

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
FILOZOFICKÁ FAKULTA
ARCHEOLOGICKÝ ÚSTAV

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ANTROPICKY OVLIVNĚNÉ SEDIMENTY KRAJINY NETOLICKA

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

Autor práce: Kristýna Trávníková

Studijní obor: Archeologie

Ročník: 4

2015

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval/a 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 autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, 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 výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

České Budějovice 8. 5. 2015

Poděkování

V prvé řadě bych chtěla poděkovat nejvíce své konzultantce, Petře Houfkové, která za mnou stála po celou dobu od začátku zadané práce. Děkuji za její nervy a čas, který mi věnovala. Dále bych chtěla poděkovat Jaromíru Benešovi za jeho ochotu a pomoc při práci a také možnosti pracovat se skvělým osazenstvem v Laboratoři archeobotaniky a paleoekologie a za jejich pomoc.

Velké díky patří všem dobrovolníkům, kteří pomáhali při mém výzkumu především v odběru profilů a vrtů, i když to občas nebylo opravdu jednoduché. Jde hlavně o Petru Houfkovou a Michala Krčmáře a dále také Jindru Pracha, Tomáše Hiltchera a Járu Kovárníka.

Nesmím zapomenout ani na svou rodinu a přátele, kteří mě celou dobu podporovali a stáli při mně.

Anotace

Tato práce shrnuje výsledky paleoekologického výzkumu a představuje výsledky pylové analýzy z Netolic a jejího okolí. Provedena byla studie archeologické a palynologické literatury vztahující se k centrálním místům a krajině Netolicka.

Vzorky z profilů odebraných v otevřené krajině byly jednotlivě zpracovány pomocí chemické analýzy a dále byly využity metody datování pomocí ^{14}C a metody SCP. Výsledky studie byly zasazeny do kontextu historické krajiny.

Klíčová slova: hradiště Netolice, raný středověk, obora Kratochvíle, pylová analýza

Anotation

This study summarizes the results of geoarchaeological and palaeoecological research in the Netolice region and presents the results of the field prospection, intensive sampling research, pollen analysis and chronological determination. The study was conducted in basis of an archaeological and palynological literature related to the landscape and central location in Netolice region.

Samples from open areas around Netolice were prepared by chemical analysis and a further methods were used radiocarbon (^{14}C) dating and spheroidal carbonaceous particles (SCP) analysis. The results of the study were set in the context of the historical landscapes.

Key words: hillfort Netolice, early medieval, deer park Kratochvíle, pollen analysis

OBSAH

1. ÚVOD	8
2. CÍLE PRÁCE	10
3. PYLOVÁ ANALÝZA	11
3.1 VYUŽITÍ PYLOVÉ ANALÝZY V ARCHEOLOGII	12
4. DATOVÁNÍ SEDIMENTŮ V KRAJINĚ	14
4.1 RADIOKARBONOVÉ DATOVÁNÍ.....	14
4.2 METODA SPHEROIDAL CARBONACEOUS PARTICLES (SCP)	15
5. VÝVOJ KRAJINY A KLIMATU	16
5.1 VÝVOJ KRAJINY V HOLOCÉNU.....	16
5.3 LIDSKÝ VLIV NA VEGETACI.....	19
6. ZKOUMANÁ OBLAST	21
6.1 HISTORIE OSÍDLENÍ NETOLICKA	21
7. METODIKA	28
7.1 TERÉNNÍ PRŮZKUM A VÝBĚR VHODNÝCH VZORKOVACÍCH PLOCH.....	28
7.2 ODEBRÁNÍ VZORKŮ	28
7.3 ZAMĚŘOVÁNÍ POMOCÍ GPS	29
7.4 ZPRACOVÁNÍ A SEPARACE VZORKŮ	29
7.5 CHEMICKÁ ANALÝZA	29
7.5.1 Zásady při práci v chemické laboratoři	29
7.5.2 Chemická analýza	30
7.7 RADIOKARBONOVÉ DATOVÁNÍ.....	31
7.8 CHEMICKÁ ANALÝZA SPHEROIDAL CARBONACEOUS PARTICLES (SCP).....	32
8. VÝSLEDKY	33
8.1 ODEBRANÉ VZORKY	33
8.2 GPS SOUŘADNICE PROFILŮ A VRTŮ	34
8.3 POPIS SEDIMENTU.....	36
8.3.2 Fyzické vlastnosti sedimentu	39
8.4 ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ PŘED PYLOVOU ANALÝZOU	41
8.5 PYLOVÁ ANALÝZA	45
8.5.1 Výsledky pylové analýzy u vybraných profilů	45
8.5.2 Pylové diagramy.....	45

8.5.3 Přehled výsledků pylové analýzy u ostatních profilů	49
8.6 DATACE POMOCÍ RADIOKARBONOVÉHO DATOVÁNÍ	50
8.7 METODA SCP	51
8.7.1 Sušení sedimentu vzorků pro metodu SCP	51
8.7.2 Výskyt spheroidal carbonaceous particles (SCP)	52
9. DISKUZE	53
10. ZÁVĚR	56
LITERATURA:	57
SEZNAM PŘÍLOH:.....	66

1. ÚVOD

Tato práce se zabývá pylovou analýzou různých typů sedimentů pocházejících z krajiny Netolic a jejího okolí. Studovaná lokalita Netolicko se nachází zhruba 25 km severo-západně od Českých Budějovic v jihočeském kraji. V oblasti zájmu se jedná o výzkum raně středověkého hradiště Na Jánů v Netolicích s přílehlými poli a nivními sedimenty a zaniklé raně novověké lovecké obory u letohrádku Kratochvíle.

Palynologie jako environmentálně archeologický nástroj je dnes běžně využívána v archeobotanice. V provázání s archeologií nám intenzivně poskytuje informace až v posledních desetiletích. Její výsledky však mohou přinášet podstatné informace pro rekonstrukci vývoje krajiny nebo historii výskytu člověka v přírodě a jeho vlivu na ní.

Výsledky pylové analýzy této práce by měli přispět k objasnění otázky výskytu lidské populace a jejího vlivu na vegetaci v definované době v krajině Netolic a určitou představu o vývoji rybníčních sedimentů v oboře Kratochvíle.

Rozsáhlý archeologický výzkum na raně středověkém hradišti v Netolicích zde probíhá již několik let. Je prováděn Archeologickým ústavem Filozofické fakulty Jihočeské univerzity ve spolupráci s organizací Archeopark o. s. Netolice a městem Netolice. Kromě výzkumu samotného raně středověkého hradiště se na akropoli dále nově zkoumá zaniklý kostel sv. Jana Křtitele s pohřebištěm (*Beneš et al. 2010, 191-204*).

Archeologický výzkum probíhající na Netolickém hradišti nepřináší nové poznatky jen z oblasti archeologie, ale provádí se zde i další analýzy v oblasti environmentální archeologie jako např. archeobotanika, archeozoologie, antropologie, geoarcheologie a další (*Beneš et al. 2012, 265-277*).

Obdobnou lokalitou v České republice je např. výzkum raně středověké aglomerace Žatce, kde byl proveden rozsáhlý environmentální výzkum (*Kočár et al. 2010, 45-60*). Dále výzkumy pylové analýzy v Libici nad Cidlinou (*Kozáková – Kaplan, 2006*), na III. nádvoří a jeho zázemí v raném středověku na Pražském hradě (*Kozáková – Boháčová, 2008*), z prostředí středověkého města Prahy (*Kozáková et al. 2009, 477-*

488), nivních sedimentů Vltavy ve středověké Praze (*Kozáková – Pokorný 2007, 259-281*) a výzkum raně středověkého hradu ve Staré Boleslavi (*Boháčová 2003*).

Palynologický výzkum v dnes již zaniklé Rožmberské oboře, která se rozprostírá okolo renesančního letohrádku Kratochvíle z 16. století nedaleko města Netolice, byl proveden za účel zjištění a potvrzení výskytu, dnes již však zaniklých, středověkých a novověkých rybníčků (*Preusz et al. 2013, 221-229*), které mají velký paleoekologický potenciál. Jihočeský kraj už od dob raného novověku je známý jako kraj posetý mokřady a rybníky. Jde o díla buď přírodní, nebo uměle vytvořená. Nejznámější stavitel rybníků byl pro raný novověk za dob Rožmberků Jakub Krčín z Jelčan, který velmi přispěl ke změně podoby krajiny v tomto kraji (*Pánek 1989, 230-248*). Palynologická studie nebyla zatím na území Netolicka provedena, proto by výsledky této práce měly přinést alespoň prvotní pohled na vývoj této zkoumané oblasti.

2. CÍLE PRÁCE

V této bakalářské práci byly určeny tyto cíle:

- 1, Provést literární rešerši archeologické a paleoekologické literatury, vztahující se k pylovým analýzám antropicky ovlivněných sedimentů centrálních míst
- 2, Odebrání několika profilů potenciálních sedimentů
- 3, Provést pylovou analýzu vhodného sedimentu z Netolic a okolí a tyto profily správně interpretovat
- 4, Výsledky analýzy zasadit do kontextu historické krajiny

3. PYLOVÁ ANALÝZA

Palynologie je věda, která se zabývá tvarem a stavbou pylových zrn. Jde o metodu využívanou pro kvartérní paleoekologii, kde na základě výskytu pylových zrn v půdních profilech sedimentu můžeme zjistit, jaké rostliny se v lokálních či regionálních vegetačních oblastech v určitých obdobích vyskytovaly (*Sugita 2007, 229-241; Sugita 2007, 243-257; Hellman et al 2008, 21-42*). Pomáhá nám odhalit vývoj životního prostředí a poté rekonstruovat vegetační historii v krajině (*McDonald 1988, 29-42*). Pro regionální syntézy v České republice lze využít data z elektronické databáze Czech Quaternary Palynological Database (PALYCZ), (*Kuneš et al. 2009, 209-238*). Pro prostor Evropy lze využít Evropskou pylovou databázi (EPD, <http://www.europeanpollendatabase.net>). V současné době obsahují revidovaná pylová spektra a přiřazené časové modely většiny z nich dovolují vzájemné chronologické srovnání (*Fyfe et al. 2009, 417-424*).

Rostliny produkují pyl a ten se poté jako tzv. pylový spad ukládá do půdního sedimentu. Nejvhodnější místa pro zachování pylových zrn jsou vlhká a kyselá prostředí. Do půdního sedimentu se nedostává vzduch a pylová zrna jsou tak uchována téměř bez poškození. Jde především o rašeliny a jezerní sedimenty, které jsou nejlepší pro odběr půdních vzorků, které jsou nejvhodnější pro zkoumání vývoje a změn ve vegetaci (*Moore et al. 1991, 216; Berglund – Ralska-Jasiewiczova 1986, 455-484*). Naopak v suchých sedimentech se pylová zrna téměř nezachovávají (*Ložek 2007, 198*).

Vliv na zastoupení v pylovém záznamu má především produkce rostlinných taxonů, jejich schopnost šíření a roční období (*Abraham – Kozáková 2012, 1-12; Broström et al. 2008, 461-478*). Relativní produktivita pylu odhadnutá v moderní zemědělské krajině v Čechách ve všech vegetačních formacích (lesy, louky, hranoly, ruderalní místa a lužní vegetace). Bylinné taxony produkují cca 3-11 krát více, než trávy a ještě více než stromy, jejichž výroba je 1-6 krát větší než u trav. Nejnižší pylový výrobce jsou obilniny, které produkují 20 krát méně než pyl trávy (*Abraham - Kozáková 2012, 1 – 12; Kuneš et al. 2015, 15-27*).

Zástupci druhu rostlin př. *Poaceae* (trávy), *Cerealia*, *Quercus* (dub), *Pinus* (borovice) a *Urtica* (kopřiva) mají nejdelší gradienty od 0 do 0,9. V středních řadách

jsou *Fraxinus* (jasan) 0 - 0,7, *Alnus* (olše) 0 - 0,6 a *Salix* (vrba) 0 - 0,5, zatímco *Sambucus nigra* typ (bez černý) a merlíkovité jsou v dolní řadě s hodnotami kolem 0 - 0,4. Taxony s nejkratším dosahem až 0,15 jsou *Tilia* (lípa) a *Artemisia* (pelyněk), nejmenší gradient má *Plantago lanceolata* (jitrocel kopinatý) do 0.08 (Abrahám – Kozáková 2012, 1 - 12).

V půdních profilech nezaznamenáváme pouze pylová zrna. Zaznamenává se také koncentrace mikrouhlíků, které dokládají požárovou aktivitu spojenou s působením člověka, nebo reflektují spad mikrouhlíků spojený s přirozenými požáry v okolí zkoumané lokality (Conedera et al 2009, 555-576; Brucher et al 2014, 811-824). Působení člověka v minulosti dokládají antropogenní indikátory (AI) v pylovém zastoupení (Behre 1981, 225-245). Jde především o rostliny, které si člověk sám pěstoval (př. obilí), nebo se vyskytovaly v přírodě a člověk je zužitkovával pro svoji potřebu (Pokorný 2001, 191-201). Dále se v pylových preparátech můžeme setkat s nepylovými objekty tzv. NPP, díky kterým se dozvíme více o přírodních podmínkách prostředí, v kterém byly uloženy. V případě jezerních sedimentů bývají nejvíce zastoupeny řasy, dále např. spory hub, vajíčka vířníků atd. (van Geel 2001, 99-109). V případě sedimentů přímo akumulovaných lidmi, jako jsou např. výplně jímek, se v pylových preparátech setkáváme s vysokými koncentracemi vajíček střevních parazitů (Pokorný et al. 2002, 813-836).

Kvůli komplexnosti očekávaných výsledků mezi historickými interpretacemi, různorodostí půdních sedimentů a jejich vyhodnocení, je možné využít další metody jako analýzu rostlinných fytolitů a makrozbytků, antrakologii nebo xylogonii (Beneš 2008, 518).

3.1 VYUŽITÍ PYLOVÉ ANALÝZY V ARCHEOLOGII

Palynologii jako vědu a odvětví archeobotaniky, můžeme velmi dobře uplatnit i pro objasnění kontextů v archeologických výzkumech, díky jejichž výsledkům lze přispět k podrobnějším studiím (Beneš et al. 2002; Świąta-Musznička et al. 2014, 637-648). Pylová analýza, která poskytuje informace využitelné pro výsledky a interpretace archeologicky zkoumaných lokalit, se však začala využívat poměrně nedávno. Na rozdíl

od makrozbytkové analýzy, která se hojně využívá v archeologii již delší dobu (*Smith 2013, 526-543*), nám ukazuje pylová analýza vliv a možnosti využitelné pro osídlení člověka v krajině (odlesňování, pěstování plodin, pastevectví). Pomáhá nám odhalit a rekonstruovat životní prostředí a využití zemědělských plodin a vegetace v krajině a jejich spotřebitelskou úlohu v lidských sídlištích (sběr plodin a rostlin, stavění či zánik obydlí) a dalších místech, kde se mohly vyskytovat (*Jankovská 1994, 147–159*). Odběr sedimentu pro analýzu a interpretaci pylových zrn a antropogenních indikátorů se aplikuje na archeologických lokalitách např. z odpadních jám, studen, polí nebo ohnišť a dalších (*Deforce 2010, 337-342; Fernández Mier et al. 2014, 41-55; Prostředník et al. 2014, 114-145*). Tyto výsledky nám pak mohou nastínit běžný život člověka, jeho stravu a dosažitelnost jiných zdrojů v jeho okolí. Výběr vhodného sedimentu je zásadní, jelikož se pylová zrna nezachovávají dobře v suchém prostředí a tak je dobré zvolit takový půdní materiál, který byl v kontaktu s vlhkem a zaručí nám tak pravděpodobnost výskytu pylových zrn.

Příkladná je studie zkoumané lokality Vladař, kde bylo analyzováno prostředí rozlehlého hradiště z doby laténské a kde hrál výzkum environmentální archeologie důležitou roli. Podrobnými analýzami sedimentů z cisterny na hradišti bylo zjištěno, že během hlavní fáze osídlení hradiště v době halštatské a laténské z okolí téměř vymizely lesy a byly nahrazeny zemědělskou krajinou. Až po trvalém opuštění hradiště kolem přelomu letopočtu, začala krajina opět zarůstat přírodním lesním porostem. Okolí hradiště bylo spojeno s kulturní krajinou ve středu s hradištěm a okolo osady. Nacházely se zde v okolí zemědělské půdy jako pole, louky, pastviny a zóny lesů využívané pro potřeby osadníků (*Pokorný et al. 2006, 419-433, Chytráček et al. 2012, 273-338*).

4. DATOVÁNÍ SEDIMENTŮ V KRAJINĚ

Datovací metody jsou hojně využívány v archeologii a archeobotanice. Pro zpřesnění datování pomocí těchto metod se v dnešní době již téměř neobejdeme. Archeologické datování artefaktů, např. keramiky, je často hlavním zdrojem pro posouzení stáří stratigrafických vrstev a sedimentů, ale tato informace zahrnuje poměrně dlouhé časové intervaly. Stratigrafická metoda funguje na principu superpozice, kde se stáří odhaduje podle pod sebou jdoucích vrstev, kde se předpokládá, že hlubší vrstvy a artefakty pocházející z nich jsou staršího původu. Termoluminiscenční metoda je založená na datování vypálených hliněných nádob a dalšího vypáleného materiálu. Historické dokumenty a mapy jsou omezeny omezenou dostupností zdrojů. Kombinace těchto zdrojů s dalšími metodami může datování výrazně zpřesnit (*Košňovská et al. 2011, 263-280; Sasaki – Takahara 2011, 1199-1208; Mier, H. et al. 2014, 41-55*). Jedná se např. o dendrochronologii, což je metoda datování pomocí ročních přírůstků letokruhů u stromů (*Kuniholm 2001, 1-11*) a o fyzické určení věku na základě ^{14}C údajů (*Birks – Birks 2000, 31-35; Reimer et al. 2013, 1869-1887*), nebo na základě koncentrace ^{210}Pb pro vrstvy sedimentu mladší než 150 let. Dále pro mladší sedimenty je nově využitelná také metoda SCP (spheroidal carbonaceous particles), která je závislá na výskytu uhlíkatých částic ze spadu z průmyslových zdrojů pro sedimenty posledních necelých dvou století (*Rose 1990, 201-204*). Využit se dají také diskrétní stratigrafické chronomarkery, zvýšené koncentrace ^{137}Cs v sedimentech odpovídající testování atomových bomb v letech 1963-1964 a havárii v Černobylu roku 1986 (*Mabit et al. 2014, 335-351*).

4.1 RADIOKARBONOVÉ DATOVÁNÍ

Radiouhlíková metoda datování se využívá pro zjištění a určení stáří organického materiálu. Tato metoda funguje na základě počtu atomů a jejich následného rozštěpení, což ovlivňuje postupný rozklad původně živého organismu. Poločas rozpadu je za 5 730 let, kdy se zmenší jeho obsah na půlku (*Reimer et al. 2013, 1869-1887*). Touto metodou se však dají vzorky datovat jen do stáří nejvíce 40 – 50 000

let, protože poté obsah uhlíku už téměř zmizí. Tato metoda ale není vhodná naopak pro velmi mladý materiál, jelikož její výsledná odchylka (\pm několik desítek či stovky let) je proto pro období středověku nebo novověku nevýhodná (*Sheridan Bowman 1980, 50-62*). Pomocí metody je možné datovat organický materiál z říčních či jezerních sedimentů. Poskytuje nám pak nejen datování sedimentu ale zpřesnění výsledných informací využitých např. díky pylové analýze. Datování nivních sedimentů se často provádí na základě zjištění stáří a udává vývoj krajinné vegetace.

4.2 METODA SPHEROIDAL CARBONACEOUS PARTICLES (SCP)

Mikro uhlíkaté částice „SCP“ jsou součástí popílku, tvořeného fosilními palivy a slouží jako ukazatele atmosférické depozice z průmyslových zdrojů. Ve značně vysokém počtu se nacházejí v recentních sedimentech v oblastech s vysokou koncentrací kyselých půd. Dobře se zachovávají v usazeninách a jsou využitelné pro rekonstrukci znečištění ovzduší a jako ukazatele datování stratigrafických sekvencí za posledních 150 let (*Rose 1990, 45-53*). Tato metoda je vhodná pro datování organického půdního sedimentu, kde na základě postupu podle chemického zpracování kyseliny odstraní přebytečný materiál (např. pylová zrna a ostatní organický materiál) a zbydou pouze uhlíkaté částice. Tyto částice se pak dají ve formě preparátů na sklíčku pozorovat pod světelným mikroskopem a na základě jejich výskytu, se dá potvrdit stáří sedimentu mladší doby, než je období po roce zhruba 1850 n. l. Částice by se měly vyskytovat v recentních vzorcích, kde je spád popílku v krajině dnes běžný. Pokud se částice nevyskytují, jde o starší sedimenty, nebo není spád v okolí tak hojný pro jejich výskyt. Tato metoda je využívána především v Anglii, kde je její využití časté a výsledky z ní pokrývají velké území (*Rose 1994, 201-204*).

Stanoveny jsou tři chronologie pro datování sedimentů pomocí SCP:

- 1, začátek záznamu je v první polovině 19. století
- 2, rychlý nárůst koncentrace je po 2. světové válce (polovina 20. století)
- 3, vrchol koncentrace částic je v pozdním 20. století (kolem roku 1975)

5. VÝVOJ KRAJINY A KLIMATU

5.1 VÝVOJ KRAJINY V HOLOCÉNU

Za počátek holocénu se podle nejnovějších studií předpokládá datum 9 500 BC (*Walanus – Nalepka 2010, 1639 – 1644*), podle formálního členění holocénu byla tato hranice umístěna do roku 11,7 ka před současností (*Walker et al. 2012, 649-659*) a na základě aktualizované a rozšířené stratigrafie událostí projektu „INTEgration of Ice-core, Marine and TERrestrial records“ (INTIMATE) byla tato hranice položena do roku 11703 ±4 b2k. Je považován za nejdelší interglaciál ve střední Evropě. S jeho počátkem souvisí i mezolitická osídlení a společnosti lovecko-sběračské. Členění holocénu použito podle (*Walanus – Nalepka 2010, 1639 – 1644*).

V prvním období tzv. *preboreálu* dochází k razantním klimatickým změnám, kdy nastává prudké oteplování. Začíná období rychlého zalesňování. Dominující dřeviny v nižších oblastech jsou hlavně borovice (*Pinus*) a pro vyšší nadmořské oblasti, jako jsou horské, je to především bříza (*Betula*).

Pro období *boreálu* je typická expanze lesa s postupným vývojem výskytu smíšených lesů, kde v horských zalesněných oblastech dominuje především (*Corylus*) líska (*Pokorný 2004, 395 – 414*), považována za typickou dřevinu tohoto období. Dále se začíná do hor a údolí (vlhkých) šířit ve velké míře smrk (*Picea*).

V následujícím období středního holocénu – *atlantiku* byla krajina pokryta lesními porosty, v sušších částech se nacházeli stepi a začíná u nás období neolitu a s ním spojené počátky zemědělství a z toho vyplývající počínající zušlechťování krajiny, konec kočovného života a usazování a osidlování oblastí natrvalo. Lidskou aktivitou a jejího počínajícího zásahu do vzhledu krajiny (zakládání polí) se začíná vyskytovat vegetace bez lesů (*Ložek 2004, 99 – 106*). Druhy porostů stromů se začínají měnit, kde v nižších polohách dominují smíšené doubravy a v horských oblastech je charakteristický smrk (*Picea*). Vyskytovat se začínají i stromy druhu buk (*Fagus*) a jedle (*Abies*).

Období pozdního holocénu tzv. *subatlantik a subboreal* mizí smíšené doubravy a začíná se ve větším počtu vyskytovat habr (*Carpinus*). Nastává postupné odlesňování krajiny v nižších oblastech a prudký rozvoj buku a jedle začínají převládat ve vyšších polohách (*Dreslerová et al. 2007, 163*). Osídlování krajiny a využívání zemědělství formovaly vegetaci a krajinu a kulturní krajina tak začínala dostávat v průběhu subatlantiku charakter dnešní podoby.

Jako příkladnou studii lze uvést historii expanze *Abies alba* (jedle bělokoré) na území České republiky v holocénu. Jedle začala expandovat na území dnešní České republiky kolem roku 3500 př. n. l. především v horských oblastech. Jedle byla nejdříve rozšířena v horských oblastech, ale později také v nížinách. Pylové a uhlíkové záznamy ukazují, že jedle dosáhla svého maxima v průběhu doby bronzové a železné a to už hrála důležitou roli v transformaci krajiny. Její expanze nastala i v 15. st., a trvala zhruba do 18. st., kdy probíhalo husté kácení, a správu lesů převzal stát (*Kozáková et al. 2011, 431 – 444; Kozáková et al. 2015, 701-718*).

Jako příkladnou studii lze uvést historii vývoje postupného výskytu jedle během pozdního holocénu, kdy expandovala nejúspěšněji v horské a podhorské krajině. V nadmořské výšce nad 350 m. n. m. je jedle dominantní vegetací a přesahuje 20 %, naopak pod 350 m je obecně nižší. Svého vrcholu dosáhla již v pravěku a ve středověku následoval prudký pokles. Pozdně holocenní expanze jedle v ČR pravděpodobně nastala v omezeném prostoru, a nemohla kompenzovat obecný pokles, který začal kolem roku 1300 n. l. (*Kozáková et al. 2011, 431 - 444*).

Globální oteplování a s ním spojené hrozby představují výzvu pro moderní civilizaci, která se již setkává s přímými a nepřímými dopady antropogenních změn klimatu. Vzestup a pád minulých civilizací byl spojován se změnou životního prostředí z důvodů problémů zásobování vodou a úpadkem zemědělské produktivity, lidského zdraví a válek (*Weiss et al. 1993, 995-1004; Huang et al. 2010,1-9; Liu – Feng 2012; MacDonald 2011, 140-148*). Hranice pozdního holocénu (2200 př. n. l.) je definována právě na základě klimatických změn, které v mnohých případech přímo ovlivnily starověké civilizace (*Walker et al. 2012, 649-659*). Lokální nebo regionální proměnlivost v historii vývoje klimatu rekonstruována na základě dendrochronologických záznamů přímo korespondovala s historickými problémy posledních 2500 let (*Büntgen et al. 2011, 1-9*).

Nadprůměrné srážky se pohybovaly v úzkém rozpětí od pozdní doby železné přes římské období do roku 250 n. l. (dva poklesy teplot během expanze lidské populace roku 350 př. n. l). Výjimečná proměnlivost klimatu je rekonstruována mezi lety 250 až 550 n. l. (doba stěhování národů), kdy šlo o závažné politické, sociální a ekonomické problémy v historii Evropy, kde se k tomu váže i výrazné vysychání během 3. st. n. l. Srážky postupně vzrůstaly a ke zhoršení došlo v první pol. 6. st., kdy v Evropě a Africe a došlo k výbuchům vulkanických rovníkových erupcí (*McCormick et al. 2012, 169-220*).

Klimatické změny a časté epidemie tak narušily produkci potravin společnosti. Teploty a srážky se začaly zvyšovat koncem 6. st. Mezi lety 700–1000 n. l. se snížila jejich proměnlivost a zavedly se Skandinávské kolonie v chladných prostředích Islandu a Grónska.

Menší výkyvy se objevily v období vrcholného středověku při hospodářském růstu mezi lety 1000–1200 n. l. (*Mann 2002, 514-516*). Následovala vlhká léta 13. a 14. století s chladným obdobím kolem roku 1300, což přispělo k rozšíření hladomoru po střední Evropě, oslabilo základní hygienické podmínky a vyústilo k velmi neblahým hospodářským krizím. Také to vedlo k druhé vlně pandemie moru (tzv. černá smrt), který zredukoval obyvatelstvo v Evropě po roce 1347 o 40 – 60 %. Mezi 2. pol. 16. st. a 1. pol. 18. st. došlo k prudkému ochlazení a nastalo tak období malé doby ledové. Pokles teplot v severním Atlantiku také způsobil opuštění bývalých grónských osad v severní části polokoule. Mezi 17. – 19. st. došlo k trvalému opuštění osad hlavně během třicetileté války (1618-1648) a modernímu stěhování obyvatelstva z Evropy do Ameriky, která v té době již představovala možnosti nově využitelných oblastí a bohatých zdrojů pro život v nové společnosti (*Büntgen et al. 2011, 578 – 582*).

Předindustriální společnosti byly citlivé na hladomor, nemoci a války, které byly doprovázeny suchem, povodněmi, mrazem nebo požáry. Moderní populace je sice potencionálně méně citlivá na výkyvy počasí, než společnost v minulosti, ale rozhodně není imunní vůči předpokládaným dlouhodobým teplotním a srážkovým změnám. Společnost se tedy může lépe vyrovnat s náhlými (př. ročními) klimatickými extrémními změnami v určitých oblastech, ale schopnost přizpůsobit se více jak desetiletým nebo stoletým změnám životního prostředí, na které nejsou připraveni, je pro ni pomalejší a náročnější (*Büntgen et al. 2011 str. 578 – 582*).

5.3 LIDSKÝ VLIV NA VEGETACI

V době lovecko-sběračské společnosti poskytovala člověku obživu především vegetace, ve které se vyskytoval. Velký vliv na jeho přežití mělo samozřejmě klima a další jevy způsobené přírodou, kdy změny klimatu na konci poslední doby ledové se dají popsat jako dramatické (*Kuneš 2008, 146 – 150*). Neorganizované lovy zvířat a jejich následná konzumace byly během staršího paleolitu pro člověka spíše příležitostné. Nestálost a kočovný způsob života postupem času vystřídalo postupné usazování a zakládání stálých obydlí v období neolitu (mladší doba kamenná). Člověk začal využívat vegetaci v krajině už ne jen jako např. pro sběr plodin, ale začal obdělávat půdu, stavět stálá obydlí a využívání dostupných zdrojů pro jeho potřebu (*Beneš – Pokorný 2008, 39*). Postupné podmaňování přírody člověkem, je již dlouhodobý proces, kdy si člověk začal formovat okolní vegetaci svými vlastními činy (zakládání polí, odlesňování lesů, pastevectví) a to pokračuje až do dnešní doby.

Lesní porosty jsou stále do dnešní doby nejrozšířenější vegetací v krajině (*Dreslerová – Sádlo 2000*). Před příchodem prvních zemědělců, byla pravděpodobně krajina z velké části pokryta lesy (*Pokorný et al 201, 716-7265; Kuneš et al. 2015*). Charakter těchto lesních porostů je hojně diskutován. Zapojenost lesní vegetace mohla být výrazně narušována vlivem velkých herbivorů (*Vera 2000; Birks 2005, 154-156*). Postupné odlesňování začalo v období mezolitu, což bývá spojováno s lidským vlivem a jeho potřeb pro život (*Sádlo et al. 2005*). Vývoj v interglaciálním období lesa se dá popsat jako nejdříve otevřená lesní krajina se zastoupením listnatých stromů a postupným přibýváním jehličnanů. Člověk a jeho využívání lesních porostů vedlo především k možnosti vytvoření si prostoru pro možné pastviny, či obdělávané půdy a nikoliv k nesmyslnému ničení lesů. Ten využívali dále pro sběr plodin k obživě a lovené vyskytované zvěře v lesích. Dřevo sloužilo hlavně jako palivo a k výrobě příbytků či dalších staveb. Antropogenní indikátory jsou dobrými ukazateli působení lidské činnosti v krajině (př. výskyt pylových zrn obilnin), které máme především z pylových záznamů. Toto zjištění nám ale stěžuje šíření pylového spadu až do jeho místa uložení (*Dreslerová 2012, 199-212*).

Odlesňování bylo i ovlivněno přírodními podmínkami, kdy vhodnější prostředí bylo odlesňováno dříve a až s postupným přibýváním populace a větších potřeb pronikali i

do méně hostinných prostorů. Častý výskyt uhlíků nám ale také napovídá, že lesní porosty bývaly často vypalovány, buď už působením lidské činnosti, nebo přírodou. Jako krmivo pro dobytek sloužily odřezky ze stromů tzv. letniny (*Dreslerová 2012, 216*). Les poskytoval i potřebnou obživu pro lidi, jako houby nebo další bobulovité plodiny a také lovenou zvěř (*Beranová 2005*).

Rozdíly v pěstování plodin závisí především na půdních a klimatických podmínkách. Postupná kultivace krajiny pro pěstování plodin a chov zvířat se vyskytuje od neolitu s postupným vývojem a změnami v pěstování druhů plodin pro obživu obyvatelstva osidlovaných krajin. Šlo o menší plochy v krajině v blízkosti obydlí obyvatelstva, většinou se stálým charakterem, jen se střídáním různých plodin (*Kočár – Dreslerová 2010, 220-225*). Převratem v eneolitu bylo kultivování krajiny pomocí orby dřevěných oradel taženým dobytkem. V této době již šlo i o setbu rozdělenou na dvě období v roce. Typické nástroje pro sklizeň se objevují v době bronzové a jde o bronzové srpy. V době železné se objevuje příchod krátkých kos na pravděpodobné sečení travních porostů (*Motyková – Čtverák 2006, 433-487*) a dále nástup železných radlic, kos a srpů, které se nám ale například v době římské neobjevují (*Kočár – Dreslerová 2010, 219-225*).

Nejstarší nálezy pocházející z našeho území v době neolitu a jsou spojovány s lineární kulturou, kdy jde o pěstované obilí. V době neolitické, s nástupem zemědělství a počátky orného upravování půdy, byly dominující pěstované plodiny především pšenice dvouzrnka a jednozrnka (*Triticum diccicum, Triticum monococum*) a luštěniny jako hrách (*Pisum sativum*), čočka (*Lens culinaris*) a počátkem pěstování lnu (*Linum usitatissimum L.*). V závěru doby kamenné začíná přibývat podíl v pěstování ječmene (*Hordeum*). V době bronzové se již běžně pěstují obilniny prosa (*Panicum*), špaldy (*Triticum spalda*) a ječmene. Dále se používají luštěniny jako hrách a čočka a objevuje se i mák setý (*Papaver somniferum L.*). Zemědělství v mladší době železné je spojeno s většinovým pěstováním obilnin v tomto období, jde o pšenici, ječmen, špaldu a pšenici dvouzrnku. Dále pokračuje pěstování lnu, máku a také se začíná kultivovat konopí (*Cannabis*). Jako obživa pro zvířata se začíná kultivovat seno. Za hlavní plodinu v době římské a stěhování se považuje ječmen. Dále pak proso a dvouzrnka, s počínající kultivací ovsa (*Avena*), (*Kočár – Dreslerová 2010, 225-226*).

6. ZKOUMANÁ OBLAST

Jedním z cílů této práce je prozkoumat paleoekologický potenciál sedimentů v oblasti Netolicka. Zkoumaná oblast zájmu se nachází v Jihočeském kraji. Jde o palynologický výzkum sedimentů na raně středověkém hradiště Na Jánů v Netolicích a v jeho nejbližším okolí, jmenovitě nivních sedimentů kolem říčky Rapačov a jeho přilehlých sedimentů v ploše okolních polí. Dalším zájmovým územím je zaniklá raně novověká lovecká obora u letohrádku Kratochvíle, kde byly na základě mapových pokladů během terénního průzkumu zkoumány zaniklé středověké a novověké rybníčky, sádky a vodní stoky. V následujícím textu následuje přehled osídlení zdejší krajiny a zapojený geoarcheologický výzkum do širších historických a archeologických souvislostí.

6.1 HISTORIE OSÍDLENÍ NETOLICKA

V první řadě se předpokládá, že doba paleolitu byla v Čechách vcelku málo pohostinná, např. v porovnání s jižní Moravou (*Pleiner - Rybová 1978, 872*), zvláště v relativně chladnějších jižních Čechách. Proto o pobytu člověka během doby kamenné na Netolicku je jen málo archeologických dokladů. Střední dobu kamennou, mezolit (10 000-5 500 př. n. l.), máme doloženou několika nálezy štípaných nástrojů, což potvrzuje výskyt lovců-sběračů kolem dnešního města a potoka Rapačov. Jako doklad nejstarších zemědělců, nositelů kultury s lineární nebo vypíchanou keramikou patří nález, pocházející z okolí zámku Kratochvíle, a jedná se o zlomek keramické nádoby kulovitěho tvaru datovaný 5 000 let před naším letopočtem (*Parkman 2003, 129-135*).

Větší doklady o pobytu pravěkého člověka jsou až z doby bronzové, jak nám dokládají skupiny mohyl v Krtelském lese z období česko-falcké mohylové kultury (1500-1400 př. n. l.). Nalezeny byly bronzové jehlice a keramika. Z mladší doby bronzové máme doklady sídliště na vrchu Hnojnice (*Michálek – Parkman 1996, 7-40*) a v Babicích (nálezy knovízské keramiky (1200-750 př. n. l.)).

V době železné zde máme významné pravěké památky. Více sídlišť s větším zaměřením na zemědělství pochází z doby halštatské. Nositelé halštatské a laténské kultury žili ve dvorcích. Většími centry byla opevněná hradiště, které se nám dochovalo u Třebánic pod jménem Velký hrádeček (*Parkman 2003, 25-27*). Nemálo významnou památku je čtyřúhelníkový val u Hradiště u Malovic, kdy tato stavba pravděpodobně souvisela s náboženským životem, místem rituálů Keltů. Další zkoumané sídliště v tomto území je nedaleko vesnice Sedlec, kde byly nalezeny chaty se zahloubenými podlahami do země (*Beneš et al. 1998, 9*). Až do konce pravěku tak zůstává v jižních Čechách téměř kontinuální osídlení (*Beneš – Chvojka 2007, 9-28*).

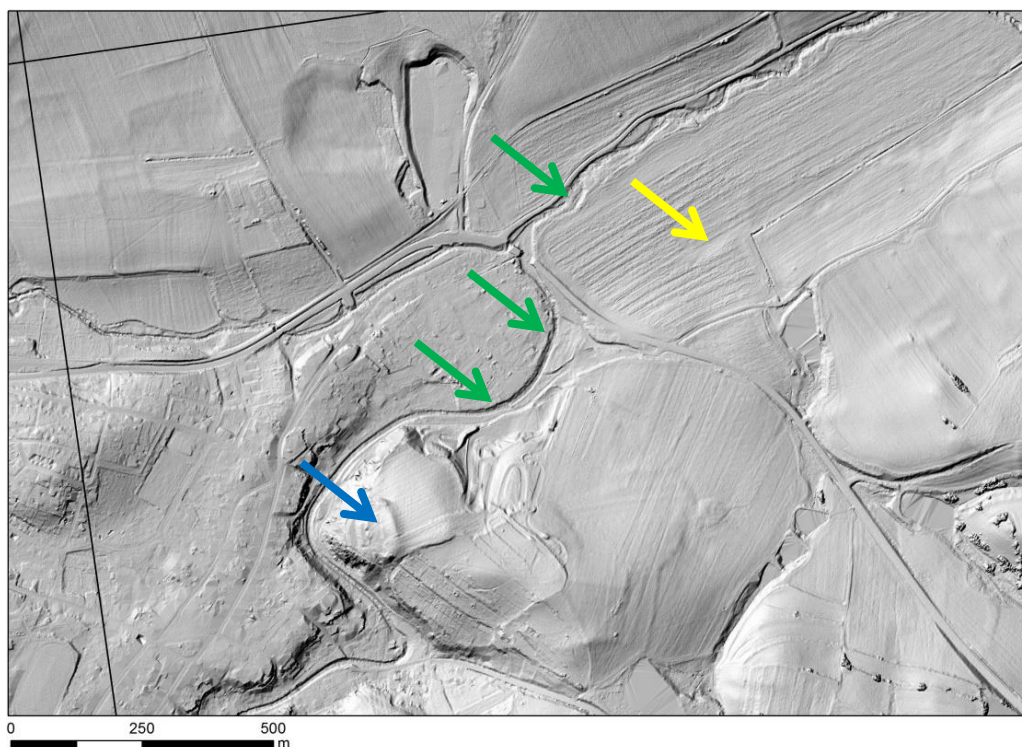
Osídlení Netolicka během doby římské (0-400 n. l.) není příliš zastoupené. Několik dokladů pochází opět ze sídliště u Sedlce, kde šlo o populaci, hovořící pravděpodobně germánským jazykem. Významné jsou však nálezy římských mincí, př. stříbrné denáry z doby římského císaře Hadriana (117-138 n. l.) nebo bronzové mince za vlády císaře Constantina II. (337-361 n. l.) (*Vondrovský et al. 2014*)

Během 6. století se v krajině Netolicka nacházely pole sloužící k obdělávání, pastviny pro dobytek a rozsáhlé louky. Nezávislá knížectví na českém území byla od 10. století pod nadvládou Přemyslovské dynastie. Slovanské pohanské obyvatelstvo tvořilo sociální vrstvu Netolicka. Pohřbívalo se do mohyl, kterou jako nejlépe zachovalou můžeme nalézt nedaleko Vitějovic (*Beneš – Lutovský 2007, 367-368*). Jako výjimečnost můžeme považovat tzv. birituální mohyly, kde jde o uložení spálených pozůstatků s těly nespálených jedinců. S příchodem křesťanství, v průběhu 10. - 13. století, se začínají objevovat i kostrové pohřby, např. zkoumané pohřebiště na hradišti Na Jánů v Netolicích (*Beneš et al. 2010, 191-204*). Postupně se zakazuje ukládání milodarů do hrobů (př. různé nádoby s potravou, osobní věci) jako konec pohanských zvyků. Během vlády Boleslava I. (935-972) došlo ke změně o politický vliv na českém území.

Zbavením se ostatní šlechty, tak umožnilo Přemyslovské dynastii posílit svůj vliv i na území, kam dříve nezasahovali. Vybudováním tzv. hradské správní soustavy se zvedla opora jejich hospodářské a politické moci. Jako protiváhu proti místní šlechtě, dosadili do přemyslovských hradů správce území (kastelány) a to platilo i pro raně středověké hradiště v Netolicích (*Beneš et al. 1998, 13*). Roku 1265 bylo založeno jako

královské město České Budějovice českým králem Přemyslem Otakarem II., avšak jejich výstavbě nepředcházelo žádné osídlení (*Militký - Zavřel 1998, 397-432*).

Netolické hradiště Na Jáně lze považovat za jednu z nejvýznamnějších lokalit jižních Čech z období raného středověku. Komplex je situovaný na východní straně vrchu sv. Jana tyčící se nad městem opevněný mohutným kamenným valem a obtékán potokem Rapačov. Historie vzniku hradiště sahá do období 10. – 13. století, kdy bylo založeno jako přemyslovský správní hrad (*Parkman 2003, 129-133*). Díky dobré lokalizaci a málo osídlenému jihočeskému kraji, mělo hradiště významné postavení. Jeho vliv však začal v průběhu 13. století upadat kvůli nově zakládaným královským centřům, jako bylo královské město České Budějovice (rok založení 1265) nebo nedaleký hrad Hluboká nad Vltavou. Hradiště bylo spravováno knížecí vrstvou, ale o jejich pobytu v Netolicích nemáme žádnou zmínku. Byly zde provozovány běžné řemeslné a zemědělské práce (př. tesaři, kováři, kožešníci) a trhy, kde se prodávaly a směňovaly výrobky (*Beneš et al. 1998, 14*).



Obrázek 1: LIDAR snímek hradiště Na Jáně a jeho okolí. Šipky znázorňují sondy odběrů. Modrá šipka - sondy hradiště, zelená šipka - sondy Rapačov I-III, žlutá šipka - paleomeandr. Zpracování snímku: Jan John, data ČUZK (www.cuzk.cz).

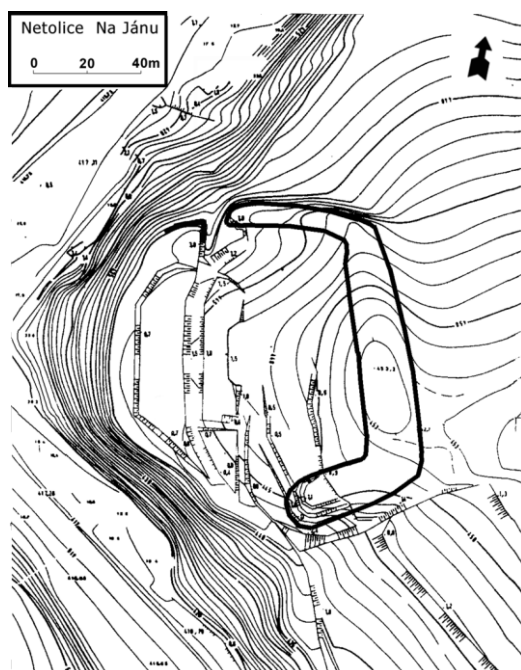
Archeologický výzkum probíhá na hradišti od roku 2000, který je veden pro studenty archeologie jako letní archeologická škola, pod Archeologickým ústavem Filozofické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Zkoumané stratigrafické vrstvy odhalují, že hradiště spadá do přemyslovského období vlády mezi 10. – 13. stoletím, jako přemyslovský správní hrad knížecí hradské soustavy. O pozornost se lokalita Na Jánu hlásí již od 70. let 19. století. (*Parkman 2003, 130*). V roce 2000 byly odkryty sondy 1 a 2, kde byl zaznamenán hradební systém a podle nalezené keramiky (jejích charakteristických vlastností) ji lze datovat do 10. století. Velký podíl keramických artefaktů spadá do období 12. – 13. století, čemuž nasvědčuje, že v této době bylo hradiště intenzivně osídleno. Nalezené lidské skelety dokládají, že se zde ve středověku za hradbou hradiště pohřbívalo (dětský skelet z 12. století). Na akropoli stával až do roku 1789 kostel sv. Jana Křtitele, který byl zbořen (*Starý 2008, 266-269*). Z probíhajícího výzkumu v letech 2000–2003 byla vyměřena velikost na hradiště na zhruba 0,5 ha. Můžeme zde ještě zachytit zbytky původního valového opevnění, které se vyskytuje téměř kolem celé akropole, kromě západní strany. Přístup na hradiště se pravděpodobně nacházel na severní straně (možnost ale až novověkého zásahu). Pod hradištěm situovaným na kopci, se táhne potok Rapačov, který odděloval akropoli od předhradí, od kterého lze předpokládat jeho dlouhodobé osídlení. V sezóně 2007–2009 byla na hradišti provedena geofyzikální prospekce (p. Majer) a odběry vzorků jako bioarcheologický materiál. Na akropoli bylo položeno několik sond, pro zkoumání jejího prostoru. Byla zde i v rámci sdružení Archeoparku Netolice vystavena dřevěná věž s hradbou, jako skanzen pro ukázkou turistům, která se pyšní na kopci akropole a je vidět již z dalekého okolí (*Beneš et al. 2010, 191–193*).

Velkým přínosem pro objevy byla sonda č. 10, kde byly nalezeny kosterní pozůstatky několika desítek jedinců (včetně dítěte). Geofyzikální průzkum prokázal výskyt církevní stavby v tomto prostoru, kterou podporují nálezy velkých zdí, kde stával již zmiňovaný kostel sv. Jana Křtitele s obdélníkovým půdorysem. O existenci kostela na akropoli hradiště víme i díky ikonografickému vyobrazení v kostele sv. Václava dnes stojícím v Netolicích. Přesná datace pro vznik kostela je doposud neznámá, avšak pochovávaní zde nasvědčuje již od minimálně 12. století (*Beneš – Hrubý 2001, 257*).

Pro bioarcheologický výzkum byly na hradišti nalezeny a odebrány pro analýzu nejvíce zastoupeny keramické úlomky, lidské a zvířecí ostatky a nejméně kovy.

Z lidských kostí byla provedena metoda DNA a parazitologická analýza. Rovněž byly odebrány vzorky pro možnost rostlinné makrozbytkové analýzy a uhlíků (*Beneš et al. 2010, 197–198*). Vzorky odebrané pro pylovou analýzu budou předvedeny jako výsledky v této práci. Na kosterních lidských pozůstatcích je prováděna metoda antropologické a genetické analýzy, která by měla přinést informace v porovnání s vlastnostmi Netolických obyvatel, žijících zde již po více generací (*Beneš et al. 2012, 265*).

Od roku 2011 probíhá rozsáhlejší a detailnější výzkum sondy 10, kde se nachází lidské ostatky a je v místě kde stával dříve kostel sv. Jana Křtitele. Provedeny byly i zjišťovací sondy v okolí hradiště a jeho předhradí, kde výsledky nálezů potvrzují využívání prostorů v období vrcholného středověku a novověku jako louky, pole atd. (*Beneš et al. 2012, 269*). Během terénního výzkumu je většina získaného archeologického a bioarcheologického materiálu zpracována, pokud je to možné, prvotně v terénu nebo v prostorách laboratoří Archeologického ústavu a laboratoří archeobotaniky a paleoekologie (LAPE, PřF JU) a dále skladovány v depozitářích v prostorech Archeologického ústavu (FF JU), (*Beneš et al. 2012, 272*).



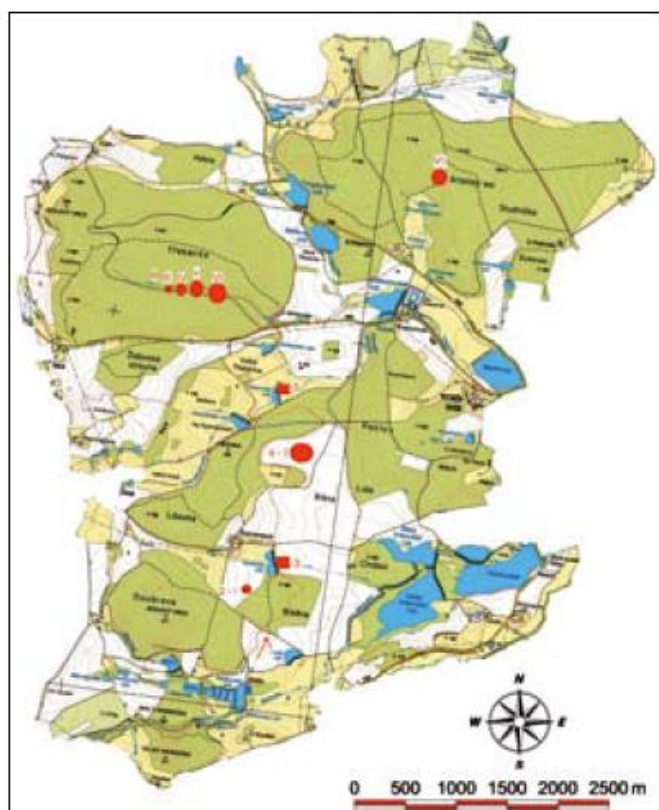
Obrázek 2: Plán hradiště s valem. Zdroj (*Beneš et al. 2010, str. 201*).

Dnes již zaniklá raně novověká lovecká obora se nachází necelé 2 km od města Netolice (*Preusz et al. 2013, 221-229*). Řeč je o rožmberské, později eggenberské a schwarzenberské oboře. Tato lovecká obora představuje vrcholové dílo v době přicházející renesanční kultury na naše území (od první poloviny 16. století), kdy přilnutí člověka k přírodě a její kulturní zvelebování představovala velký rozmach a vrchol ve společenském postavení tehdejších velmožů (*Pánek 1989, 248-274*). Tehdejší nejbohatší a nejvlivnější velmož české šlechty, Vilém z Rožmberka (1535-1592) pocházející z rodu Rožmberků, kteří vlastnili v té době většinu území jižních Čech, zde nechal během 80. let 16. století vystavit podle vzoru italské renesanční kultury letohrádek Kratochvíle, který zasadil do projektované rozlehlé obory (*Bůžek – Jakubec 2012, 46-61*). Vilém z Rožmberka byl účastníkem výpravy české šlechty do Itálie v letech 1551-1552, kde ho zdejší krajina a především kultura a stavitelství velmi ovlivnilo (*Pánek 2003, 47-65*). Šlo o jedinečnou mozaiku koncipovanou lesy, alejemi, rybníky a vodními stokami. V okolí letohrádku se tak vyjímal krásně upravované zahrady s chodníčky, fontánami a okrasnými květinami. Kolem záměčku se pak táhne vodní příkop, do kterého byla přiváděna voda z nedalekého rybníka. Ani rožmberský archivář a historik Václav Březan a skoro o půl století mladší historik Pavel Stránský ve svých spisech nešetřili chválou a zájmem o toto skvostné dílo tehdejší doby nacházející se na našem území (*Beneš et al. 1998, 80*).

Letohrádek s přilehlou oborou byl nechán vystavět již zmiňovaným Vilémem z Rožmberka, kdy dohled nad stavbou prováděl italský architekt Baltassare Maggi z Arogn, který zároveň přestavěl i hlavní sídlo rožmberského rodu v Českém Krumlově (*Bůžek – Jakubec 2012, 32-33*). Záměček byl postaven jako letní a venkovské sídlo pro Viléma a jeho původně třetí manželku Annu Marii Bádenskou, ale ta před zahájením výstavby zemřela, a tak jej využívala až jeho čtvrtá manželka Polyxena z Pernštejna (*Pánek 1989, 212-230*). Stavba měla sloužit především k pořádání slavností a různých společenských událostí ale hlavně k uspokojení loveckých vášní při honech a dalším kratochvílím. Krajina v té době byla plná lovných zvířat jako např. srnců, jelenů či daňků. Byly zde pořádány i hony na zajíce, čemuž nasvědčuje vstupní místnost záměčku, kde se nachází lovecké trofeje z velkolepých honů (*Bůžek – Jakubec 2012, 179-180*).

V roce 1581 začal Jakub Krčín z Jelčan s výstavbou umělé 8 km dlouhé vodní stoky do rožmberské obory. Stoka tak měla nést vodu z potoka Melhutka pŕes celou oboru až na záměček Kratochvíle (*Preusz et al. 2013, 221-229*).

Zástupci několika vodních soustav v lovecké oboŕe. Soustava čtyŕ zániklých sádků Čichtického rybníka, nacházejících se pod hrází, byly obdélného tvaru se shodnými rozměry (délka 17 m, šířka 8,5 m). Umístěné byly po stranách kanálu, kterým proudila voda z nedalekého rybníka. Pŕesná datace není jistá, ale jako obecná charakteristika se uvádí období raného novověku (*Preusz et al. 2013, 221-229*). Velký zániklý rybník, pŕezdívaný „Vindovka“, dŕíve spojoval Švarcenberský dvůr se záměčkem Kratochvíle. Pŕes jeho hráz vedla komunikační cesta. Dnes se zde nachází jen využívané zemédělské pole. Další identifikované mohutné objekty se nachází v Krtelském lese, kde jde o zániklé novověké rybníky. Dokládají to protržené hráze. Voda odsud stékala do rybníční soustavy napŕ. do Honzovského rybníka (*Preusz et al. 2013, 221-229*).



Obrázek 3: Netolická obora u letohrádku Kratochvíle. Zániklé rybníčky a sádky. Mapa ZM 25, data ČUZK (www.cuzk.cz). Mapový podklad použit z článku Preusz et al. 2013.

7. METODIKA

7.1 TERÉNNÍ PRŮZKUM A VÝBĚR VHODNÝCH VZORKOVACÍCH PLOCH

V okolí Netolického hradiště byl proveden výběr vhodných ploch na odběr palynologických vzorků a to na základě pořízených snímků z LIDARu (data ČUZK, www.cuzk.cz) včetně leteckých snímků a mapových podkladů z roku 1952. Terénní průzkum lokality zaniklé raně novověké lovecké obory u letohrádku Kratochvíle byl proveden na základě historických mapových pokladů (II. a III. vojenské mapování). Mapovaná byla trasa zaniklých středověkých a novověkých rybníčků.

7.2 ODEBRÁNÍ VZORKŮ

Vzorky byly odebrány 1) z archeologických kontextů, které zahrnovaly sondy lokalizované v prostorách bývalého hradiště Na Jánů a jeho zázemí. Vzorky z hradiště byly odebrány do plechových truhlíků (50x10x10 cm) ze sondy č. 10 v roce 2011. Testovací vzorky pro pylovou analýzu byly v laboratoři odebrány z definovaných stratigrafických vrstev. Sondy 13 a 14 byly položeny v roce 2012 v prostorách polních systémů, které těsně sousedí s hradištěm. Z těchto sond byly odebrány vzorky do plastových krabiček z mechanických vrstev. 2) byly odebrány vzorky z přírodních profilů, které se vyskytovaly v blízkosti hradiště. V nivě potoka Rapačov (RPČ) byly položeny sondy v jeho těsné blízkosti (RPČ I, II a III) v roce 2011. Dále proběhlo v roce 2014 sondování ručním vrtákem v jeho paleomeandru (přílehlé pole) a následné odebrání reprezentativního vrtu (PALM13) do plastových korýtek (po 1m). Recentní vzorky z okolí hradiště a jeho zázemí za účelem stanovení kontroly recentního pylového spadu a stanovení koncentrace kuličkovitých uhlíkatých částic metody SCP (spheroidal carbonaceous particles), byly odebrány do plastových sáčků v roce 2014. Vzorky z prostor zaniklé lovecké obory Kratochvíle byly odebrány ze zaniklých středověkých a novověkých rybníčků pomocí ručního vrtáku v roce 2013. Veškerý materiál byl poté uložen do chladicí místnosti.

7.3 ZAMĚŘOVÁNÍ POMOCÍ GPS

U odebraných profilů potencionálních sedimentů a zjišťovacích či odebraných vrtů určených k podrobení všech analýz, bylo provedeno měření pomocí GPS souřadnic a zjištění nadmořské výšky.

7.4 ZPRACOVÁNÍ A SEPARACE VZORKŮ

Odebrané vzorky byly v chemické laboratoři zváženy standardně po 1 cm³ a připraveny k chemickému zpracování. Profily a truhlíky byly v chemické laboratoři zbaveny ochranné folie a na jednotlivé vzorky vyseparovány po definovaných rozstupech a přesně naváženy pro chemické účely. Ze všech sond byly chemické reakci podrobeny testovací vzorky za účelem posouzení zachování pylového spektra. Vybrané profily byly využity pro další analýzy. Z profilů sond z Rapačova I byla provedena charakteristika fyzikálních vlastností a důkladně popsáno složení sedimentu a jeho barva (*Aaby - Berglund 1986*) na základě klasifikovaného systému (Troels – Smith 1955). Podle Munsellových tabulek barevnosti půd byla určena barva materiálu (Munsell soil color charts 2000).

7.5 CHEMICKÁ ANALÝZA

7.5.1 Zásady při práci v chemické laboratoři

Zásadním problémem je možnost kontaminace vzorků pylem z okolního prostředí. Laboratorní místnost při práci byla vybavena klimatizačním systémem s filtrací vzduchu od vnějšího prostředí, aby se zamezilo možné kontaminaci vzorků při přípravě chemické analýzy. Důležité bylo, aby se v laboratoři neotvíraly okna a nenacházely se tam žádné rostliny, které by produkovaly pyl, a tím se šířil jejich pylový spad a ovlivňoval případné výsledky. Před každým chemickým zpracováním by měly být všechny nástroje, určené k chemické analýze, řádně umyty vodou. Každý vzorek by měl být po celou dobu zpracování v jedné plastové zkumavce, aby se zabránilo možné

ztrátě materiálu a případné kontaminaci. Nejvhodnější období na chemickou analýzu je v zimě, kdy se pyl ve vnějším prostředí nachází téměř minimálně (*Moore et al. 1991, 216; Birks – Birks 1980, 156-176*).

7.5.2 Chemická analýza

Všechny vzorky sedimentu byly před chemickou analýzou zváženy a dány do zkumavek. Do každé se přidalo 6 ml koncentrované 10 % KOH. Vařeny ve vodní lázni byly po dobu 10 minut při teplotě 95 - 99 °C. Vzorky se nechaly odstředit 3 minuty při 3500 otáčkách za minutu (v centrifuze typu Heraeus Megafuge 16 Centrifuge) a poté byly přeceděny přes plastová čajová sítká a propláchnuta důkladně destilovanou vodou. V případě přítomnosti karbonátů ve vzorcích se přidalo 6 ml koncentrované 15 % kyseliny chlorovodíkové (HCl) a dalo se odstředit. V dalším kroku se do vzorků přidalo 6 ml koncentrované kyseliny octové (CH₃COOH) a stočením se odstředilo. Supernatant se odlil a nechal bezpečně zlikvidovat. Poté se připravila acetylační směs, kdy se smíchal acetanhydrid (CH₃CO)₂O a kyselina sírová (H₂SO₄) v poměru 9:1 a 6 ml se odpipetovalo do každé zkumavky, které se pak nechaly 7 minut vařit ve vodní lázni při 95-99 °C. Do každé zkumavky se přidala skleněná tyčinka a během vaření se materiál neustále míchal. Vzorky se opět stočily po dobu 3 minut za 3500 otáček, supernatant se opatrně odpipetoval, propláchl destilovanou vodou a odstředil. Do každého vzorku se přidalo 6 ml koncentrované kyseliny fluorovodíkové (HF), v které se vzorky ponechaly přes noc v digestoři po dobu 12–20 hodin (*Fægri - Iversen 1964, 237; Erdtman 1943 239*). Druhý den se materiál odstředil znovu v centrifuze po dobu 7 minut, a odstranila se odpipetováním kyselina fluorovodíková, která se následně nechala zlikvidovat. Vzorky se dvakrát promyly destilovanou vodou a odstředily po dobu 3 minut v centrifuze. Do každé zkumavky se kápily tři kapky glycerolu (C₃H₈O₃), promíchaly a daly do skladovacích mikro zkumavek s popiskem, o jaký vzorek jde a přesným a datem chemického vaření. Pro přesné určení koncentrace pylových zrn je možné do vzorků, před chemickým zpracováním, přidávat tablety tzv. *Lycopodium* (*Stockmar 1971, 615-621*).

7.6 INTERPRETACE PYLOVÝCH ZRN

Po chemickém zpracování se pozorovaly pylové preparáty na sklíčku pod světelným mikroskopem, kde na každém sklíčku musí být určeno alespoň 500 pylových zrn, aby byl vzorek reprezentativní. U každého preparátu se u zrn pozorují jejich morfologické znaky (*Punt et al. 2007, 1-81; Beug 2004, 542*). Druhy byly charakterizovány podle botanického klíče (*Kubát et al. 2002, 928*). Následně byly vytvořeny pylové diagramy v počítačovém programu Tilia 1.5.12. software (*Grimm 2011*). Pro účely posouzení vhodnosti odebraných sedimentů pro rozsáhlou paleoekologickou studii nebylo u chemicky zpracovaných vzorků dosaženo reprezentativního počtu určení. Hlavním cílem bylo u těchto testovacích vzorků zachytit stupeň zachování pylových zrn, zjistit dominantní složky v pylovém spektru a rozpoznat hrubé trendy ve změnách složení pylových spekter podél jednotlivých profilů. Detailní výsledný přehled výskytu jednotlivých pylových typů byl uveden ze třech definovaných profilů, které byly vybrány na základě dobrého zachování pylových zrn ve vysokých koncentracích (RPC I, Paleomeandr 9 a 10). Jelikož se nejednalo o vzorky, v nichž by bylo požadováno reprezentativně určit minimálně 500 pylových zrn, bylo každému pylovému typu přiřazeno bodové ohodnocení na škále 1-4. Číslo jedna odpovídá zaznamenání výskytu příslušného pylového typu, číslo čtyři odpovídá dominantní složce ve vzorku. Při interpretaci uvedených pylových diagramů je třeba brát na zřetel, že uvedená pylová spektra nejsou kompletní, nicméně poskytují informaci o tom, jaké složení vegetace lze na základě finálně zpracovaných vzorků očekávat.

7.7 RADIOKARBONOVÉ DATOVÁNÍ

Na radiokarbonové datování byl odeslán vzorek z báze z vybraného půdního profilu sondy u potoka Rapačov I. Na základě makrozbytkové analýzy byl vybrán rostlinný makrozbytek semena druhu dvouzubec níčí (*Bidens cernua*), který pocházel z hloubky 121 – 122 cm.

Druhý vzorek pro datování pocházel z báze profilu paleomeandru (PALM13), nedaleko potoka Rapačov, z hloubky 190 – 195 cm. Jednalo se o makrozbytek zuhelnatělé jehlice druhu jedle bělokoré (*Abies alba*).

Datování bylo provedeno v *Center for Applied Isotope Studies, University of Georgia, USA*. Kalibrace byla provedena pomocí aplikace OxCal 4.2.4 (Bronk Ramsey 2013) za využití kalibrační křivky IntCal13 (Remier et al. 2013.)

7.8 CHEMICKÁ ANALÝZA SPHEROIDAL CARBONACEOUS PARTICLES (SCP)

Ke zjištění výskytu kuličkovitých uhlíkatých částic a možnosti datace bylo využito 32 vzorků z profilu Rapačov I a pět recentních odebraných z raně středověkého hradiště Na Jánů Netolice, okolí potoka Rapačov, paleomeandru a přilehlých polí.

Před chemickým zpracováním byly vzorky vysušeny v sušičce při teplotě 105°C po dobu 20 hodin. Do 0,10-0,15 g naváženého a vysušeného sedimentu v polypropylenových zkumavkách bylo přidáno 1,5 ml koncentrované 65 % kyseliny dusičné (HNO₃) a nechalo se přes noc v zapnuté digestoři (10-15 hodin). Druhý den se do vzorků přidalo dalších 1,5 ml koncentrované kyseliny dusičné a zahřívalo se ve vodní lázni po dobu 2 hodin při teplotě 80 až 90°C. Po zahřívání se do zkumavek doplnila destilovaná voda (zhruba 3 ml) a vzorky se nechaly odstředit v centrifuze při 1500 otáčkách za minutu po dobu 5 minut. Supernatant se opatrně odpipetoval a nechal bezpečně zlikvidovat. V této etapě kyselina dusičná rozebrala sediment a pomalu se odstranil přebytečný organický materiál. V další kroku se přidaly do zkumavek 3 ml 40 % kyseliny fluorovodíkové (HF) a znovu se daly vzorky zahřívat do vodní lázně po dobu 3 hodin při teplotě 80 až 90°C. Opět se přidala destilovaná voda (3 ml) a vzorky se daly odstředit do centrifugy na dobu 5 minut za 1500 otáček. Supernatant se znovu opatrně odpipetoval a nechal zlikvidovat. V posledním kroku se přidaly 3 ml 35 % kyseliny chlorovodíkové (HCl) a vložily se do vodní lázně na 2 hodiny při 80 až 90 °C. Poté se doplnily zkumavky destilovanou vodou a daly se odstředit do centrifugy jako dvakrát předtím. Odpipetováním se zbavilo přebytečné tekutiny a nakonec se zbylý materiál přenesl do skladovacích mikro zkumavek a popsaly se podle názvu vzorku a data chemického vaření (Rose 1990, 61-67).

8. VÝSLEDKY

8.1 ODEBRANÉ VZORKY

Celkový přehled zjišťovacích a odebraných vzorků z Netolic, jejího okolí a obory Kratochvíle:

Z Netolického hradiště byly odebrány ze sondy č. 10 dva plechové truhlíky a z toho vyseparovány celkem 3 vzorky z definovaných vrstev. Z okolních polí pocházela sonda 14, odkud bylo po 10 cm odebráno 21 vzorků z hloubky 0 – 200 cm. Pylové analýze bylo podrobena 9 vybraných testovacích vzorků. Ze sondy 13, která měla hloubku 90 cm, bylo vybráno 5 testovacích vzorků.

Kolem potoka Rapačov byly položeny tři sondy. Sonda RPČ I měla hloubku 122 cm, odebrané byly tři plechové krabice (po 50 cm) a vzorků pro analýzu bylo celkem 9. Sonda RPČ II měla hloubku 124 cm, kde analýze byly podrobena 3 vzorky, kde sediment pocházel ze dvou plechových krabic. V sondě RPČ III byly odebrané tři plechové krabice z hloubky 121 cm a vyseparováno bylo celkem 7 vzorků.

Výzkum paleomeandru obsahoval celkem 10 zjišťovacích vrtů, kde k odebrání sedimentů z vrtů došlo jen u vrtů 9 (4 vzorky) a 10 (3 vzorky). Celkový profil odebraného sedimentu je vrt 13, který byl využit pro možnost datování sedimentu pomocí metody ^{14}C .

V Netolické oboře bylo sondováno a odebráno 9 vrtů pomocí tenkého vrtáku a z toho vybráno 16 vzorků pro chemické účely.

Pět recentních vzorků z Netolického hradiště, přilehlých polí a okolí bylo odebráno pro účely chemického zpracování metodou SCP. Dále bylo pro tuto metodu použito všech 19 vzorků vyseparovaných z profilů sond RPČ I-III.

8.2 GPS SOUŘADNICE PROFILŮ A VRTŮ

Profily sond a vrtů, z nichž byly odebrány vzorky pro pylovou analýzu, byly zaměřeny pomocí GPS souřadnice.

A) Rapačov

RPČ sonda I - N 49°03'409'' E 14°12'379 419''

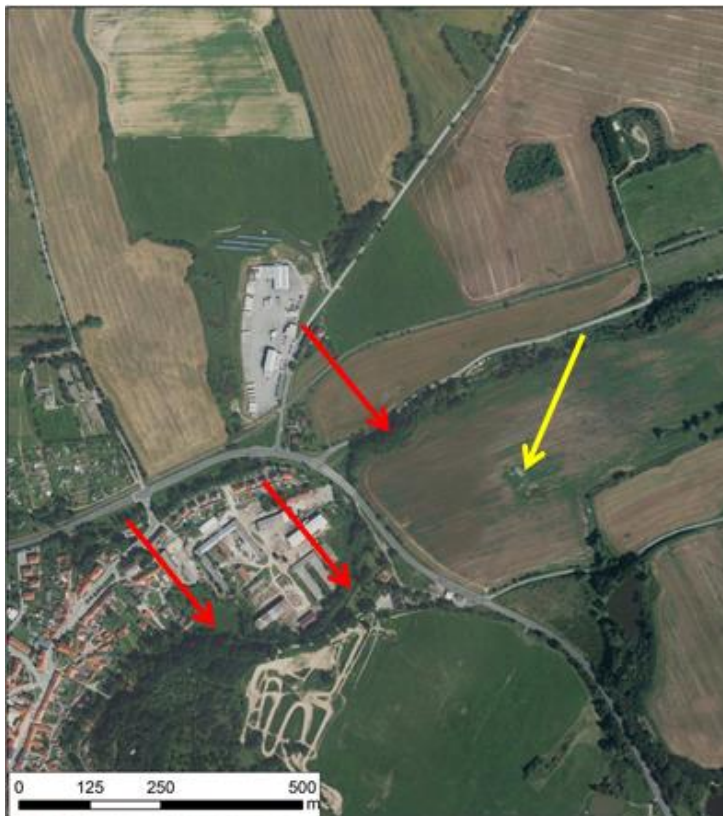
RPČ sonda II - N 49°03'13.6'' E 014°12'19.3''

RPČ sonda III - N 49°03'11.2'' E 014°12'15.6''

B) Paleomeandr

vrt 9 - N 49°03'355'' E 14°12'571''

vrt 10 - N 49°03'356'' E 14°12'571''



Obrázek 4: Letecký snímek s přehledem odebraných profilů sedimentu podle GPS souřadnic. Červené šipky RPČ I-III, žlutá šipka PALEOMEANDR. Mapový podklad data ČUZK (www.cuzk.cz).

C) Obora Kratochvíle

vrť 1 – N 49°03'44.54" E 14°15'620.7"

vrť 2 – N 49°03'45.14" E 14°15'64.55"

vrť 3 – N 49°03'44.3" E 14°15'62.19"

vrť 4 – N 49°03'31.32" E 14°15'56.85"

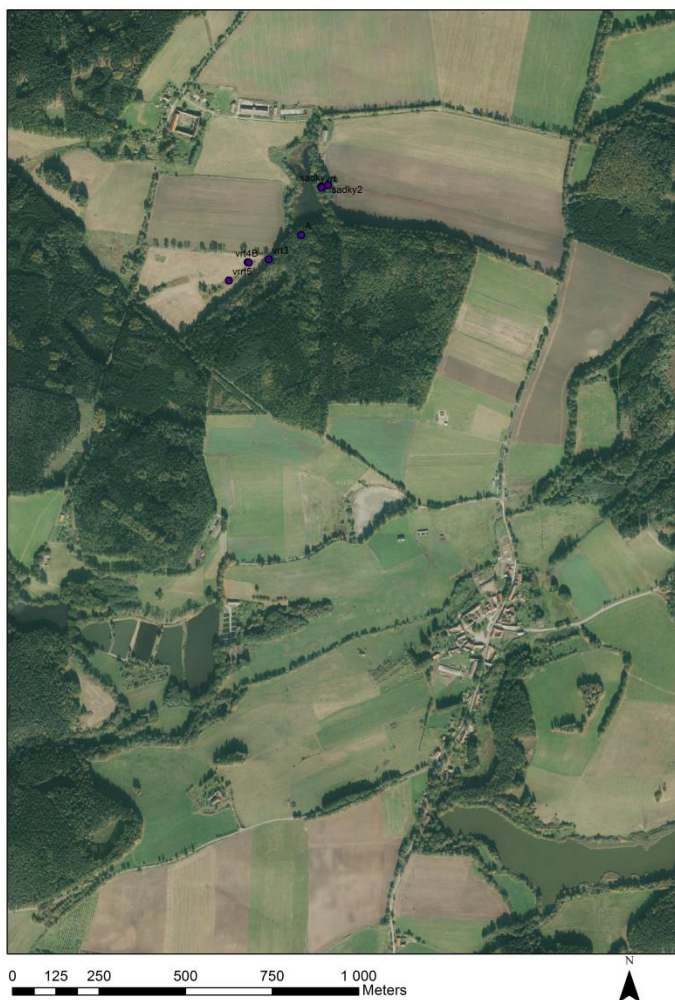
vrť 5 – N 49°03'23.89" E 14°15'45.43"

vrť 6 – N 49°03'22.4" E 14°15'37.43"

vrť 8 – N 49°03'22.37" E 14°15'37.83"

vrť 9 – N 49°03'17.01" E 14°15'31"

vrť 10 – N 49°03'18.03" E 14°16'35"



Obrázek 7: Letecký snímek přehledu vrťů z lovecké obory. Mapový podklad data ČUZK (www.cuzk.cz).

8.3 POPIS SEDIMENTU

U sedimentů byla během odběru posouzena subjektivní charakteristika fyzických vlastností s následným popisem. Důkladnějšímu popisu podle klasifikačního systému Troels-Smith (*Birks - Birks 1980 str. 37-44; Berglund 1986, 455-484*) byl podroben profil ze sondy RPČ I.

8.3.1 Subjektivní popis sedimentů

1) Hradiště sonda 10

Ze dvou plechových krabic po 50 cm byl podroben popis pouze prvního z nich.

0 – 7 cm – tvrdá, světle hnědá písčité-jílovitá hlína

7 – 10 cm – světle hnědá sypká hlína s příměsí písku

10 – 33 cm – světle hnědá tuhá jílovitá hlína s výskytem uhlíků

26 cm – puklina způsobená pravděpodobně odběrem

33 – 50 cm – světle hnědá tuhá jílovitá hlína

2) Netolice pole – sondy 13 a 14

Vzorky sedimentu byly odebrány do plastových krabiček z definovaných mechanických vrstev, proto není zaznamenán jejich přesný popis. Ve všech byl však zaznamenán velký výskyt uhlíků.

3) sondy Rapačov I-III

RPČ I

- 0-10 cm - hnědá hlína, hodně kořínků a příměs písku
- 10-16 cm - hnědá hlína, bez kořínků, víc písku
- 16-34 cm - světlá hlína s rezavými konkracemi, ve 34 cm začíná přibývat více světlého písku, výskyt křemenů
- 34-45 cm - hrubší a více písčité hlína, která přechází v pruhu šikmo dolů
- 45-56 cm – výskyt rezavých konkrací s příměsí světlého až bílého písku
- 56-60 cm – hnědá hlína s příměsí jemného světlého písku
- 60-67 cm – hlína s příměsí jílu a větších uhlíků, v levé části profilu černá vrstva ve tvaru kolečka, neprochází celým profilem
- 78–81 cm – začíná se vyskytovat více uhlíků a větší příměs jílu
- 81-100 cm – střídání žluto-rezavého písku s vrstvami jílu, větší kusy dřev a uhlíky
- 100-107 cm – světle hnědá vrstva s jemnou organikou, příměsí písku a jílu, uhlíky
- 107–109 cm – hnědá vrstva s výskytem hrubozrného písku
- 109–115 cm – hnědá písčité vrstva s velkým obsahem uhlíků a se spálenými větvičkami
- 115–122 - žluto-okrový písek, na bázi je 2 cm jílová písčité vrstva, kusy dřev, uhlíky

RPČ II

Popis profilu není zaznamenán celý, pouze u jednotlivých odebraných vrstev vzorků.

- 56 cm – světle až středně hnědá hlinitě-písčité vrstva s příměsí uhlíků a křemenů
- 80 cm – světlejší odstín hnědé hlinité vrstvy s příměsí větších uhlíků
- 110 cm – tmavě hnědá písčité vrstva s organikou, kousky dřev a uhlíků, velké křemeny

RPČ III

0–8 cm – hnědá hlína s příměsí písku

8–15 cm – hnědá hlína s větší příměsí písku

15–37 cm – hnědá hlína s jílem, železité konkrece, organika, kořínky

37–50 cm – hnědá hlína střídající jemně úzké pruhy čistého písku a jílu

50–74 cm – více zřetelnější a mocnější střídající se pruhy okrového písku, tmavě šedého jílu a hlíny

74–78 cm – hnědá hlína s pískem, ve vrstvě výskyt větších kamenů

78–93 cm – opět střídání vrstev jílu a rezavého písku, zbytky organiky

93–110 cm – hnědá vrstva s hrubozrnným pískem, kameny o velikosti až 10 cm

110–121 cm – písčité až štěrkovité vrstva s příměsí jílu, občas menší kameny

4) vrty v oboře Kratochvíle

Jednotlivě odebrané vzorky z definovaných vrtů nemají přesný popis sedimentu. Ve všech se však vyskytovalo hodně písku a uhlíků, někde příměs organiky.

5) Vrt 9 a 10 paleomeandru

Vrt 9

0–60cm – náplava, splachy

60–72 cm – světle hnědá hlína s příměsí písku a jílu, uhlíky

72–100 cm – hnědo-šedá jílovitá hlína

86 cm – vrstva jemného písku

100–150 cm – šedý písčité jílu

153 cm – vrstva s hodně uhlíky

155–193 cm – organická vrstva s většími kusy dřev

175–193 cm – větší příměs organiky a písku

Vrt 10

0–50 cm – náplava, splachy

50 cm – vrstva s kameny a štěrkem

50–70 cm – jílovitý sediment s písčítými proplásky

70–100 cm – jíl s písčítými proplásky a hrubým šedo-běžovým pískem

100–110 cm – hutný jíl s rezavými konkrécemi (oxidace)

110–160 cm – šedý jíl s pískem a organikou, větší uhlíky

160–165 cm – jíl s organikou a velkými kusy dřeva

165–190 cm – písčítý sediment s jílem, organikou a kusy dřev

190–200 cm – písek

8.3.2 Fyzické vlastnosti sedimentu

Fyzické vlastnosti stanovené pro přesné určení sedimentu byly charakterizovány u profilu sondy RPČ I. Tabulky obsahují hloubky jednotlivě odebraných vzorků, barvu sedimentu určenou podle (*Munsel soil color charts 2000*), subjektivní hodnocení složení sedimentu a míru stratifikace, která určuje 0 jako homogenní sediment až 4 jako množství rozložených vrstev sedimentu pro jednotlivě určené hloubky.

Tab. I: RPČ I - první truhlík, hloubka 0-50 cm

hloubka profilu (cm)	barva podle označení Munsellovy tabulky	subjektivní hodnocení barvy sedimentu	stratifikace	
0-9,5	10YR	hnědá hlína prorostlá kořeny	STRF0	3x2
9,5-36	10YR	hnědá kontinuálně zesvětlená s rezavými částmi	STRF0	3x3
35-42	10YR	jemná hnědá sypká hlína s příměsí písku	STRF1	3x1
42-50	7,5YR	hnědo-okrová s pískem a příměsí jílu	STRF1	3x3

Tab. II: RPČ I - druhý truhlík, hloubka 28-78 cm

hloubka profilu (cm)	barva podle označení Munsellovy tabulky	subjektivní hodnocení barvy sedimentu	stratifikace	
28-38	10YR	písčítá jílovitá, organická příměs	STRF0	3x2
38-47	7,5YR	bílo šedá písčítá vrstva	STRF3	4x6
47-49	7,5YR	bílo šedá písčítá vrstva	STRF	5x8
49-57	2,5YR	písčítá jílovitá, více písku	STRF4	4x2
57-59,5	2,5YR	písek s kameny a většími zrny písku	STRF4	4x2
59,5-6	2,5YR	jílovitá písčítá organická vrstva	STRF0	3x1

Tab. III: RPČ I - třetí truhlík, hloubka 78-122 cm

hloubka profilu (cm)	barva podle označení Munsellovy tabulky	subjektivní hodnocení barvy sedimentu	stratifikace	
78-81,5	10YR	písčítá jílovitý, kameny, uhlíky	STRF3	3x2
81,5-84,5	10YR	šedohnědý písek, uhlíky, jíl	STRF4	3x2
84,5-88	10YR	šedohnědý písek, uhlíky, jíl	STRF3	4x1
88-92,5	10YR	směs okrového písku a jílu	STRF3	4x1
92,5-94,5	10YR	šedý jíl, písek, menší uhlíky	STRF4	5x6
94,5-98	2,5YR	hnědý jílovitý písčítý, uhlíky	STRF0	6x1
98-101	2,5YR	více jílovitý, šedý písek	STRF0	4x2

101-105	2,5YR	více okrového písku, jílu	STRF4	4x2
105-108	2,5YR	více jílovité, kusy klacíků, uhlíky	STRF1	5x6
108-114	10,YR	více jílu se sypkým pískem	STRF0	3x3
114-117	2,5YR	bílý písek s velkými kusy uhlíky	STRF0	3x3
117-119	2,5YR	písek, zbytky organického dřeva, uhlíky	STRF1	6x3
119-122	7,5YR	nažloutlý sypký písek, velké kameny	STRF0	7x6

8.4 ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ PŘED PYLOVOU ANALÝZOU

Všechny odebrané vzorky byly následně v laboratoři podle hloubek jednotlivě vyseparované a navážené na standardní 1 cm³ váhy.

Tab. IV: Vzorky z dvou plechových truhlíků z hradiště

Truhlík (o-33 cm)	Váha (g)	Hloubka (cm)
1.	1,045	4
2.	1,042	16
Truhlík (o-50 cm)		
3.	1,037	3
4.	1,076	28
5.	1,045	38
6.	1,076	49

Tab. V: Vzorok ze sond 13 a 14 z přilehlých polí hradiště v plastových krabičkách

Va:

Sonda 13	hloubka (cm)	váha (g)
1.	10	1,01
2.	30	1,02
3.	50	1,01
4.	70	1,01
5.	90	1,01

Vb:

Sonda 14	hloubka (cm)	Váha (g)
1.	0	1,01
2.	30	1,01
3.	70	1,02
4.	100	1,02
5.	120	1,03
6.	140	1,03
7.	160	1,05
8.	180	1,04
9.	200	1,03

Tab. VI: Rapačov I – vzorky z třech plechových krabic z hloubky

Rapačov I	hloubka v cm	váha (g)
1.	20	1,01
2.	45	1,02
3.	63	1,01
4.	77	1,01
5.	82	1,03
6.	92	1,01
7.	101	1,02
8.	112	1,02
9.	122	1,01

Tab. VII: Rapačov II – dvě plechové krabice z hloubky 0-124 cm.

Rapačov II	hloubka v cm	váha (g)
1.	56	1,02
2.	80	1,02
3.	110	1,03

Tab. VIII: Rapačov III – tři plechové krabice z hloubky 0-121 cm.

Rapačov III	hloubka v cm	váha (g)
1.	3	1,02
2.	24	1,04
3.	37	1,02
4.	61	1,03
5.	80	1,01
6.	91	1,02
7.	116	1,03

Tab. IX: Paleomeandr - dva zjišťovací vrty

paleomeandr	hloubka v cm	váha (g)
vert 9a	120	1,007
vert 9b	150	1,009
vert 9c	180	1,014
vert 9d	190	1,013
vert 10a	110-115	1,001
vert 10b	165	1,017
vert 10c	185	1,001

Tab. X: Obora Kratochvíle – devět sondovacích vrtů

obora	hloubka v cm	váha (g)
1.	86	1,03
2a.	130	1,01
2b.	175	1,01
2c.	190	1,01
3.	80	1,02
4.	110	1,01
5a.	30	0,99
5b.	65	1,02
6a.	12	1,01
6b.	185	1,01
6c.	200	1,02
8a.	30	1,02
8b.	120	1,01
9a.	40	1,01
9b.	120	1,02
10.	100	1,03

8.5 PYLOVÁ ANALÝZA

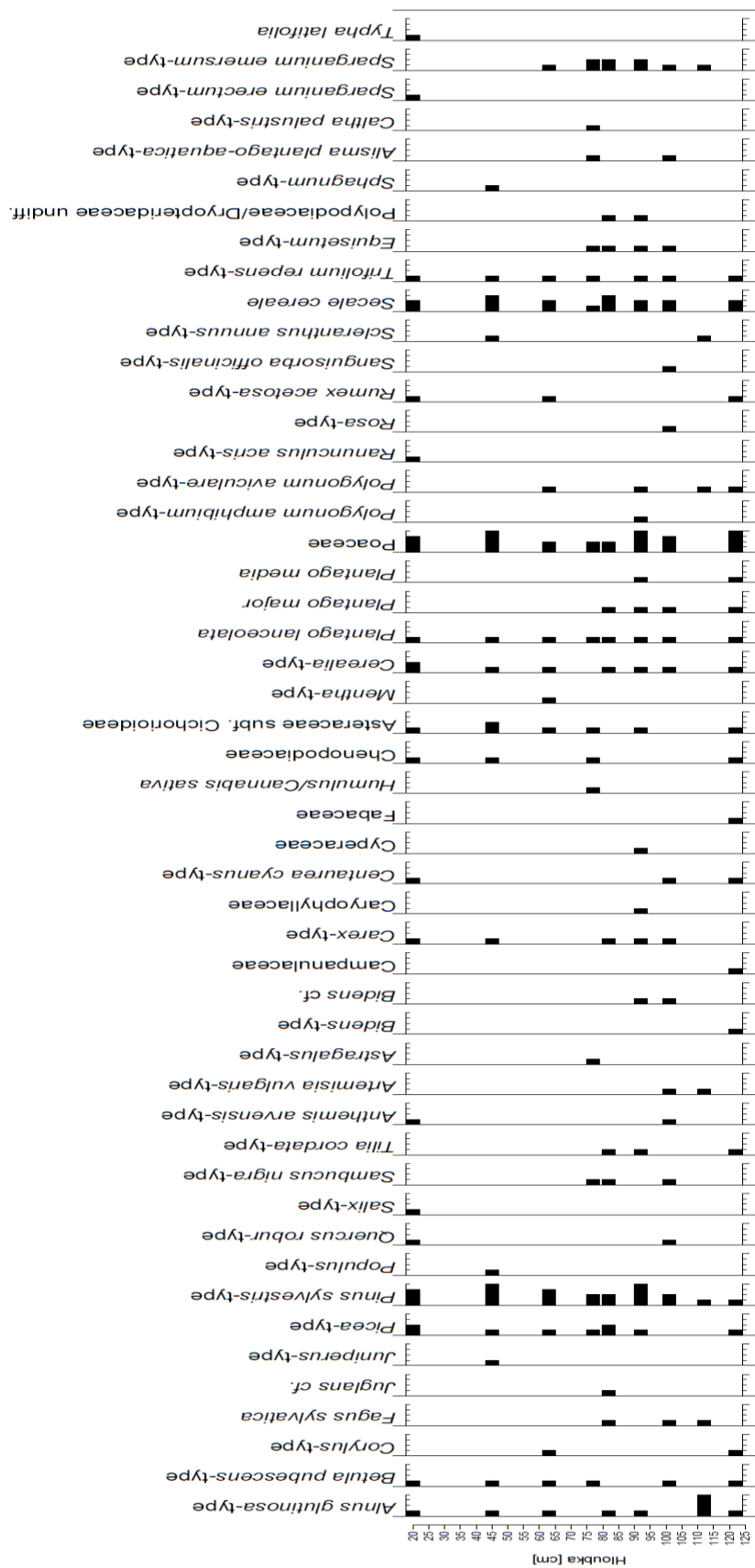
8.5.1 Výsledky pylové analýzy u vybraných profilů

Přehled výskytu jednotlivých pylových typů je uveden u vzorků pocházejících ze třech profilů, které byly vybrány na základě dobrého zachování pylových zrn ve vysokých koncentracích (RPČ I, Paleomeandr 9 a 10). U těchto profilů vykazovaly všechny odebrané vzorky reprezentativní koncentrace nedegradovaných pylových zrn. Ve vzorcích z profilu RPČ I (Obr. 4) dominovala ve spektru pylová zrna *Pinus* (borovice) a *Alnus* (olše), vzorky obsahovaly vysoké množství pylových zrn obilovin, především *Secale cereale* (žito). Zachyceny byly pylová zrna polních plevelů, jako je *Centaurea cyanus* (chrpa modrák). Nezanedbatelnou složkou byla pylová zrna čeledi *Poaceae* (lipnicovité), pylového typu *Trifolium repens* (jetel plazivý) a *Plantago lanceolata* (jitrocel kopinatý). Ve vysokých koncentracích se vyskytoval také pyl typu *Sparganium emersum* (zevar jednoduchý). Pylová spektra vzorků vykazovala obdobný charakter. Výjimku tvořil vzorek z hloubky 112 cm, kde zcela dominovala pylová zrna olše (*Alnus*).

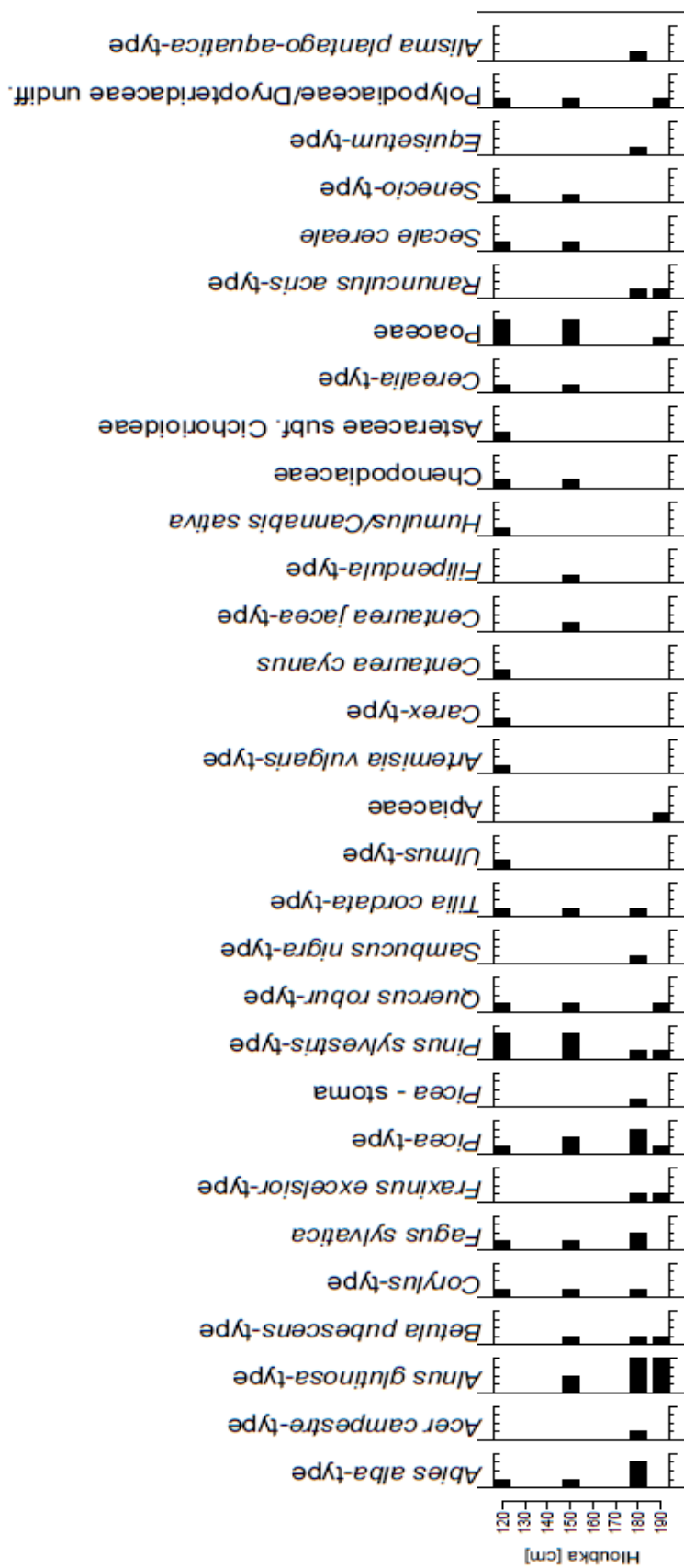
Ve vzorcích pocházejících z bazální organické vrstvy (cca 190-150 cm) vrtů paleomeandr 9 a 10 převažovala pylová zrna dřevin, např. *Abies* (jedle), *Alnus* (olše), *Fagus* (buk), *Picea* (smrk), *Fraxinus* (jasan). Byliny se vyskytovaly v minoritním zastoupení a antropogenní indikátory (AI) zcela chyběly. Ve vzorcích z hloubek nad 150 cm byla již v nízké míře zastoupena pylová zrna primárních a sekundárních AI.

8.5.2 Pylové diagramy

Přehled pylových typů zaznamenaných v profilech. Histogramy odpovídají stanovenému koeficientu četnosti jednotlivých pylových typů ve vzorcích v jednotlivých hloubkách.



Obrázek 4: Přehled pylových typu zaznamenaných v profilu ŘPČ I podle stanoveného koeficientu v jednotlivých hloubkách.



Obrázek 5: Přehled pylových typů zaznamenaných ve vrtu 9 podle stanoveného koeficientu v jednotlivých hloubkách.



Obrázek 6: Přehled pylových typů zaznamenaných ve vrtu 10 podle stanoveného koeficientu v jednotlivých hloubkách.

8.5.3 Přehled výsledků pylové analýzy u ostatních profilů

Preparáty pro určení pylových spekter ze vzorků ze sondy 10 na hradišti byly negativní. Pyl byl velmi špatně zachovalý a poničený. Sediment byl odebrán pravděpodobně ze suchého místa, které bylo nevhodné pro zachování pylových zrn. Ve všech vzorcích se hojně vyskytovaly uhlíky. Půdní vzorky z prostor bývalého hradiště jsou nevhodné pro pylovou analýzu.

Vzorky ze sond 13 a 14, které byly lokalizovány v prostorách pole v těsném sousedství bývalého hradiště, byly také všechny negativní. Ve vzorcích pocházejících ze svrchních vrstev (S13 10, 30 a 50 cm, S14 0, 20, 40, 60, 80, 100 a 120 cm) byl pyl velmi špatně zachovalý, zrna velmi poničená. Ve vzorcích byl zaznamenán výskyt uhlíků.

Ze tří sond potoka Rapačov (RPČ I-III) byla sonda RPČ I vyhodnocena jako nejvíce reprezentativní. Všechny vzorky odebrané podél tohoto profilu RPČ I obsahovaly neponičená pylová zrna ve vysokých koncentracích (viz výše), (Tab. VI, Obr. 4). Druhá sonda RPČ II obsahovala vzorky velmi chudé na pyl, ale zrna v dobrém stavu (hloubka 50 a 100 cm). Zbýlý vzorek (hloubka 80 cm) žádná pylová zrna neobsahoval. Ve třetí sondě RPČ III byly vzorky na pyl o něco bohatší, pylová zrna dobře zachovalá (hloubka 3, 61 a 91 cm). Nejčastějšími zástupci byly druhy př. *Poaceae* (trávy), *Secale cereale* (žito), *Triticum* (pšenice), *Asteraceae* (hvězdnicovitě), *Pinus* (borovice), *Picea* (smrk). Zbýlé vzorky (z hloubek 24, 37, 80 a 116 cm) žádná pylová zrna neobsahovala.

Pylová spektra zastoupená ve vzorcích z vrtů paleomeandru 9 a 10 byla bohatá a pylová zrna nevykazovala známky degradace. Detailní výsledky jsou uvedeny v tabulce a diagramu viz výše (Tab. IX, Obr. 5 a 6).

Vzorky odebrané v Netolické oboře představovaly rybniční sedimenty. Z již zmiňovaných definovaných vzorků (Tab. X, viz výše) byly vzorky z vrtů 1, 2, 4, 8 a 10 nerepresentativní. V těchto vzorcích se nevyskytoval žádný pyl, byly hodně písčité a nacházelo se v nich velké množství uhlíků. Vzorky z vrtů 3, 5, 6 a 9 byly bohatší na pyl, zrna byla dobře zachovalá. Nicméně v rámci žádného profilu nebyly všechny vzorky pozitivní (př. vzorky 6a a 6c byly velmi bohaté na pyl, ale ve vzorku 6b se nevyskytoval

pyl vůbec). Zástupci vyskytovaných druhů rostlin ve zbylých vzorcích jsou především lesního typu.

Ve vzorku 3 se nejvíce vyskytovala především pylová zrna dřevin *Pinus* (borovice), *Abies* (jedle), *Picea* (smrk) a *Alnus* (olše). Zaznamenány byly také spory kapradin (*Polypodiaceae*) a pylová zrna trav – *Poaceae* (lipnicovité) a obilí.

Vzorek 5 byl bohatý zejména na pylová zrna *Picea* (smrk) a *Abies* (jedle), dále *Secale cereale* (žito), *Poaceae* (lipnicovité) a *Asteraceae* (hvězdnicovité).

Nejhojnější zástupci ve vzorku 6 byly především *Poaceae* (trávy) a dřeviny jako *Pinus* (borovice), *Picea* (smrk), *Abies* (jedle), *Betula* (bříza) a *Alnus* (olše). Méně už bylo zástupců rodu *Carex* (ostřice), *Rumex* (šťovík) a druhu – *Platango lanceolata* (jitrocel kopinatý).

Ve vzorku 9 byla dominantní pylová zrna *Pinus* (borovice) a *Picea* (smrku), dále byl zjištěn občasný výskyt pylových zrn typu – *Alnus* (olše), *Secale cereale* (žita) a čeledi *Asteraceae* (hvězdnicovité).

8.6 DATACE POMOCÍ RADIOKARBONOVÉHO DATOVÁNÍ

Radiokarbonovému datování byly podrobeny dva vzorky. Jeden z báze profilu sondy RPČ I a druhý též z báze profilu vrtu PALM13, kde ale výsledky zatím nebyly laboratoří dodány.

Tab. XIV: Výsledky ¹⁴C radiokarbonového datování

	Hloubka vrstvy	datum ¹⁴ C	±	cal (pravděpodobnost)	Období
RPČ I	121 – 122 cm	130	30	1675 (38.0 %) 1778calAD 1799 (42.4 %) 1894calAD 1905 (14.09 %) 1942calAD	Novověk
PALM 13	190 – 200 cm	Zpracovává se v CAIS			

8.7 METODA SCP

8.7.1 Sušení sedimentu vzorků pro metodu SCP

Přehled vzorků před a po vysušení v sušičce, které byly dále chemicky zpracované podle postupu, viz výše. Tabulky znázorňují u jednotlivých vzorků pokles jejich váhy při standardním odběru 1 cm³ sedimentu.

Tab. XV: RPČ I

RPČ I	váha (g)		váha sedimentu + zkumavka	
	vzorek č.	zkumavka	1 cm ³ před sušením	1 cm ³ po vysušení
1.	6,2847	7,6398	7,1196	
2.	6,2702	7,8238	7,2423	
3.	6,2677	7,7549	7,3934	
4.	6,3401	8,0115	7,6296	
5.	6,3012	7,4657	7,0902	
6.	6,3329	8,2563	7,3204	
7.	6,2672	7,5669	7,1546	
8.	6,2689	7,5207	7,0619	
9.	6,2461	7,8068	7,2188	

Tab. XVI: RPČ II

RPČ II	váha (g)		váha sedimentu + zkumavka	
	vzorek č.	zkumavka	1 cm ³ před sušením	1 cm ³ po vysušení
1.	6,3297	8,0008	7,4925	
2.	6,3018	8,4758	7,9919	
3.	6,2593	8,231	8,0929	

Tab. XVII: RPČ III

RPČ III	váha (g)		váha sedimentu + zkumavka	
	zkumavka	1 cm ³ před sušením	1 cm ³ po vysušení	
1.	6,2756	7,5926	7,1736	
2.	6,2723	7,628	7,177	
3.	6,2685	7,6931	7,2763	
4.	6,2547	7,2754	6,9834	
5.	6,2684	7,7217	7,2903	
6.	6,2676	7,3269	7,0204	
7.	6,3065	7,8778	7,4976	

Tab. XVIII: Recentní vzorky Netolic a okolí

recentní vzorek	váha (g)		váha sedimentu + zkumavka	
	zkumavka	1 cm ³ před sušením	1 cm ³ po vysušení	
Kopec nad Netolicemi	6,3658	7,4009	7,0023	
potok Rapačov	6,3841	7,3974	6,9568	
paleomeandr	6,3367	7,3461	6,8322	
Neto hradiště - sad 1	6, 4421	7,4647	7,1258	
Neto hradiště - sad 2	6,3662	7,3674	7,1157	

8.7.2 *Výskyt spheroidal carbonaceous particles (SCP)*

Kuličkovité uhlíkaté částice se ve vzorcích vyskytovaly jen velmi zřídka. Šlo o černo-stříbrné ne vždy téměř kulaté objekty s lesklým povrchem. Ve spodních vrstvách ze vzorků RPČ I-III se nevyskytovaly téměř žádné. V preparátech by se neměly vyskytovat naprosto žádná pylová zrna a jiné organické materiály, jelikož kyselina dusičná (HNO³) je zničí. Předpoklad, že v recentních vzorcích se budou tyto částice vyskytovat hojně (podle teorie této metody) se však nepotvrdilo. Několik zaznamenaných objektů ve vzorcích pocházejících ze svrchních profilů RPČ I nedosahovalo potřebného počtu, aby se dle této metody potvrdilo, že jde o skutečně mladý sediment, který není starší, než polovina 18. století.

9. DISKUZE

Všechny vzorky odebrané ze sond profilů a vrtů v krajině Netolicka byly odebrány pro účely zjištění paleoekologické rekonstrukce vegetace, a jak byly tyto sedimenty antropicky ovlivněné především v době působení raně středověkého hradiště na kopci Na Jánu, které bylo správním centrem přemyslovské dynastie v jižních Čechách a dále pro upřesnění a potvrzení středověkých a novověkých rybníčků a sádků v dnes již zaniklé lovecké oboře u letohrádku Kratochvíle.

Vzorky ze sond hradiště a jeho okolí byly odebrány během rozsáhlého archeologického výzkumu, který na hradišti probíhá již několik let. Jelikož je půdní sediment na hradišti zásaditý, pylová zrna se zde téměř vůbec nezachovala a neposkytla žádné výsledky. Naopak jsou zde velmi dobře zachovány lidské skelety na pohřebišti u kostela sv. Jana Křtitele.

Tři sondy (RPČ I-III) vedené podél potoka Rapačov byly rozmístěny v jeho těsné blízkosti pro odebrání nivních sedimentů. Za pomoci plechových krabic byly odebrány sondy z definovaných hloubek a podrobeny dalšímu zpracování. Ve všech vzorcích se nacházela hojně pylová zrna, která nám poskytla informace o silném lidském vlivu. V pylovém záznamu byly hojně zastoupeny antropogenní indikátory, především pylová zrna žita setého (*Secale cereale*). Na základě toho byl proveden výkop další sondy RPČ ½ v těsné blízkosti sondy RPČ I. K detailnímu zpracování vzorků sedimentu z této sondy ovšem nedošlo. Důvodem byly výsledky radiokarbonového datování specififikující stáří sedimentu, které neodpovídá době existence hradiště. Během výkopu této sondy v ní byly nalezeny i keramické střepy, které svou datací spadají do období vrcholného středověku a novověku. Vzorek z báze profilu RPČ I byl podroben radiokarbonovému datování ¹⁴C pro přesnější dataci sedimentu. Bohužel se však nepotvrdilo stáří sedimentu z období existence hradiště. Sediment se ukázal jako velmi mladý, přesněji z období vrcholného až pozdního novověku.

Na základě mapových podkladů z roku 1952, druhého vojenského mapování a LIDARových snímků byl zaznamenán pravděpodobný výskyt paleomeandru. Nachází se v místě dnešního pole v těsné blízkosti potoka Rapačov a okolo něj odebraných profilů ze sond (RPČ I-III). Na základě toho byl proveden výzkum zjišťovacími vrty a

následně byly odebrány vzorky z vrtů 9, 10 a celý vrt 13, pro porovnání sedimentu pylových spekter ze sond RPC I a vrtů paleomeandru. Vzorky z báze vrtů 9 a 10 paleomeandru obsahovaly mezi dominantními druhy pylových spekter především dřeviny. V hlubších vrstvách (170-190 cm) se vyskytovaly především *Picea* (smrk), *Pinus* (borovice), *Abies* (jedle), *Alnus* (olše), *Betula* (bříza) a postupně přibývaly zástupci rodů a čeledí jako je *Fagus* (buk), *Poaceae* (lipnicovité), *Quercus* (dub) a *Tilia* (lípa). Jako antropogenní indikátor se v hloubce 130 cm začíná vyskytovat *Secale cereale* (žito). Tento vývoj nastiňuje, že krajina byla z velké části zalesněná a postupně docházelo k jejímu odlesňování. Z vrtu PALM13 byl z báze 190-195 cm odebrán sediment pro možnost datování pomocí metody ^{14}C . Po proplavení sedimentu byl na základě makrozbytkové analýzy vybrán makrozbytek jehlice druhu *Abies alba* (jedle bělokorá) a poslán na datování. Pravděpodobnost že jde o starší sediment, než je středověk, zatím nebylo potvrzeno, jelikož výsledky z radiokarbonového datování zatím nebyly z laboratoře přijaty. Proto přesné určení stáří sedimentu zatím není jasné.

Ve výsledku se podařilo získat sekvenci sedimentů, pocházející z různého období, který odráží jednak vývoj novověké krajiny, ale především velmi masivní lidský vliv na formování vegetace v podobě postupného odlesňování krajiny a silícího vlivu rozvíjejícího se zemědělství. Vzorek PALM13, jež byl odeslán na radiokarbonové datování, ale na jehož výsledek stále čekáme, pomůže přesně specifikovat, kdy na Netolicku proběhly tyto masivní změny ve vegetaci. Zda jde o období v době bronzové, nebo pozdější období např. až středověké, nám pomůže odhalit výsledek radiokarbonového data.

Mapování trasy po zaniklých středověkých a novověkých rybníčcích a sádcích v lovecké oboře u Kratochvíle bylo provedeno na základě podkladů z dobových pramenů a mapových pokladů z prvního a druhého vojenského mapování. Tyto rybníčky a sádky měly být zakládány především v době raného novověku (16. století), kdy vznikala lovecká obora. Byly prováděny vrty v místech pravděpodobných výskytů rybníčků a následně odebírány vzorky pro pylovou analýzu. Ve většině odebraných vzorků se pyl nevyskytoval a zrna byla velmi poničená a sediment byl velmi písčítý. Ve vzorcích, kde se pyl nacházel (viz výše), dominovaly v pylovém spektru dřeviny. Šlo o druhy *Abies* (jedle), *Picea* (smrk), *Pinus* (borovice), *Betula* (bříza) a *Alnus* (olše). Další zástupci druhů jako *Secale cereale* (žito), *Rumex acetosa* (šťovík), nebo *Plantago lanceolata* (jitrocel kopinatý). Krajina tedy byla již ovlivněna lidským zásahem a

pravděpodobně nebyla zcela zalesněná. Vzorky číslo 9 a 10 byly odebrány z dnes již zaniklých novověkých rybníků a jejich výskyt v krajině potvrzují dnes již však velmi poničené hráze. Dominantní v tomto prostředí byly především dřeviny, což vypovídá, že krajina zde byla zalesněná.

Metoda SCP (spheroidal carbonaceous particles - neboli kuličkovité uhlíkaté částice) funguje na kvantifikaci koncentrace popílku, tvořeného z fosilních paliv z průmyslových zdrojů, který se ukládá do sedimentu. Pomocí křivek reprezentující vzrůstající koncentraci SCP, je pak možné datovat organický materiál. Využitelnost této metody je však jen pro datování vzorků za posledních 150 let. Detailních studií a jejich výsledků s využitím této metody však pro území ČR není dosud využíváno. Metoda je převzatá z prostředí Anglie, kde má tato analýza velké využití.

Podle chemické analýzy této metody byly zpracovány vzorky ze sond RPČ a recentních vzorků, odebraných z hradiště a jeho okolí. Jelikož nám výsledky datování ^{14}C profilu RPČ I do doby působení hradiště ale naopak do mnohem mladší doby novověku (rozmezí 1675-1905, které odpovídá časovému rozmezí možného datování pomocí metody SCP), byla využita tato metoda pro ověření a potvrzení datace sedimentu. Po zhlédnutí veškerých preparátů, kde se neměly vyskytovat již žádné pyly, protože kyselina dusičná je zničí, se měly nacházet černé kuličkové částice. Jejich výskyt byl patrně zaznamenán, ale jen v naprosto malém množství. Ve svrchních vzorcích, kde by se výskyt kuličkovitých uhlíkatých částic měl vyskytovat nejhojněji, byl ve vzorcích zaznamenán jejich pouze ojedinělý výskyt. Chyba může být i v chemické přípravě, nebo není sediment z Netolic a okolí vhodný pro použití této metody. Podrobnější studie chemického zpracování a interpretace výsledků bude dále zkoumána a doufejme, že poté i plnohodnotně využívána pro možnosti datování mladého sedimentu a to nejen pro obor archeologie a paleoekologie.

Další výzkum na těchto lokalitách bude pokračovat. V plánu je provést detailní analýzu a představit výsledky z profilu paleomeandru. Porovnat záznam jednotlivých profilů a rekonstruovat změny ve vegetaci. Dále také provést podrobnější výzkum rybníčních soustav v oboře a zázemí letohrádku Kratochvíle.

10. ZÁVĚR

Tato studie si kladla za cíl provést výzkum archeologické a paleoekologické literatury vztahující se především k pylovým analýzám centrálních míst. Zkoumaným zázemím byla lokalita raně středověkého hradiště ve městě Netolice a jejího okolí a zaniklá raně novověká lovecká obora u Kratochvíle. Hlavní využitou metodou této práce byla pylová analýza sedimentů z těchto lokalit. Dále byly využity metody datování pro přesnou dataci organického materiálu v sedimentech pomocí radiokarbonové metody ^{14}C a metody kuličkovitých uhlíkatých částic. Díky špatnému zachování pylu nemáme výsledky pro přesnou interpretaci dějů přímo na hradišti. Vzorky z nivních sedimentů potoka Rapačov však odhalují vliv lidské činnosti v krajině a také jejího vlivu na vegetaci a formování krajiny. Výsledkem této práce je, že se podařilo získat sekvenci sedimentů různého stáří odrážející vývoj krajiny v novověku (RPČ I-III), ale především odrážející masivní impakt na vegetaci ve formě odlesnění krajiny a postupně sílícího vlivu zemědělství. V Netolické krajině byly zastoupeny lesy a pole s loukami a pastvinami. Lovecká obora představovala krajinu plnou lesních porostů s rybníčky a potoky, které jí protékali a rozváděli tak vodu po celé oboře. Výsledky představují záznamy o lokální vegetaci v okolí jejich odběrů a definování lidského vlivu na postupný vývoj a formování krajiny v této oblasti.

LITERATURA:

Aaby, B. - Berglund, B. E. 1986: Characterization of peat and lake deposits. In: Berglund, B. E. (ed): Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. John Wiley & Sons, Chichester and New York. 231-246.

Abrahám, V. – Kozáková, R. 2012: Relative pollen productivity estimates in the modern agricultural landscape of Central Bohemia (Czech Republic). Review of palaeobotany and palynology 179, 1-12.

Behre, K. E. 1981: The interpretation of anthropogenic indicators from pollen diagrams. Pollen et Spores 23, 225–245.

Beneš, J. 2008: Archeologie rostlin. In: Beneš, J. - Pokorný, P. (eds.): Bioarcheologie v České republice. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta, České Budějovice - Archeologický ústav Akademie věd České republiky, Praha.

Beneš, J. - Hrubý, P. 2001: Archeologický výzkum hradiště Na Jánu v Netolicích, okres Prachatice. 1. Etapa v roce 2000, Archeologické výzkumy v jižních Čechách 14, 243-258.

Beneš et. al. 2002: Archaeobotany of the Old Prague Town defence system, Czech Republic: archaeology, macro-remains, pollen, and diatoms. Vegetation history and Archaeobotany 11, 107-119.

Beneš, J. - Chvojka, O. 2007: Archeologie doby kamenné v jižních Čechách: současný stav bádání. In: Archeologické výzkumy v jižních Čechách – Supplementum 4. Archeologie na pomezí. Sborník příspěvků ze semináře 8. 11. 2007, České Budějovice. 9-28.

Beneš, J. – Lutovský, M. – Parkman, M. 2007: Výzkum raně středověké mohyly u Vitějovic na Prachaticku. Archeologické výzkumy v jižních Čechách 20, 367-383.

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, České Budějovice. 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, České Budějovice. 265-277.

Beneš, J. – Pokorný, P. 2008: Bioarcheologie v České republice / Bioarchaeology in the Czech republic. České Budějovice-Praha.

Beneš, J. – Stejskal, A. – Ouroda, V. 1998: Historická krajina Netolicka. Archeos.

Beranová, M. 2005: Historie senoseč v Čechách podle archeologie. Archeologie ve středních Čechách 9, 9-65.

Berglund, B. E. - Ralska-Jasiewiczova, M. 1986: Pollen analysis and pollen diagrams. In: Berglund, B. E. (ed): Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology, John Wiley & Sons, Chichester. 455-484.

Beug, H. J. 2004: Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Friedrich Pfeil, München.

Birks, H. J. B. – Birks, H. H. 1980: Quaternary palaeoecology. Baltimore.

Birks, H. J. B. - Birks, H. 1980: Principles and methods of pollen analysis. In: Birks, H.J.B., Birks, H. (eds.): Quaternary Palaeoecology. Edward Arnold, London. 156-175.

Birks, H. H. - Birks, H. J. B. 2000: Future uses of pollen analysis must include plant macrofossils. Journal of Biogeogr 27, 31–35.

Birks, H. J. B. 2005: Mind the gap: how open were European primeval forests? Trends in Ecology. Evolution 20, 154-156.

Boháčová, I. 2003: Stará Boleslav. Přemyslovský hrad v raném středověku. Medievale archaeologica V.

Bowman, S. 1990: Radiocarbon dating: Radiocarbon and archaeology. 50-62.

Broström, A. et al. 2008: Pollen productivity estimates of key European plant taxa for quantitative reconstruction of past vegetation. Vegetation history and archaeobotany 17, 461-478.

Brucher, T. – Brovkin, V. – Kolster, S. et al. 2014: Comparing modelled fire dynamics with charcoal records for the holocene. *Climate of the past* 10, 811-824.

Bůžek, V. – Jakubec, O. 2012: Kratochvíle posledních Rožmberků. Praha.

Büntgen, U. et al. 2011: 2500 years of european climate history variability and human susceptibility. *Science* 331, 578-582.

Büntgen, U. et al. 2011: Causes and consequences of past and projected scandinavian summer temperatures, 500-2100 AD. *PloS ONE* 6/9, 1-9.

Conedera, M. et al. 2009: Reconstruction past fire regimes: methods applications, and relevance to fire management and conservation. *Quaternary science review* 28, 555-576.

Deforce, K. 2010: Pollen analysis of 15th century cesspits from the palace of the dukes of Burgundy in Bruges (Belgium): Evidence for the use of honey from the western mediterranean. *Journal of archaeological science* 37/2, 337-342.

Dreslerová, D. – Horáček, I. – Pokorný, P. 2007: Přírodní prostředí Čech a jeho vývoj. In: Kuna, M. (ed.): *Archeologie pravěkých Čech I. Pravěký svět a jeho poznání.* Archeologický ústav AV ČR, Praha.

Dreslerová, D. – Sádlo, J. 2000: Les jako součást pravěké kulturní krajiny – The Forest as a Component of the Preshistoric Cultural landscape. *Archeologické rozhledy* 52, 330-346.

Erdtman, G. 1943: An Introduction to Pollen Analysis. *Chronica Botanica*, Waltham, Mass.

Fægri, K. - Iversen, J. 1964: Textbook of pollen analysis. 2nd edition, Scandinavian University Books, Copenhagen.

Fernández, M. et al. 2014: The investigation of currently inhabited villages of medieval origin: Agrarian archaeology in Asturias (Spain). *Quaternary International* 346, 41–55.

Fyfe, R. – de Beaulieu, J.L. et al. 2009: The European Pollen Database. Past efforts and current activities. *Vegetation History and Archaeobotany* 18, 417-424.

Grimm, E. C. 2011: Tilia. Version 1.5.12. Illinois State Museum, Springfield, Illinois, USA.

Helmann, S. – Gaillard, M.J. – Broström, A. – Sugita, S. 2008: The REVEALS model, a new tool to estimate past regional plant abundance from pollen data in large lakes: validation in southern Sweden. Journal of Quaternary Science 23, 21-42.

Huang, C. C. – Pang, J. L. – Zha, X. C. et al. 2010: Extraordinary Floods of 4100-4000 a BP recorded at the Late Neolithic Ruins in the Jinghe River Gorges, Middle Reach of the Yellow River, China. Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology 289, 1-9.

Chytráček et al. 2012: Vzestupy a pády regionálního mocenského centra. Přehled současného stavu poznání pravěkého opevněného areálu na Vladaři v západních Čechách. Památky archeologické 103, 273-338).

Jankovská, V. 1994: Pylové spektrum, synantropní vegetace a perspektivy využití pylových analýz v české archeologii. Archeologie a krajinná ekologie Most, Nadace Projekt Sever, 147-159.

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

Kočár, P. – Dreslerová, D. 2010: Archeobotanické nálezy pěstovaných rostlin v pravěku České republika. Archaeobotanical finds of cultivated plants in the prehistory of the Czech republic. Památky archeologické 101, 203-242.

Košnovská, J. - Houfková, P. - Kovář, D. 2011: Lannova street, České Budějovice, based on archaeobotanical analyses and historical sources. Archeologické výzkumy v jižních Čechách 24, 263–280.

Kozáková, R. – Kaplan, M. 2006: Příspěvek pylové analýzy k rekonstrukci přírodních poměrů v okolí Libice nad Cidlinou. Archeologické rozhledy 68.

Kozáková, R. – Pokorný, P. – Havrda, J. - Jankovská, V. 2009: The potential of pollen analyses from urban deposits: multivariate statistical analysis of a data set from the medieval city of Prague, Czech Republic. Vegetation history of archaeobotany 18, 477-488.

Kozáková, R. – Pokorný, P. 2007: Dynamics of the biotopes at the edge of a medieval town: pollen analysis of Vltava river sediments in Prague, Czech Republic. Preslia 79, 259-281.

Kozáková, R. – Boháčová, I. 2008: Přírodní prostředí Pražského hradu a jeho zázemí v raném středověku – výpověď pylové analýzy sedimentů z III. nádvoří. Archeologické rozhledy 70.

*Kozáková, R. – Šamonil, P. – Kuneš, P. – Novák, J. – Kočár, P. – Kočárová, R. 2011: Contrasting local and regional Holocene histories of *Abies alba* in the Czech Republic in relation to human impact: Evidence from forestry, pollen and anthracological data. The Holocene 21/3, 431-444.*

Kozáková, R. et al. 2014: Early to high medieval colonization and alluvial landscape transformation of the Labe valley (Czech Republic): evaluation of archaeological, pollen and macrofossil evidence. Vegetation history and archaeobotany 23, 701-718).

Kubát, K. et al. 2002: Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.

Kuneš, P. 2008: Předneolitická krajina, vegetace a role moderního člověka ve střední Evropě. Živa 4, 146-150.

Kuneš, P. et al. 2009: Review and basic statistics of the data. Preslia 81, 209-238.

Kuneš, P. et al. 2015: The origin of grasslands in the temperate forest zone of east-central Europe: long-term legacy of climate and human impact. Quaternary science reviews 116, 15-27.

Liu, F. – Feng, Z. 2012: A dramatic climatic transition at ~4000 cal. yr BP and its cultural responses in Chinese cultural domains. The Holocene.

Ložek, V. 2004: Středoevropské bezlesí v čase a prostoru. Ochrana přírody 59, 99-106.

Ložek, V. 2007: Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru. Dokořán, Praha.

Mabit, L. - Benmansour, M. - Abril, J. M. - Walling, D. E. - Meusbürger, K. - Iurian, a. R. - Bernard, C. - Tarján, S. - Owens, P. N. - Blake, W. H. - Alewell, C. – 2014: Fallout

210474 Pb as a soil and sediment tracer in catchment sediment budget investigations: A review. *Earth- Science Review* 138, 335–351.

MacDonald, G. M. 1988: Methods in Quaternary Ecology #2. Palynology. Geoscience Canada 15, 29–42.

MacDonald, G. 2011: Potential influence of the Pacific Ocean on the Indian summer monsoon and Harappan decline. Quaternary International 229, 140-148.

Mann, M. 2002: Medieval climate optimum. The earth systém: physical dimensions of global environmental change 1, 514-516.

McCormick, M. et al. 2012: Climate change during and after the Roman Empire: Reconstructing the past from scientific and historical evidence. Journal of interdisciplinary history 43/2, 169-220.

Mier, F. – Margarita, - Fernández, F. J. – González, P. A. – Lopez Sáez, J. A. – Pérez Díaz, S. – Beloqui, B. H. 2014: The investigation of currently inhabited villages of medieval origin: Agrarian archaeology in Asturias (Spain). Quaternary international 346, 41-55.

Michálek, J. – Parkman, M. 1996: Archeologický průzkum území středního toku Blanice v letech 1986–1993, Archeologické výzkumy v jižních Čechách 9, 7–40.

Militký, J. - Zavřel, P. 1998: Raně středověké osídlení v okolí Českých Budějovic. Archeologické rozhledy 50, 397–432.

Moore, P. D. - Webb, J. A. - Collinson, M. E. 1991: Pollen analysis. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Motyková, K. — Čtverák, V. 2006: Časně latenská ohrazená usedlost na polykulturním sídlišti v Praze - Stodůlkách. Archeologie ve středních Čechách 10, 433–487.

Munsell Color Company 2000: Munsell Soil Color Charts. Revised washable edition, New Windsor.

Pánek, J. 1989: Poslední Rožmberkové – velmoži české renesance. Praha.

- Pánek, J. 2003: Výprava české šlechty do Itálie v letech 1551-1552. České Budějovice.*
- Parkman, M. 2003: Osídlení Prachaticka v raném středověku, Archeologické výzkumy v jižních Čechách 16, 129-194.*
- Parkman, M. 2003: Nové poznatky o hradišti Velký hrádeček u Třebánic na Prachaticku. Archeologické výzkumy v jižních Čechách 16, 25-37.*
- Pleiner, R. - Rybová, A. (eds.) 1978: Pravěké dějiny Čech. Academia, Praha.*
- Pokorný, P. 2001: Problémy krajinné archeologie v pylových analýzách přirozených uloženin: příspěvek k mezioborové spolupráci. Archeologické rozhledy 53, 191-201.*
- Pokorný, P. – Kočár, P. Jankovská, V. – Militký, J. – Zavřel, P. 2002: Archaeobotany of the High Medieval town of České Budějovice – Archeobotanika středověkého města České Budějovice. Archeologické rozhledy 54/4, 813– 836.*
- Pokorný, P. 2004: Postglacial vegetation distribution in the Czech Republic and its relationship to settlement zones: review from off-site pollen data. In: Gojda, M. (ed.), Ancient Landscape, Settlement Dynamics and Non-Destructive Archaeology. Academia, Praha. 395-414.*
- Pokorný, P. et al. 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, 419-433.*
- Prostředník, J. – Hadacz, R. – Houfková, P. – Novák, J. 2014: Bioarcheologický výzkum skalní dutiny Velbloud v Klokočských skalách. Archeologie ve středních Čechách 18, 114-145.*
- Pokorný, P. – Chytrý, M. – Juříčková, L. – Sádlo, J. – Novák, J. – Ložek, V. 2015: Mid-Holocene bottleneck for central European dry grasslands: Did steppe survive the forest optimum in northern Bohemia, Czech Republic? The Holocene 25, 716-726.*
- Preusz, M. – Paclíková, K. – Pták, M. 2013: Zaniklá vodní díla v bývalé rožmberské oboře u Netolic (Předběžná zpráva k začínajícímu historicko-archeologickému výzkumu). Archeologické prospekce a nedestruktivní archeologie v Jihočeském kraji, kraji Vysočina, Jihomoravském kraji a v Dolním Rakousku. Sborník z konference, 221-229.*

Punt, W. et al. 2007: Glossary of pollen and spore terminology. Review of Palaeobotany and Palynology 143, 1–81.

Reimer, P. 2013: IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP. Radiocarbon 55, 1869–1887.

Rose, N. L. 1990: A method for the extraction of carbonaceous particles from lake sediment. Journal of paleolimnology 3, 45-53.

Rose, N. L. 1990: A method for the selective removal of inorganic ash particles from lake sediments. Journal of paleolimnology 4, 61-67.

Rose, N. L. 1994: A note on further refinements to a procedure for the extraction of carbonaceous fly-ash particles from sediments. Journal of paleolimnology 11, 201-204.

Sádlo et al. 2005: Krajina a revoluce. S. 1.: Nakl. Malá Skála.

Sasaki, N. - Takahara, H. 2011: Late Holocene human impact on the vegetation around Mizorogaike Pond in northern Kyoto Basin, Japan: a comparison of pollen and charcoal records with archaeological and historical data. Journal of Archaeological Science 38, 1199–1208.

Smit, D. N. 2013: Defining and indicator package to allow identification of cesspits in the archaeological record. Journal of archaeological science 40/1, 526-543.

Starý, V. 2008: K dějinám kostela sv. Jana Křtitele v Netolicích, Zlatá stezka 15 (Sborník Prachatického muzea), 266-274.

Stockmarr, J. 1971: Tablets with spores used in absolute pollen analysis. Pollen et spores 13, 615–621.

Sugita, S. 2007: Theory of quantitative reconstruction of vegetation II: all you need is LOVE. The Holocene 17, 243-257.

Sugita, S. 2007: Theory of quantitative reconstruction of vegetation I: pollen from large sites. Reveals regional vegetation composition. The holocene 17, 229-241.

Święta-Musznicka, J. - Latałowa, M. - Badura, M. – Golembnik, A. 2013: Combined Pollen and Macrofossil Data as a Source for Reconstructing Mosaic Patterns of the Early Medieval Urban Habitats – a Case Study from Gdańsk, N. Poland. Journal of Archaeological Science 40/1, 637–48.

Van Geel, B. 2001: Non-pollen palynomorphs. In: Smol, J. P. – Birks, H. J. B. – Last, W. M. (eds): Tracking environmental change using lake sediments. Volume 3: Terrestrial, algal and siliceous indicators, 99-109. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Vera, F. W. M. 2000: Grazing Ecology and Forest History. CABI Publishing.

Vondrovský, V. – Beneš, J. – Kovačiková, L. – Šída, P. – Divišová, M. 2014: Decoding the neolithic building complex: the case of the extraordinarily large house III from Hrdlovka, Czech Republic. IANSA V/2, 1-20.

Walanus, A. – Nalepka, D. 2010: Calibration of Mangeruds boundaries. Radiocarbon 52, 1639-1644

Walker, M. – Berkelhammer, M. – Björck, S. et al. 2012: Formal subdivision of the Holocene Series/Epoch: a Discussion Paper by a Working Group of INTIMATE (Integration of ice-core, marine and terrestrial records) and the Subcommittee on Quaternary Stratigraphy (International Commission on Stratigraphy). Journal of Quaternary Science 27, 649-659.

Weiss, H. - Courty, M-A. – Wetterstrom, W. et al. 1993: The Genesis and Collapse of Third Millennium North Mesopotamian Civilization. Science 261, 995-1004.

SEZNAM PŘÍLOH:

Příloha č. 1:

II. vojenské mapování



Obrázek 7: Vyobrazení krajiny Netolicka podle II. vojenského mapování. Mapový podklad data ČUZK (www.cuzk.cz)

Příloha č. 2:



Obrázek 8: Přehled krajiny lovecké obory Kratochvíle podle II. vojenského mapování. Data ČUZK (www.cuzk.cz)

Příloha č. 3:



Obrázek 9: Odběr sond RPC I.

Příloha č. 4:



Obrázek 10: Odběr sondy RPČ II.

Příloha č. 5:



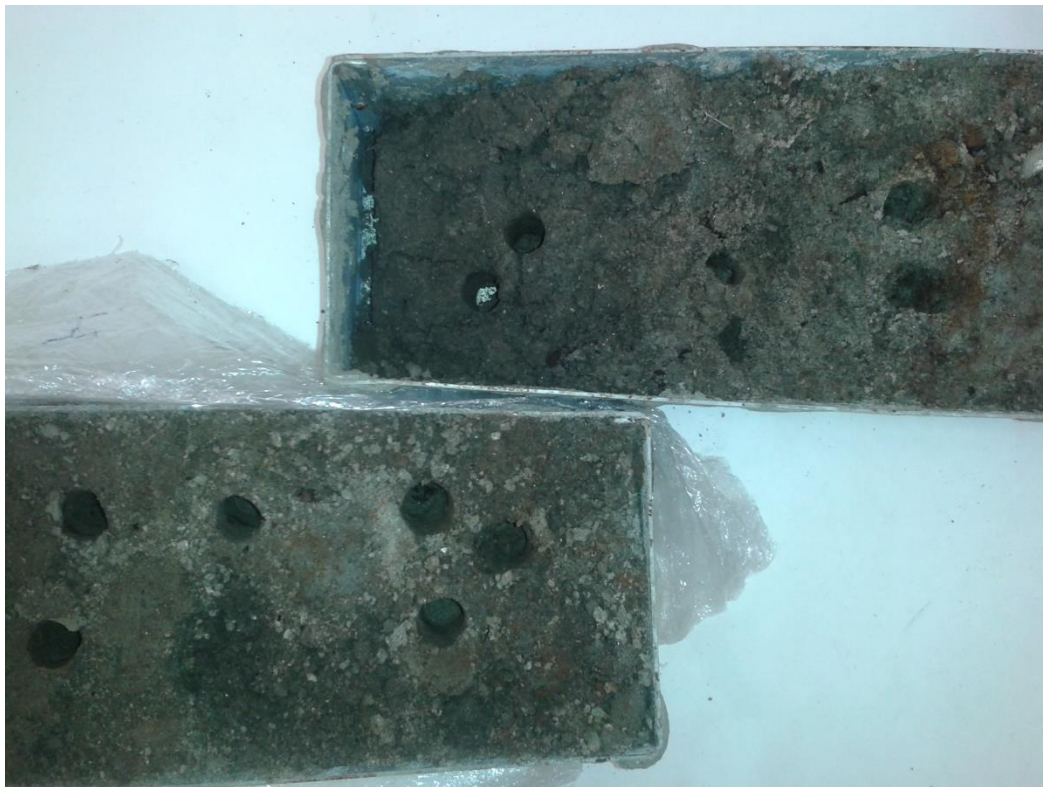
Obrázek 11: Sonda RPČ III.

Příloha č. 6:



Obrázek 12: RPC I - první truhlík. Ukázka sedimentu

Příloha č. 7:



Obrázek 13: RPČ I - přechod prvního a druhého truhlíku.

Příloha č. 8:



Obrázek 14: RPČ I - druhý truhlík.

Příloha č. 9:



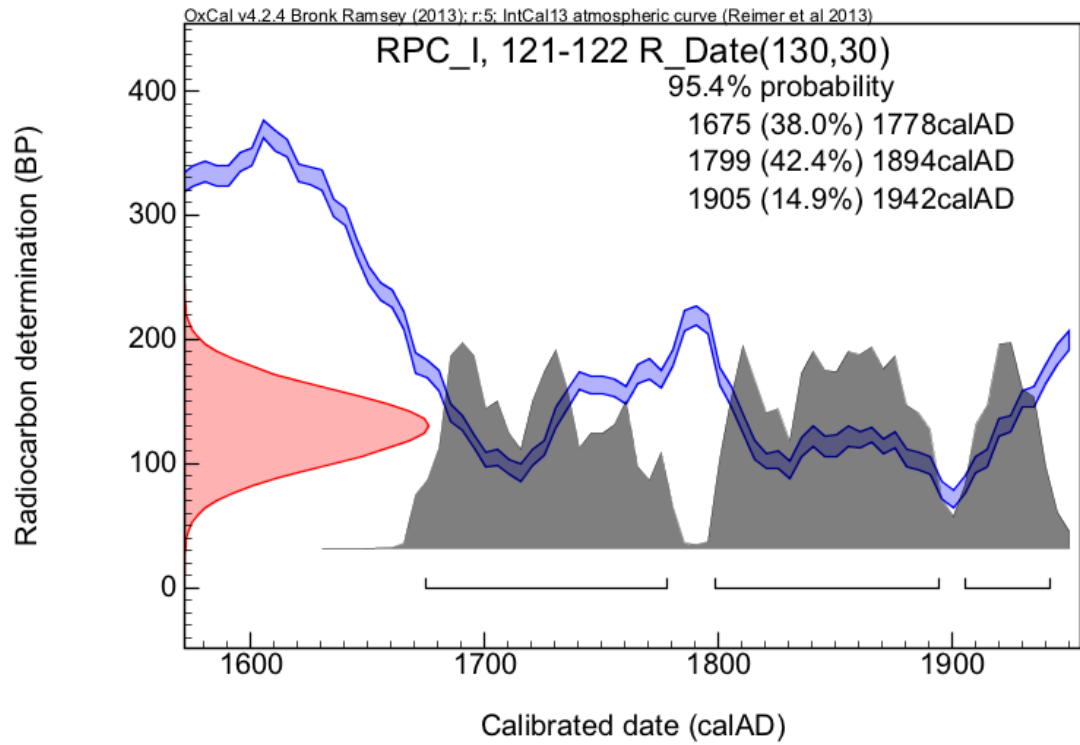
Obrázek 15: RPČ I - přechod druhého a třetího truhlíku.

Příloha č. 10:



Obrázek 16: RPC I - třetí truhlík.

Příloha č. 11:



Obrázek 17: Výsledky radiokarbonového datování ^{14}C profilu RPČ I.