fungování hradiště. Ve vrstvě byl také nalezen 1 zlomek glazovaného talíře *(Hojerová 2016, 25)*, takže i když výsledky antrakologické analýzy budou interpretovány pro závěr existence hradiště, je nutné je brát s nadhledem a připustit si možnost narušení z mladších vrstev.

Vrstva 005 (40-50 cm) byla velmi podobná vrstvě předchozí, až na větší kumulaci kamenů *(Hojerová 2016, 25)*. V této vrstvě byl datován keramický materiál jako střední a mladší doba hradištní s tím, že v této vrstvě převládal mladohradištní keramický materiál, jehož počet postupně až do vrstvy 007 klesal, a naopak vzrůstal počet keramického materiálu ze střední doby hradištní *(Hojerová 2016, 70, 75)*.

Ve vrstvě 006 (50-60 cm) byl pozorován pozvolný přechod k tmavě hnědé prachové vrstvě *(Pták 2016, 2)*. Zde byl také nalezen v sektoru G denár Soběslava I. *(Pták 2016, 2)*, který napomáhá s datací této vrstvy do 12. století, a tedy i na základě datace keramického materiálu do mladší doby hradištní *(Hojerová 2016, 70,75)*.

Poslední vrstva, vrstva 007 (60-70 cm), byla tvořena tmavě hnědou vrstvou, která byla smíšená se zvětralým podložím a na dně se nacházelo skalní podloží *(Pták 2016, 2)*. V této vrstvě byl také v severním rohu sektoru A zachycen objekt 1 *(Pták 2016, 2)* a v sektoru G byly odebrány dva vzorky, z nichž jeden byl označen jako tmavá vrstva, což

by, jak vyplývá z nálezové zprávy, měla být tedy jasně prokazatelná vrstva 007 a nijak neoznačený vzorek G 007 by měl pocházet ze světlé zvětraliny *(Pták 2016, 2)*.

Při záchranném archeologickém výzkumu bylo zjištěno, že přibližně od vrstvy 003, tedy od hloubky 20-30 cm pod současným povrchem, se nacházejí středověké úrovně, které navíc od vrstvy 004 svým charakterem odpovídají ostatním situacím zachyceným během výzkumu akropole *(Pták 2016, 3)*.

Z každé vrstvy a z každého sektoru byl vždy odebrán vzorek pro archeobotanické analýzy, celkem tedy bylo odebráno 58 vzorků, z nichž 5 (A 005, E 001, E 007, F 003 a F 006) bylo zničeno nebo ztraceno během plavení či jejich následného přemisťování.

2.3. Zpracování materiálu

Po proplavení a přebrání odebraného materiálu, jsem se dostala k laboratornímu a mikroskopickému zpracování samotných uhlíků.

Původním záměrem bylo vytvořit reprezentativní soubor z uhlíků, které by byly větší než 1 cm. Avšak po předběžném prozkoumání vzorků bylo jasné, že pokud bych se tohoto záměru držela, nebylo by možné splnit jednu z výše zmíněných podmínek, neboť by nebylo dosaženo minimálního počtu určení pro reprezentativní vzorek.

Každý vzorek byl tedy nasypán na separační síto s velikostí ok 10 mm. Všechny uhlíky, které na sítu zůstaly, byly zařazeny do kategorie 1, jako uhlíky nad 1 cm. Uhlíky, které sítem propadly, byly zařazeny do kategorie 2, jako uhlíky menší než 1 cm, i když při samotném měření některé z uhlíků v této kategorii měly jeden z rozměrů, který se rovnal 1 cm nebo byl i o něco větší. Uhlíky z kategorie 2 byly následně vybírány ručně, což zapříčinilo i to, že některé z určených uhlíků byly menší než 4 mm. Všechny z vybraných uhlíků byly určeny, přesto zbylo velké množství těch, které byly příliš malé a jejich určení tak nebylo možné.

Při samotném určování byl každý určený uhlík zvlášť zvážen a změřen. V případě potřeby byl uhlík ručně či pomocí žiletky nalámán a následně byla pozorována jeho transversální strana, kde je důležitý výskyt či absence pryskyřičných kanálků nebo tvar či velikost dřeňových paprsků, tangenciální strana, kde se pozorují dřeňové paprsky a radiální strana, kde dochází k pozorování cévních článků a stěn cév a jednotlivé znaky

byly porovnávány s atlasem Microscopic Wood Anatomy od F. H. Schweingrubera *(Schweingruber 1978*). Vzhledem ke složitosti od sebe často rozeznat jednotlivé druhy, dochází často, jako například zde, pouze k určení rodu.

Každý jednotlivý určený uhlík dostal své číslo a všechny jeho náležitosti – váha, velikost, určení – byly zaznamenány (Tab. 1), přičemž u váhy těch uhlíků, které nebylo možné zaokrouhlit alespoň na jedno desetinné místo, byla jejich váha označená jako -0,1g.

Celkově se mi podařilo ze sondy 16 určit 844 uhlíků, z nichž 66 spadá do kategorie 1 a zbylých 778 do kategorie 2. Což je podle výše zmíněných podmínek dostatečně velký soubor, aby mohl být brát jako reprezentativní.

3. Výsledky

Vzhledem k tomu, že u sondy 16 je možné porovnávat jak sektory, tak vrstvy, získáme dva různé druhy výsledků, a to výsledky na základě vrstev a výsledky na základě sektorů.

Dohromady bylo v sondě 16 určeno 11 druhů a to dub (Quercus) (Obr. 5), borovice (Pinus) (Obr. 6), bříza (Betula) (Obr. 7), smrk (Picea) (Obr.8), buk (Fagus) (Obr. 9), olše (Alnus) (Obr. 10), topol (Populus) (Obr. 11), lípa (Tilia) (Obr. 12), líska (Corylus) (Obr. 13), jedle (Abies) a tis (*Taxus baccata*) (Obr. 14a, 14b).

3.1. Výsledky na základě vrstev

Ve vrstvě 001 bylo určeno celkem 77 uhlíků, kdy nejvíce určení měla borovice (Pinus) s počtem určení 22 a dub (Quercus) s počtem určení 21. Dalšími určenými druhy, které se v této vrstvě vyskytovaly, byly bříza (Betula), buk (Fagus), smrk (Picea), lípa (Tilia), topol (Populus) a olše (Alnus), jejichž přesný počet určení je zaznamenám v tabulce (Tab. 2).

Ve vrstvě 002 bylo určeno 127 uhlíků. Nejpočetněji zastoupen byl tentokráte dub (Quercus) s 51 určeními a spolu s ním i borovice (Pinus), jejíž počet určení byl v této vrstvě 49. Dále zde byla zastoupena bříza (Betula), smrk (Picea), buk (Fagus), lípa (Tilia), olše (Alnus) a líska (Corylus). Přesný počet určení lze opět nalézt v tabulce (Tab. 3).

Ve vrstvě 003 bylo určeno 84 uhlíků. Mezi určenými druhy opět dominuje borovice (Pinus) s počtem určení 28 a dub (Quercus) s 27 určeními. Mezi druhy s menším počtem zastoupení, které je opět vyjádřeno v tabulce (Tab. 4), v této vrstvě se znovu vyskytuje bříza (Betula), buk (Fagus), olše (Alnus), topol (Populus), líska (Corylus), lípa (Tilia) a smrk (Picea).

Ve vrstvě 004 bylo celkově určeno nejméně uhlíků a to konkrétně 74. V této vrstvě také došlo k obměně jednoho u dominujících druhů, neboť nejvíce určení, a to konkrétně 26, zde měla, tak jako ve vrstvách předtím, borovice (Pinus), ale je doplněná břízou (Betula), která zde byla určena celkem 24krát. Dalšími druhy, jejichž zastoupení lze nalézt v tabulce (Tab. 5), které zde byly určeny, byl dub (Quercus), topol (Populus), buk (Fagus), líska (Corylus) a tis (*Taxus baccata*).

Ve vrstvě 005 počet určení dosáhl čísla 136, kdy téměř polovina, přesněji 64 určení, byl dub (Quercus) a téměř třetinu z celkového počtu se 43 určeními tvořila borovice (Pinus). Ve zbytku byla opět zastoupena bříza (Betula), buk (Fagus), olše (Alnus), smrk (Picea) a lípa (Tilia). Přesný počet určení, se zastoupením v jednotlivých sektorech, je opět možné vidět v tabulce (Tab. 6).

Ve vrstvě 006 došlo celkem k 152 určením, kdy více jak polovinu, celkem 81 určení, tvořil dub (Quercus), který byl opět doplněn borovicí (Pinus), která se zde nacházela 37krát. Dále se zde mezi určenými druhy, které jsou početně opět vyjádřeny v tabulce (Tab. 7), nacházela bříza (Betula), buk (Fagus), olše (Alnus), smrk (Picea), líska (Corylus) a nově také jedle (Abies).

Poslední vrstva je vrstva 007, ve které bylo určeno celkem 194 uhlíků, což je celkově největší počet určení, co se vrstev týče. Přibližně ve dvou třetinách z celkového počtu se 136 určeními se vyskytoval dub (Quercus). Mezi ostatními druhy, jejichž počet je stejně jako u předchozích vrstev vyjádřen v tabulce (Tab. 8), dominovala borovice (Pinus) a dále zde byl zastoupen smrk (Picea), bříza (Betula), topol (Populus), líska (Corylus), olše (Alnus), jedle (Abies), buk (Fagus), tis (*Taxus baccata*) a lípa (Tilia).

3.2. Výsledky na základě sektorů

V sektoru A bylo určeno celkem 113 uhlíku. Z toho se zde v 57 případech vyskytoval dub (Quercus) a v 32 borovice (Pinus). Dalšími určenými druhy zde byla bříza (Betula), líska (Corylus), topol (Populus), smrk (Picea), olše (Alnus), buk (Fagus) a lípa (Tilia) (Tab. 9). V tomto sektoru se také nalézal objekt 1, ze kterého bylo určeno 43 uhlíků (Tab. 8), které jsou zahrnuty v celkovém počtu. Většinu s celkovým počtem 36 určení tvořil dub (Quercus), dále pak borovice (Pinus) s 5 určeními a zbývající 2 uhlíky byly určeny jako topol (Populus).

V sektoru B bylo určeno nejvíce uhlíků, co se sektorů týče, a to konkrétně 175. Z toho se zde jenom 108krát vyskytoval dub (Quercus). V tomto sektoru byl také zastoupen každý z určených druhů, přesněji borovice (Pinus), bříza (Betula), smrk (Picea), buk (Fagus), topol (Populus), jedle (Abies), olše (Alnus), lípa (Tilia), líska (Corylus) a tis (*Taxus baccata*) (Tab. 9).

V sektoru C bylo provedeno celkem 85 určení. S počtem 34 určení v tomto sektoru dominovala borovice (Pinus) spolu s dubem (Quercus), který se zde vyskytoval 28krát. Mezi zbývající uhlíky zde byla určena bříza (Betula), buk (Fagus), smrk (Picea) a olše (Alnus) (Tab. 9).

V sektoru D bylo určeno celkem 122 uhlíků, kdy dominantním byl opět dub (Quercus) s 59 určeními spolu s borovicí (Pinus) s 35 určeními. Dále zde byla určena bříza (Betula), smrk (Picea), buk (Fagus), olše (Alnus), lípa (Tilia), líska (Corylus) a topol (Populus) (Tab. 9.).

V sektoru E bylo určeno 77 uhlíků, z nichž 29 bylo určeno jako dub (Quercus) a 25 jako borovice (Pinus). Další uhlíky byly určeny jako bříza (Betula), buk (Fagus), smrk (Picea), olše (Alnus), topol (Populus), jedle (Abies), lípa (Tilia) a líska (Corylus) (Tab. 9).

Sektor F je sektorem, kde bylo určeno nejméně uhlíků, a to konkrétně pouze 66. Z toho 21 určení patří dubu (Quercus), 19 určení připadlo na borovici (Pinus) a se 17 určeními se v tomto sektoru do popředí dostala i bříza (Betula). Zbytek určení zde tvořila olše (Alnus), smrk (Picea), lípa (Tilia) a buk (Fagus) (Tab. 9).

V předposledním sektoru G se nacházelo celkem 119 uhlíků, které bylo možné určit. Z těchto 119 celkem 21 uhlíků pochází z části sektoru G, která byla označena jako sektor G – tmavá (Tab. 8). Nejpočetněji zastoupen zde byl zastoupen opět dub (Quercus) s celkovým počtem určení 58 a borovice (Pinus) s 36 určeními. Dále zde byla určena bříza (Betula), buk (Fagus), olše (Alnus), smrk (Picea), topol (Populus) a lípa (Tilia) (Tab. 9). Z již zmíněné části sektoru G, sektor G – tmavá, pocházelo 14 uhlíků dubu (Quercus), 4 uhlíky borovice (Pinus) a po jednom uhlíku olše (Alnus), břízy (Betula) a buku (Fagus).

V posledním sektoru H bylo určeno 87 uhlíků, kdy převahu se 33 určeními zde měl opět dub (Quercus) a s ním s 23 určeními borovice (Pinus). Mezi těmi méně zastoupenými druhy, které zde byly určeny, se vyskytoval buk (Fagus), bříza (Betula), olše (Alnus), smrk (Picea), topol (Populus), lípa (Tilia), líska (Corylus) a tis (*Taxus baccata*) (Tab. 9).

3.3. Celkové zhodnocení sondy

Jak již bylo výše řečeno, v sondě 16 bylo určeno celkem 11 taxonů. Všech 11 taxonů se vyskytuje pouze ve vrstvě 007 a ve všech vrstvách se promítly dub (Quercus), borovice (Pinus), buk (Fagus) a bříza (Betula). Nejmenší frekvenční zastoupení pak mají vrstvy 004 a 005 a nejmenší frekvenční určení ve všech vrstvách měla jedle (Abies) a tis (*Taxus baccata*) (Tab.12).

Při určování frekvence výskytu jednotlivých taxonů v sektorech (Tab. 13) se ukázalo, že kompletní zastoupení všech 11 taxonů se vyskytuje v sektoru B a v sektorech E a H chybí pouze zastoupení jedle (Abies). Nejmenší zastoupení jednotlivých taxonů se pak objevilo v sektoru C. Naopak co se týče frekvence jednotlivých druhů, tak olše (Alnus), bříza (Betula), buk (Fagus), smrk (Picea), borovice (Pinus) a dub (Quercus) se vyskytly ve všech sektorech. Nejmenší zastoupení má pak stejně jako ve vrstvách jedle (Abies) a tis (*Taxus baccata*).

U frekvence výskytu v jednotlivých sektorech na jednotlivé vrstvy žádný sektor v jedné jediné vrstvě nedosahoval 11 určení. Nejvíce určení v závislosti na frekvenci výskytu jednotlivých taxonů se, po jejich sečtení ve všech sektorech, objevilo ve vrstvě 001 (Tab. 14).

V sektoru A byly nejpočetněji zastoupeny vrstvy 001 a 006 s 6 určeními. V sektoru B se, s ohledem na frekvenci, nejvýrazněji projevila vrstva 002 a vrstva 007 se sedmi určeními. V sektoru C byla nejpočetnější frekvence 5 určení ve vrstvách 004 a 005, v sektoru D to byla vrstva 001, v sektoru E vrstva 003, v sektoru F vrstvy 001 a 002, v sektoru G vrstva 007 a konečně v sektoru H vrstva 003 (Tab. 14).

Největší frekvenci výskytu sledovaných taxonů měl tedy sektor B (Tab. 14), co se vrstev týče tak to byla vrstva 007 (Tab. 14) a nejpočetněji zastoupeným druhem byla borovice (Pinus) (Tab. 15).

Trend výskytu jednotlivých taxonů, jejich nárůst či pokles, je dobře patrný na grafu (Graf 1.), který byl vytvořen v programu Tilia. Tento graf poslouží ještě později právě pro porovnání a sledování poklesu či nárůstu výskytu sledovaných jedinců v jednotlivých časových období, které lze v sondě 16 sledovat.

4. Diskuse

4.1. Les

Pro vyhodnocení výsledků je samozřejmě důležité chápat význam lesa a jednotlivých stromových druhů (reprezentovaných zde rodovým určením), neboť i to může pomoci s interpretací výsledků antrakologické analýzy.

4.1.1. Lesní managment

Už od neolitu máme doložené ve střední Evropě antropogenní zásahy, kdy byl lesní porost kácen, ať již kvůli prostoru pro sídelní aktivitu nebo kvůli získávání zemědělské půdy *(Poschold 2015, 27-33, 72-75)*, zároveň se však setkáváme s metodami lidské manipulace, u kterých nemuselo být poškození lesního porostu až tolik razantní *(Dreslerová – Sádlo 2000, 332-333, Mařík 2009, 141)*. Setkáváme se především se třemi základními metodami: výmladkování (Coppicing/ Stockschneitelung) – kmen stromu je uťat těsně nad zemí a z jeho pařezu pak vyrůstají mladé pruty, které mohou být dále

využívány jako krmivo, stavební materiál či palivo; komolení (Pollarding/ Kopfschneitellung) – k utětí stromu dochází ve výšce 1,5-5 m, díky čemuž jsou výhonky chráněny před dobytkem; ořezávání (Shredding/ Astschneitellung): při této metodě dochází k ořezávání bočních větví a kmen zůstává netknut *(Dreslerová – Sádlo 2000, 333, Mařík 2009, 141)*. O tom, jak probíhala kultivace lesa ve středověku, se můžeme již dozvědět i z písemných a ikonografických pramenů.

Na základě své kvality se dřevo rozděluje na palivové (ligna infructuosa) a stavební neboli konstrukční (ligna fructosa) dřevo *(Mařík 2009, 141-142)*. Při antrakologické analýze uhlíků palivového dřeva se předpokládá, že při sběru tohoto dřeva bylo primárním požadavkem nejmenší úsilí (least effort), a proto lze z jejich určení zjisti složení vegetace v okolí sledované lokality *(Beneš 2008b, 80, Dreslerová 2012, 207)*.

Pokud došlo k tomu, že se v blízkosti sídliště nenacházela taková stromová vegetace, aby naplnila ekonomické a kulturní potřeby, mohlo se stát to, že k těžbě dřeva, především toho konstrukčního, docházelo ve větší vzdálenosti od sídliště, přičemž cesta tam i zpět trvala déle a pro palivové dřevo se pak mohlo využívat i méně kvalitní dřevo, které bylo sbíráno po cestě, aby se ušetřil čas *(Petrlíková – Beneš 2008, Dreslerová 2012, 207-208, Dufraisse a kol. 2012, 70)*. Také je třeba počítat s tím, že ne každý si mohl dovolit se v případě potřeby zásob palivového dřeva vydat na delší čas pryč a musel se tedy spolehnout na zdroje, které byly v jeho bezprostřední blízkosti bez ohledu na jejich kvalitu či preference a ve zkoumaném materiálu se tak mohou objevit i dřeviny, které nejsou jako palivové dřevo příliš vhodné. Součástí palivového dřeva se mohou stát i ovocné stromy, které jsou primárně vyhledávány kvůli plodům, ale mohou mít i druhotnou funkci *(Dufraisse a kol. 2012, 70)*.

4.1.2. Využití dřeva

Co se týče dokladů konstrukčního dřeva v raném středověku na našem území, máme jen velmi málo dokladů. Jedním z dochovaných příkladů, ze kterých můžeme čerpat informace k vytvoření si představy o využití konstrukčního dřeva, je výzkum historického jádra pražské aglomerace *(Boháčová 2011, 355)*. Dalším příkladem je Hradec u Němětic, kde, v rámci výzkumu bylo odebráno několik uhlíků z kontextu hradby, ze zahloubeného obydlí a jámy a které byly datovány do 9. století *(Michálek – Lutovský a kol. 2000, 237)*.

Jak již bylo výše řečeno, konstrukční dřevo bylo pečlivě vybíráno a z nálezů z výzkumů Pražského hradu je možné říci, že docházelo k upřednostňování určitých druhů u jednotlivých konstrukcí. Samozřejmě, v určitých případech, pokud to bylo nutné, mohlo docházet k obměnám těžce získatelných dřevin za ty, které mají podobné vlastnosti a byly snáze dostupné.

Nejvyužívanější dřevinou byl patrně dub. Dub (Quercus) se využíval při stavbě hradeb, kde byla výhodou jeho odolnost a pevnost a z podobných důvodů se využíval i pro nosné sloupy, kůly a kolíky při stavbě obytných budov *(Boháčová 2011, 390)*. To lze potvrdit i výsledky z Němětic, kde ve vzorcích z Němětic, které byly odebrány z kontextů hradeb, se vyskytoval pouze dub (Quercus) *(Michálek – Lutovský 2000, 237)*. Při budování obytných staveb se dále využívala jedle (Abies) a borovice (Pinus), opět potvrzeno analýzou z Němětic, kde byla borovice (Pinus) použita při stavbě srubu *(Michálek – Lutovský 2000, 237)*, a pro drobné konstrukční prvky či vyplétané konstrukce se pak používaly listnaté stromy z okolí – lípa (Tilia), vrba (Salix), topol (Populus) či jilm (Ulmus) *(Boháčová 2011, 390)*.

Samozřejmě i v případě, že určité druhy stromů byly vybrány pouze pro účely stavby či výroby, lze předpokládat, že jejich část – větve, kůra, různé nepotřebné odřezky či odštěpky – byla využita jako palivové dřevo. Stejně tak mohlo být naloženo s dřevěnými výrobky, které již přestaly plnit svou funkci, nebo části staveb, které podlehly například přírodním vlivům a musely být nahrazeny. To, jaké dřeviny se pak pravidelně využívaly jako palivové dříví a které výjimečně, lze určit pomocí porovnání s jinými metodami a samotným porovnáním dat napříč vrstvami z určovaného objektu. Také je nutné brát ohledy na to, že uhlíky tvrdých dřevin se zachovávají a dochovávají lépe než uhlíky dřevin měkkých.

4.2. Vyhodnocení výsledků

Při pohledu na výsledky v předchozí kapitole je ihned na první pohled patrné, že jak v jednotlivých vrstvách, tak i v jednotlivých sektorech se nejčastěji vyskytoval dub (Quercus), jehož celkový počet určení byl 393, a spolu s ním borovice (Pinus), která byla určena celkem ve 234 případech. Dalším druhem, který se často vyskytoval na předních místech, jak ve vrstvách, tak v sektorech, byla bříza (Betula), jejíž celkový počet určení

je 91 a tím se tak ocitla mezi dvěma dominujícími druhy a zbytkem, který se pohybuje od dvou do čtyřiceti určení. Postupně od největšího počtu určení po nejmenší to je buk (Fagus), smrk (Picea), olše (Alnus), topol (Populus), lípa (Tilia), líska (Corylus), jedle (Abies) a tis (*Taxus baccata*) (Tab. 9).

V žádném ze sektorů nebyla nezachycena žádná výjimečná situace, která by se v některém sektoru nějak razantně lišila od ostatních, až na nález uhlíku tisu (*Taxus baccata*) v sektorech B a H, i když pokaždé v jiné hloubce. Na základě porovnávání sektorů můžeme vidět, že nejvíce uhlíku dubu (Quercus), celkem 108, se nacházelo v sektoru B, zatímco v ostatních sektorech se dub (Quercus) pohybuje od 21 do 59 určení na sektor (Tab. 9). U ostatních druhů tak velké výkyvy a rozdíly mezi jednotlivými sektory nenajdeme a většinou je mezi největším a nejmenším počtem určení jednoho druhu v sektorech rozdíl maximálně 10 určení, až tedy na borovici (Pinus), kde je rozdíl 15 určení (Tab. 9).

Důležitější než porovnávání jednotlivých sektorů, je porovnávání vrstev, neboť na tomto porovnání je možné, díky dataci jednotlivých vrstev, sledovat případnou změnu vegetace, která dřevina převažovala v záměrném sběru jako palivové dřevo či případné výjimky, které se mohou projevit pouze v jednom období.

Jak již bylo výše řečeno, sonda 16 byla zkoumána po mechanických úrovních a při porovnávání těchto úrovní, je nutné brát v potaz již známé okolnosti – datace na základě keramiky a jejich charakteristika.

U vrstev 001, 002, a 003 je z důvodů přítomnosti velkého počtu recentního odpadu ve vrstvách 001 a 002 a kumulace kamenů ve vrstvě 003, problém s přesnou datací těchto vrstev. Jak již bylo výše řečeno, tyto vrstvy s velkou pravděpodobností vznikly až po zániku hradiště, ale nevíme, kdy přesně ani jak dlouho tyto jednotlivé vrstvy, které se nachází v hloubce 0-30 cm, vznikaly. Při porovnání těchto tří vrstev (Tab. 10) je patrné že ve vrstvě 002 se nachází větší výskyt dubu (Quercus) a borovice (Pinus) než ve vrstvě 001 a 003, což může mít souvislost s parkovými úpravami nebo budováním cvičiště kynologického klubu *(Pták 2016, 3)*.

U vrstvy 003 je ten problém, že i když kvůli narušení recentním odpadem a kumulací kamenů by se dala označit za vrstvu, která vznikla až po zániku hradiště, svou charakteristikou se podobá vrstvám 004 a 005, kdy ve vrstvě 004 je zachycen materiál z pozdně hradištního období, zatímco ve vrstvě 005 na základě keramiky převažuje

mladohradištní období *(Hojerová 2016, 70, 75)*. Dalo by se tedy říci, že vrstva 003 navazuje, alespoň částečně, na vrstvu 004 a stejně jako vrstva 004 mohla začít vznikat v posledním stádiu aktivity, kdy většina hradiště již mohla být opuštěna. Vzhledem k poměrně vyrovnanému počtu určení dubu (Quercus) a borovice (Pinus) a stejně tak ještě docela velkému výskytu břízy (Betula) (Tab. 10), může vrstva 003 odrážet například i samotný zánik hradiště a možnou likvidaci některých staveb, nepotřebného či přebytečného materiálu či zbytek nashromážděného palivového dřeva.

Jak již bylo řečeno, vrstva 004 se svou charakteristikou podobá vrstvě 003, ale datací na základě keramiky ji lze označit za o něco málo starší než vrstvu 003. Jak již bylo ve výsledcích zmíněno, v této vrstvě převládal výskyt břízy (Betula) a borovice (Pinus), zatímco dub (Quercus) je v menšině (Tab. 10). Co se týče frekvence výskytu se dub (Quercus), stejně tak jako borovice (Pinus), vyskytuje ve všech vrstvách a sektorech (Tab.12, Tab. 13), tak právě v této vrstvě borovice (Pinus) a bříza (Betula) frekvenčně převyšují dub (Quercus) (Tab. 15), díky čemuž má borovice (Pinus) i největší frekvenční zastoupení v celé sondě (Tab. 15) Je otázka, zda i zde toto odráží zánik hradiště, kdy se využívaly poslední zásoby topného dřeva a pro dobu před opuštěním hradiště byly dostatečně zdroje dřeva v nejbližším okolí hradiště, v jehož bezprostřední blízkosti se v té době dub (Quercus) nacházet nemusel anebo se námaha se sháněním dubového dřeva nemusela z pohledu tehdejších obyvatel hradiště vyplatit. V této vrstvě byl také analyzován jeden ze dvou uhlíků tisu (*Taxus baccata*). Vzhledem k využití tisového dřeva, kterému se budu ještě věnovat, je možné, že to má opět souvislost se zánikem hradiště, kdy mohlo docházet ke zbavování se nepotřebných či rozbitých nástrojů, popřípadě mohlo jít o zbytek nepotřebného dřeva, který již nebylo možné nijak zpracovat.

To, že se ve vrstvě 004 možná setkáváme s útlumem aktivity na hradišti a ve vrstvě 003 s jeho konečným zánikem, by potvrzovaly i výsledky z vrstvy 005, kdy hradiště ještě aktivně fungovalo. V této vrstvě má dub (Quercus) a borovice (Pinus) opět hojné zastoupení, stejně tak i bříza (Betula) (Tab. 10), což byly, s ohledem na výsledky, pravděpodobně nejvyužívanější dřeviny, co se týče skladby palivového dřeva. Bříza (Betula) je zde samozřejmě zastoupena méně než ve vrstvě 004, což by mohlo značit to, že i když nemusela být tak důležitou součástí palivového dřeva, mohla se nacházet blízko a bylo výhodné ji využívat. Samozřejmě, to také může značit likvidaci březového dřeva, které zbylo po výrobě nástrojů.

Ve vrstvě 006 zde na základě charakteristiky vrstvy dochází ke změně a větší návaznosti na vrstvu 007. Na základě keramiky je vrstva 006 ještě datována do mladší doby hradištní s větším výskytem keramiky ze střední doby hradištní, tedy pravděpodobně v době, kdy hradiště mohlo být v rámci své existence na vrcholu. Jak již bylo ve výsledcích řečeno, dub (Quercus) zde naprosto dominoval, což by mohlo značit jeho dominantní postavení jako dřeviny jak ve skladbě palivového, tak samozřejmě i konstrukčního dřeva. Menší výskyt borovice (Pinus) než ve vrstvě 005 (Tab. 10) může souviset se samotnou oblíbeností dubového dřeva či případně jeho dostupností.

Ve vrstvě 007, jenž je na základě keramiky datována do střední doby hradištní, se setkáváme s naprostou převahou dubu nad ostatními dřevinami (Tab. 10), i když frekvenčně je tu opět roven borovici (Pinus) stejně tak jako v ostatních vrstvách, až na výše zmiňovanou úroveň 004 (Tab. 15). To by mohlo souviset se stavbou obytných budov či stavbou hradby, kdy se při zakládání hradiště samozřejmě s velkou pravděpodobností nejvíce využívalo dubové dřevo. Dub (Quercus) zde mohl samozřejmě sloužit především jako stavební materiál, ale díky tomu došlo i k výskytu velkého množství větví, odřezků, přebytečných kusů dřeva, které mohly a pravděpodobně i byly využity jako palivové dřevo. V případě, že se v blízkosti hradiště nacházel dostatek dubového dřeva, mohlo být i nadále využíváno jako hlavní palivové dřevo, které se následně doplňovalo borovicí (Pinus), břízou (Betula), bukem (Fagus) a další stromy, které se nacházely v okolí hradiště či v jeho sběrné oblasti nebo jejich částí, které již nemohly být zpracovány jinak. Ve vrstvě 007 se také nacházel druhý uhlík, který byl analyzovaný jako tis (*Taxus baccata*). Stejně jako u předchozího takto určeného uhlíku je otázka, zda pochází ze zbytků, které již nemohly být zpracovány nijak jinak, či zda pochází z luku, nebo nějakého předmětu, který byl natolik poničen, že byl následně vyhozen, ale o jeho využití a významu se zmíním ještě později. V této vrstvě je také největší výskyt lísky (Corylus), u které předpokládám, že její dřevo se na hradiště dostalo spolu s jejími plody, které byly součástí stravy. Stejně tak jako dřevo ostatních stromů mohlo být i její využíváno při konstrukci, o čemž jsem se zmiňovala v předchozí kapitole.

Při porovnávání jednotlivých úrovní (Graf 1) je jasně patrný úbytek dubu (Quercus), což může mít souvislost jak s počáteční větší spotřebou, i kvůli stavbě, tak s obtížnější dostupností v pozdějších letech, právě kvůli výraznému využití při stavbě. Pokud se stalo to, že došlo v počátcích existence hradiště k výraznému vytěžení dubového lesa v blízkosti hradiště, bylo by jen logické doplnit jeho ztrátu tím nejdostupnějším, co

se v okolí nacházelo. V tomto případě to byla s velkou pravděpodobností borovice (Pinus), vzhledem k tomu, že její počet roste, jak počet dubu (Quercus) klesá (Graf 1). Tu následně pak s největší pravděpodobností s ohledem na výsledky doplňovala bříza (Betula), buk (Fagus), smrk (Picea) a čas od času dřeviny, které rostly v blízkosti hradiště či byly na hradišti využívány.

4.3. Porovnání s mapou potencionální přirozené vegetace

V úvodu jsem pro vytvoření krajinného kontextu v okolí hradiště čerpala ze dvou zdrojů. Jedním z nich byla mapa potenciální přirozené vegetace. Kromě hlavní oblasti, ve které se nachází hradiště Na Jánu, jsem do sběrné oblasti začlenila i další dvě oblasti v jeho blízkosti, a to ze dvou důvodů. Za prvé kvůli možnosti proměn ve vegetaci, kdy v minulosti tyto dvě oblasti mohly být větší, rozrostlejší a mohly tak zasahovat i do hlavní oblasti bikové a/nebo jedlové doubravy. Za druhé kvůli možnému rozšíření sběrné oblasti v případě nedostatku zdrojů v přímé blízkosti hradiště.

V těchto třech oblastech by se podle mapy potencionální přirozené vegetace společně měl nacházet dub (Quercus), bříza (Betula), habr (Carpinus), buk (Fagus), jeřáb (Sorbus), lípa (Tilia), borovice (Pinus), střemcha (Prunus), olše (Alnus), vrba (Salix), jasan (Fraxinus), jedle (Abies) a smrk (Picea). Z těchto vyjmenovaných se ve výsledcích antrakologické analýzy materiálu, který je předmětem této bakalářské práce, neprojevil habr (Carpinus), jeřáb (Sorbus), střemcha (Prunus), vrba (Salix) a jasan (Fraxinus) a naopak z analyzovaných dřevin, které ve výčtu z mapy potencionální přirozené vegetace chybí, je to tis (*Taxus baccata*), topol (Populus) a líska (Corylus). Tato situace má čtyři možná řešení.

Za prvé, informace získané z mapy potencionální přirozené vegetace nejsou absolutní. Je ji třeba chápat jen jako pomůcku a návod. Na výskytu jednotlivých dřevin se podílí několik činitelů jako je složení půdy, podnebí, vlhkost, kyselost půdy atd. To znamená, že ne všude, kde je na mapě vyznačena určitá oblast musí být všechny druhy, které pro onu oblast vypsány a zároveň to znamená, že se zde může objevit druh, který v obecném popisu oblasti není. Takové taxony mimo seznam se zde nebudou pravděpodobně vyskytovat ve velkém počtu, ale objevit se v rekonstruované vegetaci mohou.

Za druhé, taxony z mapy potenciální přirozené vegetace, které se v mé analýze neprojevily, mohly a mohou ve sledovaném území růst, ale nemusely být ve sledované době využívány anebo využívány byly, ale neprojevily se ve zkoumaném materiálu buď kvůli nevyhovující velikosti uhlíků pro určení, nebo se uhlíky z těchto dřevin nenacházely v sondě 16, což je zmíněná třetí možnost.

Posledním možným řešením, proč se v antrakologickém souboru objevily dřeviny, které se neshodují s mapou potencionální přirozené vegetace je to, že ty dřeviny, o které se jedná – tis (*Taxus baccata*), topol (Populus) a líska (Corylus) – byly na hradiště dovezeny ze vzdálenější oblasti z určitého důvodu.

4.4. Porovnání s pylovou analýzou

Druhým zdrojem pro vytvoření rekonstrukce stromové vegetace byla již několikrát zmiňovaná pylová analýza. V pylovém profilu je zachycen jak raný středověk, tak i mladší období a lze tedy její výsledky brát v potaz do doby, kdy na hradišti probíhala sídelní aktivita i pro období poté.

Jak již bylo výše zmíněno, v pylové analýze z okolí hradiště v blízkosti potoka Rapačov (Obr. 2) se nacházel smrk (Picea), borovice (Pinus), jedle (Abies), olše (Alnus), bříze (Betula), buk (Fagus), dub (Quercus) a lípa (Tilia) *(Trávníková 2015, 54)*.

Při porovnání s výsledky z antrakologické analýzy zkoumaného souboru uhlíků ze sondy 16 zjistíme, že je zde opět, jako u mapy potencionální přirozené vegetace, shoda, až na tis (*Taxus baccata*), topol (Populus) a lísku (Corylus), dřeviny, které se tedy v krajině vyskytovaly. A stejně jako v předchozí kapitole se zde nachází minimálně dvě řešení, proč tomu tak je.

První je stejné jako u mapy potencionální přirozené vegetace a to, že ty dřeviny, které se neprojevily v pylové analýze, byly na hradiště dovezeny odjinud za určitým účelem. V tom případě není tedy možné, aby se případně projevily, pokud by došlo k odebrání dalšího pylového profilu z hradiště, jehož analýza by měla prokazatelné výsledky.

V případě, že by došlo k odebrání pylového profilu přímo z netolického hradiště nebo eventuálně z protější strany hradiště a došlo by tak k pokrytí větší oblasti pylového

spadu, bylo by pak možné znovu porovnat výsledky s antrakologickou analýzou a na základě toho by tak mohlo dojít k vyjasnění toho, jak vypadala stromová vegetace v nejbližším okolí hradiště. Důležité by samozřejmě také bylo, aby mohl být zkoumaný nový pylový profil datován, nejlépe opět do období existence hradiště, aby bylo možné porovnávat data pro to samé období.

Kromě toho, že výsledky antrakologické analýzy z netolického hradiště můžeme porovnat s pylovou analýzou z jeho blízkosti, můžeme je také porovnat, především díky práci V. Abrahama a kolektivu, s modelem kvantitativní rekonstrukce holocenní vegetace, který vznikl na základě pylových analýz *(Abraham a kol. 2016)*. Pro vytvoření tohoto modelu V. Abraham použil 87 sekvencí z pylové databáze PALYCZ *(Kuneš a kol. 2009)*, které použil ke stanovení 9 regionů s 60 km rádiem *(Abraham a kol. 2016, 412-413)* a model REVEALS *(Abraham a kol. 2014)*, se kterým pracoval již ve své předchozí studii *(Abraham a kol. 2016, 415)*. Na základě tohoto vytvořeného modelu zjistíme, že v jižních Čechách v raném středověku převažoval výskyt borovice (Pinus) a smrku (Picea), spolu s jedlí (Abies), bukem (Fagus), s nepříliš markantním výskytem břízy (Betula) a dubu (Quercus) a s téměř nepatrnou presencí habru (Carpinus) *(Abraham a kol. 2016, 419)*.

Při porovnání situace v Netolicích s tímto modelem vegetace nacházíme shodu ve výskytu borovice (Pinus). Naopak taxony břízy (Betula) a dubu (Quercus), které jsou zde potlačeny jehličnany, mají na základě výsledků antrakologické analýzy stejné zastoupení jako borovice (Pinus). Oproti tomu jedle (Abies) se v netolickém souboru vyskytovala minimálně a habr (Carpinus) se nevyskytoval vůbec. Smrk (Picea) a buk (Fagus) se v netolickém souboru vyskytovaly téměř na stejné úrovni, i když výskyt smrku (Picea) tu byl přece jenom nižší, než by se dalo podle rekonstrukce holocenní vegetace očekávat.

Samozřejmě, jedna sonda nemůže dodat dostatečný materiál pro úplnou rekonstrukci vegetace v okolí hradiště a jak již bylo výše řešeno, je třeba brát v potaz fragmentaci, která ovlivňuje celkový výsledek.

4.5. Trend ve využívání palivového dřeva

Při pohledu na situaci na netolickém hradišti Na Jánu je vcelku snadné říci, jaký trend v palivovém dřevu převažoval. Na základě výsledků ze všech sektorů a ze všech vrstev, kdy jsou do celkového počtu začleněna i určení z vrstev 001 a 002, jasně převažuje dub (Quercus) a borovice (Pinus). A i pokud bychom vyčlenili první dvě vrstvy, tedy vrstvy 001 a 002, u nichž nelze stoprocentně říci, do jakého období je lze datovat, výsledek by to nijak nezměnilo. Ve vrstvách 005, 006 a 007 (Tab. 10, Graf 1) je možné sledovat, jak již bylo jednou řečeno, že počet určení dubu (Quercus) se postupně snižuje a počet borovice (Pinus) narůstá, avšak ve všech těchto třech vrstvách si dub (Quercus) držel dominantní pozici.

Lze tedy říci, že v době, která je v těchto vrstvách zachycena, byl hlavním palivovým dřevem dub (Quercus), kdy částečně za to nejspíše mohlo jeho výhradní používání při konstrukci. Borovice (Pinus) převládala pak ve vrstvě 004 a stejně tak ve vrstvě 003, i když je s počty určení dubu (Quercus) vyrovnaná, což vidíme při součtu frekvencí taxonů v jednotlivých sektorech pro každou vrstvu (Tab. 15), kdy dub (Quercus) a borovice (Pinus) mají stejný počet frekvencí ve vzorcích až na již několikrát zmiňovanou vrstvu 004. Třetí největší počet frekvencí měla bříza (Betula) a to především ve vrstvách 004, 005 a 006 (Tab. 15). Jak již bylo výše zmíněno, dub (Quercus) s borovicí (Pinus) nebyly jedinou dřevinou, která se využívala, ale tyto dvě téměř ve všech případech převládaly.

Pro porovnání situace na netolickém hradišti jsem vybrala několik raně středověkých lokalit, avšak na našem území bylo do dnešní doby provedeno jen velmi málo antrakologických analýz palivového dřeva na raně středověkých hradištních lokalitách. Byla tak vybrána čtyři hradištní centra, z nichž u dvou se jedná o polykulturní lokality a je zde možnost sledovat vývoj využívání dřeva a utvořit si jasnější obraz o složení stromové skladby vegetace. Pro porovnání jsem do tohoto soupisu začlenila ještě jednu lokalitu, která není hradištěm, ale raně středověkým sídlištěm z důvodu, aby bylo možné říci, zda je byl trend palivového dřeva stejný jak pro hradiště, tak pro sídliště či ne a v čem se případně budou lišit.

4.5.1. Vladař u Žlutic

Hradiště na stolové hoře Vladař u Žlutic je jednou ze dvou polykulturních lokalit, jejíž výsledky antrakologické a pylové analýzy budu později porovnávat s výsledky z hradiště v Netolicích. Díky sondě v SV části akropole, která dosahovala až k jejímu opevnění, víme o osídlení hradiště v mladší době bronzové, pozdní době halštatské, časné době laténské a v raném středověku *(Chytráček a kol. 2010, Chytráček a kol. 2012, Pokorný a kol. 2005, Pokorný a kol. 2006, Pokorný 2011)*. Systematický archeologický výzkum tu proběhl teprve v roce 2004, a v následujících letech, a vzhledem ke stavu zachování situací s informačním potencionálem, jak z hlediska archeologického, tak přírodovědeckého, se výborně hodí pro ilustraci zajímavých trendů, které se v kulturní krajině odehrávaly od pravěku až po současnost *(Pokorný 2011, 269-272)*.

Díky nálezu cisterny na dešťovou vodu na akropoli, jejíž výplň zůstala nenarušená, bylo možné provést velmi kvalitní a přesnou pylovou analýzu, která zachytila život na hradišti i změny v jeho okolí od jeho založení až po současnost. Na jejím základě je si možné povšimnout, že od počátku osídlení až do současnosti dominuje ve stromové skladbě vegetace borovice (Pinus), kromě dvou období, kdy nejprve přibližně v období 0 – 400AD dominovala bříza (Betula) a následně přibližně v období 500 – 600AD jedle (Abies) *(Pokorný a kol. 2006, 422)*. Tyto dominantní dřeviny pak po celé období doplňovaly v různé míře či naprosté absenci dub (Quercus), jilm (Ulmus), lípa (Tilia), jasan (Fraxinus), javor (Acer), buk (Fagus), smrk (Picea), líska (Corylus), habr (Carpinus), jalovec (Juniperus) a bez (Sambucus) a v podobném složení vypadá okolí Vladaře i dnes *(Pokorný a kol. 2006, 422, Pokorný 2011, 304-305)*.

S výsledky antrakologické analýzy to však vypadá naprosto jinak. Větší či menší fragmenty dřeva byly nalezeny jak ve výplni cisterny, tak jako součást opevnění. Zde se však jedná o využití konstrukčního dřeva. Uhlíky jako takové, které by mohly být důkazem využití palivového dřeva, byly odebrány asi 120 m severozápadně od cisterny a byly datovány do přelomu pozdního halštatu a časného laténu *(Pokorný a kol. 2006, 423)*. Nejpočetnějším určeným druhem byla borovice (Pinus) spolu s dubem (Quercus), jež doplňovaly jedle (Abies), bříza (Betula), vrba (Salix), jilm (Ulmus), jasan (Fraxinnus), buk (Fagus) a několik desítek uhlíků, které nebylo možné určit anebo byly určeny pouze jako jehličnany či listnáče *(Pokorný a kol. 2006, 431)*.

Vzhledem ke krátkému časovému období, které zde bylo uhlíky zachyceno a nepříliš velkému počtu určených uhlíků, je těžké říci, zda je zde možné vysledovat nějaký trend ve využívání palivového dřeva či nikoliv. Avšak v porovnání s pylovou analýzou zde dochází ke shodě jednotlivých taxonů a lze tedy předpokládat, že jako palivové dřevo bylo používáno to, které se v okolí Vladaře nejvíce vyskytovalo.

4.5.2. Lovosice

Sídelní areál Lovosice je druhou zmíněnou polykulturní lokalitou. Na základě nálezů zde bylo zachyceno osídlení z doby laténské, římské a raného středověku a byla zde doložena produkce keramiky, výroba železa a kovářství, metalurgie, textilní produkce, opracování kostí, rybářství a zhotovování žernovů *(Petrlíková – Beneš 2008, 95)*.

Na rozdíl od hradiště Vladař zde chybí pro porovnání pylová analýza, ale díky rozsáhlé antrakologické analýze, která byla provedena pro všechna období osídlení, je možné vytvořit si vcelku jasný obraz o podobě dřevinné skladby a o trendu využívání palivového dřeva. Soubory určených uhlíků pocházely z různých objektů – polozemnic, jam, studen, kůlových jamek, žlabů i z obsahu vrstev.

Pro dobu laténskou byl určen největší počet uhlíků a mezi určenými druhy převládal dub (Quercus), spolu s borovicí (Pinus), břízou (Betula), lípou (Tilia), topol (Populus), vrba (Salix), buk (Fagus), olše (Alnus) a s menším zastoupením jedle (Abies), javoru (Acer), lísky (Corylus) a kategorie smrk/borovice (Picea/Pinus) *(Petrlíková – Beneš. 2008, 100)*.

V souboru z doby římské, stejně tak jako v předchozím období, dominoval dub (Quercus), ale došlo k poklesu borovice (Pinus) a naopak vzrůstu javoru (Acer) a lísky (Corylus) *(Petrlíková – Beneš 2008, 100)*. Nově se v tomto období také objevuje zastoupení jilmu (Ulmus), habru (Carpinus) a smrku (Picea) *(Petrlíková – Beneš. 2008, 100)*.

Pro raný středověk stále převládala dominance dubu (Quercus), spolu s bukem (Fagus) a borovicí (Pinus), jejíž procentuální výskyt je však nižší než v době laténské *(Petrlíková – Beneš 2008, 101)*. Dále došlo k nárůstu výskytu lísky (Corylus) a jedle

(Abies), k poklesu javoru (Acer) a lípy (Tilia) a u smrku (Picea) a kategorie topol/vrba (Populus/Salix) nedošlo k poklesu ani nárůstu *(Petrlíková – Beneš 2008, 101)*.

4.5.3. Libice nad Cidlinou

Třetí vybranou lokalitou je raně středověké hradiště u západního okraje obce Libice nad Cidlinou *(Čulíková 2006, Mařík 2009)*. Byla zde definována akropole, předhradí a aglomerace mimo opevnění areál *(Mařík 2009, 15)*.

Co se týče vegetace v okolí hradiště a jejího využití proběhl zde velmi rozsáhlý výzkum a na základě pokusů bylo možné vypočítat objem palivového dřeva na rok pro potřebu jedné domácnosti a ten se pohyboval od 6 do 20 m^3 *(Mařík. 2009, 143)*. Na základě analýzy uhlíků je možné říci, že nejvyužívanějším druhem dřeva byl dub (Quercus) spolu s jilmem (Ulmus), javorem (Acer), habrem (Carpinus) či lípou (Tilia) a naopak nejméně využívanými dřevinami byla vrba (Salix), olše (Alnus) či topol (Populus) *(Čulíková 2006, 532-533, Mařík 2009, 24-25)*.

Při mapování vegetace v okolí libického hradiště se vycházelo především z map potencionální přirozené vegetace. Na jejich základě bylo určeno, že sběrná oblast a okolí hradiště se skládala z lipových doubrav – dub (Quercus), lípa (Tilia) a ojediněle habr (Carpinus), černýšových dubohabřin – dub (Quercus), lípa (Tilia) a habr (Carpinus), a střemchových jasenin s mokřadními olšinami – jasan (Fraxinus), olše (Alnus), lípa (Tilia), střemcha (Prunus) a dub (Quercus) *(Mařík 2009, 147)*.

Les v okolí hradiště byl, samozřejmě vedle zdroje pro palivové dřevo, i zdrojem pro získávání konstrukčního dřeva, výrobu dehtu, smoly a dřevěného uhlí *(Mařík 2009, 26)*.

4.5.4. Žatec

Předposlední vybranou lokalitou je raně středověké sídliště v Žatci, kdy datace osídlení byla provedena na základě keramiky. V závislosti na projekt, který byl zaměřen na ekologické podmínky a jejich změny v okolí sídliště, bylo odebráno přes stovku

vzorků, u kterých následně došlo k pylovým a dalším archeobotanickým analýzám *(Kočár a kol. 2010, 45)*.

Co se týče pylové analýzy, bylo zde zachyceno období od 2. poloviny 9. století po konec 12. století. Co se týče samotných výsledků pylové analýzy nejvíce zastoupeným druhem po celou dobu sledovaného období byla borovice (Pinus), následně jedle (Abies), bříza (Betula), dub (Quercus), olše (Alnus), líska (Corylus), buk (Fagus), smrk (Picea), habr (Carpinus), lípa (Tilia), bez (Sambucus) a střemcha (Prunus) *(Kočár a kol. 2010, 47)*.

Na sídlišti bylo nalezeno jak spálené, tak nespálené dřevo. Pro účely této práce zde uvedu pouze výsledky analýzy spáleného dřeva. Tak, jako na ostatních lokalitách, v analyzovaných vzorcích převládal dub (Quercus) a borovice (Pinus), které doplňoval smrk (Picea), buk (Fagus), bříza (Betula), kategorie jedle/smrk (Abies/Picea), kategorie topol/vrba (Populus/Salix), javor (Acer), jilm (Ulmus), olše (Alnus), jedle (Abies), jasan (Fraxinus), líska (Corylus), habr (Carpinus), topol (Populus), střemcha (Prunus), vrba (Salix) a tis (*Taxus baccata*) *(Kočár a kol. 2010, 58)*.

4.5.5. Roztoky u Prahy

Raně středověké sídliště Roztoky u Prahy je sice především sídliště kultury pražského typu, tedy rovinné sídliště nejstaršího úseku rané středověku, ale s vysoce reprezentativními antrakologickými daty *(Novák a kol. 2012)*. Nachází se zde sídlištní objekty starší, ale i mladší fáze. Při výzkumu tohoto sídliště, který probíhal mezi roky 2006-2010 bylo položeno velké množství otázek a některé z nich byly řešeny pouze na základě ekofaktů. Jedním z informačních zdrojů byly i uhlíky a jejich antrakologická analýza je přínosnou informací, kterou mohu využít i pro záměry této bakalářské práce.

Ve velkém časovém období, které je tu uhlíky zachyceno, a to od neolitu až po novověk, by bylo možné sledovat nejen vývoj v trendu palivového dřeva, ale s velkou pravděpodobností by na základě výsledků bylo možné zachytit i možné výrazné změny ve stromové vegetaci v okolí sídliště. Avšak pro potřeby této bakalářské práce se zaměřím pouze na raný středověk.

Stejně tak jako u předchozích lokalit i zde se setkáváme v raném středověku s naprostou dominancí dubu (Quercus), který následovala borovice (Pinus), dále zde byla vcelku hojně zastoupená jedle (Abies), následovala kategorie vrba/topol (Salix/Populus), líska (Corylus), buk (Fagus), habr (Carpinus), bříza (Betula), javor (Acer), lípa (Tilia), jilm (Ulmus), jasan (Fraxinus) a smrk (Picea) *(Kuna a kol. 2013, 23)*.

Jak již jsem zmínila v úvodu této podkapitoly, v rámci této bakalářské práce sleduji pouze uhlíky, na jejichž základě může být potvrzen trend palivového dřeva pro raný středověk. Zároveň zde, vzhledem k délce období, které bylo v antrakologické analýze promítnuto, lze sledovat, zda, podobně jako v Netolicích, docházelo k podobné exploataci dřeva a postupnému oslabování přítomnosti jednotlivých taxonů.

4.5.6. Trend palivového dřeva – výsledek porovnání

Stejně tak jako na netolickém hradišti Na Jánu i na všech vybraných lokalitách pro porovnání převládá dub (Quercus). Co se týče porovnání Netolic s jednotlivými lokality, netolické hradiště Na Jánu má nejvíce shodných dřevin s raně středověkým sídlištěm v Žatci. V Žatci i v Netolicích dominuje dub (Quercus) s borovicí (Pinus), které jsou doplněny břízou (Betula), bukem (Fagus), smrkem (Picea) a dalšími dřevinami (Tab. 11).

Libice má shodu, co se dominantních dřevin týče, s Netolicemi pouze u jedné dřeviny, a to u dubu (Quercus). U dřevin, které hlavní zástupce palivového dřeva doplňují, tu lze nalézt olši (Alnus) a topol (Populus). V Libici se stejně jako v Netolicích vyskytovala lípa (Tilia), ale zde má dominantní postavení (Tab. 11).

Ve výsledcích z antrakologické analýzy z Lovosic je opět pozorovatelná jistá podobnost s Netolicemi, alespoň co se raného středověku týče. Stejně jako v Netolicích tu v určeném souboru převládal dub (Quercus) a borovice (Pinus), ale navíc se zde mezi dominantními druhy objevil buk (Fagus). Podobnost mezi Netolicemi a Lovosicemi pokračuje i u doplňujících dřevin až na javor (Acer) a kategorii topol/vrba (Populus/Salix), které byly v Lovosicích určeny (Tab. 11).

Porovnání s hradištěm na Vladaři je problematické. Na hradišti byl sice odebrán pylový profil, na jehož základě byla získána pylová analýzy pro dobu od vzniku hradiště až po současnost, ale jak již bylo výše řečeno, antrakologická analýza byla provedena

pouze na uhlících, které byly datovány do nejstaršího období hradiště. V tomto analyzovaném souboru převládal dub (Quercus) s borovicí (Pinus), které v menší míře doplňovala například jedle (Abies) nebo bříza (Betula) (Tab. 11). Otázka však je, zda se zde nejedná prvotně spíše o dřevo konstrukční, vzhledem k výsledkům pylové analýzy, kde sice borovice (Pinus) dominuje, ale s dubem (Quercus) je to zcela naopak, a jeho zbytky zde byly pak použity jako palivové dřevo.

Na základě porovnání hradištních a nehradištních celků jsem si do toho porovnání, co se týče trendu palivového dřeva, vybrala k porovnání ještě jednu lokalitu, a to raně středověké Roztoky. U prvních dvou zastoupených dřevin se neděje nic nového, opět je tu na prvním místě dub (Quercus) a borovice (Pinus). Co už je zajímavé je markantní, vzhledem k ostatním lokalitám, výskyt jedle (Abies), která byla v Netolicích zastoupena jen velmi málo a jen velmi krátký čas. Naopak, zatímco na netolickém hradišti byla bříza (Betula) v počtu určení mezi prvním, v Roztokách se vyskytovala velice málo. Kromě břízy (Betula) se mezi doplňujícími dřevinami objevila například lípa (Tilia), jilm (Ulmus) nebo líska (Corylus) (Tab. 11).

Na základě těchto porovnání lze snad říci, že na našem území v době raného středověku převládala, co se palivového dřeva týče, borovice (Pinus) spolu s dubem (Quercus). Tyto dvě hlavní dřeviny byly pak doplňovány dřevinami, které se nacházely v okolí té či oné lokality a zároveň mohly druhotně jako palivové dřevo posloužit zbytky či nepoužitelné kusy primárně palivového dřeva. Navíc, jak je díky porovnání se sídlištěm v Roztokách vidět, tento trend palivového dřeva není registrován pouze na hradištích, ale i na rovinných sídlištích. Zároveň při porovnávání sídliště v Roztokách *(Kuna a kol. 2013, 23)* a netolického hradiště (Tab. 10) lze vedle trendu palivového dřeva zaznamenat ještě jeden trend, a to trend mizejícího dubu (Quercus) a v menší míře i borovice (Pinus). Překvapivě velký výskyt jedle (Abies) a malý výskyt břízy (Betula) nemusí nijak souviset se samotným trendem palivového dřeva jako spíše s podnebím, půdou a tehdejší přirozenou a člověkem postupně ovlivňovanou skladbou stromové vegetace.

4.6. Taxus baccata

Mezi určenými druhy ze sondy 16 se dvakrát objevil i tis červený (*Taxus baccata*). Tis červený se dnes vyskytuje především na strmých, skalnatých a těžce přístupných

stanovištích a na našem území je součástí dubových až jedlových či smrkových bučin, jejichž půdy jsou zásobené humusem a živinami *(Kastnerová a kol. 2006, 40)*. V minulosti však docházelo k jeho vysekávání a mýcení kvůli jeho jedovatosti pro domácí zvířata *(Fanta 2007, 66)*.

Avšak tato ochrana dobytka neměla na početnost tisu (*Taxus baccata*) až takový vliv vzhledem k jeho četnosti v souboru z 1. stol. př. n. l. z Hrazan *(Slavíková 1960, Beneš 2008c, 55)* nebo na základě jeho přítomnosti v neolitickém a eneolitickém pylovém profilu na lokalitě Zahájí *(Pokorný 2005, Beneš 2008c, 55)*. Dále byl uhlík tisu (*Taxus baccata*) analyzován na hradišti Závist, kde mu byl přisouzen rituální charakter (*Beneš 2008c, 56)* nebo na Mladoboleslavsku, kde byly jeho spálené zlomky nalezeny v polozemnici *(Beneš 2008c, 56)*. Důležité je ještě zmínit, že již v předchozích etapách výzkumu byl na netolickém hradišti nalezen zlomek úzké větve tisu (*Taxus baccata*), který byl spojen s užíváním luku *(Beneš – Hrubý 2001, Beneš 2008c, 56)*. Tím, jak se na našem území tis červený (*Taxus baccata*) šířil a jeho historií se zabýval A. Oprchal *(Oprchal 2002)*.

V sondě 16, jak již bylo několikrát zmíněno, byly analyzovány dva uhlíky z kategorie 2 a každý z uhlíku pocházel z jiné vrstvy i z jiného sektoru. Vzhledem k výše řečenému nepřepokládám, že by v okolí hradiště, když bylo založeno, hojně rostl tis (*Taxus baccata*) a pokud se zde snad vyskytoval, troufám si tvrdit, že byl brzy pokácen, ať již kvůli hrozbě otravy dobytka nebo kvůli výrobě. Spíše se domnívám, že pro potřeby hradiště bylo tisové dřevo dováženo přímo tam – ať již kvůli výrobě luků či různých předmětů – anebo byly na hradiště dováženy hotové výrobky. U obou těchto způsobu využití tisového dřeva mohla snadno část tisového dřeva skončit jako palivové dřevo.

Ještě před samotnými závěry o výskytu tisového dřev a v Netolicích bych se chtěla zmínit o jeho využití. Jak již bylo několikrát výše zmíněno, tisové dřevo se především využívalo k výrobě luků a jed, který byl z tohoto stromu získáván, mohl být dále využit na potření hrotů šípů či jiných zbraní *(Beneš 2008c, 57)*. Tisové dřevo se dále používalo na výrobu topůrek seker a později i pro výrobu nábytku, kdy i za tímto účelem byl tis (*Taxus baccata*) ve vrcholném středověku a raném novověku vyvážen do Holandska a Anglie, i když jeho prvotní účel – výroba luků – byl stále na prvním místě *(Beneš 2008c, 56-57)*.

V případě, že bylo dřevo na hradiště dováženo a zpracováváno až zde, se velice snadno mohla nějaká větvička či zbytek materiálu jako neužitečné a nevyužitelné dřevo spálit. V případě, že byly na hradiště dováženy již hotové výrobky, mohlo dojít po čase ke zničení luku či jiného výrobku, buď opotřebováním nebo například v důsledku požáru. Když pak již poničený nástroj nebyl k ničemu, dávalo by smysl využít ho druhotně jako palivové dřevo. To se samozřejmě mohlo stát i s nástrojem, který byl vyroben na hradišti.

Tis nebyl zachycen ani v pylové analýze ani v mapě potencionální přirozené vegetace a vzhledem k nízkému výskytu, který se ve vrstvách projevil na počátku a na konci existence hradiště, si troufám tvrdit, že tis (*Taxus baccata*) byl na hradiště dovážen. Netýká se ho tak stejná možnost, proč nebyl ani jednou ze řečených metod zachycen, zatímco v případě lísky (Corylus) s topolem (Populus), bylo navrženo několik způsobů interpretace, proč se tyto druhy neprojevily, byť se pravděpodobně v okolí hradiště vyskytovaly.

5. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo na základě antrakologické analýzy uhlíků ze sondy 16 z raně středověkého hradiště Na Jánu v Netolicích a kombinací s dalšími metodami vytvořit alespoň částečnou rekonstrukci stromové vegetace na hradišti a v jeho okolí a na základě literární rešerše se pokusit zjistit, zda lze sledovat nějaký trend palivového dřeva v raném středověku.

V souladu s porovnáním s pěti vybranými lokalitami bylo určeno, že co se týče trendu palivového dřeva, se všude vyskytovala borovice (Pinus) a až na jednu výjimku dub (Quercus). Podle tohoto bychom mohli říci, že v raném středověku, alespoň na našem území, se jako palivové dřevo používaly především právě tyto dvě zmíněné dřeviny, které mohly být dle potřeby doplněny dalšími listnatými i jehličnatými stromy v okolí.

Zároveň zde bylo možné porovnat kompletní výsledky antrakologické analýzy s výsledky ze sídliště v Roztokách a na obou zmíněných lokalitách byl vypozorován postupný ústup dubu (Quercus) a následně v menší míře i borovice (Pinus). Je otázkou, zda to bylo kvůli poklesu v okolní krajně, který byl způsobený přílišným využíváním těchto stromů anebo zda za ně byla postupně nacházena dostupnější náhrada a dubové a borovicové dřevo mohlo být později využíváno čistě jako konstrukční dřevo.

Výsledky zjištěné antrakologickou analýzou potvrdila jak pylová analýza, tak všeobecně odpovídají mapě potencionální přirozené vegetace.

Díky provedené dataci keramiky ze sondy 16 bylo možné výsledky antrakologické analýzy promítnou do časového období od střední do pozdní doby hradištní ve vrstvách 004, 005, 006, 007 a částečně, vzhledem k charakteristice vrstvy, i ve vrstvě 003. Díky časovému období, které zde bylo vymezeno, byla splněna první z podmínek reprezentativní antrakologické analýzy. Ve vrstvách 001 a 002 je pak s největší pravděpodobností zachycena aktivita po zániku hradiště, kterou nebylo možné nijak datovat.

Druhou podmínkou bylo získat reprezentativní soubor, tedy soubor s minimálně 400 určenými uhlíky, což se s celkovým určením 844 uhlíků podařilo. Tím došlo ke splnění i druhé podmínky. Poslední podmínkou bylo vnímat určené dřeviny jako dřeviny

z okolí netolického hradiště, což bylo také, až na jednu výjimku – tis červený (*Taxus baccata*) – splněno.

Splněním těchto tří podmínek došlo tak k vytvoření paleoekologicky reprezentativního souboru uhlíků, na jejichž základě je možné vytvořit, i když ne úplnou, rekonstrukci stromové vegetace v okolí hradiště:

1. Při založení hradiště ve střední době hradištní převládal v okolí dub (Quercus) spolu s borovicí (Pinus), smrkem (Picea) a v menší míře se zde vyskytovala bříza (Betula), líska (Corylus), topol (Populus), olše (Alnus), jedle (Abies), buk (Fagus), lípa (Tilia) a pro potřeby hradiště sem byl dovážen tis (Taxus baccata).

2. Od založení hradiště ve střední době hradištní až po jeho zánik v pozdní době hradištní docházelo ke snižování výskytu dubu (Quercus), což mohly mít z velké části na svědomí stavební práce na hradišti. Naopak postupně přibývalo borovice (Pinus), břízy (Betula), buku (Fagus). V menší míře se v okolí vyskytovala jedle (Abies), která stejně jako líska (Corylus), topol (Populus), smrk (Picea) a lípa (Tilia) během mladší doby hradištní vymizela.

Po zániku hradiště je opět registrován většímu výskyt dubu (Quercus), stejně tak vzrostl výskyt borovice (Pinus), ale pravděpodobně po parkových úpravách a výstavbě kynologického cvičiště se jejich počet opět zredukoval. Naopak se dařilo lípě (Tilia), buku (Fagus), topolu (Populus), bříze (Betula) a smrku (Picea). Jedle (Abies) se zde již po zániku hradiště znovu neobjevila, ubývalo olše (Alnus) i lísky (Corylus). Absence tisu (*Taxus baccata*), podporuje předchozí hypotézu, že se v blízkosti hradiště nenacházel a tisové dřevo bylo na hradiště dle potřeby dováženo.

Na základě antrakologického určení jednoho souboru, i když takto početného, není možné zcela a přesně provést rekonstrukci dřevinné skladby v pozorované oblasti, tedy v okolí netolického hradiště Na Jánu. Také není možné říci s jistotou říci, že početní zastoupení jednotlivých dřevin odráží přesnou situaci složení stromové vegetace. Pro takové závěry by bylo potřeba provést rozsáhlejší výzkum a je tedy docela možné, že výsledky, které jsem prezentovala v této práci, buď potvrdí nebo vyvrátí případný budoucí výzkum podobně situovaného objektu, jako byla sonda 16, či antrakologická analýza určitelných uhlíků, které byly získány jako součást archeobotanického materiálu z hradiště.

6. Literatura

Abraham V. – Oušková V. – Kuneš P. 2014: Present-day vegetation helps quantifying past land cover in selected regions of the Czech Republic. – PLoS ONE 9: e100117, 1-16.

Abraham, V. – Kuneš, P. – Petr, L., Svobodová, H. S. – Kozákova, R. – Jamrichová, E., Švarcová, M. G – Pokorný, P. 2016: A pollen-based quantitative reconstruction of the Holocene vegetation updates a perspective on the natural vegetation in the Czech Republic and Slovakia. *Preslia, 88*(4), 409-434.

Asouti, E. – Austin, P. 2005: Reconstructing woodland vegetation and its exploitation by past societies, based on the analysis and interpretation of archaeological wood charcoal macro-remains. Environmental Archaeology 10(1), 1-18.

Beneš, J. 2008a: Archeopark Netolice & Gabreta. Netolice.

Beneš, J. 2008b: Antrakologické analýzy v archeologii a paleoekologii. Archeologické rozhledy, 59(4), 75-92.

Beneš, J. 2008c: Archeologie rostlin. Bioarcheologie v České republice. České Budějovice Jihočeská univerzita, Přírodovědecká fakulta. 39-72.

Beneš, J. – Parkman, M. – Pták, M. – Šálková, T. 2010: Archeologický výzkum raně středověkého hradiště na Jánu v Netolicích a objev zaniklé církevní architektury. Archeologické výzkumy v jižních Čechách 23, 191-204.

Beneš, J. – Pták, M. – Dobisíková, M. – Hojerová, H. – Houfková, P. – Kutílková, P. – Parkman, M. – Šálková, T. – Žďárský, E. 2012: Výzkum hradiště Na Jánu v Netolicích v krajinných, antropologických, genetických a artefaktuálních souvislostech: Zpráva za sezónu 2011. Archeologické výzkumy v jižních Čechách 25, 265-277.

Boháčová, I. 2011: Dřevěné konstrukce a využití dřeva v raně středověké opevněné centrální lokalitě. Příklady z Pražského hradu. Památky archeologické 102, 355-400.

Čulíková, V. 2006: Rostlinné makrozbytky z prostoru raně středověkého opevnění v sondě 236 na jz. okraji předhradí v Libici nad Cidlinou. Archeologické rozhledy 58, 527–539

Dreslerová, D. – Sádlo, J. 2000: Les jako součást pravěké kulturní krajiny. Archeologické rozhledy, 52(2), 330-346.

Dreslerová, D. 2008: Pozdě, ale přece: environmentální archeologie v České republice. Bioarcheologie v České republice. České Budějovice Jihočeská univerzita, Přírodovědecká fakulta. 13-38.

Dreslerová, D. (2012). Les v pravěké krajině II. Archeologické rozhledy, 64(2), 199-236.

Dufraisse, A. 2012: Firewood and woodland management in their social, economic and ecological dimensions. New perspectives. In BADAL, Ernestina; CARRIÓN, Yolanda; MACÍAS, Miguel y NTINOU, María, Wood and Charcoal: Evidence for Human and Natural History. 5th International Meeting of Charcoal Analysis, Saguntum, Extra-13, Universitat de València, pp. 65-73.

Dufraisse, A. – Coubray, S. – Girardclos, O. – Nocus, N. – Lemoine, M. – Dupouey, J. L. – Marguerie, D. 2017: Anthraco-typology as a key approach to past firewood exploitation and woodland management reconstructions. Dendrological reference dataset modelling with dendro-anthracological tools. Quaternary International. 1-18.

Fanta, J. 2007: Lesy a lesnictví ve střední Evropě: II. Z dávné historie využíváni lesu. Živa, 55, 65-69.

Hojerová, H. 2016: Netolice, Na Jánu. Analýza raně středověkého keramického souboru. České Budějovice.

Chabal, L., 1988. Pourquoi et comment prélever les charbons de bois pour la période antique, les méthodes utilisées sur le site de Lattes (Hérault). Lattara 1, 187–222.

Chabal, L., 1990. L'étude paléoécologique des sites protohistoriques à partir des charbons de bois, la question de l'unité de mesure. In: Hackens, T., Munaut, A.V., Till, C. (Eds.), Wood and Archaeology, first conference. PACT, Louvain la-Neuve, pp. 189–205. 2–3 oct. 1987.

Chabal, L., 1992. La représentativité paléoécologique des charbons de bois archéologiques issus du bois de feu. In: Vernet, J.L. (Ed.), Les charbons de bois les anciens écosystèmes et le rôle de l'Homme: Bul. de la Soc. Bot. de France, 139, pp. 213–236.

Chabal, L., 1994. Apports récents de l'anthracologie à la connaissance des paysages passés: performances et limites. Histoire et Mesure 11 (3/4), 317–338.

Chabal, L., 1997. Forêts et sociétés en Languedoc (Néolihique final, Antiquité tardive). L'anthracologie, méthode et paléoécologie. DAF 63, Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris.

Chrzazvez, J. – Théry-Parisot, I. – Fiorucci, G. – Terral, J. F. – Thibaut, B. 2014: Impact of post-depositional processes on charcoal fragmentation and archaeobotanical implications: experimental approach combining charcoal analysis and biomechanics. Journal of Archaeological Science, 44, 30-42.

Chytráček M. – Danielisová A. – Pokorný P. – Šmejda L. 2010: Komplexní výzkum pravěkého hradiště na stolové hoře Vladař. Živá archeologie 11/2010: 45-50.

Chytráček, M. – Danielisová, A. – Pokorný, P. – Kočár, P. – Kyselý, R. – Kyncl, T. – Sádlo, J. – Šmejda, L. – Zavřel, J. 2012: Vzestupy a pády regionálního mocenského centra Přehled současného stavu poznání pravěkého opevněného areálu na Vladaři v západních Čechách Rises and Falls of a Regional Power Center. Památky Archeologické, 103, 273-338.

Kastnerová, L. – Zeidler, M. – Banaš, M. 2006: Stav, rozšíření a doporučený management tisu červeného (Taxus baccata L.) ve Východních Sudetech. Čas. Slez. Muz. Opava (A), 55, 39-58.

Kočár, P. – Čech, P. – Kozáková, R. – Kočárová, R. 2010: Environment and Economy of the Early Medieval Settlement in Žatec. Interdisciplinaria Archaeologica. Natural Sciences in Archaeology 1-2, 45-60.

Kočár, P. – Šumberová, R. – Kočárová, R. 2014: Antrakologický soubor z neolitického sídliště u Kolína. Příspěvek (nejen) k rekonstrukci lesní vegetace v neolitu České republiky. Archeologické rozhledy 66, č. 3, 391-414.

Kočár, P. – Kočárová, R. – Tajer, A. – Peška, J. – Kalábek, M. 2010: Vývoj lesní vegetace v pravěku střední Moravy na základě rozborů uhlíků z archeologických situací. Ročenka 2009 Olomouc. Archeologické centrum Olomouc, 177-191.

Kuna, M., Hajnalová, M., Kovačiková, L., Lisá, L., Novák, J., Bureš, M., ... & Makowiecki, D. 2013: Raně středověký areál v Roztokách z pohledu ekofaktů. Památky archeologické, 104, 59-147.

Kuneš P. – Abraham V. – Kovářík O. – Kopecký M. 2009: Czech Quaternary Palynological Database (PALYCZ): review and basic statistics of the data. – Preslia 81: 209–238.

Kyncl, J. 1987: Vztah vegetace a osídlení v mikroregionu Lužického potoka na Kadaňsku. Archeologické rozhledy, 39(6), 622-628.

Mařík, J. 2009: Libická sídelní aglomerace a její zázemí v raném středověku. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta.

Michálek, J. – Lutovský M. a kol. 2000: Hradec u Nemětic: sídlo halštatské a raně středověké nobility v česko-bavorském kontaktním prostoru = Hradec bei Němětice: ein Herrensitz der Hallstattzeit und des frühen Mittelalters im böhmisch-bayerischen Kontaktraum. Strakonice: Praha: Muzeum středního Pootaví.

Neuhäuslová, Z. a kol. 2001: Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Academia, Praha.

Novák, J. 2007: Antrakologická analýza vybraných objektů časně laténského sídliště v Chržíně. Archeologické rozhledy 59.3, 517-522.

Novák, J. 2008. Antrakologická analýza vybraných objektů polykulturní lokality v Turnově v poloze „V Zátiší“. Archeologie ve středních Čechách 12, 385-387.

Novák, J. 2010: Vývoj dřevinné skladby v okolí polykulturního sídliště v Lošticích z pohledu antrakologické analýzy. Ročenka AC Olomouc 11, 170-177.

Novák, J. 2012: Antrakologická, xylotomická a makrozbytková analýza biomateriálu z Archeologického výzkumu v Přepeřích u Turnova. Archeologie ve středních Čechách 16: 925-928.

Novák, J. – Lisá, L. – Pokorný, P. – Kuna, M. 2012: Charcoal analyses as an environmental tool for the study of Early Medieval sunken houses infills in Roztoky near Prague, Czech Republic. Journal of Archaeological Science, 39(4), 808-817.

Opravil, E. 1961: Vegetační poměry Znojemska v době halštatské, Časopis Moravského muzea – vědy přírodní 46, 81–100.

Opravil, E. 1965: Zajímavý nález uhlíků z mladší doby kamenné na Opavsku, Zprávy arboretum (Nový Dvůr)1,17–18

Oprchal, A. 2002: Tis červený, jeho historie a ohrožení I., II. Ochrana přírody, 57, 134-137.

Petrlíková, V. – Beneš, J. 2008: Antrakologická analýza uhlíků ze sídelního areálu doby laténské, římské a raného středověku v Lovosicích a z výrobního centra doby římské v Kyjicích. Archeologické rozhledy 60(1), 93-113.

Pokorny, P. 2005: Role of man in the development of Holocene vegetation in Central Bohemia. Preslia, 77(1), 113-128.

Pokorný, P. – Sádlo, J. – Kaplan, M. – Mikolášová, K. – Veselý, J. 2005: Paleoenvironmentální výzkum na Vladaři. Archeologické rozhledy, 57(1), 57-99.

Pokorný, P. 2011: Neklidné časy. Kapitoly ze společných dějin přírody a lidí. Dokořán, Praha.

Pokorný, P. – Boenke, N. – Chytráček, M. – Nováková, K. – Sádlo, J. – Veselý, J. – Kuneš, P. – Jankovská, V. 2006: Insight into the environment of a pre-Roman Iron Age hillfort at Vladař, Czech Republic, using a multi-proxy approach. Vegetation history and Archaeobotany 15(4), 419-433.

Poschlod, P. 2015: Geschichte der Kulturlandschaft: Entstehungsursachen und Steuerungsfaktoren der Entwicklung der Kulturlandschaft, Lebensraum-und Artenvielfalt in Mitteleuropa Ulmer.

Pták, M. 2016: Netolice, Na Jánu 2013, S16. Předběžná zpráva o výzkumu pro potřeby dílčích analýz, Archeologický ústav Filozofické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 3 s. (Nepublikovaný rukopis).

Schweingruber F.H., 1978: Microscopic Wood Anatomy; Structural variability of stems and twigs in recent and subfossil woods from Central Europe. 3rd edition 1990. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL.

Slavíková, J. 1960: Rekonstruktion des Eiben-Buchenwaldes (Taxeto-Fagetum ETTER 1947) an der mittleren Moldau (Vltava). *Preslia*, *32*, 389-397.

Slavíková J. 1976: Rekonstrukce lužního lesa u Libice nad Cidlinou – Rekonstruktion eines Auenwaldes bei Libicean der Cidlina, Preslia 48, 42–46.

Slavíková, J. 1986: The reconstruction of vegetation at Bylany by means of recognized carbonized wood remains. Pavlů, I.–Rulf, J.–Zápotocká, M. and col.: Theses of the neolithic site in Bylany. Památky archeologické, 77(2), 403-404.

Théry-Parisot, I. – Chabal, L. – Chrzavzez, J. 2010: Anthracology and taphonomy, from wood gathering to charcoal analysis. A review of the taphonomic processes modifying charcoal assemblages, in archaeological contexts. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 291(1), 142-153.

Trávníková, K. 2015: Antropicky ovlivněné sedimenty krajiny Netolicka. České Budějovice. (rukopis bakalářské práce)

7. Seznam příloh

Obr. 1: Mapa potenciální přirozené vegetace (*Neuhäuslová a kol. 2001*), kde tečka představuje přibližnou polohu hradiště Na Jánu.

Obr. 2: Lidarový snímek s vyznačenými místy s odběrem pylových profilů. Modrá šipka – sondy na hradišti, zelené u potoka Rapačov. Převzato z Trávníková 2015, 23.

Obr. 3: Pohled na sondu 16 s částečně zachovanými sektory B a G a viditelným objektem 1 v sektoru A. Foto M. Pták.

Obr. 4: Pohled na profil sondy 16 s vyznačením jednotlivých vrstev. Foto M. Pták.

Obr. 5: Snímek transverzálního řezu dubu (Quercus).

Obr. 6: Snímek radiálního řezu borovice (Pinus).

Obr. 7: Snímek radiálního řezu břízy (Betula).

Obr. 8: Snímek radiálního řezu smrku (Picea).

Obr. 9: Snímek transverzálního řezu buku (Fagus).

Obr. 10: Snímek radiálního řezu olše (Alnus).

Obr. 11: Snímek radiálního řezu topolu (Populus).

Obr. 12: Sníme radiálního řezu lípy **(**Tilia).

Obr. 13: Snímek transverzálního řezu lísky (Corylus).

Obr. 14a: Snímek tangenciálního řezu tisu (*Taxus baccata*).

Obr. 14b: Snímek transverzálního řezu tisu (*Taxus baccata*).

Graf 1: Promítnutí výskytu jednotlivých taxonů ve vrstvách sondy 16 (Tilia 2.0.41).

Tab. 1: Databáze analyzovaných uhlíků. Kvůli délce umístěna nakonec.

Tab. 2: Vrstva 1 – zastoupení druhů v jednotlivých sektorech.

Tab. 3: Vrstva 2 – zastoupení druhů v jednotlivých sektorech.

Tab. 4: Vrstva 3 – zastoupení druhů v jednotlivých sektorech.

Tab. 5: Vrstva 4 – zastoupení druhů v jednotlivých sektorech.

Tab. 6: Vrstva 5 – zastoupení druhů v jednotlivých sektorech.

Tab. 7: Vrstva 6 – zastoupení druhů v jednotlivých sektorech.

Tab. 8: Vrstva 7 – zastoupení druhů v jednotlivých sektorech.

Tab. 9: Celkové zastoupení druhů v jednotlivých sektorech ve všech vrstvách.

Tab. 10: Celkové zastoupení druhů v jednotlivých vrstvách ve všech sektorech.

Tab. 11: Porovnání složení palivového dřeva na základě převládajících a doplňujících dřevin.

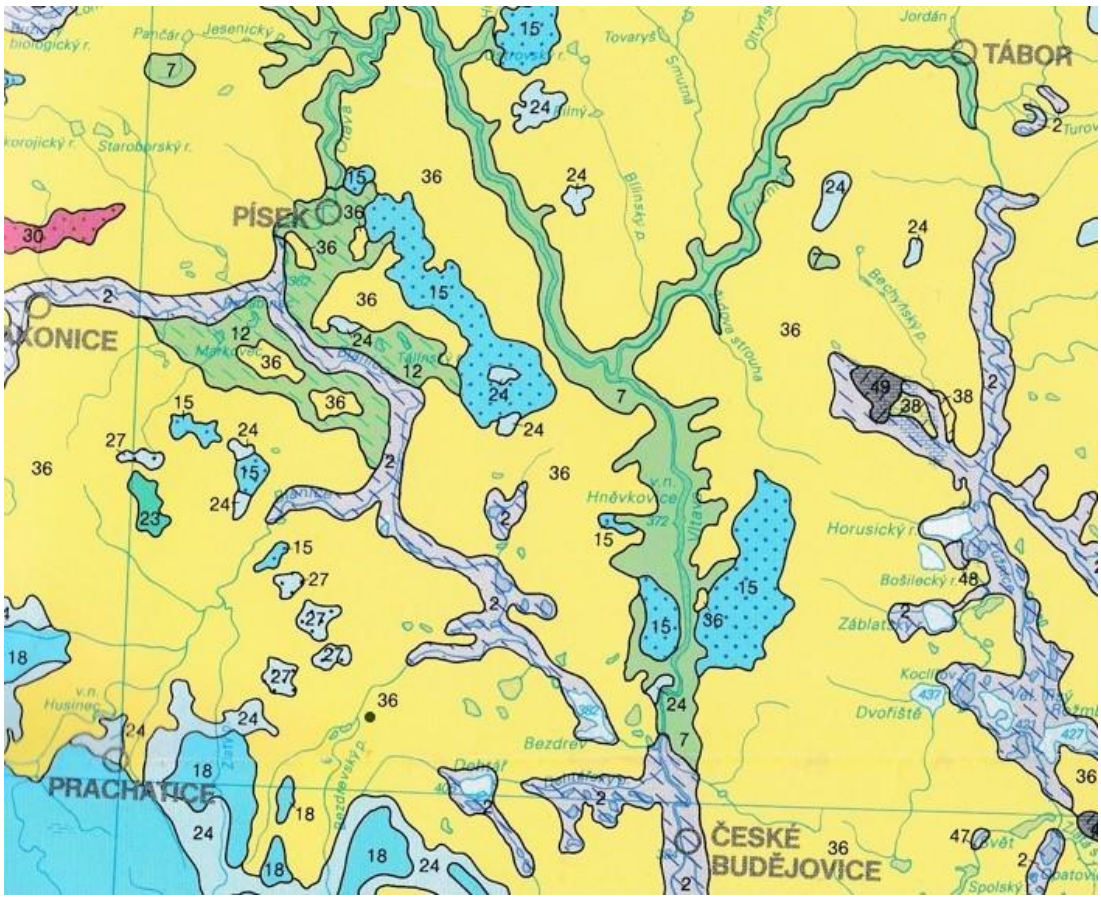
Tab. 12: Frekvence výskytu jednotlivých taxonů ve vrstvách ve všech sektorech.

Tab. 13: Frekvence výskytu jednotlivých taxonů v sektorech ve všech vrstvách.

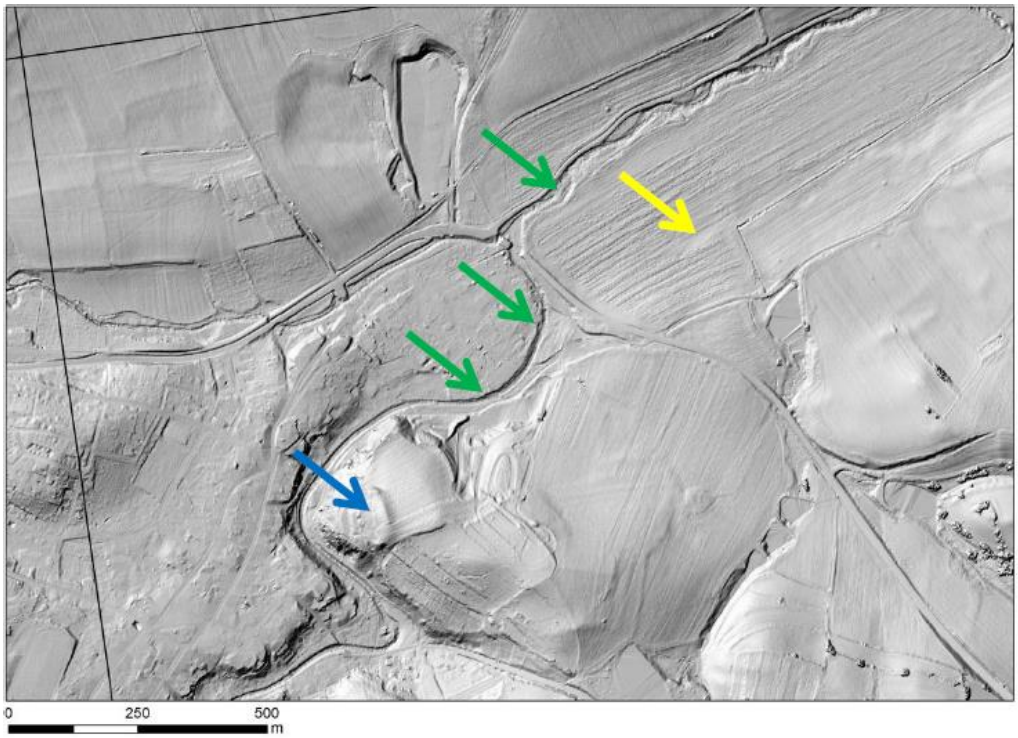
Tab. 14: Frekvence výskytu sektor/vrstva.

Tab. 15: Součet frekvence výskytu jednotlivých taxonů v jednotlivých sektorech pro každou vrstvu.

8. Přílohy



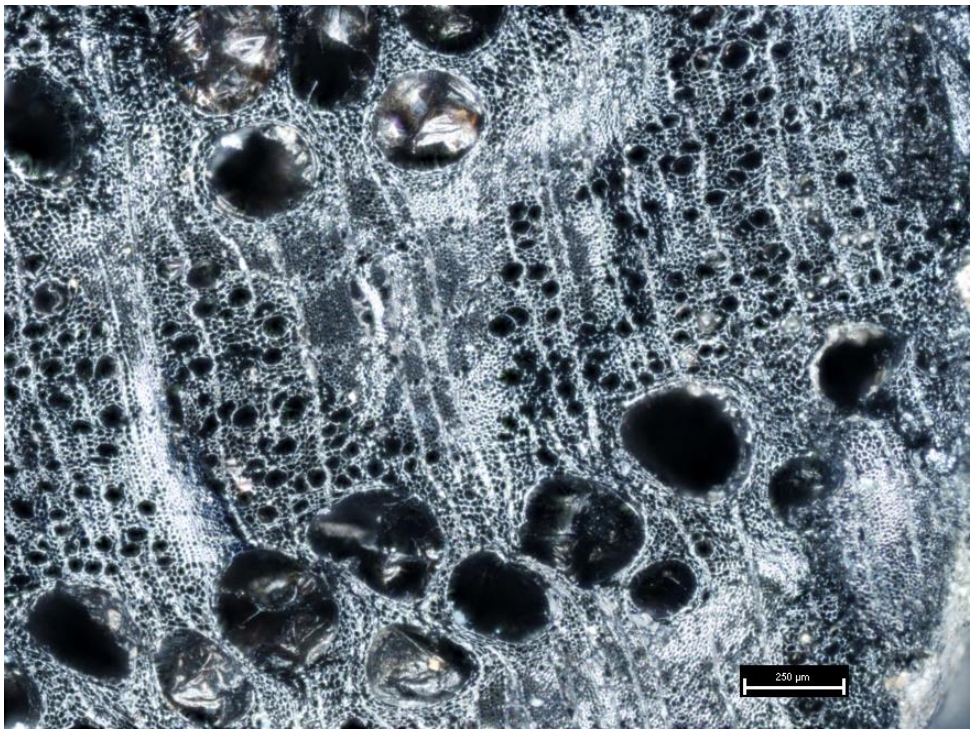
Obr. 1: Mapa potenciální přirozené vegetace (Neuhäuslová a kol. 2001), kde tečka představuje přibližnou polohu hradiště Na Jánu.



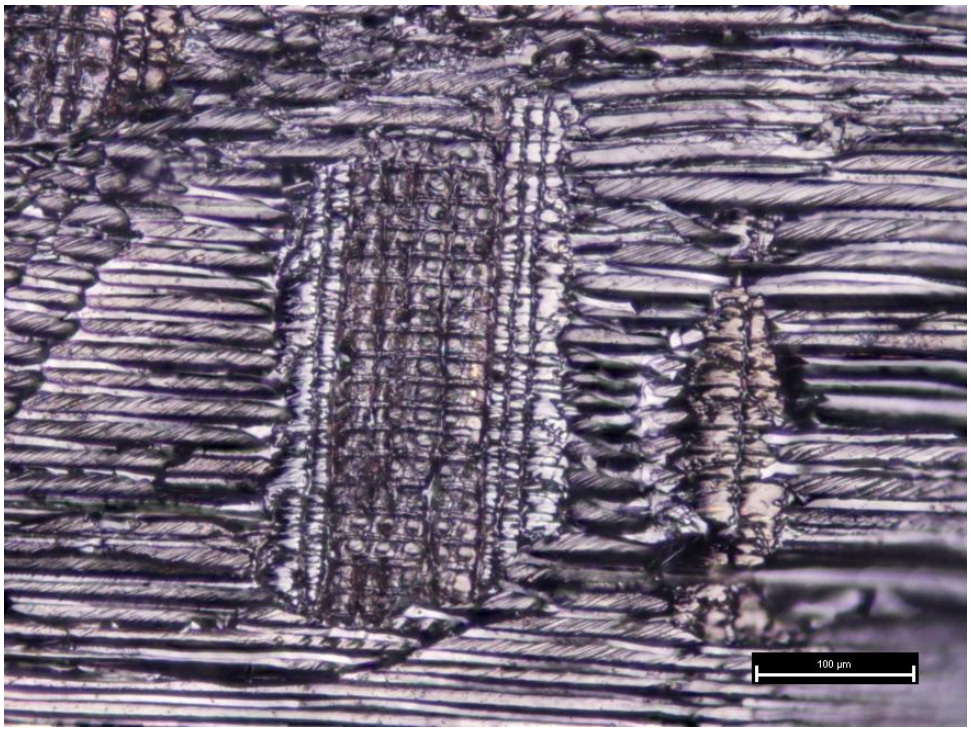
Obr. 2: Lidarový snímek s vyznačenými místy s odběrem pylových profilů. Modrá šipka – sondy na hradišti, zelené šipky – sondy u potoka Rapačov. Převzato z Trávníková 2015, 23.

Obr. 3: Pohled na sondu 16 s částečně zachovanými sektory B a G a viditelným objektem 1 v sektoru A. Foto M. Pták.

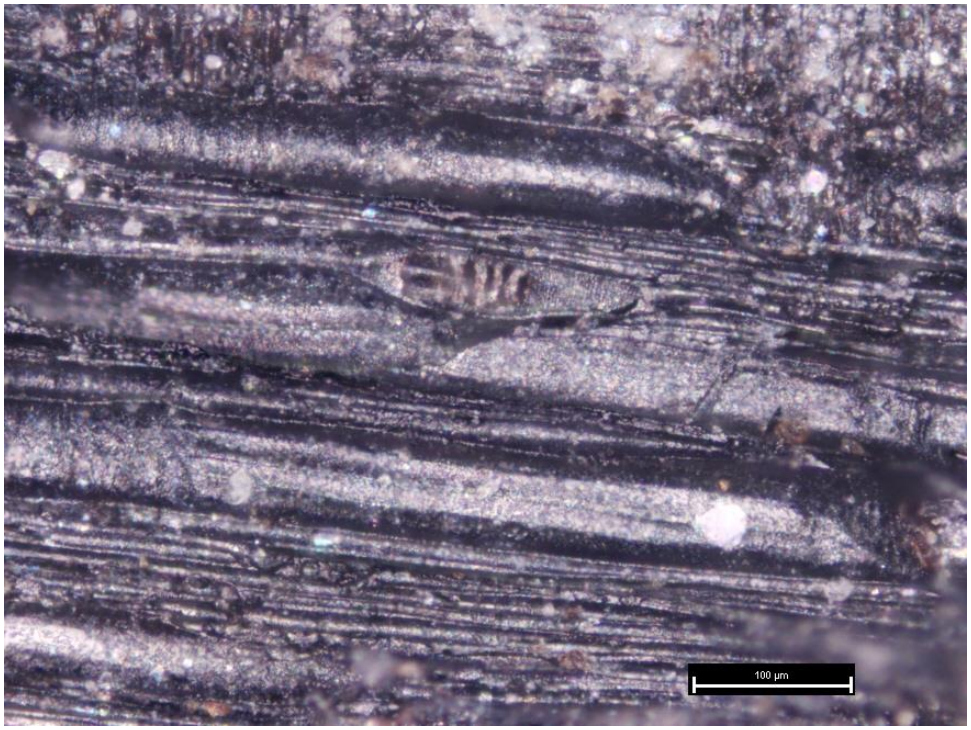
Obr. 4: Pohled na profil sondy 16 s vyznačením jednotlivých vrstev. Foto M. Pták.



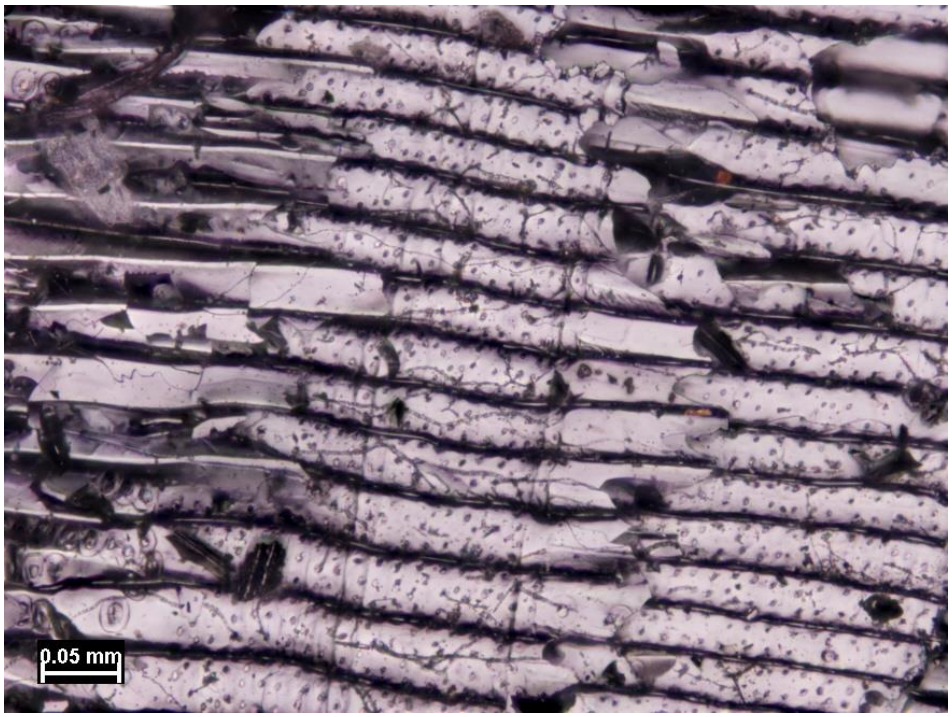
Obr. 5: Snímek transverzálního řezu dubu (Quercus).



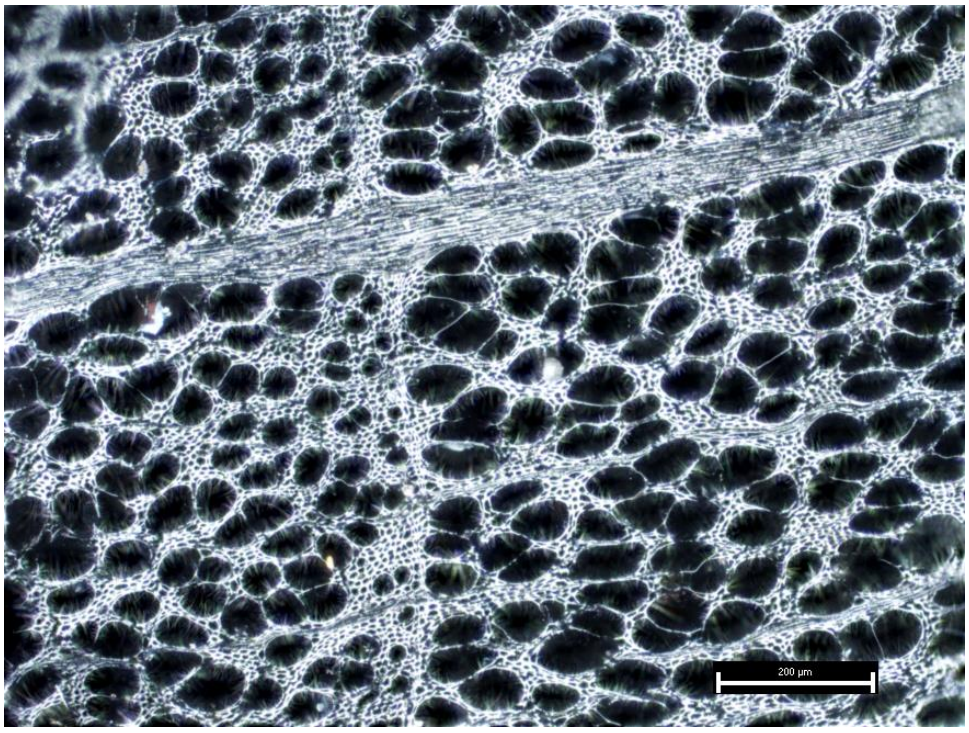
Obr. 6: Snímek radiálního řezu borovice (Pinus).



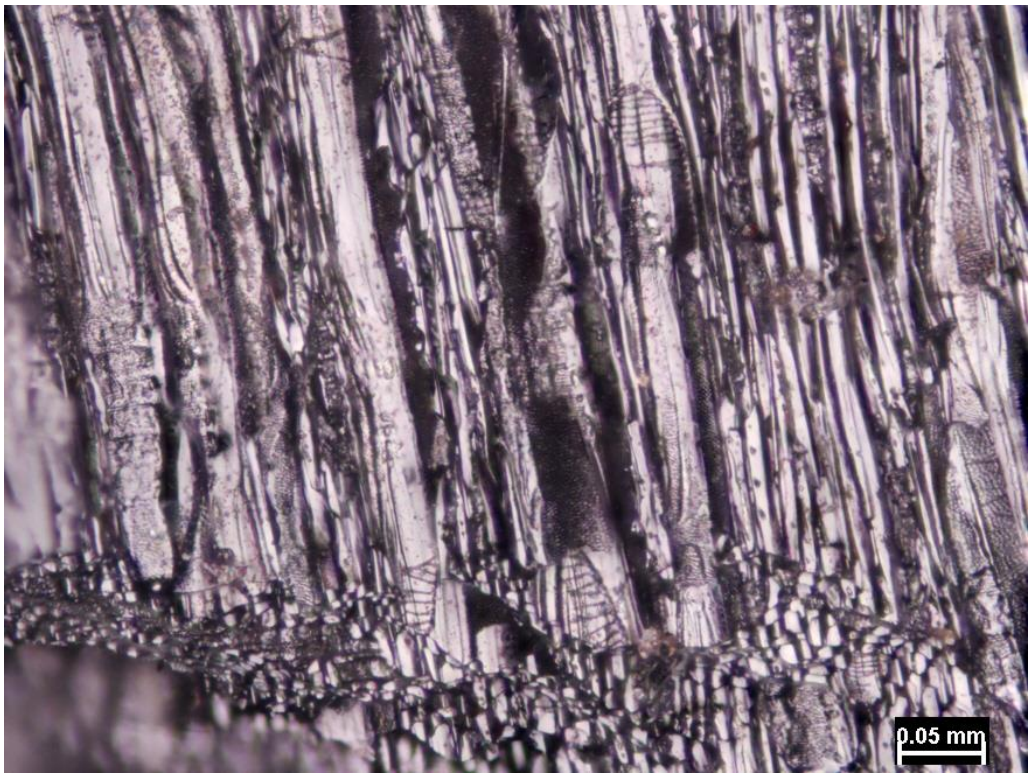
Obr. 7: Snímek radiálního řezu břízy (Betula).



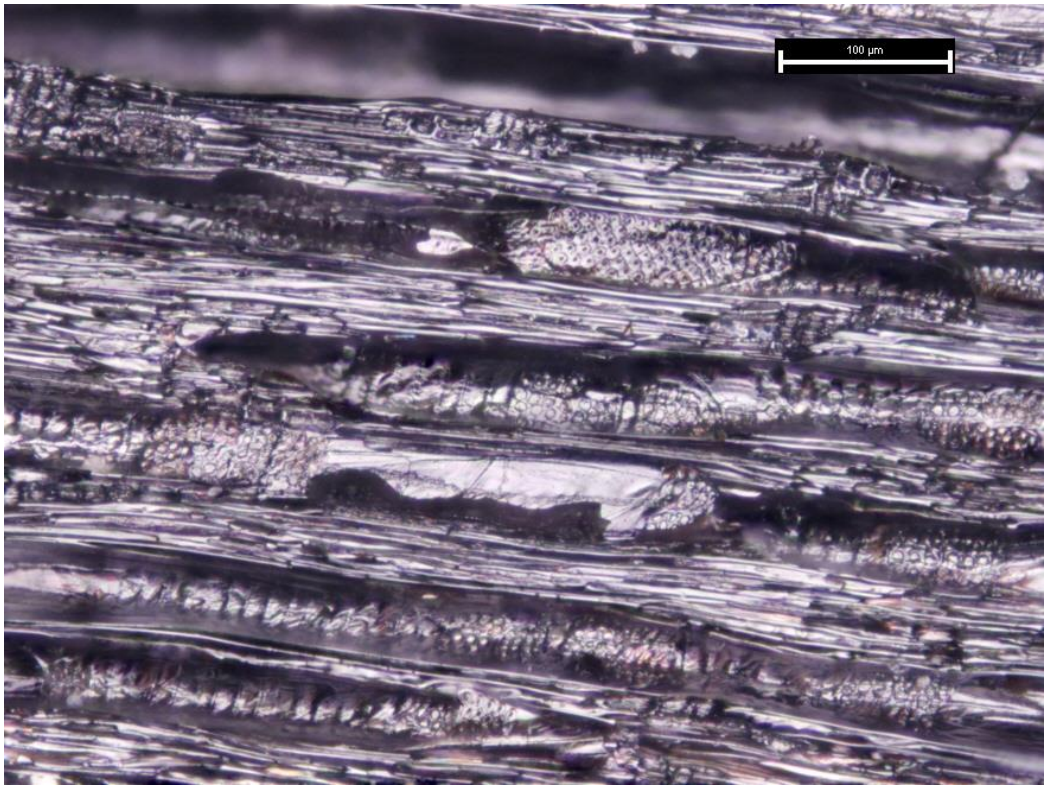
Obr. 8: Snímek radiálního řezu smrku (Picea).



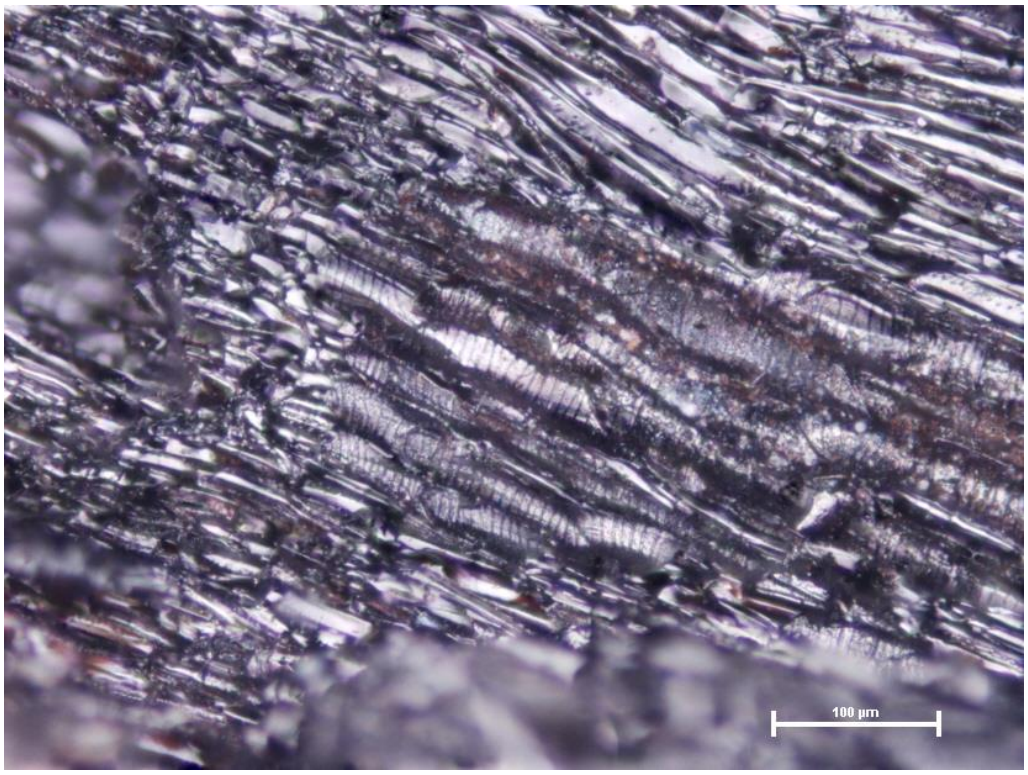
Obr. 9: Snímek transverzálního řezu buku (Fagus).



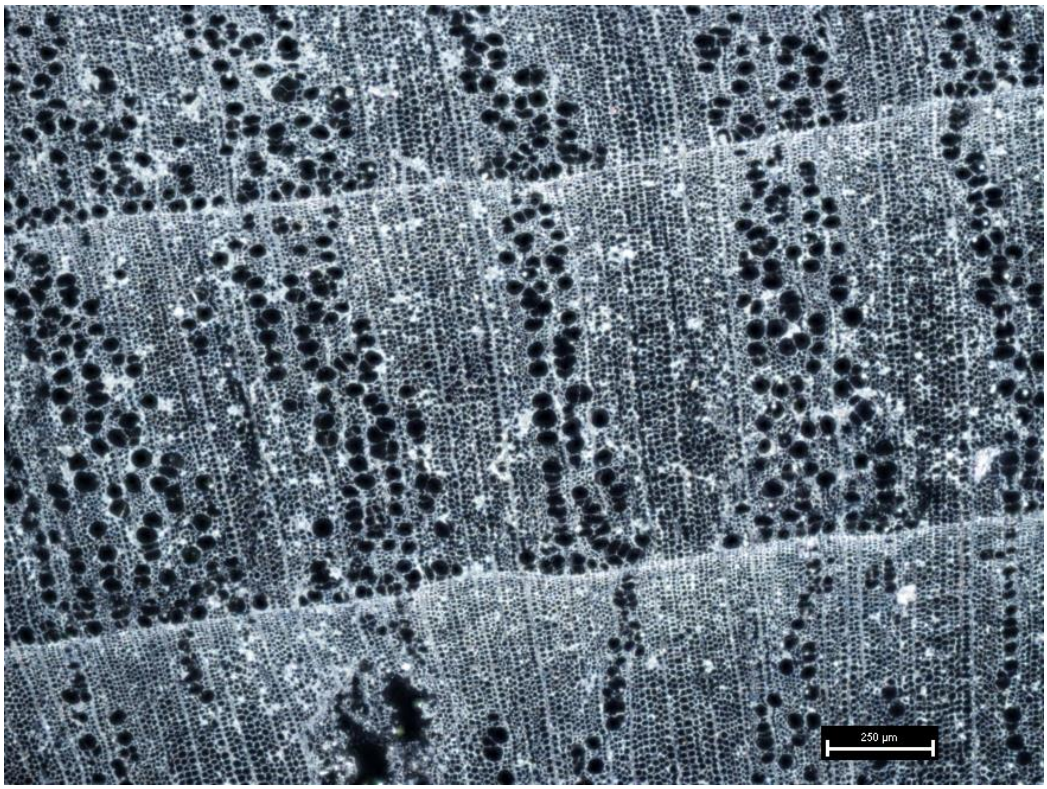
Obr. 10: Snímek radiálního řezu olše (Alnus).



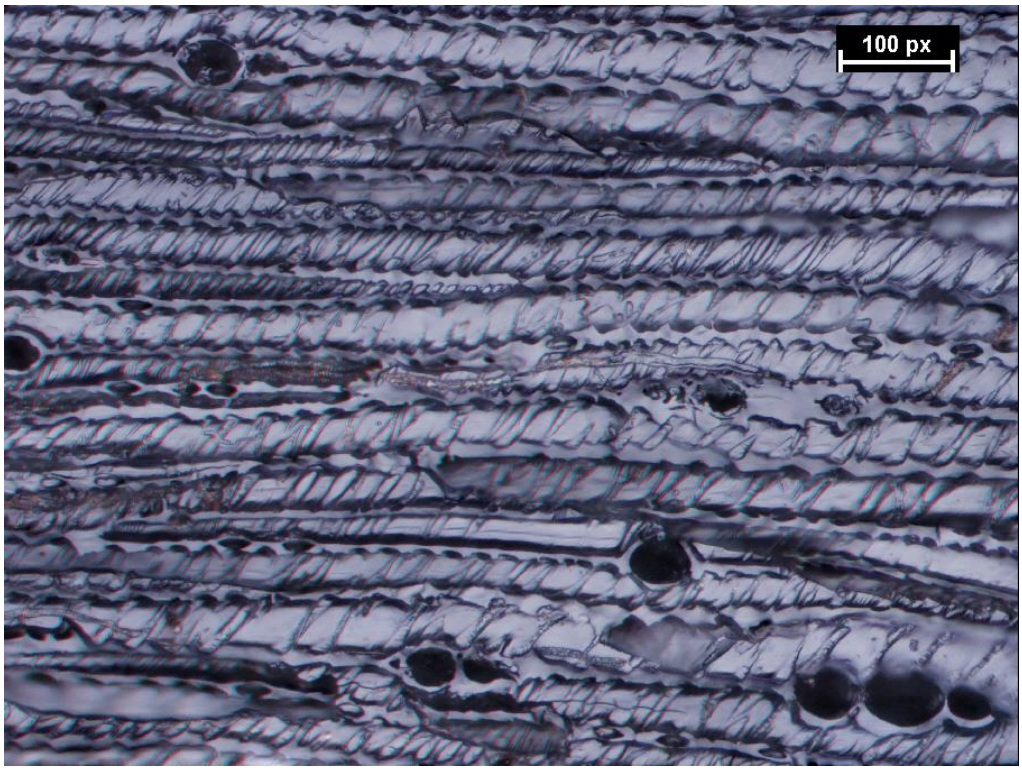
Obr. 11: Snímek radiálního řezu topolu (Populus).



Obr. 12: Sníme radiálního řezu lípy **(**Tilia).

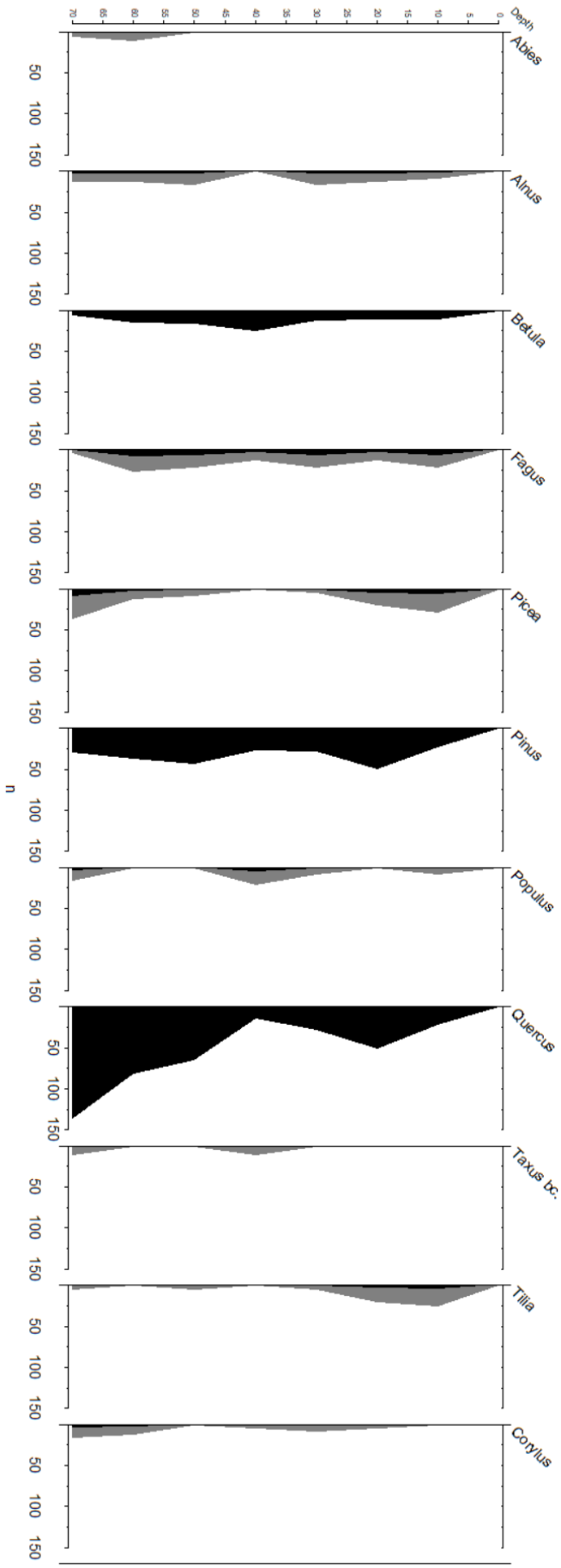


Obr. 13: Snímek transverzálního řezu lísky (Corylus).



Obr. 14a: Snímek tangenciálního řezu tisu (*Taxus baccata*).

Obr. 14b: Snímek transverzálního řezu tisu (*Taxus baccata*).



Graf 1: Promítnutí výskytu jednotlivých taxonů ve vrstvách sondy 16 (Tilia 2.0.41).

Druh/sektor	Abies	Alnus	Betula	Fagus	Picea	Pinus	Populus	Quercus	Taxus bc.	Tilia	Corylus
A	0	0	1	0	1	2	1	1	0	1	0
B	0	0	0	1	1	2	0	2	0	0	0
C	0	0	0	1	0	4	0	1	0	0	0
D	0	0	1	3	3	4	0	4	0	3	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	2	5	0	2	2	0	5	0	1	0
G	0	0	2	2	0	7	0	5	0	0	0
H	0	0	2	0	0	1	1	3	0	0	0
Celkem	0	2	11	7	7	22	2	21	0	5	0

Tab. 2: Vrstva 1 – zastoupení druhů v jednotlivých sektorech.

Druh/sektor	Abies	Alnus	Betula	Fagus	Picea	Pinus	Populus	Quercus	Taxus bc.	Tilia	Corylus
A	0	0	2	0	1	6	0	1	0	0	0
B	0	0	1	3	1	3	0	6	0	1	1
C	0	0	0	0	0	4	0	7	0	0	0
D	0	0	2	0	0	9	0	6	0	0	0
E	0	0	2	0	2	7	0	8	0	1	0
F	0	1	3	1	0	8	0	8	0	1	0
G	0	1	0	0	1	4	0	8	0	1	0
H	0	1	0	0	0	8	0	7	0	0	0
Celkem	0	3	10	4	5	49	0	51	0	4	1

Tab. 3: Vrstva 2 – zastoupení druhů v jednotlivých sektorech.

Druh/sektor	Abies	Alnus	Betula	Fagus	Picea	Pinus	Populus	Quercus	Taxus bc.	Tilia	Corylus
A	0	0	1	0	0	4	0	1	0	0	0
B	0	0	2	0	0	3	0	3	0	0	0
C	0	0	3	1	0	3	0	5	0	0	0
D	0	1	0	0	0	5	0	5	0	0	2
E	0	2	1	1	1	3	2	3	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	4	2	0	7	0	7	0	0	0
H	0	1	1	3	0	3	0	3	0	1	0
Celkem	0	4	12	7	1	28	2	27	0	1	2

Tab. 4: Vrstva 3 – zastoupení druhů v jednotlivých sektorech.

Druh/sektor	Abies	Alnus	Betula	Fagus	Picea	Pinus	Populus	Quercus	Taxus bc.	Tilia	Corylus
A	0	0	3	0	0	3	0	1	0	0	0
B	0	0	2	2	0	4	3	4	0	0	1
C	0	0	5	0	0	4	0	0	0	0	0
D	0	0	4	1	0	3	1	1	0	0	0
E	0	0	1	1	0	4	0	1	0	0	0
F	0	0	6	0	0	2	0	1	0	0	0
G	0	0	1	0	0	3	0	2	0	0	0
H	0	0	2	0	0	3	1	3	1	0	0
Celkem	0	0	24	4	0	26	5	13	1	0	1

Tab. 5: Vrstva 4 – zastoupení druhů v jednotlivých sektorech.

Druh/sektor	Abies	Alnus	Betula	Fagus	Picea	Pinus	Populus	Quercus	Taxus bc.	Tilia	Corylus
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	1	1	0	0	6	0	9	0	0	0
C	0	1	3	3	0	10	0	4	0	0	0
D	0	1	2	0	2	6	0	30	0	0	0
E	0	0	2	1	0	6	0	7	0	0	0
F	0	1	3	0	0	6	0	6	0	0	0
G	0	0	1	0	0	7	0	5	0	0	0
H	0	0	3	3	0	2	0	3	0	1	0
Celkem	0	4	15	7	2	43	0	64	0	1	0

Tab. 6: Vrstva 5 – zastoupení druhů v jednotlivých sektorech.

Druh/sektor	Abies	Alnus	Betula	Fagus	Picea	Pinus	Populus	Quercus	Taxus bc.	Tilia	Corylus
A	0	2	3	1	0	4	0	11	0	0	1
B	1	1	1	1	0	4	0	22	0	0	0
C	0	0	3	1	2	8	0	9	0	0	0
D	0	0	1	0	0	7	0	13	0	0	0
E	1	0	4	0	0	5	0	10	0	0	1
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	0	0	1	1	0	4	0	7	0	0	0
H	0	0	1	5	1	5	0	9	0	0	1
Celkem	2	3	14	9	3	37	0	81	0	0	3

Tab. 7: Vrstva 6 – zastoupení druhů v jednotlivých sektorech.

Druh/sektor	Abies	Alnus	Betula	Fagus	Picea	Pinus	Populus	Quercus	Taxus bc.	Tilia	Corylus
A-obj.1	0	0	0	0	0	5	2	36	0	0	0
A	0	0	0	0	0	8	0	6	0	0	4
B	1	0	2	0	7	8	0	62	1	1	0
C	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0
D	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
G	0	0	2	0	1	0	2	10	0	0	0
G-tmavá	0	1	1	1	0	4	0	14	0	0	0
H	0	1	0	0	1	1	0	5	0	0	0
Celkem	1	3	5	1	9	29	4	136	1	1	4

Tab. 8: Vrstva 7 – zastoupení druhů v jednotlivých sektorech.

Druh/sektor	Abies	Alnus	Betula	Fagus	Picea	Pinus	Populus	Quercus	Taxus bc.	Tilia	Corylus
A	0	2	10	1	2	32	3	57	0	1	5
B	2	2	9	7	9	30	3	108	1	2	2
C	0	1	14	6	2	34	0	28	0	0	0
D	0	3	10	4	5	35	1	59	0	3	2
E	1	2	10	3	3	25	2	29	0	1	1
F	0	4	17	1	2	19	0	21	0	2	0
G	0	2	12	6	2	36	2	58	0	1	0
H	0	3	9	11	2	23	2	33	1	2	1
Celkem	3	19	91	39	27	234	13	393	2	12	11

Tab. 9: Celkové zastoupení druhů v jednotlivých sektorech ve všech vrstvách.

Druh/vrstva	Abies	Alnus	Betula	Fagus	Picea	Pinus	Populus	Quercus	Taxus bc.	Tilia	Corylus
1	0	2	11	7	7	22	2	21	0	5	0
2	0	3	10	4	5	49	0	51	0	4	1
3	0	4	12	7	1	28	2	27	0	1	2
4	0	0	24	4	0	26	5	13	1	0	1
5	0	4	15	7	2	43	0	64	0	1	0
6	2	3	14	9	3	37	0	81	0	0	3
7	1	3	5	1	9	29	4	136	1	1	4
Celkem	3	19	91	39	27	234	13	393	2	12	11

Tab. 10: Celkové zastoupení druhů v jednotlivých vrstvách ve všech sektorech.

Lokalita	***Převládající***	***Doplňující***
Netolice	Quercus, Pinus	Betula, Fagus, Alnus, Abies, Tilia, Picea, Populus, Corylus, Taxus
Žatec	Quercus, Pinus	Picea, Fagus, Betula, Populus, Abies, Corylus…
Libice	Quercus, Ulmus, Acer, Carpinus, Tilia	Salix, Alnus, Populus
Lovosice	Quercus, Pinus, Fagus	Abies, Picea, Acer, Corylus, Populus/Salix, Tilia…
Vladař	Quercus, Pinus	Abies, Betula, Salix, Ulmus, Fraxinus, Fagus
Roztoky	Quercus, Pinus, Abies	Salix/Populus, Corylus, Betula, Ulmus, Fraxinus, Tilia, Acer, Picea, Fagus…

Tab. 11: Porovnání složení palivového dřeva na základě převládajících a doplňujících dřevin.

Druh/vrstva	Abies	Alnus	Betula	Fagus	Picea	Pinus	Populus	Quercus	Taxus bc.	Tilia	Corylus
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
2	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
3	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
4	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
5	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
6	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Celkem	2	6	7	7	6	7	4	7	2	5	5

Tab. 12: Frekvence výskytu jednotlivých taxonů ve vrstvách ve všech sektorech.

Druh/sektor	Abies	Alnus	Betula	Fagus	Picea	Pinus	Populus	Quercus	Taxus bc.	Tilia	Corylus
A	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
D	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
E	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
F	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
G	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
H	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Celkem	2	11	11	11	11	11	6	11	2	10	5

Tab. 13: Frekvence výskytu jednotlivých taxonů v sektorech ve všech vrstvách.

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	
A	6	4	3	3	0	6	4	26
B	4	7	3	6	4	6	7	37
C	3	2	4	2	5	5	2	23
D	6	3	4	5	5	3	2	28
E	4	5	7	4	4	5	0	29
F	6	6	0	3	4	0	2	21
G	4	5	4	3	3	4	7	30
H	4	3	6	5	5	5	4	32
	37	35	31	31	30	34	28	

Tab. 14: Frekvence výskytu sektor/vrstva.

Druh/vrstva	Abies	Alnus	Betula	Fagus	Picea	Pinus	Populus	Quercus	Taxus bc.	Tilia	Corylus
1	0	1	5	4	4	7	2	7	0	3	0
2	0	3	5	2	4	8	0	8	0	4	1
3	0	3	6	4	1	7	1	7	0	1	1
4	0	0	8	3	0	8	3	7	1	0	1
5	0	4	7	3	1	7	0	7	0	1	0
6	2	2	7	5	2	7	0	7	0	0	3
7	1	3	3	1	3	8	2	8	1	1	1
Celkem	3	16	41	22	15	52	8	51	2	10	7

Tab. 15: Součet frekvence výskytu jednotlivých taxonů v jednotlivých sektorech pro každou vrstvu.

Vzorek	Číslo	Sektor	Vrstva	g	mm	Druh	Kategorie	Pozn.
vz.16/62	1.	B	7	0,3	11x11x9	Quercus		1
vz.16/62	2.	B	7	0,3	14x9x5	Quercus		1
vz.16/62	3.	B	7	0,3	14x9x3	Quercus		1
vz.16/62	4.	B	7	0,2	15x10x4	Quercus		1
vz.16/62	5.	B	7	0,5	17x13x4	Quercus		1
vz.16/62	6.	B	7	0,6	19x14x6	Quercus		1
vz.16/62	7.	B	7	0,1	12x9x4	Quercus		2
vz.16/62	8.	B	7	0,1	14x5x3	Quercus		2
vz.16/62	9.	B	7	0,1	10x9x3	Quercus		2
vz.16/62	10.	B	7	0,1	10x8x4	Betula		2
vz.16/62	11.	B	7	0,1	7x5x7	Quercus		2
vz.16/62	12.	B	7	0,1	14x7x3	Quercus		2
vz.16/62	13.	B	7	0,1	8x8x3	Quercus		2
vz.16/62	14.	B	7	0,1	10x6x4	Picea		2
vz.16/62	15.	B	7	0,1	5x9x5	Quercus		2
vz.16/62	16.	B	7	0,1	9x5x4	Quercus		2
vz.16/62	17.	B	7	0,1	7x6x4	Taxus baccata		2
vz.16/62	18.	B	7	0,1	7x5x3	Quercus		2
vz.16/62	19.	B	7	0,1	9x5x3	Quercus		2
vz.16/62	20.	B	7	0,1	4x6x3	Quercus		2
vz.16/62	21.	B	7	0,1	6x3x2	Picea		2
vz.16/62	22.	B	7	0,1	8x4x3	Quercus		2
vz.16/62	23.	B	7	0,1	7x6x4	Quercus		2
vz.16/62	24.	B	7	0,1	9x6x3	Pinus		2
vz.16/62	25.	B	7	0,1	5x11x3	Quercus		2
vz.16/62	26.	B	7	0,1	8x4x3	Quercus		2
vz.16/62	27.	B	7	0,1	9x4x3	Quercus		2
vz.16/62	28.	B	7	0,1	12x6x3	Quercus		2
vz.16/62	29.	B	7	0,1	10x5x4	Quercus		2
vz.16/62	30.	B	7	0,1	3x8x3	Quercus		2
vz.16/62	31.	B	7	-0,1	8x4x3	Quercus		2
vz.16/62	32.	B	7	-0,1	5x6x3	Quercus		2
vz.16/62	33.	B	7	-0,1	4x7x4	Quercus		2
vz.16/62	34.	B	7	0,1	6x8x2	Quercus		2
vz.16/62	35.	B	7	0,1	6x10x2	Quercus		2
vz.16/62	36.	B	7	-0,1	6x5x3	Pinus		2
vz.16/62	37.	B	7	-0,1	4x6x3	Abies		2
vz.16/62	38.	B	7	-0,1	5x5x2	Quercus		2
vz.16/62	39.	B	7	-0,1	5x5x3	Tilia		2
vz.16/62	40.	B	7	0,1	12x9x4	Quercus		2
vz.16/62	41.	B	7	-0,1	12x4x2	Pinus		2
vz.16/62	42.	B	7	-0,1	4x9x3	Quercus		2
vz.16/62	43.	B	7	-0,1	7x5x2	Pinus		2
vz.16/62	44.	B	7	-0,1	7x6x2	Pinus		2
vz.16/62	45.	B	7	-0,1	7x10x2	Quercus		2

vz.16/62	46.	B	7	-0,1	7x7x1	Quercus	2	
vz.16/62	47.	B	7	-0,1	4x9x2	Quercus	2	
vz.16/62	48.	B	7	-0,1	9x5x1	Quercus	2	
vz.16/62	49.	B	7	-0,1	6x9x1	Quercus	2	
vz.16/62	50.	B	7	-0,1	4x5x2	Quercus	2	
vz.16/62	51.	B	7	-0,1	5x5x1	Quercus	2	
vz.16/62	52.	B	7	-0,1	4x7x2	Quercus	2	
vz.16/62	53.	B	7	-0,1	5x5x1	Quercus	2	
vz.16/62	54.	B	7	-0,1	3x7x1	Pinus	2	
vz.16/62	55.	B	7	-0,1	5x8x2	Quercus	2	
vz.16/62	56.	B	7	-0,1	3x5x2	Quercus	2	
vz.16/62	57.	B	7	-0,1	4x9x1	Quercus	2	
vz.16/62	58.	B	7	-0,1	3x7x2	Quercus	2	
vz.16/62	59.	B	7	-0,1	4x6x2	Picea	2	
vz.16/62	60.	B	7	-0,1	6x7x1	Quercus	2	
vz.16/62	61.	B	7	-0,1	2x7x3	Quercus	2	
vz.16/62	62.	B	7	-0,1	3x8x2	Picea	2	
vz.16/62	63.	B	7	0,1	6x4x5	Quercus	2	
vz.16/62	64.	B	7	-0,1	5x9x2	Quercus	2	
vz.16/62	65.	B	7	-0,1	5x4x2	Picea	2	
vz.16/62	66.	B	7	-0,1	3x8x3	Quercus	2	
vz.16/62	67.	B	7	-0,1	4x8x2	Betula	2	
vz.16/62	68.	B	7	-0,1	3x4x3	Picea	2	
vz.16/62	69.	B	7	-0,1	3x8x3	Quercus	2	
vz.16/62	70.	B	7	-0,1	4x7x1	Quercus	2	
vz.16/62	71.	B	7	-0,1	5x5x3	Picea	2	
vz.16/62	72.	B	7	-0,1	4x8x6	Quercus	2	
vz.16/62	73.	B	7	-0,1	4x2x2	Quercus	2	
vz.16/62	74.	B	7	-0,1	4x5x2	Quercus	2	
vz.16/62	75.	B	7	-0,1	5x5x2	Pinus	2	
vz.16/62	76.	B	7	-0,1	3x7x1	Quercus	2	
vz.16/62	77.	B	7	-0,1	5x7x2	Quercus	2	
vz.16/62	78.	B	7	-0,1	4x5x2	Quercus	2	
vz.16/62	79.	B	7	-0,1	5x5x2	Quercus	2	
vz.16/62	80.	B	7	-0,1	3x5x2	Pinus	2	
vz.16/62	81.	B	7	-0,1	3x7x2	Quercus	2	
vz.16/62	82.	B	7	-0,1	4x5x2	Quercus	2	
vz.16/1	83.	A	7	0,5	14x17x7	Quercus	1	obj. 1
vz.16/1	84.	A	7	0,3	8x19x5	Quercus	1	obj. 1
vz.16/1	85.	A	7	0,2	15x13x3	Quercus	1	obj. 1
vz.16/1	86.	A	7	0,2	10x8x5	Quercus	1	obj. 1
vz.16/1	87.	A	7	0,1	8x6x4	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	88.	A	7	0,2	10x10x7	Quercus	1	obj. 1
vz.16/1	89.	A	7	0,2	7x11x5	Quercus	1	obj. 1
vz.16/1	90.	A	7	0,1	7x11x5	Pinus	2	obj. 1
vz.16/1	91.	A	7	0,1	11x5x4	Quercus	1	obj. 1

vz.16/1	92.	A	7	0,1	6x13x3	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	93.	A	7	0,1	7x11x2	Pinus	2	obj. 1
vz.16/1	94.	A	7	-0,1	7x4x3	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	95.	A	7	0,1	7x7x5	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	96.	A	7	0,1	5x10x5	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	97.	A	7	-0,1	7x5x3	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	98.	A	7	0,1	8x5x4	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	99.	A	7	-0,1	5x8x3	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	100.	A	7	0,1	7x4x5	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	101.	A	7	0,2	8x9x2	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	102.	A	7	0,1	7x10x3	Pinus	2	obj. 1
vz.16/1	103.	A	7	0,1	6x12x5	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	104.	A	7	0,1	9x6x3	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	105.	A	7	0,1	13x5x2	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	106.	A	7	-0,1	6x4x8	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	107.	A	7	-0,1	6x5x3	Populus	2	obj. 1
vz.16/1	108.	A	7	0,1	4x12x4	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	109.	A	7	0,1	7x10x4	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	110.	A	7	-0,1	8x6x2	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	111.	A	7	0,1	5x10x2	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	112.	A	7	-0,1	5x7x2	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	113.	A	7	-0,1	6x5x2	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	114.	A	7	0,1	7x8x2	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	115.	A	7	-0,1	5x6x2	Populus	2	obj. 1
vz.16/1	116.	A	7	-0,1	6x6x2	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	117.	A	7	0,1	8x6x3	Pinus	2	obj. 1
vz.16/1	118.	A	7	-0,1	8x2x4	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	119.	A	7	-0,1	5x14x2	Pinus	2	obj. 1
vz.16/1	120.	A	7	0,1	4x15x3	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	121.	A	7	0,1	4x10x3	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	122.	A	7	-0,1	6x6x2	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	123.	A	7	0,1	6x10x1	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	124.	A	7	0,1	5x11x3	Quercus	2	obj. 1
vz.16/1	125.	A	7	0,1	4x10x1	Quercus	2	obj. 1
vz.16/33	126.	C	7	-0,1	5x5x3	Quercus	2	
vz.16/33	127.	C	7	-0,1	6x6x2	Quercus	2	
vz.16/33	128.	C	7	-0,1	3x6x1	Pinus	2	
vz.16/8	129.	D	7	-0,1	4x8x2	Alnus	2	
vz.16/8	130.	D	7	-0,1	4x6x1	Pinus	2	
vz.16/25	131.	E	4	0,1	9x5x3	Pinus	2	
vz.16/25	132.	E	4	0,1	5x5x5	Pinus	2	
vz.16/25	133.	E	4	0,1	4x8x3	Pinus	2	
vz.16/25	134.	E	4	-0,1	3x7x2	Pinus	2	
vz.16/25	135.	E	4	-0,1	3x6x2	Fagus	2	
vz.16/25	136.	E	4	-0,1	5x5x2	Quercus	2	
vz.16/25	137.	E	4	-0,1	2x5x2	Betula	2	

vz.16/28	138.	F	7	0,1	9x7x3	Pinus	2	
vz.16/28	139.	F	7	-0,1	5x4x1	Quercus	2	
vz.16/61	140.	G	7	0,2	10x15x5	Quercus	1	
vz.16/61	141.	G	7	0,1	7x13x3	Populus	2	
vz.16/61	142.	G	7	0,1	8x7x5	Betula	2	
vz.16/61	143.	G	7	0,1	5x7x3	Quercus	2	
vz.16/61	144.	G	7	0,1	9x6x2	Quercus	2	
vz.16/61	145.	G	7	-0,1	5x5x3	Quercus	2	
vz.16/61	146.	G	7	-0,1	4x11x1	Quercus	2	
vz.16/61	147.	G	7	-0,1	4x12x2	Populus	2	
vz.16/61	148.	G	7	-0,1	5x5x3	Quercus	2	
vz.16/61	149.	G	7	-0,1	4x8x3	Betula	2	
vz.16/61	150.	G	7	-0,1	4x5x2	Quercus	2	
vz.16/61	151.	G	7	-0,1	5x7x2	Quercus	2	
vz.16/61	152.	G	7	-0,1	3x11x4	Quercus	2	
vz.16/61	153.	G	7	-0,1	4x12x2	Quercus	2	
vz.16/61	154.	G	7	-0,1	4x9x2	Picea	2	
vz.16/59	155.	G	7	0,7	16x11x10	Quercus	1	tmavá
vz.16/59	156.	G	7	0,3	10X14X5	Quercus	1	tmavá
vz.16/59	157.	G	7	0,2	10x11x5	Quercus	1	tmavá
vz.16/59	158.	G	7	0,2	7x13x8	Pinus	1	tmavá
vz.16/59	159.	G	7	0,1	9x4x8	Quercus	2	tmavá
vz.16/59	160.	G	7	0,1	9x5x6	Quercus	2	tmavá
vz.16/59	161.	G	7	0,1	8x6x3	Quercus	2	tmavá
vz.16/59	162.	G	7	0,2	13x5x6	Pinus	2	tmavá
vz.16/59	163.	G	7	0,1	7x5x4	Quercus	2	tmavá
vz.16/59	164.	G	7	0,1	5x6x4	Quercus	2	tmavá
vz.16/59	165.	G	7	0,1	7x9x4	Alnus	2	tmavá
vz.16/59	166.	G	7	0,1	7x7x3	Quercus	2	tmavá
vz.16/59	167.	G	7	0,1	5x5x4	Quercus	2	tmavá
vz.16/59	168.	G	7	0,1	5x6x4	Pinus	2	tmavá
vz.16/59	169.	G	7	0,1	9x5x3	Quercus	2	tmavá
vz.16/59	170.	G	7	0,1	9x6x3	Betula	2	tmavá
vz.16/59	171.	G	7	0,1	7x7x2	Fagus	2	tmavá
vz.16/59	172.	G	7	0,1	5x9x3	Quercus	2	tmavá
vz.16/59	173.	G	7	0,1	8x6x3	Quercus	2	tmavá
vz.16/59	174.	G	7	-0,1	4x5x2	Quercus	2	tmavá
vz.16/59	175.	G	7	0,1	6x7x3	Pinus	2	tmavá
vz.16/18	176.	H	7	0,1	12x10x5	Picea	1	
vz.16/18	177.	H	7	0,1	8x11x3	Pinus	2	
vz.16/18	178.	H	7	0,1	6x8x4	Quercus	2	
vz.16/18	179.	H	7	0,1	6x8x3	Alnus	2	
vz.16/18	180.	H	7	0,1	6x11x2	Quercus	2	
vz.16/18	181.	H	7	-0,1	6x6x3	Quercus	2	
vz.16/18	182.	H	7	-0,1	4x5x3	Quercus	2	
vz.16/18	183.	H	7	-0,1	5x4x3	Quercus	2	

vz.16/21	184.	D	6	0,1	9x6x5	Quercus	2
vz.16/21	185.	D	6	0,1	8x11x3	Pinus	2
vz.16/21	186.	D	6	0,1	3x5x5	Quercus	2
vz.16/21	187.	D	6	0,1	7x5x3	Betula	2
vz.16/21	188.	D	6	-0,1	5x6x2	Quercus	2
vz.16/21	189.	D	6	-0,1	4x6x3	Pinus	2
vz.16/21	190.	D	6	-0,1	2x5x3	Pinus	2
vz.16/21	191.	D	6	0,1	7x9x3	Quercus	2
vz.16/21	192.	D	6	0,1	5x7x3	Quercus	2
vz.16/21	193.	D	6	-0,1	2x9x2	Quercus	2
vz.16/21	194.	D	6	-0,1	4x7x2	Quercus	2
vz.16/21	195.	D	6	-0,1	4x5x4	Quercus	2
vz.16/21	196.	D	6	0,1	3x9x2	Quercus	2
vz.16/21	197.	D	6	0,1	4x11x3	Pinus	2
vz.16/21	198.	D	6	-0,1	6x5x2	Quercus	2
vz.16/21	199.	D	6	0,1	5x6x4	Quercus	2
vz.16/21	200.	D	6	0,1	9x4x2	Quercus	2
vz.16/21	201.	D	6	-0,1	4x6x3	Pinus	2
vz.16/21	202.	D	6	0,1	5x8x2	Pinus	2
vz.16/21	203.	D	6	-0,1	7x5x2	Quercus	2
vz.16/21	204.	D	6	-0,1	3x6x3	Pinus	2
vz.16/16	205.	A	7	0,3	7x15x7	Quercus	1
vz.16/16	206.	A	7	0,1	9x11x4	Corylus	1
vz.16/16	207.	A	7	0,1	9x6x4	Pinus	2
vz.16/16	208.	A	7	0,1	7x12x3	Corylus	1
vz.16/16	209.	A	7	0,1	6x11x4	Quercus	2
vz.16/16	210.	A	7	0,1	5x8x4	Pinus	2
vz.16/16	211.	A	7	0,1	6x9x2	Pinus	2
vz.16/16	212.	A	7	-0,1	4x9x2	Pinus	2
vz.16/16	213.	A	7	0,1	5x8x3	Corylus	2
vz.16/16	214.	A	7	-0,1	5x7x1	Pinus	2
vz.16/16	215.	A	7	0,1	6x7x3	Pinus	2
vz.16/16	216.	A	7	-0,1	6x5x2	Quercus	2
vz.16/16	217.	A	7	-0,1	6x7x1	Pinus	2
vz.16/16	218.	A	7	0,1	3x9x2	Quercus	2
vz.16/16	219.	A	7	0,1	6x4x5	Quercus	2
vz.16/16	220.	A	7	-0,1	4x7x2	Quercus	2
vz.16/16	221.	A	7	-0,1	5x6x3	Corylus	2
vz.16/16	222.	A	7	0,1	5x6x5	Pinus	2
vz.16/4	223.	A	6	0,7	17x9x7	Quercus	1
vz.16/4	224.	A	6	0,7	15x16x6	Quercus	1
vz.16/4	225.	A	6	0,1	7x9x4	Corylus	2
vz.16/4	226.	A	6	0,1	9x9x2	Quercus	2
vz.16/4	227.	A	6	0,1	11x5x3	Quercus	2
vz.16/4	228.	A	6	-0,1	4x9x2	Quercus	2
vz.16/4	229.	A	6	-0,1	5x8x2	Pinus	2

vz.16/4	230.	A	6	-0,1	5x6x2	Quercus	2
vz.16/4	231.	A	6	-0,1	6x6x2	Quercus	2
vz.16/4	232.	A	6	-0,1	6x6x2	Quercus	2
vz.16/4	233.	A	6	0,1	7x5x4	Pinus	2
vz.16/4	234.	A	6	0,1	8x6x3	Pinus	2
vz.16/4	235.	A	6	-0,1	5x9x2	Fagus	2
vz.16/4	236.	A	6	0,1	6x5x3	Quercus	2
vz.16/4	237.	A	6	0,1	3x7x3	Alnus	2
vz.16/4	238.	A	6	-0,1	6x3x3	Betula	2
vz.16/4	239.	A	6	-0,1	4x5x4	Quercus	2
vz.16/4	240.	A	6	-0,1	5x5x2	Pinus	2
vz.16/4	241.	A	6	-0,1	4x4x3	Alnus	2
vz.16/4	242.	A	6	-0,1	6x4x4	Betula	2
vz.16/4	243.	A	6	-0,1	4x5x3	Quercus	2
vz.16/4	244.	A	6	-0,1	6x3x2	Betula	2
vz.16/70	245.	B	6	1,3	15x30x10	Quercus	1
vz.16/70	246.	B	6	0,4	11x20x4	Quercus	1
vz.16/70	247.	B	6	0,3	13x14x5	Quercus	1
vz.16/70	248.	B	6	0,2	14x12x4	Pinus	1
vz.16/70	249.	B	6	0,2	9x17x3	Quercus	1
vz.16/70	250.	B	6	0,2	13x6x3	Quercus	1
vz.16/70	251.	B	6	0,1	6x20x2	Quercus	1
vz.16/70	252.	B	6	0,2	8x14x5	Quercus	1
vz.16/70	253.	B	6	0,1	11x6x4	Pinus	1
vz.16/70	254.	B	6	0,2	6x9x5	Pinus	2
vz.16/70	255.	B	6	0,1	9x9x2	Quercus	2
vz.16/70	256.	B	6	0,1	6x11x2	Abies	2
vz.16/70	257.	B	6	0,1	7x7x3	Quercus	2
vz.16/70	258.	B	6	0,1	7x8x3	Quercus	2
vz.16/70	259.	B	6	0,1	8x7x2	Quercus	2
vz.16/70	260.	B	6	0,1	7x4x3	Alnus	2
vz.16/70	261.	B	6	0,1	7x9x2	Quercus	2
vz.16/70	262.	B	6	0,1	5x8x3	Pinus	2
vz.16/70	263.	B	6	0,1	6x9x2	Quercus	2
vz.16/70	264.	B	6	-0,1	7x5x2	Quercus	2
vz.16/70	265.	B	6	0,1	5x8x2	Betula	2
vz.16/70	266.	B	6	-0,1	5x10x1	Quercus	2
vz.16/70	267.	B	6	-0,1	3x5x2	Quercus	2
vz.16/70	268.	B	6	-0,1	5x8x1	Quercus	2
vz.16/70	269.	B	6	0,1	9x5x3	Quercus	2
vz.16/70	270.	B	6	0,1	4x11x2	Quercus	2
vz.16/70	271.	B	6	-0,1	5x3x3	Fagus	2
vz.16/70	272.	B	6	0,1	4x7x2	Quercus	2
vz.16/70	273.	B	6	-0,1	4x6x2	Quercus	2
vz.16/70	274.	B	6	-0,1	3x8x2	Quercus	2
vz.16/14	275.	C	6	0,1	6x8x5	Betula	2

vz.16/14	276.	C	6	0,1	6x7x3	Quercus	2
vz.16/14	277.	C	6	0,1	9x7x3	Pinus	2
vz.16/14	278.	C	6	0,1	7x8x3	Quercus	2
vz.16/14	279.	C	6	0,1	5x9x3	Pinus	2
vz.16/14	280.	C	6	0,1	5x9x2	Quercus	2
vz.16/14	281.	C	6	0,1	4x8x5	Pinus	2
vz.16/14	282.	C	6	0,1	8x5x4	Fagus	2
vz.16/14	283.	C	6	0,1	8x7x2	Betula	2
vz.16/14	284.	C	6	0,1	6x7x3	Picea	2
vz.16/14	285.	C	6	-0,1	7x6x2	Pinus	2
vz.16/14	286.	C	6	0,1	8x5x2	Quercus	2
vz.16/14	287.	C	6	-0,1	9x4x3	Pinus	2
vz.16/14	288.	C	6	-0,1	6x4x3	Pinus	2
vz.16/14	289.	C	6	-0,1	5x7x2	Pinus	2
vz.16/14	290.	C	6	-0,1	4x7x2	Quercus	2
vz.16/14	291.	C	6	-0,1	5x7x2	Quercus	2
vz.16/14	292.	C	6	-0,1	4x8x2	Quercus	2
vz.16/14	293.	C	6	-0,1	4x6x2	Quercus	2
vz.16/14	294.	C	6	-0,1	3x8x2	Quercus	2
vz.16/14	295.	C	6	0,1	5x4x2	Picea	2
vz.16/14	296.	C	6	-0,1	4x4x2	Betula	2
vz.16/14	297.	C	6	-0,1	4x3x2	Pinus	2
vz.16/23	298.	E	6	0,1	9x11x3	Abies	1
vz.16/23	299.	E	6	0,1	7x14x2	Pinus	1
vz.16/23	300.	E	6	0,1	8x11x4	Pinus	1
vz.16/23	301.	E	6	0,1	4x11x3	Pinus	2
vz.16/23	302.	E	6	0,1	3x9x3	Quercus	2
vz.16/23	303.	E	6	0,1	6x11x2	Quercus	2
vz.16/23	304.	E	6	0,1	4x11x3	Corylus	2
vz.16/23	305.	E	6	-0,1	5x6x2	Betula	2
vz.16/23	306.	E	6	-0,1	5x4x2	Quercus	2
vz.16/23	307.	E	6	0,1	8x5x4	Betula	2
vz.16/23	308.	E	6	0,1	4x10x2	Quercus	2
vz.16/23	309.	E	6	0,1	7x6x2	Betula	2
vz.16/23	310.	E	6	-0,1	4x13x2	Quercus	2
vz.16/23	311.	E	6	-0,1	6x5x3	Quercus	2
vz.16/23	312.	E	6	-0,1	7x9x2	Quercus	2
vz.16/23	313.	E	6	-0,1	4x5x2	Quercus	2
vz.16/23	314.	E	6	-0,1	4x7x3	Betula	2
vz.16/23	315.	E	6	-0,1	5x8x2	Pinus	2
vz.16/23	316.	E	6	-0,1	4x8x1	Pinus	2
vz.16/23	317.	E	6	-0,1	4x8x2	Quercus	2
vz.16/23	318.	E	6	-0,1	2x9x1	Quercus	2
vz.16/3	319.	H	6	0,6	9x18x9	Quercus	1
vz.16/3	320.	H	6	0,1	5x11x2	Pinus	2
vz.16/3	321.	H	6	0,1	7x9x4	Betula	2

vz.16/3	322.	H	6	0,1	9x5x4	Pinus	2
vz.16/3	323.	H	6	0,1	9x4x3	Fagus	2
vz.16/3	324.	H	6	0,1	4x9x3	Pinus	2
vz.16/3	325.	H	6	0,1	7x5x6	Fagus	2
vz.16/3	326.	H	6	-0,1	4x8x2	Pinus	2
vz.16/3	327.	H	6	0,1	4x9x2	Quercus	2
vz.16/3	328.	H	6	-0,1	4x8x2	Quercus	2
vz.16/3	329.	H	6	-0,1	4x7x2	Quercus	2
vz.16/3	330.	H	6	-0,1	5x7x3	Picea	2
vz.16/3	331.	H	6	-0,1	5x7x2	Quercus	2
vz.16/3	332.	H	6	-0,1	4x7x2	Fagus	2
vz.16/3	333.	H	6	-0,1	6x4x2	Quercus	2
vz.16/3	334.	H	6	-0,1	5x6x3	Pinus	2
vz.16/3	335.	H	6	0,1	4x8x2	Quercus	2
vz.16/3	336.	H	6	-0,1	4x7x2	Corylus	2
vz.16/3	337.	H	6	-0,1	4x6x4	Quercus	2
vz.16/3	338.	H	6	-0,1	4x7x1	Quercus	2
vz.16/3	339.	H	6	-0,1	5x4x4	Fagus	2
vz.16/3	340.	H	6	-0,1	4x5x2	Fagus	2
vz.16/72	341.	G	6	0,1	5x10x4	Fagus	2
vz.16/72	342.	G	6	0,1	7x6x3	Betula	2
vz.16/72	343.	G	6	0,1	5x8x3	Quercus	2
vz.16/72	344.	G	6	0,1	7x5x4	Pinus	2
vz.16/72	345.	G	6	0,1	6x4x3	Pinus	2
vz.16/72	346.	G	6	0,1	5x5x3	Pinus	2
vz.16/72	347.	G	6	0,1	5x7x3	Quercus	2
vz.16/72	348.	G	6	-0,1	5x7x1	Quercus	2
vz.16/72	349.	G	6	0,1	3x5x3	Quercus	2
vz.16/72	350.	G	6	-0,1	3x7x2	Quercus	2
vz.16/72	351.	G	6	-0,1	3x9x2	Quercus	2
vz.16/72	352.	G	6	-0,1	5x8x2	Quercus	2
vz.16/72	353.	G	6	-0,1	5x6x2	Pinus	2
vz.16/20	354.	C	5	0,1	7x7x5	Pinus	2
vz.16/20	355.	C	5	-0,1	7x7x2	Pinus	2
vz.16/20	356.	C	5	0,1	5x9x2	Quercus	2
vz.16/20	357.	C	5	-0,1	4x8x2	Fagus	2
vz.16/20	358.	C	5	0,1	7x7x4	Betula	2
vz.16/20	359.	C	5	-0,1	6x5x2	Fagus	2
vz.16/20	360.	C	5	-0,1	6x6x2	Pinus	2
vz.16/20	361.	C	5	0,1	5x8x4	Pinus	2
vz.16/20	362.	C	5	-0,1	8x5x2	Quercus	2
vz.16/20	363.	C	5	0,1	7x3x3	Quercus	2
vz.16/20	364.	C	5	-0,1	6x3x4	Betula	2
vz.16/20	365.	C	5	-0,1	4x8x2	Quercus	2
vz.16/20	366.	C	5	-0,1	2x9x1	Pinus	2
vz.16/20	367.	C	5	-0,1	6x4x2	Betula	2

vz.16/20	368.	C	5	-0,1	5x5x1	Pinus	2
vz.16/20	369.	C	5	-0,1	4x6x2	Pinus	2
vz.16/20	370.	C	5	-0,1	4x6x1	Pinus	2
vz.16/20	371.	C	5	-0,1	4x3x2	Alnus	2
vz.16/20	372.	C	5	-0,1	4x7x2	Fagus	2
vz.16/20	373.	C	5	-0,1	4x4x2	Pinus	2
vz.16/20	374.	C	5	-0,1	4x5x2	Pinus	2
vz.16/32	375.	F	5	0,1	7x15x2	Quercus	1
vz.16/32	376.	F	5	0,1	7x8x2	Quercus	2
vz.16/32	377.	F	5	0,1	4x7x5	Pinus	2
vz.16/32	378.	F	5	0,1	6x8x3	Pinus	2
vz.16/32	379.	F	5	0,1	8x6x2	Quercus	2
vz.16/32	380.	F	5	0,1	5x4x3	Quercus	2
vz.16/32	381.	F	5	0,1	6x7x4	Pinus	2
vz.16/32	382.	F	5	0,1	5x7x4	Alnus	2
vz.16/32	383.	F	5	-0,1	2x12x1	Betula	2
vz.16/32	384.	F	5	0,1	6x7x3	Betula	2
vz.16/32	385.	F	5	0,1	6x6x3	Quercus	2
vz.16/32	386.	F	5	-0,1	4x8x3	Pinus	2
vz.16/32	387.	F	5	-0,1	5x7x2	Betula	2
vz.16/32	388.	F	5	-0,1	4x2x3	Quercus	2
vz.16/32	389.	F	5	-0,1	4x9x2	Pinus	2
vz.16/32	390.	F	5	-0,1	7x4x2	Pinus	2
vz.16/66	391.	G	5	0,1	5x11x1	Pinus	1
vz.16/66	392.	G	5	-0,1	4x9x2	Betula	2
vz.16/66	393.	G	5	0,1	5x7x4	Quercus	2
vz.16/66	394.	G	5	-0,1	4x6x1	Quercus	2
vz.16/66	395.	G	5	-0,1	4x8x2	Quercus	2
vz.16/66	396.	G	5	-0,1	5x7x3	Pinus	2
vz.16/66	397.	G	5	-0,1	4x5x4	Pinus	2
vz.16/66	398.	G	5	-0,1	4x5x2	Pinus	2
vz.16/66	399.	G	5	-0,1	5x6x1	Quercus	2
vz.16/66	400.	G	5	-0,1	5x3x2	Pinus	2
vz.16/66	401.	G	5	-0,1	6x4x2	Quercus	2
vz.16/66	402.	G	5	-0,1	4x4x3	Pinus	2
vz.16/66	403.	G	5	-0,1	5x4x2	Pinus	2
vz.16/43	404.	E	5	0,2	7x5x7	Pinus	2
vz.16/43	405.	E	5	0,1	5x7x5	Quercus	2
vz.16/43	406.	E	5	0,1	6x5x4	Betula	2
vz.16/43	407.	E	5	-0,1	5x7x3	Quercus	2
vz.16/43	408.	E	5	-0,1	5x9x2	Pinus	2
vz.16/43	409.	E	5	0,1	4x8x2	Fagus	2
vz.16/43	410.	E	5	0,1	4x6x4	Pinus	2
vz.16/43	411.	E	5	0,1	4x6x2	Quercus	2
vz.16/43	412.	E	5	-0,1	4x4x2	Quercus	2
vz.16/43	413.	E	5	-0,1	4x8x3	Pinus	2

vz.16/43	414.	E	5	-0,1	4x8x2	Pinus	2
vz.16/43	415.	E	5	-0,1	4x5x2	Quercus	2
vz.16/43	416.	E	5	-0,1	4x5x2	Pinus	2
vz.16/43	417.	E	5	0,1	4x8x3	Quercus	2
vz.16/43	418.	E	5	-0,1	4x8x2	Betula	2
vz.16/43	419.	E	5	-0,1	4x5x3	Quercus	2
vz.16/71	420.	B	5	0,2	12x9x7	Betula	1
vz.16/71	421.	B	5	0,2	8x8x8	Quercus	2
vz.16/71	422.	B	5	0,2	9x6x7	Pinus	2
vz.16/71	423.	B	5	0,1	8x8x2	Quercus	2
vz.16/71	424.	B	5	0,1	5x9x2	Quercus	2
vz.16/71	425.	B	5	0,1	8x5x3	Quercus	2
vz.16/71	426.	B	5	0,1	5x5x2	Pinus	2
vz.16/71	427.	B	5	0,1	10x8x2	Pinus	2
vz.16/71	428.	B	5	0,1	4x9x3	Quercus	2
vz.16/71	429.	B	5	-0,1	6x8x3	Pinus	2
vz.16/71	430.	B	5	0,1	5x7x4	Pinus	2
vz.16/71	431.	B	5	0,1	5x8x2	Quercus	2
vz.16/71	432.	B	5	-0,1	5x7x3	Quercus	2
vz.16/71	433.	B	5	0,1	5x9x2	Quercus	2
vz.16/71	434.	B	5	-0,1	4x8x2	Pinus	2
vz.16/71	435.	B	5	-0,1	4x9x2	Quercus	2
vz.16/71	436.	B	5	-0,1	5x8x2	Alnus	2
vz.16/35	437.	H	5	0,3	8x15x5	Fagus	1
vz.16/35	438.	H	5	0,2	6x19x2	Fagus	1
vz.16/35	439.	H	5	0,1	7x8x4	Fagus	2
vz.16/35	440.	H	5	0,1	7x5x5	Betula	2
vz.16/35	441.	H	5	0,1	4x10x2	Quercus	2
vz.16/35	442.	H	5	-0,1	4x6x4	Betula	2
vz.16/35	443.	H	5	0,1	5x6x2	Quercus	2
vz.16/35	444.	H	5	-0,1	5x5x2	Betula	2
vz.16/35	445.	H	5	-0,1	4x8x3	Tilia	2
vz.16/35	446.	H	5	-0,1	6x5x2	Pinus	2
vz.16/35	447.	H	5	-0,1	3x5x3	Quercus	2
vz.16/35	448.	H	5	-0,1	4x3x2	Pinus	2
vz.16/39	449.	D	5	1,1	22x26x8	Quercus	1
vz.16/39	450.	D	5	0,3	8x13x9	Quercus	1
vz.16/39	451.	D	5	0,2	7x16x4	Quercus	1
vz.16/39	452.	D	5	0,1	11x12x4	Quercus	1
vz.16/39	453.	D	5	0,2	6x12x3	Quercus	1
vz.16/39	454.	D	5	0,2	7x14x3	Quercus	1
vz.16/39	455.	D	5	0,1	5x17x3	Quercus	1
vz.16/39	456.	D	5	0,1	3x16x3	Quercus	1
vz.16/39	457.	D	5	0,1	6x6x4	Quercus	2
vz.16/39	458.	D	5	0,1	7x8x5	Quercus	2
vz.16/39	459.	D	5	0,1	9x8x3	Quercus	2

vz.16/39	460.	D	5	0,1	8x9x2	Quercus	2
vz.16/39	461.	D	5	0,1	5x8x2	Quercus	2
vz.16/39	462.	D	5	0,1	8x9x4	Quercus	2
vz.16/39	463.	D	5	0,1	5x8x4	Quercus	2
vz.16/39	464.	D	5	0,1	5x9x2	Pinus	2
vz.16/39	465.	D	5	0,1	5x4x4	Betula	2
vz.16/39	466.	D	5	0,1	6x8x4	Pinus	2
vz.16/39	467.	D	5	0,1	6x5x5	Quercus	2
vz.16/39	468.	D	5	0,1	6x9x4	Pinus	2
vz.16/39	469.	D	5	0,1	8x6x5	Pinus	2
vz.16/39	470.	D	5	0,1	5x10x3	Quercus	2
vz.16/39	471.	D	5	0,1	7x6x2	Quercus	2
vz.16/39	472.	D	5	0,1	5x7x5	Quercus	2
vz.16/39	473.	D	5	0,1	4x9x2	Picea	2
vz.16/39	474.	D	5	0,1	3x6x4	Quercus	2
vz.16/39	475.	D	5	0,1	3x9x2	Quercus	2
vz.16/39	476.	D	5	0,1	10x7x2	Quercus	2
vz.16/39	477.	D	5	0,1	6x9x2	Quercus	2
vz.16/39	478.	D	5	0,1	9x9x2	Betula	2
vz.16/39	479.	D	5	0,1	5x9x3	Quercus	2
vz.16/39	480.	D	5	0,1	7x8x2	Quercus	2
vz.16/39	481.	D	5	0,1	9x3x2	Quercus	2
vz.16/39	482.	D	5	0,1	5x6x3	Pinus	2
vz.16/39	483.	D	5	0,1	4x9x2	Alnus	2
vz.16/39	484.	D	5	-0,1	6x5x3	Quercus	2
vz.16/39	485.	D	5	-0,1	8x7x2	Quercus	2
vz.16/39	486.	D	5	-0,1	7x7x3	Quercus	2
vz.16/39	487.	D	5	-0,1	5x8x2	Quercus	2
vz.16/39	488.	D	5	-0,1	6x6x2	Picea	2
vz.16/39	489.	D	5	-0,1	6x6x3	Pinus	2
vz.16/48	490.	A	4	-0,1	3x8x2	Pinus	2
vz.16/48	491.	A	4	-0,1	6x5x2	Betula	2
vz.16/48	492.	A	4	-0,1	4x6x2	Quercus	2
vz.16/48	493.	A	4	-0,1	5x3x3	Betula	2
vz.16/48	494.	A	4	-0,1	6x3x2	Pinus	2
vz.16/48	495.	A	4	-0,1	5x4x2	Betula	2
vz.16/48	496.	A	4	-0,1	6x4x1	Pinus	2
vz.16/19	497.	C	4	-0,1	6x8x2	Betula	2
vz.16/19	498.	C	4	-0,1	3x8x2	Betula	2
vz.16/19	499.	C	4	-0,1	5x8x2	Betula	2
vz.16/19	500.	C	4	-0,1	3x7x2	Pinus	2
vz.16/19	501.	C	4	-0,1	7x2x2	Betula	2
vz.16/19	502.	C	4	-0,1	3x6x4	Pinus	2
vz.16/19	503.	C	4	-0,1	5x5x3	Pinus	2
vz.16/19	504.	C	4	-0,1	4x5x2	Betula	2
vz.16/19	505.	C	4	-0,1	4x5x2	Pinus	2

vz.16/69	506.	B	4	0,2	15x9x6	Populus	1
vz.16/69	507.	B	4	0,2	8x12x9	Populus	1
vz.16/69	508.	B	4	0,1	5x15x3	Fagus	1
vz.16/69	509.	B	4	0,1	7x9x2	Quercus	2
vz.16/69	510.	B	4	0,1	6x7x3	Fagus	2
vz.16/69	511.	B	4	0,1	5x6x2	Quercus	2
vz.16/69	512.	B	4	0,1	7x4x4	Quercus	2
vz.16/69	513.	B	4	0,1	6x8x5	Betula	2
vz.16/69	514.	B	4	0,1	5x7x5	Pinus	2
vz.16/69	515.	B	4	0,1	6x6x3	Pinus	2
vz.16/69	516.	B	4	0,1	5x8x3	Pinus	2
vz.16/69	517.	B	4	0,1	3x7x2	Quercus	2
vz.16/69	518.	B	4	-0,1	4x9x2	Populus	2
vz.16/69	519.	B	4	-0,1	6x5x3	Betula	2
vz.16/69	520.	B	4	-0,1	6x6x1	Pinus	2
vz.16/69	521.	B	4	-0,1	6x8x1	Corylus	2
vz.16/55	522.	D	4	0,1	5x15x3	Fagus	1
vz.16/55	523.	D	4	0,1	7x8x3	Quercus	2
vz.16/55	524.	D	4	0,1	6x8x2	Pinus	2
vz.16/55	525.	D	4	-0,1	8x5x4	Betula	2
vz.16/55	526.	D	4	-0,1	5x5x2	Betula	2
vz.16/55	527.	D	4	-0,1	5x7x3	Betula	2
vz.16/55	528.	D	4	-0,1	5x5x2	Populus	2
vz.16/55	529.	D	4	-0,1	5x5x2	Pinus	2
vz.16/55	530.	D	4	-0,1	4x5x3	Betula	2
vz.16/55	531.	D	4	-0,1	4x6x4	Pinus	2
vz.16/31	532.	F	4	0,1	12x9x5	Pinus	1
vz.16/31	533.	F	4	0,2	12x5x9	Betula	1
vz.16/31	534.	F	4	0,2	11x9x6	Pinus	1
vz.16/31	535.	F	4	0,1	7x6x3	Betula	2
vz.16/31	536.	F	4	-0,1	3x7x2	Quercus	2
vz.16/31	537.	F	4	-0,1	6x5x3	Betula	2
vz.16/31	538.	F	4	-0,1	3x6x4	Betula	2
vz.16/31	539.	F	4	-0,1	5x4x1	Betula	2
vz.16/31	540.	F	4	-0,1	3x6x2	Betula	2
vz.16/67	541.	G	4	-0,1	5x4x2	Quercus	2
vz.16/67	542.	G	4	-0,1	3x5x3	Quercus	2
vz.16/67	543.	G	4	-0,1	4x4x2	Pinus	2
vz.16/67	544.	G	4	-0,1	3x5x1	Pinus	2
vz.16/67	545.	G	4	-0,1	3x5x2	Pinus	2
vz.16/67	546.	G	4	-0,1	4x4x2	Betula	2
vz.16/47	547.	H	4	0,1	9x5x5	Quercus	2
vz.16/47	548.	H	4	0,1	5x8x3	Pinus	2
vz.16/47	549.	H	4	0,1	4x9x3	Quercus	2
vz.16/47	550.	H	4	0,1	5x8x4	Taxus baccata	2
vz.16/47	551.	H	4	-0,1	5x5x1	Pinus	2

vz.16/47	552.	H	4	-0,1	4x8x2	Quercus	2
vz.16/47	553.	H	4	-0,1	4x4x2	Pinus	2
vz.16/47	554.	H	4	-0,1	2x8x2	Betula	2
vz.16/47	555.	H	4	-0,1	4x6x2	Populus	2
vz.16/47	556.	H	4	-0,1	4x8x2	Betula	2
vz.16/56	557.	A	3	0,1	6x7x2	Betula	2
vz.16/56	558.	A	3	0,1	6x5x3	Pinus	2
vz.16/56	559.	A	3	0,1	5x7x2	Pinus	2
vz.16/56	560.	A	3	-0,1	3x8x2	Pinus	2
vz.16/56	561.	A	3	-0,1	4x4x3	Pinus	2
vz.16/56	562.	A	3	-0,1	4x6x1	Quercus	2
vz.16/60	563.	B	3	0,1	6x8x3	Quercus	2
vz.16/60	564.	B	3	0,1	5x5x4	Pinus	2
vz.16/60	565.	B	3	-0,1	4x6x2	Betula	2
vz.16/60	566.	B	3	-0,1	4x5x1	Quercus	2
vz.16/60	567.	B	3	-0,1	5x3x2	Betula	2
vz.16/60	568.	B	3	-0,1	5x2x3	Quercus	2
vz.16/60	569.	B	3	-0,1	4x5x2	Pinus	2
vz.16/60	570.	B	3	-0,1	3x4x2	Pinus	2
vz.16/34	571.	C	3	0,1	9x5x4	Pinus	2
vz.16/34	572.	C	3	0,1	5x9x2	Quercus	2
vz.16/34	573.	C	3	0,1	5x10x2	Quercus	2
vz.16/34	574.	C	3	-0,1	5x5x2	Pinus	2
vz.16/34	575.	C	3	-0,1	6x7x2	Betula	2
vz.16/34	576.	C	3	-0,1	6x5x2	Fagus	2
vz.16/34	577.	C	3	-0,1	6x4x3	Betula	2
vz.16/34	578.	C	3	0,1	5x4x3	Pinus	2
vz.16/34	579.	C	3	-0,1	6x5x2	Betula	2
vz.16/34	580.	C	3	-0,1	3x9x2	Quercus	2
vz.16/34	581.	C	3	-0,1	4x5x4	Quercus	2
vz.16/34	582.	C	3	-0,1	4x5x3	Quercus	2
vz.16/37	583.	D	3	0,1	8x14x4	Corylus	1
vz.16/37	584.	D	3	0,1	4x9x3	Corylus	2
vz.16/37	585.	D	3	0,1	6x9x3	Pinus	2
vz.16/37	586.	D	3	0,1	6x6x2	Quercus	2
vz.16/37	587.	D	3	0,1	8x5x4	Alnus	2
vz.16/37	588.	D	3	-0,1	5x8x2	Pinus	2
vz.16/37	589.	D	3	-0,1	3x5x4	Quercus	2
vz.16/37	590.	D	3	-0,1	5x8x4	Pinus	2
vz.16/37	591.	D	3	-0,1	5x6x2	Quercus	2
vz.16/37	592.	D	3	-0,1	5x6x3	Quercus	2
vz.16/37	593.	D	3	-0,1	4x6x2	Quercus	2
vz.16/37	594.	D	3	-0,1	4x6x2	Pinus	2
vz.16/37	595.	D	3	-0,1	4x4x2	Pinus	2
vz.16/52	596.	E	3	0,1	9x8x3	Quercus	2
vz.16/52	597.	E	3	0,1	9x8x3	Pinus	2

vz.16/52	598.	E	3	0,1	7x6x2	Quercus	2
vz.16/52	599.	E	3	0,1	8x4x5	Alnus	2
vz.16/52	600.	E	3	0,1	5x5x4	Pinus	2
vz.16/52	601.	E	3	-0,1	7x6x3	Populus	2
vz.16/52	602.	E	3	-0,1	4x8x2	Populus	2
vz.16/52	603.	E	3	-0,1	4x7x2	Quercus	2
vz.16/52	604.	E	3	-0,1	3x8x3	Fagus	2
vz.16/52	605.	E	3	-0,1	3x6x2	Pinus	2
vz.16/52	606.	E	3	-0,1	4x5x2	Picea	2
vz.16/52	607.	E	3	-0,1	4x3x2	Betula	2
vz.16/52	608.	E	3	-0,1	3x4x2	Alnus	2
vz.16/68	609.	G	3	-0,1	4x6x2	Quercus	2
vz.16/68	610.	G	3	0,1	5x4x2	Quercus	2
vz.16/68	611.	G	3	-0,1	3x7x2	Pinus	2
vz.16/68	612.	G	3	-0,1	5x5x2	Quercus	2
vz.16/68	613.	G	3	-0,1	4x4x2	Quercus	2
vz.16/68	614.	G	3	-0,1	4x5x2	Quercus	2
vz.16/68	615.	G	3	-0,1	5x5x3	Betula	2
vz.16/68	616.	G	3	-0,1	4x5x1	Pinus	2
vz.16/68	617.	G	3	-0,1	4x7x1	Pinus	2
vz.16/68	618.	G	3	-0,1	3x6x2	Fagus	2
vz.16/68	619.	G	3	-0,1	4x7x2	Pinus	2
vz.16/68	620.	G	3	-0,1	4x7x1	Fagus	2
vz.16/68	621.	G	3	-0,1	4x5x1	Quercus	2
vz.16/68	622.	G	3	-0,1	4x5x3	Betula	2
vz.16/68	623.	G	3	-0,1	4x3x3	Betula	2
vz.16/68	624.	G	3	-0,1	3x3x2	Pinus	2
vz.16/68	625.	G	3	-0,1	2x6x2	Betula	2
vz.16/68	626.	G	3	-0,1	4x5x2	Pinus	2
vz.16/68	627.	G	3	-0,1	2x5x1	Pinus	2
vz.16/68	628.	G	3	-0,1	3x5x1	Quercus	2
vz.16/68	629.	H	3	0,1	5x5x3	Quercus	2
vz.16/68	630.	H	3	-0,1	4x7x3	Fagus	2
vz.16/68	631.	H	3	-0,1	5x4x5	Pinus	2
vz.16/68	632.	H	3	-0,1	5x6x3	Pinus	2
vz.16/68	633.	H	3	-0,1	4x7x1	Alnus	2
vz.16/68	634.	H	3	-0,1	4x8x1	Fagus	2
vz.16/68	635.	H	3	-0,1	5x4x2	Tilia	2
vz.16/68	636.	H	3	-0,1	2x5x2	Betula	2
vz.16/68	637.	H	3	-0,1	6x4x2	Fagus	2
vz.16/68	638.	H	3	-0,1	4x7x2	Quercus	2
vz.16/68	639.	H	3	-0,1	4x6x2	Pinus	2
vz.16/68	640.	H	3	-0,1	4x7x1	Quercus	2
vz.16/47	641.	A	2	0,5	12x15x9	Pinus	1
vz.16/47	642.	A	2	0,1	7x8x6	Pinus	2
vz.16/47	643.	A	2	0,1	6x9x2	Pinus	2

vz.16/47	644.	A	2	-0,1	5x8x4	Picea	2
vz.16/47	645.	A	2	-0,1	4x6x2	Betula	2
vz.16/47	646.	A	2	-0,1	4x5x4	Pinus	2
vz.16/47	647.	A	2	-0,1	4x7x2	Pinus	2
vz.16/47	648.	A	2	-0,1	3x6x2	Betula	2
vz.16/47	649.	A	2	-0,1	4x4x2	Quercus	2
vz.16/47	650.	A	2	-0,1	5x4x1	Pinus	2
vz.16/37	651.	C	2	0,2	8x111x4	Pinus	1
vz.16/37	652.	C	2	0,3	9x8x4	Quercus	2
vz.16/37	653.	C	2	0,1	8x9x2	Pinus	2
vz.16/37	654.	C	2	0,1	5x9x1	Quercus	2
vz.16/37	655.	C	2	0,1	8x6x5	Pinus	2
vz.16/37	656.	C	2	0,1	4x5x3	Quercus	2
vz.16/37	657.	C	2	-0,1	6x5x2	Quercus	2
vz.16/37	658.	C	2	-0,1	4x8x1	Pinus	2
vz.16/37	659.	C	2	-0,1	4x6x2	Quercus	2
vz.16/37	660.	C	2	-0,1	5x5x2	Quercus	2
vz.16/37	661.	C	2	0,1	4x6x2	Quercus	2
vz.16/53	662.	B	2	0,2	8x12x3	Corylus	1
vz.16/53	663.	B	2	0,1	9x8x5	Quercus	2
vz.16/53	664.	B	2	0,1	5x8x2	Pinus	2
vz.16/53	665.	B	2	-0,1	6x9x2	Picea	2
vz.16/53	666.	B	2	-0,1	4x7x2	Quercus	2
vz.16/53	667.	B	2	-0,1	4x9x1	Quercus	2
vz.16/53	668.	B	2	-0,1	4x6x3	Betula	2
vz.16/53	669.	B	2	0,1	4x7x3	Fagus	2
vz.16/53	670.	B	2	-0,1	4x6x2	Pinus	2
vz.16/53	671.	B	2	-0,1	4x7x2	Fagus	2
vz.16/53	672.	B	2	-0,1	4x8x3	Fagus	2
vz.16/53	673.	B	2	0,1	2x7x3	Quercus	2
vz.16/53	674.	B	2	-0,1	3x4x2	Quercus	2
vz.16/53	675.	B	2	-0,1	4x4x2	Tilia	2
vz.16/53	676.	B	2	-0,1	4x8x1	Pinus	2
vz.16/53	677.	B	2	-0,1	4x6x2	Quercus	2
vz.16/13	678.	D	2	0,1	9x9x6	Quercus	2
vz.16/13	679.	D	2	0,1	13x8x3	Quercus	1
vz.16/13	680.	D	2	0,1	7x9x4	Pinus	2
vz.16/13	681.	D	2	0,1	5x9x2	Quercus	2
vz.16/13	682.	D	2	0,1	4x10x3	Betula	2
vz.16/13	683.	D	2	0,1	4x8x5	Pinus	2
vz.16/13	684.	D	2	0,1	7x5x3	Pinus	2
vz.16/13	685.	D	2	-0,1	5x7x2	Pinus	2
vz.16/13	686.	D	2	-0,1	3x7x3	Betula	2
vz.16/13	687.	D	2	-0,1	4x6x2	Pinus	2
vz.16/13	688.	D	2	-0,1	6x5x2	Pinus	2
vz.16/13	689.	D	2	-0,1	4x8x1	Pinus	2

vz.16/13	690.	D	2	-0,1	3x9x2	Quercus	2
vz.16/13	691.	D	2	-0,1	6x6x1	Quercus	2
vz.16/13	692.	D	2	-0,1	5x7x2	Pinus	2
vz.16/13	693.	D	2	-0,1	5x6x2	Quercus	2
vz.16/13	694.	D	2	-0,1	5x4x2	Pinus	2
vz.16/51	695.	E	2	0,1	9x12x3	Betula	1
vz.16/51	696.	E	2	0,1	9x11x3	Pinus	1
vz.16/51	697.	E	2	0,2	7x8x4	Quercus	2
vz.16/51	698.	E	2	0,1	5x7x3	Pinus	2
vz.16/51	699.	E	2	-0,1	4x8x4	Betula	2
vz.16/51	700.	E	2	0,1	5x7x4	Pinus	2
vz.16/51	701.	E	2	0,1	3x9x2	Quercus	2
vz.16/51	702.	E	2	0,1	6x6x2	Quercus	2
vz.16/51	703.	E	2	-0,1	5x7x2	Pinus	2
vz.16/51	704.	E	2	-0,1	6x9x2	Pinus	2
vz.16/51	705.	E	2	-0,1	4x5x2	Quercus	2
vz.16/51	706.	E	2	-0,1	4x9x1	Pinus	2
vz.16/51	707.	E	2	0,1	3x9x2	Quercus	2
vz.16/51	708.	E	2	-0,1	4x7x2	Quercus	2
vz.16/51	709.	E	2	-0,1	4x7x2	Pinus	2
vz.16/51	710.	E	2	-0,1	3x5x3	Tilia	2
vz.16/51	711.	E	2	-0,1	4x8x1	Picea	2
vz.16/51	712.	E	2	-0,1	2x9x2	Quercus	2
vz.16/51	713.	E	2	-0,1	4x4x3	Quercus	2
vz.16/51	714.	E	2	-0,1	5x6x2	Picea	2
vz.16/42	715.	F	2	0,1	12x11x4	Quercus	1
vz.16/42	716.	F	2	0,1	7x8x4	Pinus	2
vz.16/42	717.	F	2	0,1	4x9x3	Quercus	2
vz.16/42	718.	F	2	0,1	7x7x2	Betula	2
vz.16/42	719.	F	2	0,1	5x7x3	Quercus	2
vz.16/42	720.	F	2	0,1	5x7x4	Betula	2
vz.16/42	721.	F	2	0,1	7x6x3	Alnus	2
vz.16/42	722.	F	2	0,1	5x8x2	Tilia	2
vz.16/42	723.	F	2	0,1	6x7x3	Quercus	2
vz.16/42	724.	F	2	0,1	5x9x3	Pinus	2
vz.16/42	725.	F	2	-0,1	7x4x3	Pinus	2
vz.16/42	726.	F	2	-0,1	5x7x2	Pinus	2
vz.16/42	727.	F	2	-0,1	4x9x2	Fagus	2
vz.16/42	728.	F	2	-0,1	6x7x1	Quercus	2
vz.16/42	729.	F	2	-0,1	6x5x2	Pinus	2
vz.16/42	730.	F	2	-0,1	5x5x2	Betula	2
vz.16/42	731.	F	2	-0,1	4x5x2	Quercus	2
vz.16/42	732.	F	2	-0,1	5x4x2	Pinus	2
vz.16/42	733.	F	2	-0,1	5x5x2	Quercus	2
vz.16/42	734.	F	2	-0,1	5x7x1	Quercus	2
vz.16/42	735.	F	2	-0,1	7x4x3	Pinus	2

vz.16/42	736.	F	2	-0,1	7x6x1	Pinus	2
vz.16/38	737.	G	2	1	21x14x9	Quercus	1
vz.16/38	738.	G	2	0,2	9x7x5	Quercus	2
vz.16/38	739.	G	2	0,1	7x10x2	Quercus	2
vz.16/38	740.	G	2	0,1	6x9x1	Quercus	2
vz.16/38	741.	G	2	0,1	7x5x4	Alnus	2
vz.16/38	742.	G	2	0,1	3x9x2	Quercus	2
vz.16/38	743.	G	2	0,1	5x7x3	Pinus	2
vz.16/38	744.	G	2	-0,1	3x8x2	Pinus	2
vz.16/38	745.	G	2	-0,1	3x5x3	Pinus	2
vz.16/38	746.	G	2	-0,1	4x6x2	Picea	2
vz.16/38	747.	G	2	-0,1	4x5x2	Quercus	2
vz.16/38	748.	G	2	-0,1	3x8x1	Quercus	2
vz.16/38	749.	G	2	-0,1	4x5x1	Tilia	2
vz.16/38	750.	G	2	-0,1	5x3x2	Pinus	2
vz.16/38	751.	G	2	-0,1	4x3x2	Quercus	2
vz.16/57	752.	H	2	0,2	9x7x3	Pinus	2
vz.16/57	753.	H	2	0,1	9x6x6	Pinus	2
vz.16/57	754.	H	2	0,1	7x6x4	Quercus	2
vz.16/57	755.	H	2	0,1	6x9x2	Quercus	2
vz.16/57	756.	H	2	0,1	6x9x3	Quercus	2
vz.16/57	757.	H	2	0,1	4x8x2	Alnus	2
vz.16/57	758.	H	2	0,1	6x9x3	Pinus	2
vz.16/57	759.	H	2	-0,1	7x5x2	Pinus	2
vz.16/57	760.	H	2	-0,1	4x7x2	Pinus	2
vz.16/57	761.	H	2	-0,1	5x7x3	Quercus	2
vz.16/57	762.	H	2	-0,1	4x5x2	Quercus	2
vz.16/57	763.	H	2	-0,1	4x6x2	Quercus	2
vz.16/57	764.	H	2	-0,1	5x4x2	Pinus	2
vz.16/57	765.	H	2	-0,1	4x5x2	Quercus	2
vz.16/57	766.	H	2	-0,1	4x6x2	Pinus	2
vz.16/57	767.	H	2	-0,1	5x6x2	Pinus	2
vz.16/49	768.	A	1	0,1	7x9x3	Picea	2
vz.16/49	769.	A	1	0,1	6x9x5	Pinus	2
vz.16/49	770.	A	1	0,1	7x9x3	Populus	2
vz.16/49	771.	A	1	-0,1	3x4x2	Tilia	2
vz.16/49	772.	A	1	-0,1	4x5x2	Betula	2
vz.16/49	773.	A	1	-0,1	4x7x2	Pinus	2
vz.16/49	774.	A	1	-0,1	2x6x2	Quercus	2
vz.16/40	775.	B	1	-0,1	5x12x3	Picea	1
vz.16/40	776.	B	1	-0,1	5x2x2	Pinus	2
vz.16/40	777.	B	1	-0,1	4x4x2	Pinus	2
vz.16/40	778.	B	1	-0,1	4x3x2	Fagus	2
vz.16/40	779.	B	1	-0,1	4x3x1	Quercus	2
vz.16/40	780.	B	1	-0,1	3x5x1	Quercus	2
vz.16/44	781.	C	1	0,3	18x11x9	Pinus	1

vz.16/44	782.	C	1	0,2	4x12x3	Fagus	1
vz.16/44	783.	C	1	-0,1	7x5x2	Pinus	2
vz.16/44	784.	C	1	-0,1	5x7x1	Pinus	2
vz.16/44	785.	C	1	-0,1	4x6x1	Quercus	2
vz.16/44	786.	C	1	-0,1	5x9x1	Pinus	2
vz.16/58	787.	H	1	0,1	9x8x5	Betula	2
vz.16/58	788.	H	1	0,1	8x10x3	Pinus	2
vz.16/58	789.	H	1	0,1	7x10x7	Quercus	2
vz.16/58	790.	H	1	0,1	5x7x4	Quercus	2
vz.16/58	791.	H	1	-0,1	6x7x2	Quercus	2
vz.16/58	792.	H	1	-0,1	6x3x2	Betula	2
vz.16/58	793.	H	1	-0,1	3x4x2	Populus	2
vz.16/41	794.	G	1	0,2	9x1x3	Pinus	2
vz.16/41	795.	G	1	0,1	7x8x3	Quercus	2
vz.16/41	796.	G	1	0,1	7x5x3	Pinus	2
vz.16/41	797.	G	1	0,1	4x7x3	Quercus	2
vz.16/41	798.	G	1	-0,1	3x12x2	Pinus	1
vz.16/41	799.	G	1	-0,1	4x6x4	Betula	2
vz.16/41	800.	G	1	-0,1	5x6x4	Pinus	2
vz.16/41	801.	G	1	-0,1	3x9x2	Betula	2
vz.16/41	802.	G	1	-0,1	3x7x2	Pinus	2
vz.16/41	803.	G	1	-0,1	6x2x2	Pinus	2
vz.16/41	804.	G	1	-0,1	4x8x1	Quercus	2
vz.16/41	805.	G	1	-0,1	2x6x1	Fagus	2
vz.16/41	806.	G	1	-0,1	4x5x2	Fagus	2
vz.16/41	807.	G	1	-0,1	5x5x1	Pinus	2
vz.16/41	808.	G	1	-0,1	3x7x2	Quercus	2
vz.16/41	809.	G	1	-0,1	3x8x2	Quercus	2
vz.16/45	810.	F	1	0,1	9x9x2	Betula	2
vz.16/45	811.	F	1	0,1	8x5x3	Betula	2
vz.16/45	812.	F	1	0,1	8x4x3	Quercus	2
vz.16/45	813.	F	1	0,1	4x7x2	Quercus	2
vz.16/45	814.	F	1	-0,1	6x5x2	Quercus	2
vz.16/45	815.	F	1	-0,1	6x4x2	Betula	2
vz.16/45	816.	F	1	-0,1	4x7x2	Quercus	2
vz.16/45	817.	F	1	-0,1	6x7x2	Pinus	2
vz.16/45	818.	F	1	-0,1	7x6x1	Picea	2
vz.16/45	819.	F	1	-0,1	3x8x2	Tilia	2
vz.16/45	820.	F	1	-0,1	2x5x2	Betula	2
vz.16/45	821.	F	1	-0,1	3x5x2	Alnus	2
vz.16/45	822.	F	1	-0,1	4x3x4	Pinus	2
vz.16/45	823.	F	1	-0,1	4x3x3	Quercus	2
vz.16/45	824.	F	1	-0,1	3x7x2	Betula	2
vz.16/45	825.	F	1	-0,1	2x5x2	Picea	2
vz.16/45	826.	F	1	-0,1	3x4x2	Alnus	2
vz.16/46	827.	D	1	0,1	6x17x4	Tilia	1

vz.16/46	828.	D	1	0,1	9x12x5	Quercus	1
vz.16/46	829.	D	1	0,1	8x9x5	Picea	2
vz.16/46	830.	D	1	0,1	7x9x5	Tilia	2
vz.16/46	831.	D	1	0,1	9x8x3	Fagus	2
vz.16/46	832.	D	1	0,1	4x10x2	Fagus	2
vz.16/46	833.	D	1	-0,1	6x5x3	Quercus	2
vz.16/46	834.	D	1	0,1	6x6x2	Fagus	2
vz.16/46	835.	D	1	-0,1	4x6x2	Pinus	2
vz.16/46	836.	D	1	-0,1	3x7x2	Picea	2
vz.16/46	837.	D	1	-0,1	8x5x1	Picea	2
vz.16/46	838.	D	1	-0,1	4x6x3	Tilia	2
vz.16/46	839.	D	1	-0,1	6x6x1	Betula	2
vz.16/46	840.	D	1	-0,1	6x5x3	Quercus	2
vz.16/46	841.	D	1	-0,1	3x5x2	Quercus	2
vz.16/46	842.	D	1	-0,1	5x4x2	Pinus	2
vz.16/46	843.	D	1	-0,1	5x2x2	Pinus	2
vz.16/46	844.	D	1	-0,1	5x5x2	Pinus	2

Tab. 1: Databáze analyzovaných uhlíků. Kvůli délce umístěna nakonec.