

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra ekologie lesa

**Květena starobylých a historicky mladých lesů na
Sedlčansku**

Bakalářská práce

Autor: Andrea Požárová
Vedoucí: Mgr. Petr Karlík

2019

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Květena starobyklých a historicky mladých lesů na Sedlčansku vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Petra Karlíka a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V..... dne.....

Podpis autora

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Andrea Požárová

Lesnictví

Název práce

Květena starobylých a historicky mladých lesů na Sedlčansku

Název anglicky

Flora of ancient and recent forest in Sedlčany region, Central Bohemia

Cíle práce

Jedním z klíčových faktorů ovlivňujících druhové složení bylinného patra lesů je historie lokality, zejména otázka (ne)přetržitosti trvání lesního prostředí. Práce bude zkoumat květenu hradních zřícenin na Sedlčansku (fytogeografický okres Střední Povltaví) a porovnávat ji s lokalitami, z nichž nejsou záznamy o dřívějším osídlení.

Metodika

Studentka provede rešerši k problematice starobylých a historicky mladých lesů. Následně vybere lokality minimálně tří vhodných hradních zřícenin a hradišť pokrytých v současnosti lesem. Ke každé zřícenině bude v jejím okolí vytipován lesní porost analogických stanovištních podmínek, u kterého lze uvažovat kontinuitu trvání lesního porostu (tzv. ancient forest). Kromě práce s botanickou literaturou se tedy očekává, že studentka bude pracovat i s regionální archeologickou a kasteologickou literaturou a se starými mapami. Pro zhodnocení stanovištních poměrů budou využity lesní typologické mapy. Následně bude proveden floristický soupis lokalit zachycující jarní i letní aspekt. Na závěr bude provedeno porovnání lokalit se zříceninami a bez nich a budou interpretovány zjištěné rozdíly.

Doporučený rozsah práce

Minimálně 40 normostran textu bez příloh.

Klíčová slova

Starobylé lesy, historicky mladé lesy, hradní zříceniny, květena, Střední Povltaví

Doporučené zdroje informací

- Dupouey J.L., Dambrine E., Laffite J.D., Moares C. (2002): Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity. – *Ecology* 83: 2978–2984.
- Hejzman M., Karlík P., Ondráček J., Klír T. (2013): Short-term medieval settlement activities irreversibly changed forest soils and vegetation in Central Europe. – *Ecosystems* 16: 652–663.
- Hermy M. & Verheyen K. (2007): Legacies of the past in the present-day forest biodiversity: a review of past land-use effects on forests plant species composition and diversity. – *Ecol. Res.* 22: 361–371.
- Kuna M. (ed.) (2004): Nedestruktivní archeologie. – Academia, Praha.
- Nová J. & Karlík P. (2010): Vegetace zaniklých středověkých vesnic Kozelského polesí (Plzeňsko). [Vegetation of deserted medieval villages in the Kozel forest district (Pilsen region)] – *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 45: 93–117.
- Smetánka Z. (1988): Život středověké vesnice – zaniklá Svídna. – Academia, Praha.
- Wulf M. & Kelm H. J. (1994): Zur Bedeutung „historisch alter Wälder“ für den Naturschutz. Untersuchungen naturnahen Wälder im Elbe-Weser Dreieck. – *NNA Berichte* 7: 15–50.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – FLD

Vedoucí práce

Mgr. Petr Karlík

Garantující pracoviště

Katedra ekologie lesa

Elektronicky schváleno dne 14. 9. 2017

prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 15. 2. 2018

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 17. 04. 2019

Poděkování

V první řadě bych ráda poděkovala vedoucímu této práce, Mgr. Petru Karlíkovi, za podporu, mimořádnou ochotu a vstřícný přístup za jakýchkoliv okolností.

Dále patří poděkování také mému životnímu partnerovi a rodině, kteří nejen že mě po celou dobu tvorby studia podporují, ale byli ochotni též vypomoci, ať už zapůjčením pomůcek a nebo přímo výpomocí v terénu. Poděkování patří i několika z mých přátel, kteří byli ochotni účastnit se terénního průzkumu, a nebo vypomáhat s cizími jazyky.

Abstrakt

Řada studií lesních porostů ukazuje, že na druhové složení bylinného patra má kromě abiotických poměrů významný vliv také historie porostů.

V rámci této práce byl proveden průzkum lesní květeny na Sedlčansku (fytogeografický okres Střední Povltaví). Bylo zkoumáno celkem šest zaniklých sídel (hradů a hradišť) s doloženým osídlením středověkým nebo starším. Pro každou z lokalit byla nalezena srovnatelná plocha v blízkém okolí s analogickými podmínkami, ale bez doloženého existujícího osídlení. Pro posouzení lokalit byly použity historické a typologické mapy a archeologická a kasteologická literatura.

Výsledek práce jednoznačně prokázal, že vliv lidského osídlení může v krajině přetrvávat i dlouho po svém zániku a mít vliv na biodiverzitu zalesněných území.

Všechny hrady se vyznačovaly vyšším počtem druhů rostlin oproti kontrolním plochám. V zahraniční literatuře uváděné druhy tzv. starobylých lesů se ve zkoumaném území nalézaly především na zaniklých sídlech, což je překvapivý výsledek. Vyšší diverzitu je možné vysvětlit zejména vyšší stanovištní heterogenitou.

Klíčová slova: Starobylé lesy, historicky mladé lesy, hradní zříceniny, květena, Střední Povltaví.

Abstract

Numerous studies of forest stands show that, besides antibiotic ratios, history of undergrowth coppice has a significant influence on species composition of the herbal floor. Within this study was performed a survey of forest flora in Sedlcany (phytogeographic district of Střední Povltaví). All in all, six extinct settlements (castles and hillforts) with documented medieval or earlier settlement were examined. For each of locations was found comparable area in near surroundings with analogical conditions but without documented existing settlements.

Historical and typological maps, as well as archeological and kasteological literature, were used to assess locations. Study results significantly demonstrated that the influence of human settlement in the landscape can persist long after its demise and it can have an impact on the biodiversity of wooded areas. All castles were characterized by a higher number of plant species in comparison with control areas. The types of so-called ancient forests listed in the foreign literature were found in extinct settlements of surveyed areas, which is the surprising result. Higher diversity can be possibly explained by higher site heterogeneity.

Keywords: ancient forests, recent forests, castle ruins, flora, Stredni Střední Povltaví

1. Obsah	7
2. Úvod.....	10
3. Vývoj klimatu, vývoj zemědělství a vliv člověka na krajinu.....	10
4. Význam a metody nedestruktivní archeologie.....	15
4.1 Význam nedestruktivní archeologie.....	15
4.2 Metody nedestruktivní archeologie.....	16
4.2.1 Dálkový průzkum Země.....	16
4.2.2 Aplikace přírodovědných metod.....	17
4.2.3 Povrchový průzkum.....	17
4.2.4 Omezený zásah pod povrch terénu.....	20
5. Problematika historicky mladých a starobylých lesů.....	21
5.1 Definice a význam starobylých lesů.....	21
5.2 Typická rostlinná skladba starobylých lesů.....	22
6. Hrad, hradiště: pojem a konstrukce.....	25
6.1 Hradiště.....	26
6.2 Hrad.....	26
7. Vlastní výzkum - metodika výzkumu.....	27
7.1 Metoda a kritéria výběru zájmových lokalit.....	27
7.2 Postup průzkumu zájmových lokalit.....	28
8. Výzkum - představení zájmových území.....	29
8.1 Vrch Červenka - součást oppida Hrazany.....	29
8.2 Hradiště Dolní kolo.....	31
8.3 Hradiště Horní kolo.....	32
8.4 Hradní zřícenina Kozí hřbet.....	33
8.5 Hradní zřícenina Ostromeč.....	34
8.6 Hradní zřícenina Zvěřinec.....	35

9. Výsledky výzkumu.....	36
9.1 Rozbor počtů druhů.....	36
9.2 Statistická analýza terénních dat.....	38
10. Diskuze.....	41
11. Závěr.....	43
12. Použitá literatura.....	44
13. Příloha.....	47

Seznam obrázků a tabulek:

Obr.1 Graf statistické analýzy odlišnosti zaniklých sídel (H) a jejich referenčních ploch (K) z hlediska celkového počtu druhů.

Obr. 2 Graf statistické analýzy odlišnosti zaniklých sídel (H) a jejich referenčních ploch (K) z hlediska počtu druhů starobyklých lesů.

Obr.3 Graf rozložení zaniklých sídel a referenčních ploch, z hlediska počtu druhů a rozložení nejlépe fytujících druhů.

Obr.4 Rozložení celkového počtu druhů mezi zaniklými sídly a referenčními plochami.

Obr. 5 Hradiště Dolní kolo - dominující postavení nad Vltavou (vlastní fotografie).

Tabulka 1. Počty druhů na lokalitách

2. Úvod

Krajina v České republice je člověkem ovlivňována odedávna. Dokonce i pravěký člověk, v dobách lovců a sběračů, měl vliv na svoje okolí. Často se kvůli vyčerpávání zdrojů stěhoval, ale i tak nechával na svých sídlištích stopy. Od vynálezu zemědělství se stala lidská sídla mnohem stálejšími. Mnohá sídla byla postupem času přestavována a upravována, některá zůstala opuštěna a ponechána napospas přírodě. Přesto ani taková místa nejsou zcela vymaněna z vlivu člověka. Neustále ovlivňujeme krajinu kolem sebe nejen přímými zásahy v rámci běžného hospodářství, ať už lesnického nebo jiného typu. Vliv na vegetaci mohou mít průmyslové znečištění, doprava, turistický ruch a mnoho dalších faktorů. Všeobecně znám je například vliv kyselých dešťů na porosty Krušných hor. K tomu se přidružují také vlivy přírodní. Změny klimatu, výkyvy ročních období, eroze, přirozená sukcese. Z těchto důvodů se všechny lokality odedávna neustále mění a právě průzkum dopadu těchto změn na vegetaci je předmětem této práce. Abychom vůbec měli naději porozumět procesům, které formují krajinu a vegetaci okolo nás, neobejdeme se bez poznatků z historie a archeologie, kdy je nutné poznat minulost krajiny, jednotlivých lokalit a co s nimi dokázal provést čas a také proměny lidské činnosti v čase. Tato práce je pouze malým střípkem z velké mozaiky naší krajiny, přesto doufám, že alespoň trochu přispěje k poznání dané problematiky.

3. Vývoj klimatu, vývoj zemědělství a vliv člověka na krajinu

Vliv člověka na krajinu

Každý živočišný druh své okolí ovlivňuje a také je ovlivňován svým okolím. Nejinak je tomu s člověkem. Naše nároky na prostor a zdroje jsou velmi vysoké a dnešní krajina, kulturní krajina, je téměř zcela výtvořem člověka. V České republice není místo, kde by se dalo rozhlédnout a nenajít stopy našeho vlivu. V minulosti to ovšem nebylo s našim vlivem na okolí o mnoho jiné, pouze se omezovalo na menší prostor. Ale tam, kde člověk byl, zanechal stopy znatelné i po mnoha staletích. Na člověka a jeho chování vždy mělo velký vliv klima. Zatímco příznivé klimatické podmínky a stálost počasí vedly k nárůstu kolonizace, jejich změny a zhoršení byly hlavním motorem pokroku (Kuna et al. 2004, Gojda 2000, Vondruška 2009-2014).

Všechny tyto stopy utvářely krajinu, jak ji známe dnes. Na první pohled je těžké si představit, jak prostor kterým procházíme, vypadal v minulosti., Ať už se jedná o dobu kamennou či bronzovou a nebo vrcholný středověk. Pod povrchem krajiny se však ukrývá mnoho vrstev, v kterých zůstalo zachováno svědectví o utváření krajiny (Gojda, 2000).

Až do starší doby kamenné se člověk krajině a jejím podmínkám spíše přizpůsoboval, než by se je pokoušel měnit. Pravěký člověk, ještě za časů lovců a sběračů, se musel často stěhovat za potravou. I přes neustálé změny míst osídlení, nechávali lidé v krajině stopy (Kuna et al. 2004, Gojda 2000). Vše se výrazně znásobilo s objevem zemědělství. Osady již nebylo nutné neustále stěhovat. Lidé krajinu kolem sebe využívali jako zdroj a začali ji měnit. Místo stěhování se za potravou, se člověk naučil vytvářet si zdroje potravy ve svém okolí. Přelom

přišel s příchodem mladší doby kamenné neboli neolitu (Gojda, 2000). Lesy byly vypalovány a káceny, aby poskytly materiál na stavbu a pro ohniště lidských sídel. Obnažená půda sloužila pro produkci potravin. Člověkem přímo nedotčené lokality v České republice prakticky neexistují (Kuna et al., 2004). Výjimečně je možné je nalézt v extrémních a nepřístupných stanovištích, jako jsou nepřístupné strmé svahy nebo rašeliniště, vzácněji odstavené meandry větších řek. Ale i ty mohly být někdy využívány alespoň pastevně. Po ustoupení tlaku člověka je ovšem obvyklým klimaxovým stadiem v našich geografických podmínkách temperátní opadavý les. Ještě i v ranném středověku byla naše země z větší části neobydlená a tudíž zalesněná (Kuna et al., 2004).

Podle odhadů ještě v devátém a desátém století pokrýval les až 80% celkové plochy naší krajiny. Obydlená místa byla pravděpodobně tatáž, jaká byla osídlená již od pravěku. V osídlených oblastech, převážně nížiny v blízkosti velkých vodních toků, byl původní les zřejmě vykácen již v neolitu nebo eneolitu (Kuna et al. 2004, Vondruška 2009, Gojda 2000).

Člověk v dávné minulosti krajinu chápal jako přirozenou součást života. Neodděloval přírodní prvky krajiny od prvků svého vlivu a to přetrvalo až přibližně do poloviny druhého tisíciletí, kdy se začal navyšovat podíl městské populace. Až tehdy začali lidé více vnímat svůj vliv na krajinu a stopy historie v ní. Archeologické objevy navíc dokazují, že základy rozmístění obyvatelstva v krajině mohly být položeny již v pravěku. Lidé obvykle zbytečně neopouštěli místa, na kterých vyrůstali jejich předkové a mnoho pravěkých osad bylo nalezeno v blízkosti současných vesnic. Neznamená to nutně stálé osídlení po celou dobu historie, ale jen ten fakt, že lidé se i na opuštěná místa časem vraceli, respektující přirozeně stejné zásady, jako jejich předci (Gojda, 2000).

Období ranného novověku v Čechách nejvíce ovlivnila třicetiletá válka a její následky, kdy se vlivem rekatolizace nejvíce budují církevní stavby. Krajina se poté až do současných dob ve svém rozvržení příliš neměnila, pouze se rozrůstalo využití nových technologií a vlivy průmyslové revoluce (Gojda, 2000). Se snižováním potřeby palivového dříví v devatenáctém století došlo k postupnému nárůstu plochy lesních porostů (Hermy et Verheyen 2007).

Vývoj klimatu a jeho vliv na společnost

Z hlediska celé historie Země v podstatě v současnosti stále žijeme v době ledové. Ta je charakterizována mimo jiné výskytem trvalého zalednění alespoň části planety. Existence trvalého ledu, jako jsou ledovce a polární čapky, se totiž týká pouze cca 5% z doby existence naší planety (Behringer, 2007). Po většinu historie Země byly teploty vyšší než dnes a hladiny oceánu byly také výše. Klima se ovšem v průběhu historie Země měnilo. Čas od času přicházela období ochlazení, často s katastrofálními následky pro soudobý život, v podobě hromadného vymírání druhů. Klimatické změny byly též velkým motorem vývoje druhů a také motorem vývoje člověka (Behringer, 2007). Dobou ledovou v užším slova smyslu s významem pro člověka ale charakterizujeme spíše studené periody v posledních dvou milionech let, v Pleistocénu. Bylo zaznamenáno přes dvacet studených a teplých období, kdy v chladných časech klesala průměrná teplota až o dvanáct stupňů a voda vázaná v ledovcích

znamenal pokles mořské hladiny až o dvě stě metrů (Behringer, 2007). Klima ovšem nebylo ve skutečnosti nepříznivé, vyznačovalo se slunečnými studenými zimami a sice krátkými, ale relativně teplými léty s dostatkem vody z tajícího ledu. Což umožňovalo existenci velkých savců (Behringer, 2007). Po ústupu poslední doby ledové (tedy v neolitu) u nás panovalo klima teplé, s vyrovnanými srážkami. Evropa zažívala období klimatického optima (Vondruška 2009, Gojda 2000). Určité výkyvy podnebí se sice vyskytovaly (Behringer 2007), nicméně na střed Evropy neměly zřejmě v té době výrazný vliv (Vondruška 2009, Gojda 2000) Podnebí a teploty ani srážkový režim se příliš neměnil až do raného středověku a tím pádem se mnoho neměnila ani společnost. Obzvláště oblasti nezasážené římským vlivem, se měnily jen málo, a to včetně způsobu hospodaření, který se prakticky nelišil od metod pravěkých lidí (Gojda, 2000).

Od desátého století se, převážně díky stále stabilnímu klimatu (teplo s dostatkem srážek), osídlení začalo rozrůstat, a to především v blízkosti zemských stezek. Nejdříve izolovanými enklávami, obklopenými hlubokými lesy, později se osídlení rozrostlo i do dosud zalesněných míst (Vondruška, 2009). Šíření osídlení v pravěku bylo poměrně pozvolné. Je třeba si totiž uvědomit, že pravěký člověk se souvislých lesních porostů dost obával a pokud nemusel, příliš do nich nevstupoval. Tedy až nedostatek prostoru vedl člověka k tomu, aby čelil pro něj děsivému prostředí a osidloval nová místa (Gojda, 2000). Odhady rozsahu osídlení ke konci dvanáctého století hovoří o 29 000 km² půdy a cca 11000 lidských sídel. Odhady počtu obyvatel se ovšem velice různí a neexistují pro ně zcela relevantní zdroje. Jednotlivá osídlení byla až do raného středověku značně izolovaná a zemědělství, chov dobytka a rybolov pro ně byly hlavním zdrojem obživy (Vondruška, 2009). Raně středověký člověk nelovil, do lesa vstupoval obvykle pouze na okraj a nejvýš líčil oka na drobná zvířata. První nařízení, zakazující lovit prostému lidu vysokou, se objevuje přibližně v polovině desátého století (Vondruška, 2009). Období přibližně v rozmezí let 1000 - 1300 nl. se považuje za středověké klimatické optimum (Behringer, 2007)

Ve dvanáctém století se klima začalo postupně měnit. Střední Evropu dosud změny nezasáhly, ale právě koncem dvanáctého století došlo k opuštění Grónska, kvůli neustále se zhoršujícím podmínkám. Ochlazení postihlo nejdříve sever Evropy a paradoxně díky tomu bylo dočasně teplo a slunečno nad západní a střední Evropou. Je doloženo dokonce pěstování vína na severu Anglie.

Bližící se ochlazení ještě nebylo znát ani ve třináctém století, alespoň ne v Čechách. Podle odhadů byla průměrná teplota na našem území dokonce o 1,4°C vyšší než dnes (Vondruška, 2010). Roky neúrody byly vzácné. V lesích se ke konci třináctého století začínal samovolně zvyšovat podíl jehličnanů. Středověký člověk lesy nepěstoval, pokud chtěl někde obnovit les, nechal jej zarůst přirozeně. Pokračovalo ovšem kácení lesů a zatímco odhad zalesnění na počátku třináctého století hovoří o 70% lesů, na konci téhož století, díky rozsáhlé kolonizaci, by mělo jít už přibližně o pouhých 50%. Nedotčené lesy se udržely spíše ve vyšších nadmořských výškách (nad 500m). V té době také došlo k poklesu srážek a tím vysychání niv a bažin, což napomohlo budování cest. Na konci třináctého století byly Čechy intenzivně obhospodařovanou krajinou (Vondruška, 2010). K rozšiřování osídlení, kácení lesů a nárůstu počtu obyvatel dochází v celé Evropě (Behringer, 2007). V tomto století se také objevil první

zákaz zbytečného kácení stromů, a to aby byly zachovány honitby pro šlechtu. Střed země trpěl nedostatkem dříví a dříví se splavovalo po řekách z více zalesněných oblastí. Zakazovala se také pastva v lese a změnilo se i zemědělství (Vondruška, 2010).

Čtrnácté století znamenalo prudkou změnu klimatu. Ochlazení a deště, spojené se záplavami, od roku 1315 zasáhly prakticky celou Evropu a trvaly sedm let (Vondruška 2011, Behringer 2007). Neúroda vedla k hladomoru, nedostatku píce pro dobytek, vymizení pěstování některých rostlinných druhů v oblastech, kde to dosud nebyl problém (například révy). Klima se sice později znovu trochu zlepšilo, ale již se nevrátilo k původní úrovni a tím ani zemědělským výnosům předchozích staletí. Navíc se počasí v celé Evropě stalo nestabilním. Teplé roky střídaly roky studené, extrémní sucha střídaly záplavy. Málokdy už však zasáhly špatné podmínky většinu Evropy současně, ale omezily se jen na jeden stát nebo část území. Nestabilita podnebí si vyžádala velké změny ve stavebnictví, odívání i zemědělství a chovu dobytka. V lesích dále narůstal podíl jehličnatých stromů a v důsledku deštivých let se znovu rozšířilo množství močálovité a podmáčené půdy. Začaly se objevovat první meliorace a odvodňovací techniky. Kolonizace krajiny se zastavila, na významu nabývá rybníkářství. Mění se konstrukce hráze, využívají se zamokřená území. Ryby mají pomoci nahradit snížené výnosy zemědělství (Vondruška, 2011).

Trend zhoršování klimatu z předchozího staletí pokračuje nadále i ve století patnáctém, především v jeho první polovině. Třebaže snížení průměrné teploty nebylo velké, problémem byly velmi studené zimy a chladná mokrá léta. Počasí bylo pro středověkého člověka a jeho zemědělské metody natolik nepříznivé, že docházelo k velkým hladomorům a úbytku obyvatelstva. V průběhu patnáctého staletí zaniklo mnoho vesnic. Na našem území byla nejhorší situace mezi roky 1416 až 1446, přičemž nejhorší gradace spadá do třicátých let. Tehdy mělo být sedm velmi chladných let s mrazivými zimami. Klima se stabilizovalo až v druhé polovině patnáctého století. Stálo bylo relativně chladno a deštivo, ale už bez velkých výkyvů. V té době už byly neúrody spíše dílčí než plošné (Vondruška, 2012). Zhruba od poslední čtvrtiny patnáctého století vymizely větší výkyvy počasí a kolem roku 1550 se teploty vrátily přibližně na úroveň poloviny čtrnáctého století. Počasí se po polovině šestnáctého století sice začalo znovu ochlazovat, ale až téměř do konce století bez větších výkyvů a projevilo se spíše na zhoršených výnosech citlivějších plodin a delší zimní izolací horských vesnic. Pokles teplot pokračoval i nadále. Výrazněji se projevoval ve vylidnění nejseverněji položených vesnic v Evropě a také v nárůstu alpských ledovců (Vondruška 2014). Velké Evropské řeky zamrzaly, od šedesátých let šestnáctého století jsou doloženy zprávy, že Rýn v Kolíně nejen že zamrzal, ale promrzal až na dno. V roce 1709 měla promrznout na dno též řeka Saona u Lyonu. Silné studené zimy byly pro období malé doby ledové charakteristické (Behringer, 2007). Průměrné teploty dosáhly svého minima na přelomu sedmnáctého a osmnáctého století, než se klima začalo znovu zvolna oteplovat až do dnešních dob (Vondruška, 2014).

Vývoj starověkého a středověkého zemědělství

Od svých prvopočátků do dnešní doby muselo projít zemědělství dlouhým vývojem. Ten byl v prvních staletích pozvolný, hlavně díky stabilnímu klimatu. Používané metody v zemědělství se měnily jen málo prostě proto, že místa bylo dost a výnosy úrody natolik dobré, že lidé změny nepotřebovali. Lidé v této době ještě neznali orbu (Gojda 2000, Vondruška 2009). První primitivní oradla začala vznikat až v eneolitu, kdy člověk již využíval tažné síly zvířat (Gojda, 2000). V počátcích zemědělství byl důležitým pomocníkem člověka oheň. Lesní porost byl vypálen a často do ještě teplého popela se sely zrnka obilovin, nicméně úrodnost takové země brzo začala klesat. Obvykle již po dvou letech, a tím nutila obyvatelstvo se stěhovat (Gojda 2000). Další způsob obhospodařování polí, takzvané žárový, je do jisté míry podobný. Kolem letního slunovratu zemědělci vykáceli stromy na poli, které chtěli obdělat a nechali kmeny ležet na místě až do příštího roku. Potom je spálili. Do popela poté vysévali semena plodin, orba nebyla potřeba. Výnosy z takových polí ale také postupně klesaly, tedy se pole opouštělo a nechávalo znovu zarůst. Zemědělci se na ně vraceli obvykle po dvaceti letech, kdy již úrodnost půdy byla dostatečně obnovena a stromy natolik vzrostlé, aby poskytly přiměřené množství popela (Vondruška, 2009). Chovaný dobytek se obvykle volně nechával popásat po okolí vesnice a to i v zimě. Díky slabé vrstvě sněhu si zvířata obvykle dokázala bez problémů najít potravu sama (Vondruška, 2009). V případě potřeby byla z lesů získávána píce ve formě sušení větviček s listím (Gojda, 2000).

Pozdější ubývání úrodné půdy si vyžádalo zefektivnění zemědělství, kdy se již nenechávala opuštěná půda zalesnit, ale pouze zatravnit. Zatravněná pole se současně využívala jako pastviny. Tímto se doba střídání polí zkrátila na pět let (Vondruška, 2009). Ve třináctém století se měl počet obyvatel téměř zdvojnásobit, ale lidé už nemohli využívat půdu ve svém okolí zcela volně, tudíž se muselo zemědělství zintenzivnit. Lidé už nesměli vypalovat lesy kolem osad, aby získali víc půdy. Vzhledem k nemožnosti lesní pastvy a omezení rozlohy úhoru byl také omezen chov dobytka, což vedlo k menší produkci hnoje a rychlejšímu vyčerpávání polí. I proto se muselo zemědělství změnit. Právě v tomto století vrcholil hlavní středověké změny zemědělství, vniká vícepolní a trojpolní systém (Gojda, 2000), používaný místy až do osmnáctého století. Jednoletý úhor nestačil plně obnovit úrodnost, proto se musela půda lépe obdělávat a orat. Výnosy přesto byly nižší než předchozí staletí (Vondruška, 2010).

Ve čtrnáctém století se vlivem zhoršení klimatu zemědělství opět vyvíjí. Ne už příliš směrem k vylepšení výnosů, ale spíš lepší organizace systému, aby pole byla co nejlépe využita. Nové postupy měly zabránit rizikům neúrody vlivem výkyvů počasí a zajistit vyšší odolnost úrody. Pěstování prosa a pšenice střídá pěstování odolnějšího žita a ječmene. Mění se i zemědělské náčiní, neboť bylo třeba orat hlouběji a sláma se již nenechávala na poli ke spálení. Tradiční ráhlo, které půdu pouze rozhrnovalo vystříhal záhonový pluh, který ji převracel. Tato změna byla nutná, protože kvůli mrazivějším zimám osivo často vymrzalo. Hlubší vrstva ornice, vzniklá převrácením svrchní vrstvy, jej měla ochránit. Kvůli ochlazení nebylo také možné chovat dobytek trvale venku (Behringer 2007, Vondruška 2011), navíc stájový chov umožňoval získávání hnoje. Problémem byla větší potřeba píce a tím i práce na její výrobu, která chyběla při práci na polnostech. Situace středověkého zemědělce byla o to složitější, že

ve čtrnáctém století již měl přesně vymezené pozemky, které směl obdělávat. Okolní půda patřila vrchnosti. Využití trojpolního systému, kdy se na jednom poli pěstovaly ozimy, na jednom jařiny a třetí zůstávalo ležet ladem, museli zemědělci pečlivě plánovat, aby pole ležící ladem ležela vždy u sebe a mohl se na nich pást dobytek (Vondruška, 2011). V patnáctém století se kromě záhonového pluhu používaly i jednoduchá ráhla. Oralo se dvakrát až třikrát. Ráhlem se potrhala půda před vlastní orbou záhonovým pluhem a také se mělkou orbou zaorávalo osivo do půdy. Z obilovin dominovalo žito, pro pivovary se pěstoval ječmen. Proso a pohanka téměř jen na zahradách. Z ostatních plodin se na polích pěstoval také hrách a len (Behringer 2007, Vondruška 2011).

Výběr plodin se opět změnil v šestnáctém století, kdy přichází další větší proměna zemědělství. Nastupuje větší specializace, kdy zemědělci pěstovali často plodiny, které měli větší šanci výhodně prodat a tedy se vyplatilo je pěstovat i za cenu náročnější práce a nutnosti koupit některé plodiny pro vlastní potřebu. V této době je běžné také hospodaření šlechtity na panských polích. Prohlubují se rozdíly v zemědělství hor a nížin a v blízkosti měst. Zatímco v horách se více rozvíjí chovy ovcí a pastevectví skotu, v nížinách blízko měst se zvyšuje podíl zelinářských zahrad, pěstování ovoce, v nížinách se také s rozvojem pivovarnictví začalo zakládat mnoho chmelnic. Výnosy zemědělství v této době byly zřejmě vysoké, čemuž napomohlo kromě dočasné stabilizace klimatu také lepší dostupnost železa, vyšší kvalita jeho zpracování a tím i vyšší kvalita zemědělského náčiní. Kromě větší specializace se také zemědělství zintenzivňuje, obzvláště v nížinách. Postupně ubývá úhorů. Tomuto napomohla především renezanace, které přinesla nové myšlení a snažší zavádění nových postupů a změn, převážně s využitím knih. Též se objevují první snahy o šlechtění a zemědělství postupně dostává modernější ráz. Pochopitelně se zemědělství těchto dob příliš nemůže rovnat moderní mechanizaci, která omezila hlavně množství lidské práce, ale mnohé principy z této doby už byly podobné současnosti (Vondruška, 2014).

4. Význam a metody nedestruktivní archeologie

Jak vyplývá z výše uvedeného textu, podoba krajiny a vegetace dnešní doby má přímou a velmi těsnou souvislost s historií. Právě proto je důležitá jak historie sama, tak archeologie, která nám pomáhá do historie nahlížet. Archeologie krajiny je možná oborem, který se více prosazuje až v moderní době, přesto je již oborem výrazným a velmi pestrým (Gojda 2000, Kuna et al. 2004). Právě některé aspekty nedestruktivní archeologie, jež tvoří její hlavní součást, velmi jasně zdůvodňují, jak a proč byly vybírány lokality pro samotný průzkum v této práci a také objasňuje některá úskalí, která se při takovém průzkumu mohou objevit. To se týká sice pouze některých oblastí, přesto si neumím dost dobře představit, že ostatní nebudou ani zmíněny.

4.1 Význam nedestruktivní archeologie

V dřívějších dobách byla nedestruktivní archeologie spíše doplňkem archeologie klasické. V současné době však stále více nabývá na významu. Výhodou těchto metod je možnost průzkumu mnohem větších oblastí, kde by využití destruktivních metod již nebylo možné.

Navíc nedochází k poškození pramenů a tím je možné je zachovat pro budoucí další výzkumy, zatímco metody klasické archeologie (destruktivní) znamenají nenávratné zničení archeologického pramene (Kuna et al. 2004, Gojda 2000). Spolu s neustále se zvyšujícími nároky lidstva na prostor, ať už pro zemědělskou produkci nebo pro stavební díla, význam nedestruktivní archeologie roste. Umožňuje mnohem dříve odhalit archeologické prameny, které by destruktivní metody neodhalily včas, a nebo jsou jimi obtížně objevitelné. Vynikajícím příkladem je například objevení přibližně devadesáti neolitických rondelů v jižním Bavorsku, přičemž destruktivními metodami jich bylo do té doby v oblasti objeveno jen devět (Kuna et al., 2004). Se zvyšujícím se zájmem archeologie o průzkum rozsáhlých ploch také výrazně roste význam nedestruktivních metod, schopných obsáhnout rozsáhlý prostor (Gojda, 2000).

4.2 Metody nedestruktivní archeologie

Metod nedestruktivní archeologie je relativně mnoho, je však možné je rozdělit do čtyř hlavních skupin, které lze ovšem dále dělit. Jsou to dálkový průzkum Země, aplikace přírodovědných metod, povrchový průzkum a omezených zásah pod povrch terénu (Kuna et al., 2004).

4.2.1 Dálkový průzkum Země

Do dálkového průzkumu Země spadá analýza družicových snímků. Odvětví relativně nové, přesto dosahující zajímavých výsledků. Družicové snímky obvykle nejsou pořizovány za účelem archeologického průzkumu, nicméně, je možné je k němu využít. Dále sem patří také analýza kolmých leteckých snímků a prospekce z nízko letícího letounu (Kuna et al., 2004).

Kolmé letecké snímky mohou zachytit mnohé stopy v krajině a jejich vliv na vegetaci. Zachycují například změny barev a růstu v obilných polích na místech archeologických pramenů (Kuna et al. 2004, Gojda 2000). Skryté objekty pod povrchem, které byly zahlobeny pod úroveň povrchu, se obvykle zaplní druhotnou výplní, která bývá odlišná od okolního prostředí. Obvykle se v nich také déle drží voda. Díky tomu se výška, hustota a zbarvení plodin liší od svého okolí, tzv. pozitivní porostový příznak. Fyzicky zachované pohřbené pozůstatky jako zdivo nebo cesty se projevují obvykle právě opačně, porost nad nimi je nižší a dozrává dříve - tzv. negativní vegetační příznaky. Na stejném principu fungují tzv. vyprahlostní příznaky na travnatých porostech v době velkého sucha (Gojda, 2000).

Prospekce z nízko letícího letounu využívá často výrazných stínů v ranních a večerních hodinách. Šikmým slunečním světlem prodloužené stíny pomáhají vyniknout nerovnostem v povrchu krajiny (Kuna et al., 2004).

Dálkový průzkum je dost možná nejvýznamnějším odvětvím nedestruktivních archeologických metod a v některých zemích Evropy vedl k pochopení významu kulturního dědictví (Gojda, 2000).

4.2.2 Aplikace přírodovědných metod

Tato oblast zahrnuje geofyzikální měření, využívající mimo jiného také odlišných magnetických vlastností různých materiálů, geochemickou analýzu. Vliv lidského osídlení na složení půdy může být znát i po mnoha staletích (Dupouey et al., 2002). Nejdůležitějším a také nejčastěji stanovovaným prvkem v půdě z hlediska archeologie je fosfor. Podle Kuny bylo zjištěno jeho hromadění ve vrstvách archeologických sídlišť již v roce 1935. Také sem patří průzkum s využitím detektorů kovů. Jeho etičnost a smysluplnost je ovšem do jisté míry diskutabilní. Přesné určení nalezených předmětů je možné jen při jejich vyzvednutí a pokud není provedeno správně, může dojít k poškození nebo zničení archeologického pramene. Problémem mohou být zejména amatérští uživatelé detektorů. Přístup k amatérskému využití detektorů kovů se také liší v jednotlivých zemích. Zatímco v České republice je pro amatéry nelegální používat detektory na nalezištích, a mnoho archeologů a muzeí se staví i proti možnosti převzetí nálezů od amatérů, v Anglii je přístup zcela opačný. Rozdíl je také v tom, že zatímco u nás nález patří státu jakožto národní bohatství, v Anglii nález patří nálezci (Kuna et al., 2004).

4.2.3 Povrchový průzkum

Zahrnuje povrchový průzkum a výzkum antropogenních tvarů reliéfu, geobotanickou indikaci a povrchový sběr (Kuna et al., 2004).

Povrchový sběr a průzkum antropogenních tvarů reliéfu

Zatímco povrchový sběr je vázán na odkrytou, zemědělsky využívanou krajinu, průzkum antropogenních tvarů reliéfu je vázán spíše na krajinu dlouhodobě zatravněnou nebo zalesněnou. Ve střední Evropě byly touto metodou objevovány nejdříve pravěké mohyly, ale také pozůstatky pravěkých a raně středověkých opevnění. Často to však vedlo k jejich urychlené likvidaci a nebo destruktivním metodám výzkumu. Mapování těchto lokalit touto nedestruktivní metodou je spíše záležitostí moderní doby. V České republice se uplatňuje hlavně ve výzkumu zaniklých vesnic. Prvním významným průzkumem reliéfu krajiny byl ten, jež vedl k výkopům a podrobnému průzkumu zaniklé vesnice Svídna poblíž Slaného (Kuna et al. 2004, Smetánka Z. 1988).

Povrchový sběr zkoumá a zjišťuje stopy osídlení prostřednictvím zlomků movitých předmětů na povrchu reliéfu. Technicky není složitý a může řešit jak úkoly jednoduché, tak značně komplexní. Cílem může být jen objevení a vymezení sídelních komponent a nebo také podrobnější poznání a popis. Takto získané nálezy jsou do jisté míry datovatelné a často tedy doplňují ostatní nedestruktivní metody. Při jejich analýze je nutné brát v potaz transformační procesy, kterými vyzvednuté předměty prošly, než se ocitly na povrchu. Využívají se předměty vyrobené nebo uspořádané lidskou rukou, které je možné alespoň rámcově datovat, jako je například keramika a kovové předměty. Méně odolné objekty, jako je například pravěká keramika, jsou po vynesení na povrch orbou rychle ničeny. Proto se dá předpokládat, že jejich nález pochází ze zahloubených objektů nebo zbytků kulturních vrstev, náhodně uložených v terénních proláclinách. Odolnější předměty mohou pocházet i z původní vrstvy. Důležitým faktorem může být délka osídlení areálu, která má vliv na množství artefaktů i na

jejich rozmístění. Na rozpad artefaktů má vliv, jak technologický postup jejich výroby, tak také podnebí a antropogenní vlivy (Kuna et al., 2004).

Geobotanická indikace

Prozatím oblast využívaná pouze okrajově, ačkoliv může být velmi zajímavá a cenná. Největší nevýhodou je skutečnost, že živé rostliny odrážejí minulost krajiny pouze zprostředkovaně. Archeologický pramen musí být taktéž blízko povrchu, protože jeho překrytí mocnou vrstvou způsobí, že rostliny jsou ovlivněny spíše onou vrstvou (Kuna et al., 2004).

Geobotanickou indikaci lze rozdělit na přímou a nepřímou. Zatímco přímá může z vhodných podmínek ukazovat na možný výskyt archeologických vrstev a objektů ve zkoumané lokalitě, nepřímá se zabývá mírou antropického tlaku na přírodu a pomocí paleoekologických metod stanovuje také přítomnost lidské činnosti v určitém období (Kuna et al., 2004).

Geobotanická indikace umožňuje poznat, jaká by byla podoba vegetačního krytu bez vlivu člověka na krajinu. Přesto je třeba si při jejím použití uvědomit, že vegetace střední Evropy se za posledních 10 000 let velmi měnila. V době ledové převažovala v nížinách chladná step, ve vyšších polohách pak tundra a odolné dřeviny přežívaly pouze na některých lokalitách (Kuna et al. 2004, Behringer 2007). V holocénu převládaly borové a lískové porosty se zbytky černoziemních stepí, zatímco v časech holocénského optima (cca 6000-4000let př.n.l.) převažovaly doubravy a vyskytovaly se i v nadmořských výškách, kde je dnes nenajdeme. Ke konci tohoto období se projevuje nástup buku a jedle a vertikální zónovitost se začíná podobat současné době. Zpětnou expanzi suchomilných nelesních rostlin umožnil až počátek odlesňování člověkem v neolitu, což jde dobře doložit nepřímou geobotanickou indikací (Kuna et al., 2004).

Přímá geobotanická indikace

Při jejím použití platí několik obecných principů (Kuna et al., 2004). Je větší pravděpodobnost na úspěch v chladnějším a vlhčím kraji. Je jen málo případů zcela jednoznačné přímé geobotanické indikace, většinou pouze doplňuje to, co naznačí již jiné příznaky. Obvykle také nelze odhadnout kvalitu nalezeného archeologického pramene. Indikace dále do minulosti je méně pravděpodobná (Kuna et al., 2004), i když může přetrvávat i mnoho staletí (Dupouey et al., 2002). Je větší naděje na indikaci staveb, zděných vápenitým materiálem jako je opuka a nebo s využíváním malty.

Jen málo druhů ale může sloužit, jako spolehlivý indikátor staveb, a to ještě nejspíše u těch, které zanikly relativně nedávno. Nejsnazší je indikace staveb, zaniklých až ve dvacátém století. Demolované stavby mívají zcela odlišný vegetační kryt, s výskytem jasanu. Z u nás nepůvodních pěstovaných rostlin na takových místech často dlouhodobě přežívají například *Syringa vulgaris*, *Vinca minor* nebo *Lysimachia punctata* (Kuna et al., 2004).

U starších staveb, pokud byl použit vápenitý materiál, nebo alespoň malta, může být lokalita nápadná výskytem bazilních druhů s místě, kde se jinak nevyskytuje. Zvláště v případech, kdy se lokality nacházejí na kyselém podloží. Někdy může jít jen o vyšší pokryvnost druhů

náročnějších na teplo a živiny. Mezi příklady lze uvést například *Viola collina*, a nebo *Fragaria moschata*. Zvýšený obsah vápníku indikuje také výskyt hájových druhů jako jsou *Hepatica nobilis* nebo *Mercurialis perennis*. Z kalcifitních druhů může být indikátorem například *Asplenium ruta-muraria*, *Gymnocarpium robertianum*, *Veronica prostrata* nebo *Viola hirta*. Ve vyšších polohách mohou být indikátorem teplomilné druhy, které se v nich vážou na vápníkem obohacená stanoviště, přičemž v nižších polohách si lokality tolik nevybírají. Mohou to být například *Vicia pisiformis*, *Fragaria viridis*, *Sorbus aria*, *Ulmus minor* a další (Kuna et al., 2004). K indikaci středověkých a raně novověkých sídel mohou sloužit také dřívě pěstované léčivé rostliny. Ty se někdy šíří i do okolí. Příkladem mohou být *Artemisia absinthium*, *Agrimonia eupatorium* nebo *Valeriana officinalis*. V chladnějších oblastech je indikace zaniklých sídel mnohem snazší, protože teplomilnější rostliny se do nich dostávají právě v souvislosti s osídlením (Kuna et al., 2004).

Hledáme-li plošné archeologické situace, obzvláště v lesním prostředí, je vhodné před vlastním terénním průzkumem vyhodnotit také charakter a historii lesního porostu a případně i jeho vztah k jiným prvkům okolní krajiny. K tomu slouží jednak mapy stabilního katastru a jednak také různé historické mapy, u nás především z historických vojenských mapování. Mapové podklady i z poloviny devatenáctého století zachycují podobu a prvky krajiny staré 150 až 200 let a mohou pomoci odhalit mnoho dnes již zaniklých struktur (Kuna et al., 2004).

Průzkum vegetační makrostruktury je také vhodné sledovat pomocí leteckého průzkumu. Přímé letecké vyhledávání se provádí spíše v nížinách (Gojda, 2000), nicméně je pomocí leteckého průzkumu možné rozpoznávat větší vegetační celky a zejména jejich hraniční linie. Takto byl například dokumentován systém bývalých plužin středověkého původu, dnes užívaný jako pastviny, umístěný jižně od Prachatic (Kuna et al., 2004).

Je také vhodné si všimnout druhové skladby dřevin v lokalitách. Hlavně v pozůstatcích hradů, méně často hradišť, je často druhová skladba značně odlišná, k čemuž přispívá i jejich obvyklé umístění na vrcholcích kopců nebo ostrožnách. Vyrovnaná věková struktura a výrazně dominující jeden druh obvykle znamená uměle pěstovaný les a pokud na starých mapách bylo v oblasti pole nebo pastvina, půjde o nově zalesněné území. Až do devatenáctého století, než byla spotřeba dřeva na palivo nahrazena uhlím, u nás docházelo k neustálému odlesňování krajiny a trend se otočil až ve dvacátém století (Vondruška 2014, Kuna et al. 2004) a mnoho archeologických pramenů je tedy překryto novějším lesem. Plošná indikace porostů touto metodou je výhodnější pro poznání nejmladší historie archeologických areálů, ale může být užitečná i pro sledování situace ve středověku (Kuna et al. 2004).

Zřetelnější jsou ve vegetaci liniové prvky a lze je pozorovat dobře při leteckém průzkumu. Dobře viditelné bývají historické úvozové cesty, nápadné hlavně na podzim odlišným zbarvením listnatých stromů umístěných v jehličnatých monokulturách. Úvozové cesty pochází ze středověku a byly užívané až do raného novověku. V tereziánském období jich většina zanikla. Zahloubené úvozové cesty mívají takový profil, že jejich lesní plochy se z ekonomických důvodů obvykle uměle neosazovaly, a tedy v nich vytrvala přirozená stromová vegetace (Kuna et al., 2004).

Nepřímá geobotanická indikace

Základním principem je využití paleoekologických metod, které určují míru lidského tlaku na přírodní prostředí v průběhu historie. Tyto metody jsou pracné, nicméně mohou poskytnout mnoho cenných údajů, a to bez poškození sledované plochy. Je ovšem nutné najít vhodný sediment v blízkém okolí studované plochy. Velmi efektivní je pylová analýza, kombinovaná s radiokarbonovým datováním vzorku. Spočívá v analýze laboratorně separovaných a určených pylových zrna ze vzorku, který se chronologicky a časově vztahuje ke zkoumané archeologické lokalitě. Rostliny produkují značné množství pylu, nicméně pylová zrna mají odlišnou vzdálenost doletu a k jejich uchování je výhodnější kyselé prostředí. Identifikují se jednak druhy v lokalitě běžné a očekávané, tak také druhy typické pro přítomnost člověka. Dobrým znakem mohou být například pyly obilovin a nebo také pyly plevelů jako je *Agrostemma githago* (*koukol polní*). Dobrým indikátorem zemědělství vrcholného středověku je například *Centaurea cyanus* (*chrpa modrák*), v daném období běžné (Kuna et al., 2004).

K vytipování vhodné uloženiny se využívají geologické mapy a odborná regionální literatura o místních přírodních poměrech. Vhodná místa mohou být rašeliniště, mokré louky, břehy malých potoků. Hledáme-li archeologický materiál z pravěku, může být nalezení vhodné lokality k odběru vzorku problém. Přesto se v současnosti ukazuje, že potenciál krajiny v České republice pro analýzu pylů je větší, než se očekávalo. Metoda mívá velmi dobré výsledky při studiu středověku (Kuna et al., 2004).

4.2.4 Omezený zásah pod povrch terénu

Zahrnuje vyhledání vrstev, vzorkování vrstev a vyhledávání objektů s pomocí rýhování. U všech těchto metod je nutné postupovat velmi opatrně, aby nedošlo k poškození archeologického pramene a tím jeho znehodnocení pro jakoukoliv budoucí práci. Jen tehdy je možné tyto metody považovat za nedestruktivní. Tyto metody se využívají v případech, kdy není možné provádět povrchový sběr (a nebo není dostačující). Mezi taková místa patří i plochy trvale zalesněné, zatravněné nebo překryté akumulacími sedimenty (Kuna et al., 2004).

Na rozdíl od ostatních nedestruktivních metod se tyto způsoby snaží zkoumat zájmové vrstvy přímo, byť pomocí velmi malých "průhledů". Pojem vrstva je v archeologii základním termínem. Vymezuje archeologický pramen ve vertikálním rozměru a je jí míněna uloženina, vzniklá geologickými, geomorfologickými, půdotvornými a nebo antropogenními vlivy. Kulturní vrstvy, neboli vrstvy antropogenního původu, vznikly kumulací odpadu, trosek a stavebního materiálu (Kuna et al., 2004).

Vyhledávání a vzorkování vrstev může mít za cíl objevení určitých vrstev jako indikátoru sídelních i mimosídelních aktivit, nebo získání vzorku z těchto vrstev. Samozřejmě je také možné obojí. Používají se ruční vrty, vpichy, geologické vrty a různé druhy sondáží (zjišťovací, vzorkovací,..). Sondáže slouží i k chronologickému zařazení vrstvy (Kuna et al., 2004).

5. Problematika starobyklých a historicky mladých lesů

V České republice byly zvláště metody s využitím výzkumu květeny historicky starých a historicky mladých lesů dříve spíše diskutované, a to cca od šedesátých let dvacátého století. Systematický výzkum se objevuje spíše až v dnešních dobách. (Nová et Karlík 2010, Kuna et al. 2004.)

5.1 Definice a význam starobyklých lesů

Nejprve je na místě stanovit, co vlastně jsou starobylé lesy. Tak především se nejedná o lesy panenské, třebaže ty jimi také jsou. Jak již bylo řečeno v jiných kapitolách této práce, lesy nezasažené vlivem člověka, na našem území vlastně neexistují. Tedy jsou vlastně prakticky všechny lesní porosty v České republice sekundární. I porosty, existující velmi dlouhou dobu, mohly být velmi intenzivně využívány člověkem, například formou lesní pastvy nebo hrabáním steliva. Navíc, mnoho pramenů nerozlišuje mezi lesem starobyklým, primárním nebo kontinuálním, a to převážně právě proto, že nemá dostatek historických pramenů pro doložení historie lesa (Nová et Karlík, 2010). Velké množství lesů v České republice leží na místech dříve zemědělsky využívaných a nebo osídlených. Vesnice byly opouštěny během válek, ale někdy také pro menší úrodnost (Hejzman et al., 2013).

Jako starobylé lesy jsou obvykle vnímány ty, které existují po nějaký minimální čas kontinuálně, na půdě nevyužívané jiným způsobem (polnosti, osídlení, etc). Vzhledem k častému nedostatku pramenů, bývá považováno za dostatečné doložení od výskytu nejstarší dostatečně přesné mapy dané oblasti (Nová et Karlík 2010, Hermy et Verheyen 2007, Hejzman et al. 2013). V České republice se obvykle jedná o mapy z období prvního vojenského mapování, případně Müllerovy mapy (Gojda 2000, Nová et Karlík 2010). Je jen málo oblastí, pro které bychom měli pro naše území mapy staršího data. Nicméně, jak opět vyplývá z textu výše, nejvyšší míra odlesnění na našem území byla na počátku průmyslové revoluce, než se začalo využívat uhlí. Pokud je tedy les zachycen na mapách z dob vojenských mapování, je velmi pravděpodobné, že na dané lokalitě les existoval i dříve, i když nám tato skutečnost neřekne nic o jeho využívání (například pastevním). V případě existujících stop po zaniklých sídlech mohou napomoci také písemné prameny, dokládající opuštění daného místa.

Také některé výmladkové lesy, neboli pařeziny, mohou být považovány za starobylé. Lesní porost v nich i přes krátkou dobu obmýtí v podstatě nebyl přerušen, kořenový systém stromů zůstával zachován a dřeviny z něj velmi rychle dovedou znovu vyrůst. Pochopitelně ne jakýkoliv druh, ale mezi druhy s vynikající pařezovou výmladností patří například habr obecný nebo lípy či vrby. Naopak například buk lesní nebo bříza bělokorá toho prakticky nejsou schopny. Pařezové výmladky rostou mnohem rychleji než generativně rostoucí stromy, a rozdíl v rychlosti růstu může přetrvat až desítky let (Buček, 2010). Člověku byly tyto vlastnosti některých druhů stromů známy zřejmě už v neolitu a byly běžné hlavně v nížinách a teplých pahorkatinách, jako důležitý zdroj dřeva. Jejich význam upadl až v devatenáctém století, kdy spotřeba dřeva na palivo výrazně klesla, pak byly výmladkové lesy (nazývané též lesy nízké nebo střední) postupně nahrazovány lesem vysokým, kmenovinou. Někdy byly

nahrazeny s využitím umělé obnovy, někdy vytěženy tak, aby na pařezu zůstal jen jeden kmen a vznikla tak nepravá kmenovina. V našich podmínkách je možné za starobylé výmladkové lesy považovat takové, v kterých zůstaly zachovány typické znaky starých pařezin, mezi které patří především: hlavaté stromy, výmladkové pařeziny s výmladky, doupné stromy, pařezové hlavy s výmladky, dendrotelmy, výskyt pravých lesních druhů rostlin, výskyt světlin a ekotonových společenstev okrajů, výskyt hraničních stromů, hraničních příkopů a valů a historické prvky jako jsou například hraniční kameny. Vzhledem k možnému stáří pařezových hlav až stovky let, jsou takové porosty cenným dokladem původního genofondu dřevin (Buček, 2010)

Starobylé lesy (nejen výmladkové) jsou v naší kulturní krajině nejvyspělejší lesní biocenózou a jako takové mají svůj nezastupitelný význam pro zachování biodiverzity a také určitého krajinného rázu (Buček, 2010).

Za mladé lesy lze pak tedy logicky považovat takové, které rostou na území, využívaném nějaký čas jinak, čímž došlo k přerušení kontinuity porostu. Tím se ovšem dostáváme také k problematice toho, co je vlastně možné považovat za přerušení kontinuálního výskytu lesa. I v případě odlesnění může totiž semenná banka v půdě zajistit obnovení druhů, které mimo lesní pokryv nemají šanci přežít. Pokud je tedy odlesněná plocha zalesněna dostatečně rychle, vliv na vegetaci starobylých lesů je minimální, a navíc obvykle v historii pro nás nezachytitelný, o to víc, že jak uvádí například Dupouey (2002), vliv může mít též přítomnost starého porostu v sousedství porostu nového. Proto není možné zcela jasně určit ani typické druhy historicky mladých lesů. Historie každého porostu je unikátní a vliv na výslednou druhovou skladbu je tedy dost různý (Koerner et al., 1997). Za přerušení kontinuity se nedá považovat vykácení porostu spojené s jeho opětovným zalesněním, bez využívání půdy jiným způsobem. Vlivem historie oblasti na druhovou skladbu sekundárních lesů se ovšem zabývá více autorů (Grashof-Bokdam et Geertsema, 1998, Kopecký et Vojta 2009, Nová et Karlík 2010, Graae B. J. et al. 2003, etc).

5.2 Typická rostlinná skladba starobylých lesů

Problém s určením typických druhů nastává v tom, že velmi často nejsou k dispozici dostatečné historické prameny, a tedy nemůžeme zjistit, zda les, starý několik století nestojí na půdě, která byla dříve intenzivně člověkem obhospodařována. Vliv člověka a jeho činnosti na skladbu půdy a tím i druhové složení rostlin může přetrvávat až tisíce let (Dupouey et al. 2002). Tento problém se týká i této práce, protože celá zkoumaná lokalita Středního Povltaví byla osídlena již v dobách neolitu a prokazatelně zde byla rozsáhlá lidská sídla (Dobeš et Korený 2010, Čtverák 2002, Rybová a Drda 1997, etc). Vliv lidského osídlení byl jasně prokázán při zkoumání pozůstatků římského osídlení villa rustica (Dupouey et al, 2002). Lokalita, opuštěná už ve třetím století našeho letopočtu, byla pravděpodobně kontinuálně zalesněná až do dnešní doby. V rámci průzkumu byla oblast členěna do pěti kategorií. A to: umístění bývalých staveb, přilehlé pozemky chráněné oplocením, blízké terasy, vzdálené terasy a nikdy nenarušené pozemky. čím blíže byly dané lokality k první kategorii, tedy umístění bývalých staveb, tím vyšší byla zjištěna koncentrace fosforu v půdě, ale také mnoho dalších změn. Některé druhy byly nalezeny pouze na nedisturbovaných lokalitách a to bez

ohledu na dlouhou dobu, po kterou se mohly nerušeně šířit dále. Autory je považován za starobylý les i porost přímo v lokalitách zaniklých staveb, což je v souladu se současnou praxí.

Na opuštěnou půdu se obvykle snadno vrací dřeviny, ale srovnávání primárních a sekundárních porostů prokázalo, že s bylinami to tak často není. Zcela jistě je možné říci, že mezi druhy starobylých lesů jsou druhy, kterým vyhovuje polostín až stín, tedy vázanými na lesní prostředí, velmi špatně snášející jakoukoliv disturbanci prostředí. Přičemž z hlediska jejich možného vyhynutí je důležitější doba, po kterou je daný lesní porost kontinuální, než jeho velikost. Ani druhy v izolovaných menších porostech nemusejí vymírat, nejsou-li vystaveny disturbancím (Honnay et al., 1999) Také je možné mezi ty to druhy zahrnout rostliny, které jsou všeobecně špatnými (*Actaea spicata*, *Carex digitata*, *Corydalis cava*, *Hepatica nobilis*, *Melittis melissophyllum*, *Lathyrus niger*, *Lathyrus niger*, *Lathyrus vernus*, *Neottia nidus-avis*, *Symphytum tuberosum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, etc) a pomalými (*Asarum europaeum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Calamagrostis arundinacea*, *Campanula persicifolia*, *Carex montana*, *Convalaria majalis*, *Dactylis polygama*, *Daphne mezereum*, *Galium odoratum*, *Melica nutans*, *Polygonatum multiflorum*) kolonizátory (Buček 2010, Nová et Karlík 2010, Hermy et Verhey 2007, Bossuyt et al., 1999).

Zcela určitě sem je možné zařadit druhy s těžkými semeny. Vynikajícím příkladem jsou rostliny, jejich semena se šíří pomocí myrmekochorie (Nová et Karlík 2010, Hermy et Verheyen 2007), tedy za pomoci mravenců, jejichž semena jsou jak těžká, tak se pomalu šíří. Mezi nejznámější druhy patří například výše zmíněný *Asarum europeum*, *Hepatica nobilis* nebo *Viola reichenbachiana*. Až 24% z druhů, které bývají zařazovány mezi ancient forest species, se rozšiřuje myrmekochorně (Hermy et al., 1999).

V dnešní době existují seznamy druhů typických pro starobylé lesy (Hermy et Verheyen 2007, Wulf a Kelm 1994, Graae et al. 2003, Honnay et al. 1998). Mezi druhy, které se běžně vyskytují v naší krajině v nich jsou, mimo výše zmíněné, například druhy *Adoxa moschatellina*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Luzula luzuloides*, *Paris quadrifolia*, *Primula elatior* a *Sanicula europaea*.

Úskalí těchto seznamů spočívá ve faktu, že většinou byly vypracovány pro západní až severní Evropu, a také v již zmíněné malé znalosti historie porostů, braných jako starobylé (Nová a Karlík 2010).

Mnoho druhů, udávaných jako typických pro starobylé lesy se vyznačuje také vyznačuje krátkou klíčivostí semen. Pokud je tedy lesní porost přerušen na příliš dlouhou dobu, tyto druhy v novém porostu chybí (Hermy et Verheyen, 2007). Mohou se do něj sice znovu rozšířit, ale vzhledem k celkově pomalému šíření, a nebo schopnost šířit svá semena pouze na krátké vzdálenosti, pokud je starý porost izolován, tyto typické druhy se z něj nedokáží do obnovených porostů rozšířit. Rychlost šíření některých lesních druhů se pohybuje řádově v metrech za rok (Hermy et Verheyen 2007, Bossuyt et al. 1999).

Druhy starobylých lesů se tedy mohou vyskytovat i v lesích dosti mladých, pokud takové sousedí se starobylými porosty. Neboť se ze starších porostů mohou tyto druhy snáze šířit,

než pokud jsou nové porosty od starých odděleny například obdělávaným územím. Rychlost a míra šíření druhů starobyklých lesů je výrazně vyšší v prostoru s lesním pokryvem 42% než v krajině s lesním pokryvem 7% (Hermy et Verheyen, 2007).

Autoři se zcela neshodují ohledně rozdílů v počtu druhů starobyklých a mladých lesů. Zatímco někteří označují starobyklé lesy za druhově bohatší (např. Hermy et Verheyen 2007, Nová et Karlík 2010), jiní autoři uvádějí rozdíl spíše v druhovém složení než v prostém počtu (např. Dupouey et al, 2002). V případě vyložené sekundárních lesních porostů se zřejmě více projevuje vliv někdejšího hospodaření na počet druhů v oblasti spíše na lokalitách relativně chudších na živiny (Grashof-Bodam et Geertsema 1998, Koerner et al. 1997). Méně potom v lokalitách s výskytem úživnějších substrátů (Graae et al. 2003, Graae et al. 2004).

Rozdíly ve vegetaci starobyklých lesů mohou odrážet také vlastnosti půdy. Zatímco primární porosty by měly být živinově chudší a s kyselější reakcí půdy, sekundární porosty na místě bývalého osídlení by měly být jasně živinově bohatší a celková reakce půdy by měla být zásaditější. Plochy zaniklých sídel a polí vykazují odlišný chemismus s vyšším obsahem živin, obzvláště fosforu (Kuna et al. 2002, Nová et Karlík 2010, Dupouey 2002, Hermy et Verheyen 2007) a o rozdílu jejich půdy nemůže zřejmě být pochyb. Jiná je situace v případě pastvin, kde se autoři už tolik neshodují a někteří uvádějí též rozdíly v půdním profilu u lesních porostů starých v době výzkumu cca do 100 let a porostů sekundárních lesů starých cca 400 let (Nová et Karlík 2010).

Změny chemismu po zaniklých sídlištích jsou zřetelné i u porostů poměrně mladých. Příkladem může být výzkum v Doupovských horách, kdy se jedná o stopy po osídlení zaniklém v padesátých letech dvacátého století a kdy byly výzkumem zachyceny prokazatelné rozdíly mezi sekundárními porosty, vzniklými přirozenou sukcesí a porosty vzniklými jiným způsobem hospodaření (Vojta, 2007). Rozdíly byly zaznamenány i v chemismu půdy zaniklé středověké vesnice Kří, kdy se zkoumaly rozdíly v chemismu po rozdělení prostoru vsi do následujících kategorií: bývalá náves, bývalá zahrada, bývalý dvorek, bývalá obytná místnost, bývalá hala, skladovací místnost, farmářská budova v blízkosti návsi, farmářská budova v blízkosti opuštěné zahrady a bývalá neidentifikovaná budova. Nejvíce fosforu bylo nalezeno na bývalých dvorech a nejméně na opuštěných zahradách a rozdíly byly zaznamenány i v koncentracích jiných prvků v prostoru (Hejcman et al 2013). Stejně tak jsou významné stopy po římské vile zaniklé ve třetím století. Je však znát rozdíl v chemismu se vzdáleností od vlastní vily a souvislost s využitím pozemku (Dupouey et al, 2002). Tak dlouhé setrvávání stop v půdě nabízí otázku, zda není vliv dlouhodobého osídlení na půdu dokonce trvalý (Nová et Karlík 2010, Koerner 1997).

6. Hrad, hradiště: pojem a konstrukce

6.1 Hradiště

Hradiště jsou velmi různorodou skupinou existujících pravěkých až raně středověkých areálů, pro které je typické ohrazení valem nebo příkopem, popřípadě jejich kombinací. Mívají také typické umístění v krajině (Kuna et al., 2004).

Bývají vybudována na dominantní pozici, jako jsou vrcholky kopců nebo ostrožny u vodních toků. Právě polohou se liší od jiných typů pravěkých sídlišť. Díky jejich umístění v krajině, bývají po opuštění často trvale zalesněna. Jejich opevnění se obvykle skládá z valů, nebo příkopů, popřípadě z kombinací obou prvků. Ne vždy však vede po celém obvodu, obzvláště v případě umístění na ostrožně, bývají chráněny jen místa snáze přístupná po zemi. Sídlo pak využívá jako obranného prvku právě reliéfu krajiny (Kuna et al., 2004, Gojda 2000, Čtverák 2002). Názorným příkladem takového sídla je též hradiště Dolní kolo (viz kapitola 8. Výzkum - představení zájmových území). Některé prameny uvádějí, že název hradiště není zcela správný, neboť správně má označovat území, kde býval hrad a rozdělení pojmu hrad a hradiště je českou specialitou, původem z devatenáctého století (Vondruška 2010, Javorský 2010). Přesto tento pojem bude v této práci používán samostatně, jakožto označení pro opevněné sídlo pravěké až raně středověké, protože takto pojem často používá archeologická literatura (Vondruška, 2010).

Valy a opevnění mohly být různorodého charakteru, od hlinitokamenitých sypaných naspů s předpokládanou palisádou na temeni, po složité konstrukce zpevněné kládami zvenčí i zevnitř, mezi nimiž byl prostor vyplněn kamennou zdí. Do dnešních dob se místy zachovaly valy o značné výšce i mocnosti. Může se jednat o výšku až v desítkách metrů, i když většinou nepřesahovala osm metrů. Šíře u základy mohla být i větší než deset metrů. Na druhé straně, na některých lokalitách zbyly už jen sotva patrné terénní vlny nebo dokonce pouhá ostřejší hrana svahu (Kuna et al. 2004, Čtverák 2002, Dobeš et Korený 2010).

Důležitým prvkem opevnění je také brána, která může být různého typu (ulicová, klešťovitá, etc). Vždy byla její konstrukce provedena tak, aby se dala dobře bránit (Kuna et al., 2004, Vondruška, 2009). Pokud bylo opevnění doprovázeno příkopem, je někdy stále patrný (Kuna et al., 2004).

Starší hradiště měla charakter spíše opevněné vesnice, bez vnitřního členění. Teprve v průběhu osmého a devátého století se stávají správnými středisky moci, kdy byla členěna obvykle na vnitřní, nejlépe chráněnou akropoli, a vnější předhradí (často byla předhradí dvě). Stopy po hradištích s akropolí a předhradími je dodnes často možné zachytit za pomoci nedestruktivní archeologie - s využitím snímkování z letadla (Kuna et al. 2004, Gojda 2000, Vondruška 2009). To se pochopitelně týká spíše těch opuštěných a zaniklých. Některá výhodně položená hradiště se v průběhu třináctého století začala rozrůstat v města, které mnohdy přetrvala do dnes (Vondruška, 2009).

6.2 Hrad

Ač hrad nebyl nejvýznamnějším prvkem formování středověké krajiny, byl prvkem velmi výrazným s velmi významným dopadem na krajinu. A to jak svojí stavbou, tak funkcí v krajině. Mohutné, často kamenné stavby nechávají svoje stopy v krajině i mnoho staletí po svém opuštění. Díky svojí podobě a umístění obvykle nejsou tolik zasaženy vlivem soudobého hospodaření člověka v krajině. Zříceniny opuštěných hradů tak tvoří v kraji výraznou dominantu i v dnešní době (Durdík et Sušický, 2000). Hrady, na rozdíl od menších tvrzí, nebyly nutně přímo vázány na blízkost vesnice. Mnohem důležitější byla jejich strategická poloha, což souvisí s mohutnou fortifikací a obvykle minimálně částečně kamennou konstrukcí (Kuna et al., 2004). Hrad mohl být jak centrem reprezentativním a správním, tak také mít funkci čistě ochrannou, kdy měl chránit například důležité obchodní stezky (Vondruška, 2009).

První hrady se u nás objevují pravděpodobně ve druhé polovině dvanáctého století. Úplně první doloženou kamennou fortifikaci zmiňuje kronikář Kosmas a měla být vybudována podle římského vzoru knížetem Boleslavem I. v polovině desátého století. Podle nalezených základů opukové zídky měla být ona fortifikace přibližně o šíři 80 cm. Kamenné hrady se ale začaly budovat spíše až ve třináctém století (Vondruška, 2009).

Ve třináctém století se u nás zřejmě vyskytovalo mnoho hradů přechodného typu (na pomezí hradu a hradiště), které nemusely nezbytně mít kamenné opevnění a které je často obtížné doložit, protože jejich zbytky často zmizely pod základy pozdějších kamenných staveb. Ve druhé čtvrtině třináctého století se začaly objevovat stavby s kamennými věžemi, paláci a zdmi (Vondruška, 2010). Třinácté století je z hlediska konstrukce opevněných sídel tedy obdobím přelomovým. Architektura té doby byla na našem území značně nejednotná a hrady se nestavěly žádným uceleným způsobem, přesto by se daly charakterizovat čtyři hlavní typy hradů. Jsou jimi hrady s obvodovou zástavbou s věží (koncepte poměrně architektonicky složitá). Věž je v tomto případě umístěna přímo ve vlastní zástavbě. Někdy měly tyto hrady i obytnou věž, která ale neměla hlavní funkci ani v obraně ani v obytném prostoru, a bývala doplněna ještě jednou věží pro obranu. Dále hrady bergfritového typu, vyznačující se mohutnou obrannou věží na nejexponovanějším místě hradu. Méně běžný hrad kastelového typu, inspirovaný francouzským stavitelstvím, se vyznačoval menšími věžicemi v rozích stavby. Také existovaly hrady s individuální stavební koncepcí. Na počátku třináctého století směl budovat kamenné hrady pouze panovník a šlechta směla budovat kamenná sídla pouze se souhlasem krále, což mělo platit až do poloviny čtrnáctého století (Vondruška, 2010).

Ve čtrnáctém století se hrady budovaly již téměř výhradně kamenné a také se měnila jejich podoba. Přestává se užívat hrad s obvodovou zástavbou a věží. Hrad bergfritového typu byl pravděpodobně nejoblíbenější variantou. Výjimečně se stavěly hrady kastelového typu a pochopitelně také existovaly hrady s individuální stavební koncepcí. Nově se prosazovala stavba mohutných obytných věží, tzv. donjon. Podoba těchto hradů ovlivnila vzhled věžovitých tvrzí, které byly v tomto století velmi častou stavbou. Objevují se i hrady bezvěžové. Architektonický ráz hradů tak zůstává nejednotný a velmi pestrý. Postupně se přestává požadovat povolení panovníka ke kamenné stavbě (Vondruška, 2011).

V patnáctém století dochází k dalším změnám. S příchodem palných zbraní již stávající stavební metody nedostačovaly. Hrady jsou postupně modernizovány a přestavovány, ale už nevznikalo mnoho nových. Rozšiřovalo se podhradí, vylepšovalo opevnění, stavěly se pohodlnější paláce. Zvýšil se také důraz na architektonické detaily. Umístění paláce bylo považováno za důležitější než kvalita fortifikace. Výrazně ustupuje význam obranných věží, které někdy ani nejsou budovány. Začíná se objevovat uzavřené hlavní nádvoří. S příchodem husitských válek opět roste důležitost fortifikace oproti pohodlí, ale spíše formou výskytu dvou typů hradů. Ty, které měly být zázemím pro vojsko a potom hrady spíše s obytnou funkcí. V druhé polovině patnáctého století, vzhledem k nárůstu významu dělostřelectva, byly upravovány spíše jen fortifikace, obvykle na formu pasivní nebo aktivní. Pasivní forma opevnění byla mohutná a sama o sobě měla útočníka zastavit, vhodnější byla hlavně u sídel na výhodných pozicích jako jsou vrcholy kopců nebo strmé ostrožny. Aktivní forma měla obráncům umožnit dobře odrazit útočníka a nebyla tak mohutná. Zahrnovala budování předsunutých bašt, některé až formou samostatné pevnosti (Vondruška, 2012).

Nicméně i přesto se dá říct, že stavební vývoj skončil již na přelomu patnáctého a šestnáctého století, kdy se budovaly barbakány, předsunutá opevnění, bastiony a podobně. Také byly modernizovány paláce. Až přibližně do třicetileté války stálo v naší zemi několik set opevněných hradů s funkční obranou a hradbami. Později většina fortifikace sídel zanikla. Některá opevnění byla stržena za trest po třicetileté válce (například známý hrad Houska). Další likvidace hradů pokračovala v devatenáctém století, kdy za změnami často bylo získání lepšího přístupu do sídla. Z funkčního hlediska se hrad v šestnáctém století zřejmě příliš nelišil od renesančního paláce (Vondruška, 2014).

Vnější opevnění hradů se tedy v průběhu času značně měnilo, a to od valů a příkopů hradišť, po vývoj složitějšího systému příkopů, valů, hradů a předopevnění, až po svůj zánik. Vnitřní uspořádání se zdá se přiblížilo kamenným hradům o něco dříve než samotné opevnění, přestože bylo zpočátku ještě dřevěné. Kamenné paláce a věže jsou často dostatečně zřetelné dodnes i v rozvalinách a je tedy možné určit jednotlivé prvky stavby, často i pouhým povrchovým průzkumem. Hrad často stával v krajině osamoceně a s okolím byl propojen systémem cest (Kuna et al. 2004, Vondruška 2010).

7. Výzkum - metodika výzkumu

7.1 Metoda a kritéria výběru zájmových lokalit

Jelikož tato práce má zachytit rozdíly mezi lokalitami se starobylými lesy přímo ovlivněnými člověkem a porosty bez stop lidského osídlení, bylo nutné pro výběr lokalit využít hned několika prostředků.

Vhodné lokality pro průzkum byly nejprve vytipovány pomocí běžných aktuálních map oblasti Sedlčanska (respektive Středního Povltaví) a to tak, aby na lokalitě bylo možné přiřadit relevantní záznam o existenci bývalého lidského sídla (hradu nebo hradiště) a současně bylo toto místo porostlé lesem.

Následně byly příslušné lokality prověřeny ve starých mapách, aby bylo zajištěno, že na nich existuje les již dostatečně dlouhou dobu. Pro potřeby této práce se považuje za dostačující, pokud je les zaznamenán na mapách ze všech třech vojenských mapování.

Mapy prvního, tzv. josefského mapování jsou v měřítku 1:28 800 a pochází z let 1763-1785. Originály jsou uloženy ve Státním archívu ve Vídni, jejich kopie ve Státním ústředním archívu v Praze. Druhé vojenské mapování bylo provedeno v letech 1842-1852 ve stejném měřítku, jako mapování předchozí. Nejnovější třetí vojenské mapování z let 1874-1880 bylo vyhotoveno v měřítku 1:25 000 a na mapách již byly použity vrstevnice (Kuna et al., 2004). Všechny tyto mapy, a s nimi i mapy Müllerova mapování a mapy stabilního katastru, jsou dostupné na stránce <http://oldmaps.geolab.cz> na serveru Laboratoře geoinformatiky, fakulta životního prostředí Univerzity J.E.Purkyně.

Splňovalo-li zaniklé sídlo tyto podmínky, byl následně určena jeho příslušnost k souboru lesních typů s pomocí typologického systému na webových stránkách Ústavu pro hospodářskou úpravu lesa (dále ÚHUL), pro což bylo využito mapy oblastního plánu rozvoje lesů, vrstva typologická mapa. Dále bylo v geologických mapách určeno skalního podloží lokality. Pro posouzení geologického podloží byly využity mapy Státní geologické služby na portálu geology.cz v měřítku 1: 50 000.

Na základě tohoto byly stanoveny referenční plochy k jednotlivým sídlům tak, aby se nacházely na shodném skalním podloží a patřily ke stejnému typu podle typologie ÚHUL. Referenční plochy současně musely splňovat přetrvávání lesního pokryvu v mapách po stejně dlouhou dobu, jako u zaniklých sídel. Tak by mělo být zajištěno, že zjištěné rozdíly ve vegetaci budou skutečně odrážet vliv zaniklého lidského sídla, a ne reliéf krajiny.

Typologický aspekt byl zvolen právě z toho důvodu, že pro výzkum je důležitá i znalost rostlinných druhů, které se na dané lokalitě mohou vyskytovat přirozeně a jsou očekávatelné (viz kapitola 4.2.3 Povrchový průzkum - Geobotanická indikace).

Oblast Středního Povltaví je navíc geomorfologicky značně pestrá a mohou se tu v těsné blízkosti nacházet i dost odlišné typy porostů. Pouhý odhad by tedy nebyl dostačující.

Všechny zvolené lokality byly navštíveny minimálně jedenkrát v jarním období a jedenkrát v letním období v roce 2017 a stejně tak v roce 2018, při čemž byly pořizeny floristické soupisy přítomné vegetace. Vždy předcházela návštěva zaniklého sídla před návštěvou referenční plochy.

7.2 Postup průzkumu zájmových lokalit

Navštívené zaniklé sídlo bylo nejdříve za pomoci pásma, provázku a hranolu změřeno a zapsány rozměry, pro určení velikosti budoucí vytipované referenční plochy. Následně byly určeny a sepsány všechny nalezené rostlinné druhy. Po dokončení zápisu byla navštívena geologicky a typologicky vhodná oblast pro referenční plochu, kde byla vyměřena oblast o stejných rozměrech, jaké mělo hradní sídlo a na vytyčené ploše byly opět určeny a sepsány všechny přítomné rostlinné druhy. Tento postup byl shodný pro všechna jednotlivá sídla. Z časových důvodů byly navštěvovány nejdříve lokality, u kterých se vzhledem k

jejich příslušnosti k souboru lesních typů, a tím i umístění v lesním vegetačním stupni, dal očekávat dřívější nástup květeny. Tedy lokalita se zastoupením souboru lesních typů 1Z (zakrslá doubrava) byla upřednostněna před lokalitou 3J (obohacená skeletová lipová javořina).

Zápis letního aspektu a zápisy v druhém roce byly prováděny již bez měření plochy sídel. K určování rostlinných druhů byl použit Klíč ke květeně České republiky (Kubát et al., 2002).

8. Výzkum - představení zájmových území

Vzhledem k tématu a způsobu vypracování celé práce, považuji za její naprosto nezbytnou součást představení jednotlivých zájmových území a jejich historie. Způsob života našich předků se v čase vyvíjel. Měnil se způsob života i způsob zacházení se svým okolím. Používaly se odlišné materiály. Alespoň základní znalost historie vybraných míst je tedy základem vlastního výzkumu. Každé lokalitě bude věnována pozornost samostatně.

Jak již bylo zmíněno, referenční plochy k zaniklým sídlům se typologicky a geologicky shodují se svými protějšky. Jelikož na žádném z nich nebyla doložena existence lidských sídel, budou podrobněji představována pouze samotná sídla, a to v abecedním pořádku. Referenční plochy budou představeny pouze formou jejich umístění na mapě.

8.1 Vrch Červenka - součást oppida Hrazany

Umístění a historie:

Vzhledem k velké rozloze, různorodosti terénu a též absence zalesnění na velké části bývalého oppida, byl pro účely této práce zvolen pouze vrch Červenka.

Pozdně halštatské hradiště a laténské oppidum, umístěné mezi vrchy Doubí (430 m n.m.) a Červenka (370 m n.m.), v těsné blízkosti osady Hradnice, část obce Hrazany. Leží na GPS souřadnicích 49.7383606N, 14.4052797E.

Terénní situace oblasti byla kdysi značně odlišná od současné. Před napuštěním vodního díla Slapy byla hladina Vltavy až sto metrů pod úrovní sedla mezi oběma vrchy. Prostor hradiště byl tedy od severovýchodu chráněn hlubokým kaňonem potoku Mastníka, dnes v těchto místech v podobě hlubokého zálivu řeky Vltavy.

Jak uvádí Čtverák (2002), bylo v minulosti podrobno podrobnému zkoumání Dr. Jansovou již od padesátých let dvacátého století. Přesto není ani přes provedené sondáže, související s archeologickým průzkumem oppida Hrazany, dodnes s jistotou znám ani původ ani stáří valu na vrchu Červenka. Dá se však předpokládat existence provizorního opevnění, přehrazujícího přístup od Vltavy, a také přítomnost kamenného ohrazení vrcholu v rámci celého keltského oppida. Podle archeologických výzkumů došlo na svazích Červenky k mnoha přestavbám budov (Drda, Rybová, 1997).

Heber uvádí Červenku pouze v souvislosti s blízkým hradem Ostromečem, přičemž podle něj nelze s jistotou určit, zda se jednalo o dvě samostatná sídla a nebo jedno velmi rozsáhlé. Udává také nález dvou příkopů. Jeden přetínající prostor od okraje skály nad Vltavou k okrajům skály nad Mastníkem, druhý obkružující oválovitě obkružující plošinu na vrcholu kopce, která je bez jakýchkoliv pozůstatků zdiva nebo suti. Tento příkop je velmi zřetelně zachován dodnes a je trojúhelníkového tvaru. Heberovy zdroje uvádí, že mohlo na místě stát pouze dřevěné stavení s názvem Červený hrádek, ale také kamenný hrad jménem Stříhov. Heber sám se však k variantě kamenné stavby nepřiklání a opevnění na vrchu Červenka přiřazuje spíše k hradu Ostomeči, jako jednu z jeho pozorovatelem. Toto dokládá útokem na toto opevnění v ruce 1471, kdy šlo právě o napadení Ostromeče. Uvádí také, že na místě před zbudováním pozorovatelný nejspíš skutečně stál dřevěný hrad. Další prameny uvádějí obléhání Červenky husity již v roce 1419 (Čtverák, 2002) a lokalita bývá také považována za předsunutou baštu Ostromeče (Durdík et Sušický, 2000).

Geologie, typologie, zalesnění:

Vrch Červenka se převážně nachází na skalním podloží typu tuf, tufit, region magmatity v moldanubiku a barrandien, oblast moldanubická. V lokalitě se nachází též úzký pás hornin jiného typu, nicméně, v terénu bylo ověřeno, že se nijak neprojevuje na přítomné vegetaci, a tedy může být zanedbán.

Typologie podle klasifikace ÚHUL ukazuje soubor lesních typů 2C - vysychavá buková doubrava. Tedy stanoviště obvykle vrcholových poloh a horních částí slunných svahů s bohatším podložím. Typickými druhy takovéto lokality jsou: *Poa nemoralis*, *Brachypodium pinnatum*, *Potentilla alba*, *Viola sylvatica*, *Viscaria vulgaris*, *Lathyrus vernus*, *Veronica chamaedrys*, *Melica nutans*, *Astragalus glycyphyllos*.

Umístění lokality v mapách vojenského mapování se nachází na následujících mapových listech:

I. vojenské mapování: Čechy, mapový list č. 160

II. vojenské mapování: Čechy, mapový list O_11_II

III. Vojenské mapování: 1 : 25 000, mapový list 4153_1

Referenční plocha:

Umístění kontroly je situováno v blízkosti vrcholu a severozápadního svahu kopce Jedlový vrch, který se nachází v meandru řeky Vltavy, v blízkosti obce Křepenice. GPS souřadnice jsou 49.7152167N, 14.3182753E.

8.2 Hradiště Dolní kolo

Umístění a historie:

Zbytky hradiště se nacházejí na dominantním postavení na ostrohu nad soutokem Vltavy (Obr. 5) s drobným, hluboce do terénu zaříznutým potokem Cholínské strouhy, v lokalitě Nalžovické podhájí, část obce Nalžovice. V dohledové vzdálenosti k obci Cholín na protějším břehu Vltavy. GPS souřadnice lokality jsou 49.7159381N, 14.3376492E.

Archeologický průzkum, vedený v roce 1950 Jansovou, prokázal existenci hradiště chámské kultury s prvky kultury řivnáčské a také nejasné pozůstatky tvrze ze třináctého století (Dobeš a Korený, 2010).

V současnosti je v terénu viditelný pouze hluboký, částečně zanesený příkop, který hradiště odděluje od okolní krajiny.

Geologie, typologie, zalesnění:

Skalním podložím Dolního kola jsou horniny: metabazalt, meandezit, metatrachyandezit, reigon barrandien, oblast středočeská.

Typologie podle klasifikace ÚHUL je situace složitější, hradiště má na své ploše plně zastoupeny dva odlišné soubory lesních typů, a to 1Z a 2S.

Soubor lesních typů 1Z - zakrslá doubrava, je typem který se vyskytuje spíše mozaikovitě. Jsou to různé skalky, suťové osypy a zahrnuje tyto typické druhy: *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viscaria vulgaris*, *Poa nemoralis*, *Anthericum ramosum*, *Euphorbia cyparissias*, *Hieracium pilosella*, *Jasione montana*, *Centaurea triumphetii*, *Festuca ovina*.

Soubor lesních typů 2S - svěží buková doubrava, je stanovištěm plošin, svahů i plochých hřbetů na různém podloží. Obvykle zahrnuje jako své typické druhy *Rubus fruticosus*, *Oxalis acetosella*, *Fragaria vesca*, *Mycelis muralis*, *Hieracium murorum*, *Galium rotundifolium*, *Avenella flexuosa*, *Senecio nemorensis* agg., *Viola sylvatica*, *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, *Calamagrostis arundinacea*.

Ve vojenském mapování spadá umístění lokality na tyto mapové listy:

I. vojenské mapování: Čechy, mapový list č. 160

II. vojenské mapování: Čechy, mapový list O_11_I

III. Vojenské mapování: 1 : 25 000, mapový list 4153_1

Referenční plocha:

Vzhledem k dvojímu typu porostu v lokalitě, bylo nakonec nutno zvolit dvě referenční plochy. Plocha se souborem 1Z se nachází na strmém břehu řeky Vltavy, v blízkosti obce Křepenice, GPS suřadnice 49.7148386N, 14.3349856E. Plocha zahrnující soubor lesních

typů 2S je umístěna nedaleko, v lesním porostu nad týmž břehem řeky. GPS souřadnice 49.7144189N, 14.3352806E.

8.3 Hradiště Horní kolo

Umístění a historie:

Pozůstatek hradiště leží na výrazně dominantním vrcholu kopce Hradiště, mezi obcemi Oboz a Křepenice na GPS souřadnicích 49.7182689N, 14.3435928E.

Hradiště bývalo nazýváno též "Na kole" a uvádí se také možnou návazností na místní pojmenování Dejbrí. Brána byla zřejmě situována na severovýchod a v místě byly zachovány kromě stop po okrouhlé hradbě též základy po obytné budově na východě a po čtvercové věži na západě. V současné době nemohu než konstatovat, že v prostoru hradiště se nezachovaly žádné pozůstatky zdí. Nicméně, tvar terénu naznačuje, že v uvedených místech zmíněné stavby skutečně mohly stát. Z původního hradiště je nyní zachován jen pozůstatek valu a příkopu, přerušené na téměř protilehlých místech (Heber, 2012).

Geologie, typologie, zalesnění:

Geologické podloží hradiště tvoří metabazalt, meandezit, metatrachyandezit, region barrandien, oblast středočeská.

Typově podle klasifikace ÚHUL spadá hradiště pod soubor lesních typů 2C - vysýchavá buková doubrava, tedy stanoviště vrcholových poloh a horních částí slunných svahů na bohatším podloží. Obvyklými typickými druhy bývají: *Poa nemoralis*, *Brachypodium pinnatum*, *Potentilla alba*, *Viola sylvatica*, *Viscaria vulgaris*, *Lathyrus vernus*, *Veronica chamaedrys*, *Melica nutans*, *Astragalus glycyphyllos*.

Ve starých mapách je jeho pozice k dohledání na následujících mapových listech:

I. vojenské mapování: Čechy, mapový list č. 160

II. vojenské mapování: Čechy, mapový list O_11_I

III. Vojenské mapování: 1 : 25 000, mapový list 4153_1

Referenční plocha:

Lokalita se nachází na jižním svahu vrchu Kolo, nedaleko umístění samotného hradiště, tedy ve stejném katastru. GPS souřadnice jsou 49.7125528N, 14.3430214E.

8.4 Hradní zřícenina Koží hřbet

Umístění a historie:

Zřícenina velmi protáhlého a úzkého tvaru vlivem svého umístění je též někdy nazývána Hrádek. Skalní hřbet se zbytky hradu, v meandru potoka Mastníka, se nachází v katastru obce Radíč na GPS souřadnicích 49.7247589N, 14.4295819E.

Před samotným hradem a před prvním hradním příkopem se nacházelo stanoviště zvané Kasárna. To však nezůstalo do dnešní doby zachováno a oblast předhradí je zcela zaniklá, v současné době tvořená loukou a zástavbou domků a chat. Poloostrov, na kterém je hrad umístěn, je oddělen od krajiny pozůstatky příkopu a dále, v místě zúžení poloostrova do úzkého skalního hřbetu, je vlastní prostor hradu s pozůstatky kamenných zdí oddělen dalším příkopem, značně mohutným. Přes něj vedl padací most k hraní bráně. Z té zůstaly do dnešní doby zachovány pouze zbytky bočních zdí. Ve vnitřních částech hradu se zachovaly pouze zbytky několika zdí. Od opět se rozšiřujícího zbytku poloostrova je hrad oddělen dalším příkopem, vytesaným do skály. Dodnes je jasně patrný. Za ním bylo pravděpodobně další strážní stanoviště, alespoň to naznačuje reliéf celého místa (Heber 2012 Durdík et Sušický 2000). Hrad neměl vlastní studnu a voda byla přiváděna vodovodem z dnes již neexistujícího pramene pod lesem. Názor na prvního vlastníka hradu není jednotný. Uvádí se, že jím je rytíř Břekovec z Ostromeče a to na konci 14. století (Heber, 2012), nebo Voltěz z Hrádku v roce 1369, ale již od roku 1392 též uvádějí rod Břekovců. Uvádějí také, že podle archeologických nálezů musí být hrad mnohem starší. Autoři navíc příkládají zmínku o obléhání hradu husity v roce 1441 (Durdík et Sušický, 2000). Později hrad patřil rytířům Osečanským z Osečan a již v roce 1530 je Koží hřbet uváděn jako pustý. Roku 1560 byl prodán Janu Vojkovskému z Milohostic na Radíči. Hrad měl údajně ještě v osmnáctém století zachovalou střechu, materiál z něj byl ale potom rozebrán na stavbu mlýna a pozůstatky hradu zničeny hledači pokladů (Heber 2012, Durdík et Sušický 2000).

Geologie, typologie, zalesnění:

Geologické podloží hradu zahrnuje metaandezit, metacacit, metatrachyt, metaryolit. Region ostrovní zóna středočeského plutonu, oblast středočeská.

Podle klasifikace ÚHUL náleží zřícenina k souboru lesních typů 1J - obohacená skeletová habrová javořina, vyskytující se na sutích a skalnatých zlomech nížin až pahorkatin, pro kterou jsou typickými druhy *Mercurialis perennis*, *Geranium robertianum*, *Galeobdolon luteum*, *Alliaria officinalis*, *Chelidonium majus*, *Campanula rapunculoides*, *Poa nemoralis*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Campanula persicifolia*, *Calamagrostis arundinacea*, *Adoxa moschatellina*.

Ve starých mapách je hrad umístěn na následujících mapových listech:

I. vojenské (josefské) mapování - Čechy, mapový list č.160

II. vojenské (Františkovo) mapování - Čechy, mapový list O_11_II

III. vojenské mapování - 1 : 25 000, mapový list 4153_1

Referenční plocha:

Tato plocha se nachází na táhlém strmém břehu meandru potoka Mastníka, západně od vrchu Pohorelka, nedaleko obce Poličany, část obce Křečovice. GPS souřadnice 49.7306425N, 14.4340450E.

8.5 Hradní zřícenina Ostromeč

Umístění a historie:

Kdysi velmi rozsáhlý hradní komplex, umístěný na ostrožně soutoku potoka Mastníka s řekou Vltavou na GPS souřadnicích 49.7450050N, 14.4062200E. Do dnešní doby se z něj zachovalo velice málo. Spíše podle reliéfu terénu se dá odhadovat, kde vůbec byly příkopy, bašta či brána. Jen velmi nepatrné pozůstatky zdí či budov dnes ukazují na rozložení původního hradu. Jednotlivé prvky jsou totiž značně vzdáleny od sebe. Hrad zřejmě nedisponoval studnou, ale při vykopávkách byly nalezeny zbytky měděných trubek, přivádějících vodu z potoka Mastníka (Heber, 2012).

Vývoj a podoba hradu byly zřejmě složité a v jeho opevnění za jeho existenci proběhlo mnoho změn. Hrad zřejmě nikdy nebyl příliš významným rezidenčním místem, ale sloužil spíše jako opevnění pro válečné výboje. Tomu napovídá i poměrně malé jádro a velmi rozsáhlá celková opevněná oblast (Durdík et Sušický, 2000).

Názory na dobu vzniku a počátky hradu se mezi autory značně různí. Doba vzniku není známa, název Ostromeč má být uváděn až počátkem patnáctého století. Předtím zde mělo existovat sídlo jménem Hrádek nebo Hradnice. Heber uvádí první zmínku o založení Ostromeče již v roce 784, ale nenaštěstí spíše v rámci pověstí. První skutečný doložený záznam má pocházet z roku 1141 a ve čtrnáctém století měl být hrad sídlem rytířů Břekovců z Ostromeče. V roce 1428 měl být hrad obléhán a pravděpodobně dobyt husity, kteří jej posléze měli využívat jako svůj opěrný bod. Mezi husitskými hejtmany, kteří měli hrad vlastnit, uvádí též autor například Mikuláše z Padařova a Filipa z Padařova. Hrad měl být odpůrci husitů vypálen a rozbořen 22.5.1435. Pripadl k majetku Štenberků, kteří jej měli nechat po čtrnácti letech nakonec opravit a umístili na něj novou posádku. Z obav, že by hrad mohl opět padnout do rukou husitům. Později přešel hrad do majetku rytíře Lívka z Jivjan a později Zdeňkovi ze Štenberka, který nechal po roce 1470 obnovit všechna opevnění hradu, aby z něj poté podnikal loupežné výpravy. Hrad byl nakonec dlouze obléhán, obléhatelé měli budovat v jeho okolí valy a příkopy. Jejich budování je od roku 1471 písemně doloženo (Heber 2012, Durdík et Sušický, 2000). O dalším osudu hradu nejsou přesné informace, nicméně někdy se uvádí jako pravděpodobný rok jeho opuštění rok 1479 (Heber, 2012) Dále je známo pouze to, že byl stále majetkem rodu Štenberků a to zřejmě až do roku 1542 kdy byl jako zpustlý prodán. Podle některých autorů byly kameny z hradu využity lidmi na stavby domů (Heber 2012, Durdík et Sušický 2000).

Geologie, typologie, zalesnění:

Geologické podloží hradu tvoří horiny tuf, tufit, region barrandien, oblast středočeská.

Z typologického hlediska hrad náleží k souboru lesních typů 2A - obohacená kamenitá javorohabrová doubrava a tedy v pahorkatině umístěné drobné plochy zahliněných sutí a kamenitých půd. Též vypouklé svahy, ploché hřbety, terasy a úžlabiny. Typické druhy pak mohou být: *Mercurialis perennis*, *Poa nemoralis*, *Stellaria holostea*, *Lamium maculatum*, *Lathyrus vernus*, *Pulmonaria officinalis*, *Campanula persicifolia*, *Campanula rapunculoides*, *Campanula trachelium*, *Melica nutans*, *Brachypodium* sp..

V historických mapách se nachází na těchto mapových listech:

I. vojenské mapování: Čechy – list č. 160

II. vojenské mapování: Čechy – list č. O_10_II

III. Vojenské mapování: 1 : 25 000, mapový list 4153_1

Referenční plocha:

Vhodná plocha byla vybrána na táhlém západním břehu Vltavy, v blízkosti rozhledny Veselý vrch a obce Mokrsko, v těsné blízkosti naučné stezky Zlaté psí hory. GPS souřadnice místa jsou 49.7410219N, 14.3528331E.

8.6 Hradní zřícenina Zvěřinec

Umístění a historie:

Hradní zřícenina se nachází na kopci s výmluvným názvem Na Hradě, v blízkosti obci Boudy a jde o jedinou zkoumanou lokalitu, která se nenachází v těsné blízkosti Vltavy. GPS souřadnice jsou 49.5852636N, 14.4703239E. Tento hrad je jediným ze zkoumaných sídel, u kterého je věrohodně doložen jeho vznik. Byl vybudován rodem erbu poloutrojříčí, kteří přijali poté jméno hradu za vlastní. První písemná zmínka je z roku 1362, kdy je uváděn zakladatelem hradu Mareš ze Zvěřince. V první polovině patnáctého století měl hrad přejít do majetku rodu Lesovcovů, následně od roku 1442 jej vlastnili Růtové z Dírného, kteří jej měli prodat již jako pustý v roce 1539 Mikuláši Měřenskému z Ratibořic (Durdík et Sušický, 2000).

Hrad se sestával ze dvou částí základních částí. Na skalce uvnitř hradeb se mělo nacházet menší vyvýšené dřevěné jádro, pravděpodobně v podobě obytné věže. Nižší úroveň hradu byla zřejmě koncipována dost velkoryse. Na místě jsou dodnes patrné stopy po zbytcích budov a také po nedokončené stavbě vodní nádrže, s haldami vytěženého kamení v jejím sousedství. Kvůli malému rozsahu základního jádra hradu, převzala zřejmě nižší část některé z funkcí, které obvykle mívá právě hradní jádro. Tomu nasvědčuje i písemná zmínka o velké světnici z roku 1398. Nižší úroveň hradu byla opevněna mohutným vyzděným příkopem, dodnes nepřehlédnutelným. Před ním se navíc ještě nacházel val, taktéž stále jasně patrný (Durdík et Sušický, 2002)

Geologie, typologie, zalesnění:

Geologické podloží hradu se sestává z granitu a granodioritu, region magmatity v moldanubiku, oblast moldanubická.

Typově podle systému ÚHUL náleží k souboru lesních typů 3J - obohacená skeletová lipová javořina, tedy kamenité suťové a skalnaté svahy, hřebeny a úžlabiny pahorkatin až okrajů vrchovin na bohatším podloží. S typickým druhy *Mercurialis perennis*, *Asperula odorata*, *Dryopteris filix-mas*, *Galeobdolon luteum*, *Geranium robertianum*, *Lunaria rediviva*, *Actaea spicata*, *Impatiens noli-tangere*, *Poa nemoralis*, *Melica nutans*, *Dryopteris filix-mas*, *Alliaria officinalis*.

Ve starých mapách je umístěn na následujících mapových listech:

I. vojenské mapování: Čechy, mapový list č. 194

II. vojenské mapování: Čechy, mapový list O_12_II

III. Vojenské mapování: 1 : 25000, mapový list 4153_3

Referenční plocha:

Lokalita byla zvolena v sedle mezi dvěma vrcholy, nedaleko obce Nové dvory, jižně od zříceniny hradu Zvěřince. GPS souřadnice jsou 49.5775872N, 14.4711775E.

9. Výsledky výzkumu

9.1 Rozbor počtů druhů

Celkově bylo na všech lokalitách zaznamenáno 160 odlišných rostlinných druhů. Ač to obvykle nebývá v literatuře zabývající se problematikou ancient forest zvykem, považují za vhodné zmínit, že pouhá jedna desetina z nich (tedy 16), není rostlinami původními v ČR. Přičemž z oněch šestnácti rostlin je 11 archeofytů a pouze 5 neofytů. Mezi archeofyty byl zaznamenán jeden invazivní druh, s výskytem pouze na dvou lokalitách a to *Cirsium arvense* (*pcháč oset*). Mezi neofyty byly zaznamenány 3 invazivní druhy. *Quercus rubra* (*dub červený*) s výskytem jediného kusu pouze na zřícenině Kozí hřbet, *Robinia pseudoakacia* (*trnovník akát*) s výskytem pouze na dvou lokalitách a *Impatiens parviflora* (*netýkavka malokvětá*), přítomná na všech stanovištích bez výjimky, často ve velmi hojném počtu.

Celkem 44 druhů se vyskytuje pouze na jediné lokalitě ze všech, z čehož jich je 36 na bývalých sídlech a pouze 8 na jejich referenčních plochách. Za zajímavé se též dá považovat, že z celkového počtu 160 druhů se jich téměř polovina (74) vyskytuje pouze na opuštěných sídlech a nikdy ne na jejich referenčních plochách (*Asplenium trichomanes*, *Galium odoratum*, *Sedum acre*, etc.) Opačná situace, tedy výskyt pouze mimo zaniklá sídla, je zcela jiná. Zde se jedná o pouhých 9 druhů (*Asplenium septentrionale*, *Linaria vulgaris*, *Sorbus aria*, etc.). 77 druhů se tedy vyskytuje na místech s bývalým osídlením i bez něj (*Hepatica*

nobilis, *Pyrethrum corymbosum*, *Stellaria media*, etc). Kompletní výpis druhů, včetně jejich rozmístění na zkoumaném území, viz Příloha 1.

Z výsledků soupisů je i bez zpracované statistiky viditelný rozdíl mezi opuštěnými sídly a jejich plochami, a tedy pravděpodobně skutečně existující vliv bývalého osídlení. Všechna zaniklá sídla se vyznačují vyšším počtem rostlinných druhů oproti svým kontrolám. Některá jen velmi lehce (nejmenší rozdíl činí lokalita Červenka - 13 druhů), některá ovšem velice výrazně (největší rozdíl je 54 druhů na lokalitě Zvěřinec). A zároveň, žádná referenční plocha nedosahuje stejného počtu, jaké má sídlo s nejnižším počtem druhů vůbec. Viz tab. 1. Tento výsledek je podle mého názoru sám o sobě dost nápadný.

Opuštěným sídlem s nejnižším počtem druhů je hradiště Dolní kolo (49), které je lokalitou velmi malou, s nejstarším doloženým osídlením ze všech sídel a s velmi malými pozůstatky v reliéfu krajiny. Druhově nejbohatším je bývalý hrad Zvěřinec s počtem 86 druhů. Ten je pro změnu hradem s jasnými pozůstatky někdejšího příkopu, valu a stopami budov uvnitř ohrazení.

Zaniklá sídla se víceméně vydělují na dvě samostatné skupiny, shodou okolností stejně velké. Liší se jednak svojí historií a jednak i počty na nich nalezených druhů.

Seřadíme-li zaniklá sídla čistě podle počtu druhů na nich nalezených, pak první tři lokality ze seznamu, ty s nižšími počty, jsou současně osídlení velmi stará, neolitická či eneolitická, s málo významným osídlením ve středověku a s nepříliš významnými reliéfními pozůstatky, obvykle pouze ve formě zbytku valu nebo příkopu. Řazením dle počtu druhů se jedná o lokality Dolní kolo (49), Červenka(52) a Horní kolo(61). Druhou skupinu pak tvoří středověké, alespoň částečně kamenné hrady, bez doloženého staršího osídlení. Tato sídla mají kromě valů a příkopů zachovány i reliéfní pozůstatky alespoň některých budov či zdí. Řazeny jsou v pořadí Kozí hřbet (71), Ostromeč (83) a Zvěřinec (86).

Referenční plochy nemají shodné pořadí řazení podle počtu druhů a jejich řazení se v porovnání s hrady jeví jako náhodné. Nejnižším počtem druhů se vyznačuje plocha náležející ke Kozímu hřbetu(28), následuje Horní kolo (31), dále Zvěřinec (32), Dolní kolo (34), Červenka (39) a Ostromeč (46). Zatímco rozptyl mezi nejmenším a největším počtem druhů na zaniklých sídlech činí 37, u jejich referenčních ploch je to pouze 18.

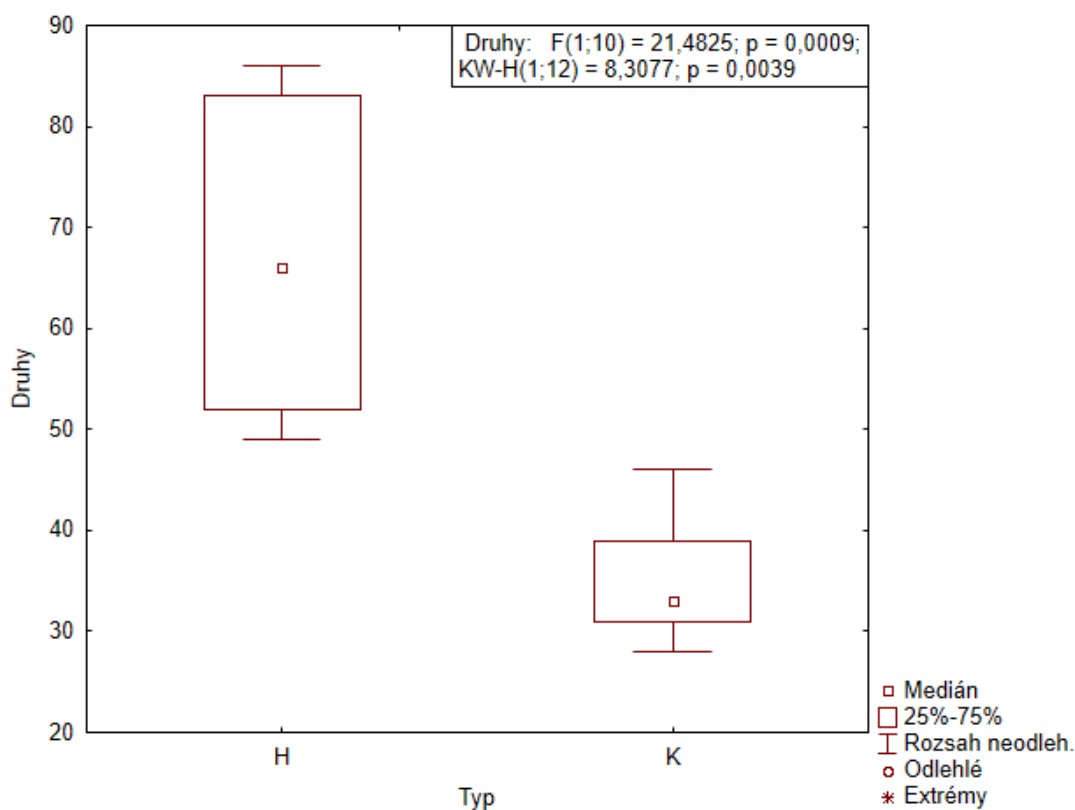
V lokalitách bylo zjištěno relativně málo druhů uváděných na seznamech ancient forest species. Pouze 17 (*Hepatica nobilis*, *Galium odoratum*, *Viola reichenbachiana*, etc). Ještě méně je druhů (7) uvedených v červeném seznamu (*Anthericum liliago*, *Sorbus aria*, etc). Pouze 4 druhy ze všech 160 rostou na všech lokalitách (*Cardaminopsis arenosa*, *Galium aparine*, *Impatiens parviflora*, *Viscum album*). Jen dva druhy (*Chaerophyllum temulum*, *Veronica chamaedris*) se pa vyskytují na všech sídlech bez přítomnosti na referenčních plochách. Referenční plochy nedisponují žádným druhem společným pouze pro ně.

Tabulka 1: Počet a rozložení druhů na lokalitách

	Druhy	Společné	AFS	Původní	Neofyty	Archeofyty	Invazní	Pouze zde
Červenka	52	26	7	50	1	1	1	1
RPČervenka	39	26	7	38	1	0	1	1
Dolní Kolo	49	20	8	44	2	3	2	1
RPDol. Kolo	34	20	4	33	1	0	1	0
Horní Kolo	61	20	6	58	1	2	1	5
RPHol. Kolo	31	20	2	28	1	2	2	3
Kozí Hřbet	71	19	7	66	4	1	2	7
RPKozí Hřbet	28	19	4	27	1	0	1	1
Ostromeč	83	29	10	78	1	4	1	8
RPOstromeč	46	29	5	41	2	3	2	2
Zvěřinec	86	21	9	80	1	5	2	14
RPZvěřinec	32	21	4	29	1	2	1	1

9.2 Statistická analýza terénních dat

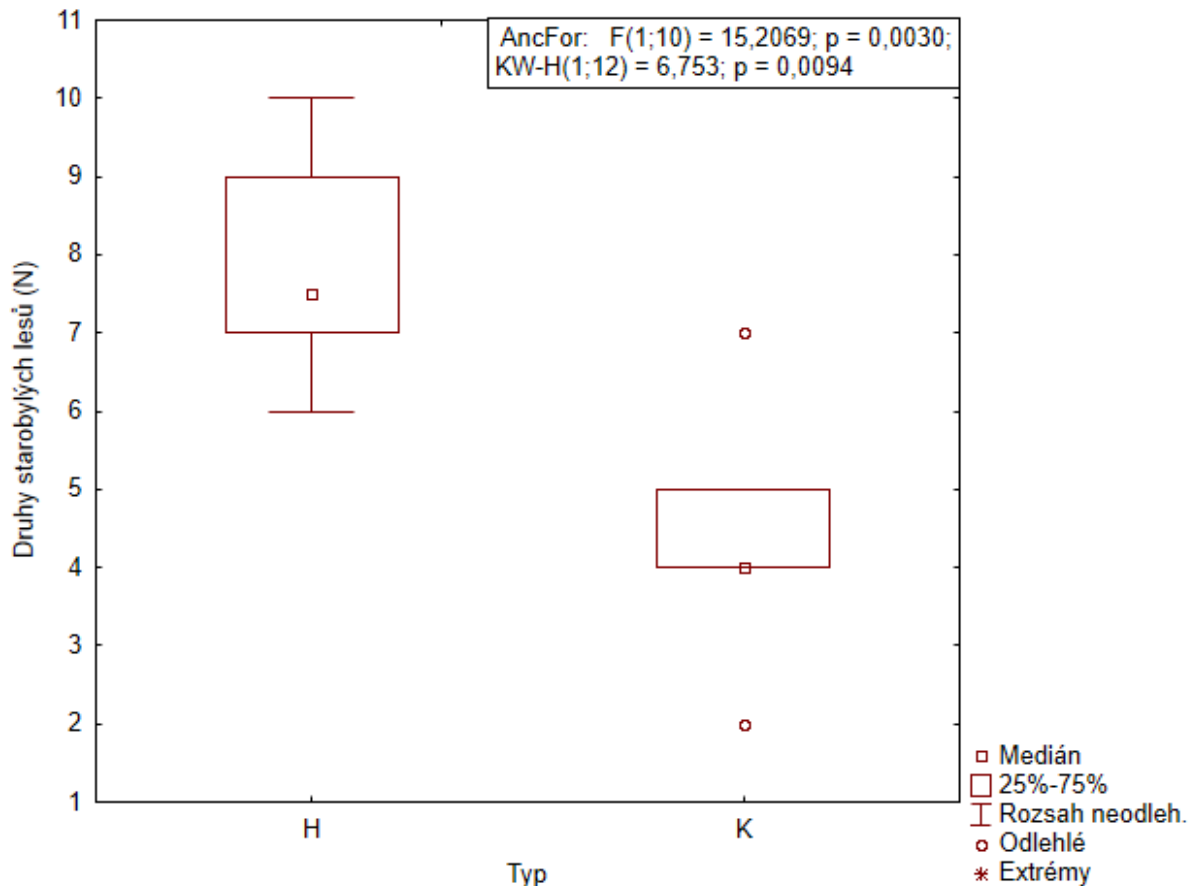
V programu Statistica 12 byly vyhodnoceny hypotézy závislosti zaniklých sídlech s referenčními plochami, kdy byla stanovena nulová hypotéza, že se vzájemně neliší. Testovány byly jednak celkové počty druhů v lokalitách a jednak výskyt druhů starobyklých lesů na plochách. Byl použit jednak Kruskal-Wallisův test a též F test a p.



Obr.1 Graf statistické analýzy odlišnosti zaniklých sídel (H) a jejich referenčních ploch (K) z hlediska celkového počtu druhů.

Nulová hypotéza, která tvrdí, že bývalá sídla se neliší od svých referenčních ploch byla zamítnuta na hladině $\alpha = 5\%$ oběma testy, viz obr. 1.

Stejným způsobem byl podroben analýze též výskyt druhů starobylých lesů, kdy nulová hypotéza stanovuje, že jejich počet je shoduje jak na lokalitách zaniklých sídel, tak na jejich referenčních plochách. I tato hypotéza byla oběma testy zamítnuta na hladině $\alpha = 5\%$, viz obr. 2.



Obr. 2 Graf statistické analýzy odlišnosti zaniklých sídel (H) a jejich referenčních ploch (K) z hlediska počtu druhů starobylých lesů.

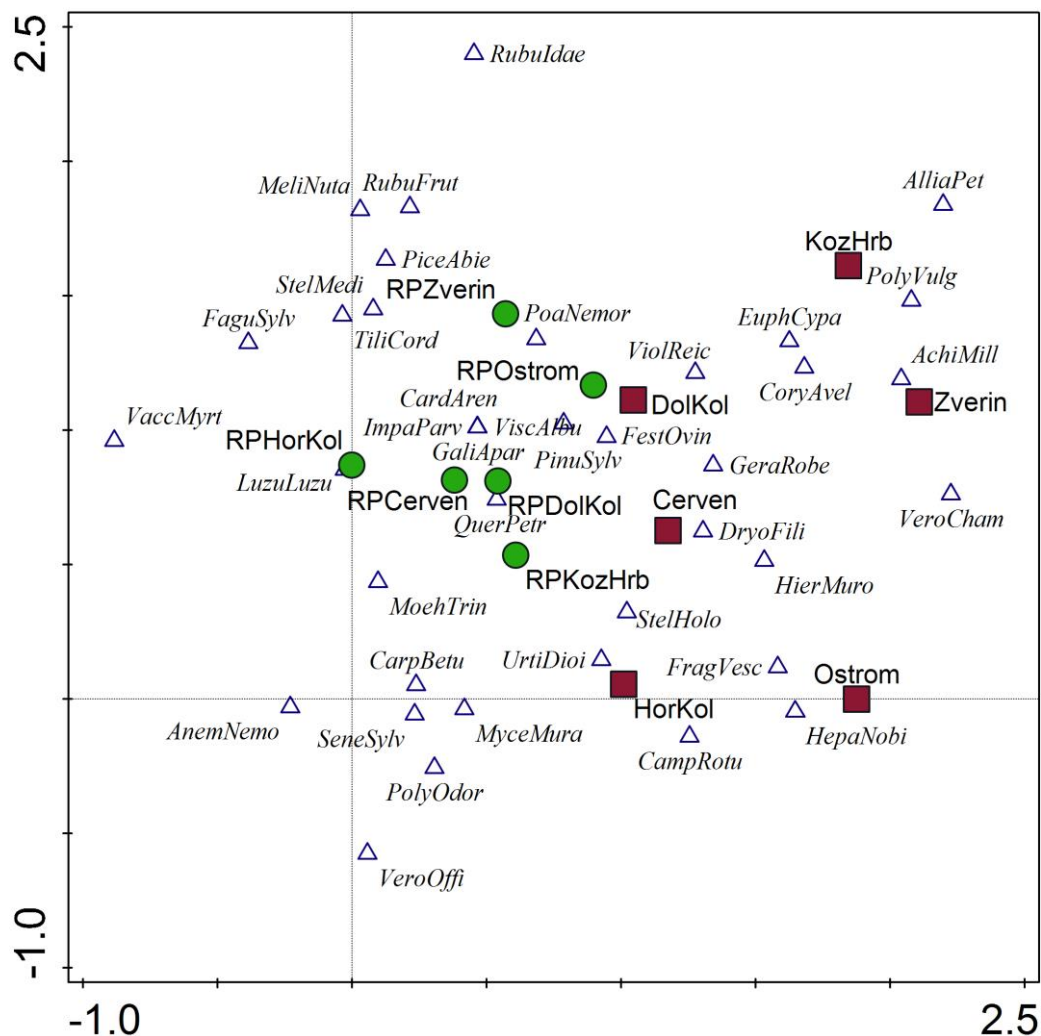
Dále byla data podrobena analýze v programu Canoco 5. Vzhledem k délce gradientu první osy v případě použití DCA (Detrended correspondence analysis, unconstrained unimodal method) s hodnotou 2,11, byla následně použita analýza PCA (Principial component analysis, unconstrained linear method). Pro lepší přehlednost byl počet druhů v grafu omezen na 39, při čemž byly vybrány nejlépe fytojící druhy. Výsledek rozložení druhů není jednoznačný (viz obr.3). Nicméně se zdá, že se zde projevuje tendence k výraznějšímu výskytu nitrofilních druhů (*Urtica dioica*, *Alliaria petiolata*, *Geranium robertianum*, etc) na zaniklých sídlech a

oligotrofních druhů (*Luzula luzuoides*) na referenčních plochách. Na hradech a hradištích se také častěji vyskytují druhy extrémních stanovit. Příkladem mohou být druhy stinných skal (*Polypodium vulgare*), které můžeme nalézt na stejných lokalitách, jako druhy slunných stanovišť (*Euphorbia cyparissis*, *Lychnis viscaria*).

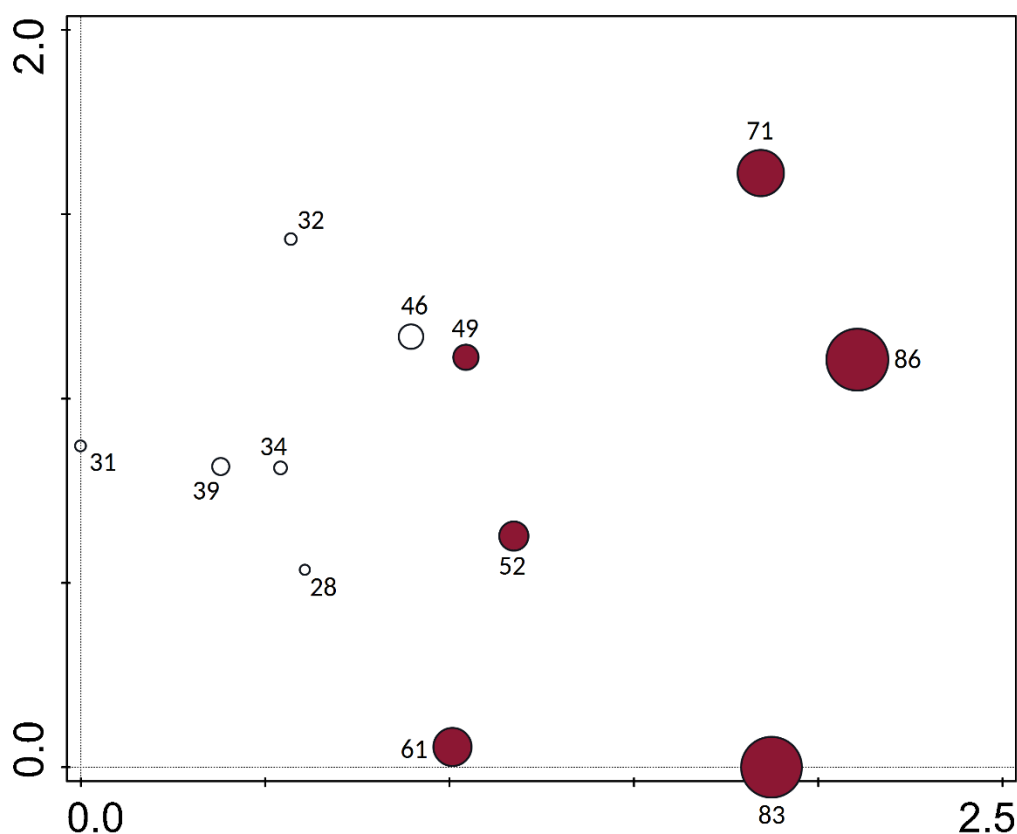
Relevantní není ani výsledek výskytu AFS (Ancient Forest Species), kdy se typické příklady těchto druhů nacházejí jak na zaniklých hradech (*Hepatica nobilis*), taktéž i na referenčních plochách (*Melica nutans*) viz obr.3.

Oproti tomu zcela zřejmá je odlišnost z hlediska rozložení počtů druhů zaniklých sídel a příslušných referenčních ploch, kdy se obě skupiny zřetelně vydělují do jiných oblastí grafu, viz obr.3.

Rozdíly v rozložení počtů druhů dokládá též další graf (viz obr.4), který nejen že zobrazuje významné rozdíly mezi zaniklými sídly a referenčními plochami. Ale srovnáme-li jej s grafem z obr.3, dokládá též, že žádné zaniklé sídlo nesousedí těsně se svojí referenční plochou.



Obr.3 Graf rozložení zaniklých sídel a referenčních ploch, z hlediska počtu druhů a rozložení nejlépe fytyjících druhů.



Obr.4 Rozložení celkového počtu druhů mezi zaniklými sídly a referenčními plochami.

10. Diskuze

Z hlediska designu statistických analýz v rámci tohoto výzkumu, se projevovало hned několik komplikací. Je všeobecně známo, že při tvorbě statistik je tím menší náchylnost k chybovosti, čím větší je zkoumaný vzorek (Lepš et Šmilauer, 2016). Šest zaniklých sídel sice nemusí být málo pro tvorbu statistik, ale není to ani mnoho. Situace je ještě dále komplikována dvěma fakty. Téměř všechna sídla jsou z typologického hlediska odlišného souboru lesních typů (pouze lokality Červenka a Horní kolo náležejí shodně k souboru lesních typů 2C). Druhým faktem je, že celá skupina zaniklých sídel by se dala rozdělit na dvě stejně velké skupiny, jak bylo zmíněno výše. V dané oblasti Středního Povltaví byla ale vybrána všechna použitelná zaniklá sídla. Ostatní lokality buď nesplňují podmínku zalesnění, nebo na nich nelze relevantně prokázat existenci osídlení. Pouze v jednom případě byla lokalita vyřazena (hradní zřícenina Stejc), protože nebylo možné nalézt pro ni odpovídající referenční plochu. Předmětem diskuze může být též velikost zkoumaných areálů. Určení plochy v prostoru je přesně dané velikostí zaniklého sídla, kdy referenční plochy byly vyměřeny vždy o stejné velikosti. Jenže zaniklá sídla prostě nejsou stejně velká a někdy nedosahují ani velikosti minimiareálu lesního prostředí (Moravec, 1994). Toto pak přirozeně může způsobit snížené množství druhů na lokalitách menšího rozsahu.

Jak jsem již zmínila v kapitole zabývající se problematikou ancient forest, ne vždy se autoři shodnou na tom, zda jsou starobylé lesy druhově bohatší, a nebo pouze odlišné oproti mladým lesům (Dupouey, 2002, Nová et Karlík 2010, Javorský 2010, etc). Na tomto místě si dovoluji spekulovat, zda by v případech, kdy se starobylé lesy jeví jako druhově bohatší, nemohl být rozdíl způsoben menší velikostí porostů a spíše ostrůvkovitým výskytem lesních porostů. Zatímco druhy starobylých lesů se šíří jen pomalu, s mnoha jinými druhy to takto není a pokud jsou porosty celkově jen velmi malé a krajina připomíná mozaiku lesů a polí, mohou být do starobylých porostů snadno zavlečeny druhy, které by se v nich jinak neobjevily. Zatímco v případě rozsáhlých lesních ploch mohou druhy otevřených stanovišť a druhy ruderní být zastoupeny díky přerušení kontinuity, u porostů menšího rozsahu tam mohou být rychle se šířící druhy snadno zavlečeny z okolního prostředí zvířaty, člověkem, nebo prostým působením větru. Obzvláště proto, že mezi typickými druhy mladých lesů uvádí některé zdroje (př. Hermy et Verheyen 2007) například druhy jako jsou *Galium aparine*, *Geum urbanum*, a nebo rod *Taraxacum*. Lesní porosty o malé rozloze obklopené větším množstvím zemědělsky obhospodařované půdy by logicky mohly být více atakovány semeny snadno se šířících druhů, a to obzvláště v místech s větším výskytem turistického ruchu či velkého množství zvěře. Snadno si dovedu představit, že turista nebo zvíře putující za potravou, zavleče podobná semena do starých porostů a díky tomu navýší počet přítomných rostlinných druhů. Otázkou zůstává, nakolik je možné tuto hypotézu ověřit v rámci prostoru České republiky. Lesní porost u nás je spíše ostrůvkovitý, osídlení husté a turistický ruch i houbařství dost rozšířené. I pohyb zvěře poměrně hojný. Pro změnu nemáme příliš zachovány rozsáhlé porosty. Situace, kdy se v České republice starší lesní porosty, obzvláště na zaniklých středověkých sídlech, jeví jako druhově bohatší se objevuje ve více výzkumech (Nová et Karlík 2010, Javorský 2010, etc).

Tím se dostáváme k otázce, nakolik jsou vůbec seznamy AFS pro oblast České republiky relevantní. Dostupné seznamy pocházejí ze zahraniční literatury. Existují i seznamy pro severní Ameriku, ale u těch pochopitelně nikdo relevantnost k průzkumům v naší oblasti neočekává (Hermy et Verheyen 2007). Dokonce ani u rostlin, existujících na obou kontinentech, nemusí být situace stejná. Typickým příkladem může být *Oxalis acetosella*, uváděný pro severní Ameriku jako druh historicky mladých lesů a v rámci seznamů pro západní Evropu je zařazován mezi druhy starobylých lesů (Hermy et Verhey 2007). V současné době zřejmě není možné vyloučit, že rozdíly mohou být mezi seznamy pro západní Evropu a realitou oblasti střední Evropy. Nicméně, pro relevantní srovnání zřejmě neexistují dostatečné podklady.

V rámci zkoumaných lokalit se také projevila poměrně velká pestrost druhů. Vyskytovaly se zde jak druhy starobylých lesů (*Asarum europeum*, *Hepatica nobilis*, etc), tak druhy historicky mladých lesů, respektive snadno šířitelné druhy (*Gallium aparine*, *Taraxacum officinale*, etc.) přičemž druhy, typické pro starobylé lesy, nebyly nijak výraznou položkou. Znovu se tímto dostáváme k otázce, nakolik jsou současné existující seznamy vhodné pro oblast České republiky a zda by i tato oblast české květeny nestála za další výzkum. Ve statistické analýze se zobrazil jistý rozdíl v četnosti ASF oproti referenčním plochám. Ovšem zatímco v zahraniční literatuře (Dupouey 2002, Hermy et Verheyen 2007) se uvádí obvykle

výraznější výskyt ASF v místech lesních porostů bez osídlení. V případě tohoto výzkumu se to zdá být celé trochu jinak. Vzhledem k rozložení ASF se starobylým lesem jeví výrazněji spíše zaniklé sídlo, což není v rámci České republiky ojedinělé. Obdobná situace nastala například při průzkumu zaniklých vesnic Kozelského polesí (Nová et Karlík, 2010).

Zajímavostí také je jednostranný výskyt jalovce (*Juniperus communis*) v rámci lokalit. Byl totiž zachycen pouze v lokalitách zaniklých sídel, a to na čtyřech ze šesti. Obě sídla bez zaznamenaného výskytu jalovce, se nacházejí natolik blízko jiného sídla, že je teoreticky možná jejich vzájemná spojitost - existence v rámci jednoho většího odlesněného území mezi nimi, kdy menší sídlo mohlo sloužit jako předsunuté stanoviště druhého sídla. Zaniklá Červenka se často uvádí jako přímo související se zříceninou Ostromeče. Pokud bychom v oblasti odstranili lesní porost, potom je někdejší hradiště Dolní kolo v dohledové vzdálenosti většího Horního kola. Na žádné z referenčních ploch nebyl jalovec zaznamenán. Vzhledem k tomu, že jalovec je indikátorem pastvin. A to jak bezlesí, tak prosvětlených lesních pastvách (Kuna et al. 2004), dá se předpokládat, že by jeho nepřítomnost na referenčních plochách mohla znamenat jejich dlouhodobější zalesnění, ve srovnání se samotnými sídly.

Zajímavé mohou být i další aspekty rozložení a skladby rostlinných druhů ve zkoumaných lokalitách. Jednak je tu v předchozí kapitole zmíněný fakt, že se v lokalitách nachází výrazná převaha druhů původních v České republice a jen malé až minimální množství archeofytů a neofytů. S tím je rovněž spojené malé množství invazivních druhů. Vzhledem k malému počtu lokalit není možné provést relevantní statistiku, která by tento trend mohla zhodnotit, počty zvláště archeofytů, neofytů a invazivních druhů na lokalitách jsou prostě příliš malé (viz tabulka 1). Pravděpodobně ze stejného důvodu se také mnoho druhů vyskytuje pouze na jediné lokalitě (opět viz tabulka 1). Srovnáme-li ale počty druhů, které jsou společné vždy pro dvojici zaniklé sídlo a jeho referenční plocha, zjistíme, že zde jsou rozdíly mnohem menší. Druhy vyskytující se společně, mají poměrně malý početní rozptyl, kdy nejméně jich je 19 pro lokality Kozí hřbet a nejvíce 29 pro lokality Ostromeč. Přičemž referenční plocha Kozího hřbetu je plochou s nejmenším počtem druhů vůbec, zatímco referenční plocha náležející k Ostromeči má ze všech kontrol nejvyšší počet druhů. Hodnoty pro ostatní dvojice lokalit viz tabulka 1. Právě tyto společné druhy by teoreticky mohly odrážet vliv abiotických podmínek nebo náležitosti k určitému souboru lesních typů.

11. Závěr

V předkládané práci byl zkoumán vliv historického osídlení na lesní vegetaci v regionu Středního Povltaví. V rámci uskutečněného výzkumu bylo na šesti lokalitách a jejich referenčních plochách zjištěno 160 druhů cévnatých rostlin. Byl prokázán signifikantně vyšší počet druhů na lokalitě zaniklých sídel a je tedy zřejmé, že zaniklá lidská sídla a obzvláště hradní zříceniny se zachovanými terénními relikty, mají na biodiverzitu lesního porostu vliv. Na takových místech rostou druhy, které na srovnatelných lokalitách nenalezneme.

Mezi zaznamenanými rostlinnými druhy výrazně dominovaly druhy původní, jen s velmi malým výskytem archeofytů a neofytů, včetně invazivních druhů. Byl také zaznamenán určitý

rozdíl mezi množstvím druhů květeny starobylých lesů na lokalitách zaniklých sídel, oproti jejich referenčním plochám. V tomto směru je často v zahraničí udávaná situace opačná. V rámci České republiky se ale již ve více výzkumech projevila podoba lesů zaniklých sídel bližší druhově pestrým, přírodě blízkým lesům, než tomu bývá často v zahraničí. Druhů, spadajících do "ancient forest species" bylo v celkovém počtu druhů relativně malé množství a také byl zjištěn jen malý počet ohrožených druhů. V rámci zaniklých sídel byl také zjištěn výraznější výskyt druhů extrémních stanovišť, vyskytujících se v jedné lokalitě (např. druhy stinných skal - *Polypodium vulgare* v těsné blízkosti druhů slunných stanovišť - *Festuca ovina*, *Lychnis viscaria*).

Právě snaha prokázat tuto skutečnost, a že historický vliv člověka nutně nemusí omezit biodiverzitu v krajině, byla předmětem této práce. Takový výsledek byl tedy očekáván a také dosažen.



Obr. 5 Hradiště Dolní kolo - dominující postavení nad Vltavou (vlastní fotografie).

12. Použitá literatura

Behringer, W.: *Kulturgeschichte des Klimas: Von der Eiszeit bis zur globalen Erwärmung*. München: Verlag C. H. Beck oHG, 2007. 352s.

- Bossuyt B., Hermy M., Deckers J., Migration of herbaceous plant species across ancient-recent forest ecotones in central Belgium. *Journal of ecology*. 1999, vol. 87. no. 4. s. 328-638.
- Buček, A.: Význam starobylých výmladkových lesů v kulturní krajině České republiky. In: *Fórum o krajině a workshop management kulturní krajiny*. Sb. Přísp. ZF Mendelu v Brně, 2010. CD. 7s.
- Čtverák, V.: Halštatské hradiště Hrazany. In: *Archeologie ve středních Čechách*. Praha: Ústav archeologické památkové péče středních Čech, 2002. 6/1, s. 277-281.
- Dobeš M., Korený R.: *Archeologické výzkumy v jižních Čechách*. České Budějovice : Jihočeské muzeum, 2010, 343 s. : il., 0231-8237, 978-80-87311-15-8. 2010, vol. 23, s. 25-51
- Drda P. Rybová A.: Prostorové rozložení specializovaného řemesla v zástavbě keltského oppida. *Archeologické rozhledy* 47. 1995, no. 4 , s. 596-613
- Dupouey J.L., Dambrine E., Laffite J.D., Moares C.: Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity. – *Ecology* 83. 2002, 2978–2984.
- Durdík T.; Sušický V.: *Zříceniny hradů, tvrzí a zámků: střední Čechy*. 1. vyd. Praha: Agentura Pankrác, 2000. 232s.
- Gojda M.: *Archeologie krajiny: Vývoj archetypů kulturní krajiny*. 1. vyd. Praha: Academica, 2000. 238s.
- Graae B. J., Sunde P. B., Fritzbogger B.: Vegetation and soil differences in ancient opposed to new forests. – *Forest Ecology and Managment*. 2003, vol. 177, s. 179–190.
- Graae B. J., Okland R. H., Petersen P. M., Jensen K., Fritzbogger B.: Influence of historical, geographical and environmental variables on understory composition and richness in Danish forests. – *Journal of Vegetation Science*. 2004, 15, s. 465–474.
- Grashof-Bokdam C. J., Geertsema W.: The effect of isolation and history on colonization patterns of plant species in secondary woodland. – *Journal of Biogeography*. 1998, vol. 25, s. 837–846.
- Heber, F. A.: *České hrady, zámky a tvrze IV., Střední Čechy*. 1. vyd. Praha: Argo, 2012. 704s.
- Hejzman M., Karlík P., Ondráček J., Klír T.: Short-term medieval settlement activities irreversibly changed forest soils and vegetation in Central Europe. *Ecosystems*, 2013. vol. 16, s.652–663.
- Hermy M., Honnay O., Firbank L., Garshof-Bokdam C., Lawesson, J. E.: An ecological comparison between ancient and other forest plant species of Europe, and the implications for forest conservation. *Biological conservation*. 1999, vol. 91. s. 9-22.
- Hermy M. & Verheyen K.: Legacies of the past in the present-day forest biodiversity: a review of past land-use effects on forests plant species composition and diversity. – *Ecological Research*. 2007, 22, s. 361–371.

- Honnay O., Degroote B. & Hermy M.: Ancient-forest plant species in western Belgium: a species list and possible ecological mechanisms. *Belgian Journal of Botany*. 1998, vol. 130, s. 139–154.
- Honnay O., Hermy M., Coppin P.: Effects of area, age and diversity of forest patches in Belgium on plant species richness, and implications for conservation and reforestation. *Biological conservation*. 1999, vol. 87, s. 73–84.
- Javorský T.: *Význam hradních zřícenin pro diversitu a druhové složení vegetace v krajině*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2010. 34s.
- Koerner W., Dupouey J. L., Dambrine E. & Benoit M.: Influence of past land use on the vegetation and soils of present day forest in the Vosges mountains, France. *Journal of Ecology*. 1997, vol. 85, s. 351–358.
- Kopecký M., Vojta J.: Land use legacies in post-agricultural forests in the Doupovské Mountains, Czech Republic. *Applied Vegetation Science*. 2009, vol. 12, s. 251–260.
- Kubát K., Hrouda L., Chrtěk J. jun., Kaplan Z., Kirschner J. & Štípanek J. [eds]: *Klíč ke květeně České republiky*. Praha: Academia, 2002. 928s.
- Kuna, M. et al.: *Nedestruktivní archeologie. Teorie, metody a cíle - Non-destructive archaeology. Theory, methods and goals*. Praha: Academia, 2004. 555+32 pp.
- Lepš J., Šmilauer P.: *Biostatistika*. 1. vyd. České budějovice: Episteme, 2016. 440s.
- Moravec J.: *Fytocenologie*. 1. vyd. Praha: Academia, 1994. 403s.
- Nová J. & Karlík P.: Vegetace zaniklých středověkých vesnic Kozelského polesí (Plzeňsko). [Vegetation of deserted medieval villages in the Kozel forest district (Pilsen region)]. *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 2010, vol. 45, s. 93–117.
- Smetánka Z.: *Život středověké vesnice: zaniklá Svídna*. 1. vyd. Praha: Academia, 1988. 176s.
- Verheyen K., Bossuyt B., Hermy M., Tack G.: The land use history (1278-1990) of a mixed hardwood forest in western Belgium and its relationship with chemical soil characteristics. *Journal of biogeography*. 1999, vol. 26, s. 1115–1128.
- Verheyen K., Guntenspergen G., Biesbrouck B., Hermy M.: An integrated analysis of the effects of past land use on forest herb colonization at the landscape scale. *Journal of ecology*. 2003, vol. 91, p. 731–742.
- Vojta J.: Relative importance of historical and natural factors influencing vegetation of secondary forests in abandoned villages. *Preslia*. 2007, vol. 79, p. 223–244.
- Vondruška V.: *Život ve staletích: 12. století: Lexikon historie*. 1. vyd. Brno: MOBA (Moravská bastej), 2009. 128s.

- Vondruška V.: *Život ve staletích: 13. století: Lexikon historie*. 1. vyd. Brno: MOBA (Moravská bastei), 2010. 128s.
- Vondruška V.: *Život ve staletích: 14. století: Lexikon historie*. 1. vyd. Brno: MOBA (Moravská bastei), 2011. 128s.
- Vondruška V.: *Život ve staletích: 15. století: Lexikon historie*. 1. vyd. Brno: MOBA (Moravská bastei), 2012. 128s.
- Vondruška V.: *Život ve staletích: 16. století: Lexikon historie*. 1. vyd. Brno: MOBA (Moravská bastei), 2014. 128s.
- Wulf M. & Kelm H. J.: Zur Bedeutung „historisch alter Wälder“ für den Naturschutz. Untersuchungen naturnahen Wälder im Elbe-Weser Dreieck. *NNA Berichte*. 1994, vol. 7, s. 15–50.
- Česká geologická služba. *Česká geologická služba: Geovědní mapy 1:50 000* (online), Praha: Česká geologická služba (2003-2019) (cit.2019-04-05). Dostupné z WWW: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>
- Česká zemědělská univerzita. *Lesnická typologie v ČR: Lesnicko-typologický klasifikační systém ÚHÚL* (online). Praha (2019) (cit 2019-04-05). Dostupné z www: <http://katalogy.publikace.com/typologie-lesa/zakladni-tabulka>
- Univerzita J.E.Purkyně. *Laboratoř geoinformatiky, fakulta životního prostředí Univerzity J.E.Purkyně: Prezentace starých mapových děl z území Čech, Moravy a Slezska* (online), Ústí nad Labem (2001-2017) (cit 2019-04-05). Dostupné z www: <http://oldmaps.geolab.cz/>
- Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem. *Ústav pro hospodářskou úpravu lesů: Katalog mapových informací: Oblastní plány rozvoje lesů* (online). Brandýs nad Labem (2019) (cit. 2019-04-05). Dostupné z www: <http://www.uhul.cz/mapy-a-data/katalog-mapovych-informaci>

13. Příloha

Příloha 1:

Kompletní seznam rostlinných druhů na zájmových lokalitách. Druhy přítomné pouze na zaniklých sídlech jsou zvýrazněny tučně, druh přítomné výhradně na referenčních plochách jsou označeny kurzívou.

	Červenka		Dol. kolo		Hor. Kolo		Kozí hř.		Ostromeč		Zvěfinec	
	hrad	RP	hrad	RP	hrad	RP	hrad	RP	hrad	RP	hrad	RP
Abies alba	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Acer platanoides	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Acer pseudoplatanus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Achillea millefolium	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
Alliaria petiolata	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
Alopecurus pratensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Anemone nemorosa	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
Anthericum liliago	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Anthriscus sylvestris	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Arctium lappa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Artemisia absinthium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Artemisia vulgaris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Asarum europaeum	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
<i>Asplenium septentrionale</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Asplenium trichomanes	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Astragalus glycyphyllos	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Athyrium filix-femina	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
Avellana flexuosa	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Betula pendula	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
Calamagrostis arundinacea	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
Calamagrostis epygejos	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
Calluna vulgaris	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
Calystegia sepium	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Campanula persicifolia	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
Campanula rotundifolia	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
Campanula trachelium	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Capsella bursa-pastoris	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Cardamine impatiens	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Cardaminopsis arenosa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Carex muricata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Carpinus betulus	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
Cerastium holosteoides	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
Cirsium arvense	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Clematis vitalba	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Convolvulus arvensis	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Corydalis cava	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Corylus avellana	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
Crataegus laevigata	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Cytisus scoparius	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Dactylis glomerata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Daphne mezereum	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Daucus carota	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Dianthus carthusianorum	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Dryopteris filix-mas	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1

Eryngium campestre	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Euphorbia cyparissias	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
Fagus sylvatica	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1
Festuca altissima	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Festuca ovina	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
Ficaria verna	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
Fragaria moschata	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Fragaria vesca	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
Fraxinus excelsior	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Galeobdon luteum	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Galeopsis ladanum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Galium album	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Galium aparine	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Galium odoratum	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Genista tinctoria	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Geranium pratense	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Geranium robertianum	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
Geum urbanum	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Glechoma hederacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Hedera helix	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Hepatica nobilis	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
Hieracium lachenalii	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Hieracium murorum	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
Hieracium pilosella	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
Hieracium umbellatum	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Hylotelephium maximum	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Hypericum perforatum	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0
Chaerophyllum bulbosum	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Chaerophyllum temulum	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Chelidonium majus	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Impatiens parviflora	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juniperus communis	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Lactuca serriola	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
Lamium maculatum	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Laryx decidua</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Lathyrus vernus	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Linaria vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lysimachia nummularia	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Luzula luzuoides	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Lychnis viscaria	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Malus domestica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Melampyrum nemorosum	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melampyrum pratense	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Melampyrum sylvaticum	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Melica nutans	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1
Mentha arvensis	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1

Mercurialis perennis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Moehringia trinervia	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Mycelis muralis	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
Myosotis arvensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Myosotis caespitosa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myosotis nemorosa	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Myosotis sylvatica	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Origanum vulgare	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Oxalis acetosella	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Picea abies	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Pimpinella saxifraga	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Pinus sylvestris	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Plantago lanceolata	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Plantago major	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
Poa annua	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
Poa nemoralis	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Poa pratensis	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Poa trivialis	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Polygonatum odoratum	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Polypodium vulgare	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
<i>Populus tremula</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Potentilla tabernaemon.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Primula veris	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Prunus avium	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Prunus spinosa	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
Pulmonaria obscura	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Pyrethrum corymbosum	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Quercus petraea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
Quercus rubra	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ranunculus acris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Rhamnus cathartica	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Ribes rubrum	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Robinia pseudacacia	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Rosa canina	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
Rosa gallica	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumex acetosa	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Rumex acetosella	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Rumex obtusifolius</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Rubus fruticosus agg	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
Rubus idaeus	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
Sambucus nigra	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Sambucus racemosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Sanquisorba minor	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Saxifraga granulata	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
Securigera varia	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
Sedum acre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Sedum reflexum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Senecio ovatus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Senecio sylvaticus	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Silene nutans	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sorbus aria</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Sorbus aucuparia	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
Stellaria media	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0
Stellaria holostea	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Taraxacum officinale	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
Tilia cordata	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0
Trifolium alpestre	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
Trifolium arvense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Trifolium dubinum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Trifolium repens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Urtica dioica	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Vaccinium myrtillus	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
Verbascum lychnitis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Vincetoxicum hirundinaria	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Viola reichenbachiana	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
Viola riviniana	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Viscum album	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Veronica hederifolia	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Veronica chamaedrys	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Veronica officinalis	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
Prostý součet:	52	39	49	34	61	31	71	28	83	46	86	32