

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská

Bakalářská práce

2015

Martin Vlnas

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ekologie lesa

**Potenciál šíření bylin starých lesů v sukcesně mladých
lesních porostech - modelové území Vojenského újezdu
Hradiště**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Černý, Ph.D.

Bakalant: Martin Vláš

2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie lesa

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Martin Vlnas

Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Název práce

Potenciál šíření bylin starých lesů v sukcesně mladých lesních porostech modelové území Vojenského újezdu Hradiště

Název anglicky

Dispersal potential of ancient forest herb species in successional young forest stands model region of Military Area Hradiště

Cíle práce

Práce si klade za cíl zmapovat výskyt vybraných bylinných specialistů starých lesů šířících se do lesních porostů vzniklých sekundární sukcesí na opuštěné půdě ve Vojenském újezdu Hradiště (v jeho severozápadní části). Práce by měla ověřit hypotézu, že bohatší a častější výskyt těchto pomalu se šířících druhů lze očekávat v sekundárních lesích blíže lesům původním na místech, kde spolu oba typy lesů sousedí. Původní (staré) lesy jsou právě zdrojem, odkud lesní specialisté mohou migrovat do okolí.

Metodika

Terénní sběr dat o výskytu vybraných druhů bylin bude probíhat na katastrech obcí Petrov, Lipoltov, Dolní Lomnice a Jindřichov. V těchto lokalitách existuje větší množství sukcesně mladých lesních porostů sousedících se starými lesy. Na místě přechodu starý les/sekundární les budou vytyčeny transektory víceméně kolmé na toto rozhraní (N = 15 transektů). Transektory by měly být vedeny nejlépe podél vrstevnice, aby se zamezilo vlivu výraznějších svahových gradientů. Délka transektů bude kolísat dle místních poměrů, ale měla by být vždy delší než 50 metrů. Počátek a konec transektu bude zaměřen pomocí GPS přijímače. Podél každého transektu budou sbírány údaje o výskytu a početnosti alespoň 10 druhů lesních specialistů v pruhu o šířce 10 metrů. Data budou vyhodnocena regresní analýzou, kde se bude testovat vliv vzdálenosti od hranice se starým lesem na výskyt těchto specialistů.

Doporučený rozsah práce

Předpokládá se rozsah textu v délce 25-50 stran

Klíčová slova

druhy starých lesů, šíření rostlin, floristika, sekundární sukcese, transekty, Doupovské hory

Doporučené zdroje informací

- Drhovská L. & Vojta J. (2006): Význam historické kontinuity vegetace pro výskyt lesních druhů. In: Neuhöferová P. (ed.), Historie a vývoj lesů v českých zemích. Sborník z konference, Srní, 2006: 129 134.
- Dzwonko Z. (2001): Effect of proximity to ancient deciduous woodland on restoration of the field layer vegetation in a pine plantation. *Ecography* 24: 198 204.
- Dzwonko Z. (2001): Migration of vascular plant species to a recent wood adjoining ancient woodland. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 70: 71 77.
- Hermý M. & Verheyen K. (2006): Legacies of the past in the present-day forest biodiversity: a review of past land-use effects on forest plant species composition and diversity. *Ecological Research* 22: 361 371.
- Hermý M., Honnay O., Firbank L., Grashof-Bokdam C. & Lawesson J.E. (1999): An ecological comparison between ancient and other forest plant species of Europe, and the implications for forest conservation. *Biological Conservation* 91: 9 22.
- Honnay O., Degroote B. & Hermý M. (1998): Ancient-forest plant species in western Belgium: A species list and possible ecological mechanisms. *Belgian Journal of Botany* 130: 139 154.
- Honnay O., Hermý M. & Coppin P. (1999): Impact of habitat quality on forest plant species colonization. *Forest Ecology and Management* 115: 157 170.
- Peterken G.F. & Game M. (1984): Historical factors affecting the number and distribution of vascular plant species in the woodlands of Central Lincolnshire. *Journal of Ecology* 72: 155 182.
- Verheyen K., Bossuyt B., Honnay O. & Hermý M. (2003): Herbaceous plant community structure of ancient and recent forests in two contrasting forest types. *Basic and Applied Ecology* 4: 537 546.
- Vojta J. & Kopecký M. (2006): Vegetace sekundárních lesů a křovin Doupovských hor. *Zprávy České Botanické Společnosti, Praha*, 41, Mater. 21: 209 225.
- Vojta J., Kopecký M. & Drhovská L. (2007): Diverzita rostlin v křovinaté krajině Vojenského újezdu Hradiště. In: Petříček P. & Kuchařová P. (eds), Ochrana přírody a krajiny ve vojenských újezdech. Sborník z konference, Libavá 3. 4. května 2006, Praha, 2007: 187 194.
- Wulf M. (2003): Preference of plant species for woodlands with differing habitat continuities. *Flora* 198: 444 460.
- Wulf M. (2004): Plant species richness of afforestations with different former use and habitat continuity. *Forest Ecology and Management* 195: 191 204.
-

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

Mgr. Tomáš Černý, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 31. 3. 2014

doc. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 9. 8. 2014

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 05. 04. 2015

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Potenciál šíření bylin starých lesů v sukcesně mladých lesních porostech – modelové území Vojenského újezdu Hradiště vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Tomáše Černého, Ph.D., a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom, 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 Praze 17. dubna 2015

.....
Podpis autora

Rád bych poděkoval Mgr. Tomáši Černému, Ph.D. za poskytnuté konzultace, rady a návrhy při vedení bakalářské práce. Také chci poděkovat mé rodině za podporu a důvěru v době studia.

V Praze 17. dubna 2015

.....

Podpis autora

Abstrakt

Cílem práce je zmapovat šíření vybraných rostlinných specialistů starých lesů do nových lesních porostů vzniklých sekundární sukcesí a sousedící se starými lesy, které jsou zdrojem těchto lesních bylin. Výzkum by měl potvrdit hypotézu, že více lesních druhů se bude vyskytovat blíže starým lesům a se vzrůstající vzdáleností bude jejich výskyt klesat, v souladu s představou pomalého šíření těchto druhů.

Výzkum byl prováděn na území čtyř obcí – Lipoltov, Petrov, Dolní Lomnice a Jindřichov – ležících v současné době na území vojenského újezdu Hradiště v Doupovských horách. Téměř celý vojenský prostor byl po svém vzniku v roce 1953 vysídlen a budovy zlikvidovány. Dosud zemědělsky obdělávaná půda (pole, louky a pastviny) a obydlená krajina byly opuštěny a velká část rozlohy újezdu je využívána k vojenským účelům. Zároveň se vzhled krajiny začal měnit pod vlivem zejména sekundární sukcese.

Na území sukcesně vzniklých lesních porostů bylo kolmo od místa přechodu starý les/sekundární les vytyčeno celkem 15 transektů (v Lipoltově 3, v Petrově 4, v Dolní Lomnici 4 a v Jindřichově 4). V nich byly sbírány informace o výskytu a početnosti 24 druhů lesních specialistů. Následně byla data zpracována regresní analýzou, která nepotvrdila hypotézu, že bohatší a častější výskyt lesních bylin lze očekávat v sekundárních lesích blíže lesům starým. Lesní specialisté byli nalezeni téměř s náhodnou distribucí podél studovaných transektů, což zdůvodňují jejich interakcí se zvěří. Prostor vojenského újezdu se vyznačuje extrémně vysokými stavy zvěře, která je zodpovědná za velmi intenzivní rozšiřování rostlin, včetně obvykle pomaleji se šířících lesních specialistů.

Klíčová slova: druhy starých lesů, šíření rostlin, floristika, sekundární sukcese, transekty, Doupovské hory

Abstract

The aim of the thesis is to map the dispersal of selected ancient-forest plant specialists to new forests as a result of secondary succession and bordering up on old forests which are sources of these forest herbs. The research should confirm the theory that more forest species will occur closer to old forests and with increasing distance their presence will decrease, in compliance with the idea of slow dispersal of these species.

The research was conducted at the territory of four villages – Lipoltov, Petrov, Dolní Lomnice and Jindřichov – situated at the territory of a military district Hradiště in Doupovské mountains. Almost the whole military area was displaced after its establishment in 1953 and all buildings were destroyed. The cultivated land (fields, meadows and pastures) and residential landscape were abandoned and a big part of this area is used for military purposes. At the same time the visual aspect of the landscape began to change under the influence of natural succession in particular.

At the territory of of succession originated forests, altogether 15 transects (3 in Lipoltov, 4 in Petrov, 4 in Dolní Lomnice and 4 in Jindřichov) were marked out perpendicularly from the point of transition old forest / secondary forest. The information about the presence and quantity of 24 kinds of forest specialists were collected there. Consequently, the data was processed by regressive analysis which did not confirm the hypothesis that richer and more frequent occurrence of forest herbs can be expected in secondary forests closer to old ones. The forrest specialists were found with accidental distribution along the studied transects which is explained by their interaction with animals. The area of army district is distinguished by extremely high amount of animals which are responsible for very intensive dispersal of plants, including the slower dispersed forrest specialists.

Key words: anciant-forest species, dispersial of plants, floristic, secondary succession, transects, the Doupovské Mountains

Obsah

1 Úvod.....	14
2 Cíl práce.....	15
3 Lesní porosty.....	16
3.1 Klasifikace lesních porostů podle stáří	16
3.2 Ochrana a obnova původních lesů	17
4 Lesní druhy a faktory ovlivňující jejich kolonizaci	19
4.1 Lesní druhy.....	19
4.2 Druhová bohatost starých lesů	20
4.3 Kolonizace mladých lesů rostlinnými druhy starých lesů.....	21
4.4 Mechanismy šíření	22
4.5 Rychlost kolonizace rostlinných druhů starého lesa	24
4.6 Omezení šíření v prostoru a čase	25
4.7 Vliv zemědělské činnosti na šíření lesních druhů	25
4.8 Optimální podmínky stanoviště pro kolonizaci rostlinnými druhy starého lesa... ..	27
4.9 Charakteristika rostlinných druhů starého lesa	28
5 Sukcese	30
5.1 Vymezení pojmu a charakteristika.....	30
5.2 Primární a sekundární sukcese	31
5.3 Vznik sekundárního lesa na bývalé zemědělské půdě	32
6 Charakteristika Doupovských hor a Vojenského újezdu Hradiště	34
6.1 Lokalizace zkoumaných oblastí	34
6.2 Geomorfologie Doupovských hor.....	34
6.3 Reliéf.....	34
6.4 Vodstvo	35
6.5 Půda.....	35
6.6 Klima.....	35

6.7 Fauna a flóra.....	36
6.8 Natura 2000	37
6.9 Charakter lesních porostů na území Vojenského újezdu Hradiště.....	37
7 Historický vývoj oblasti Doupovských hor a vznik Vojenského újezdu Hradiště	39
7.1 Osídlení Doupovských hor.....	39
7.2 Vznik Vojenského újezdu Hradiště.....	40
7.3 Vývoj krajiny Doupovských hor	40
8 Historie obcí, v jejichž okolí se prováděl sběr dat.....	42
8.1 Obec Lipoltov (něm. Lappersdorf)	42
8.2 Obec Petrov (něm. Petersdorf).....	42
8.3 Obec Jindřichov (něm. Heinrichsdorf).....	43
8.4 Obec Dolní Lomnice (něm. Unter Lomnitz).....	43
9 Metodika	45
9.1 Vytyčení transektů a sběr rostlin.....	45
9.2 Zpracování výsledků regresní analýzou	45
9.3 Popis studovaných transektů	47
9.3.1 Okolí zaniklé obce Lipoltov	47
9.3.2 Okolí zaniklé obce Petrov	51
9.3.3 Okolí obce Dolní Lomnice	56
9.3.4 Okolí zaniklé obce Jindřichov	61
9.4 Charakteristika lesních druhů.....	66
10 Výsledky	74
10.1 Výskyt lesních druhů v jednotlivých transektech	74
10.2 Výsledky zpracované jednorozměrnou regresní analýzou.....	78
11 Diskuse.....	81
12 Závěr	82
13 Seznam literatury a použitých zdrojů	84

14 Seznam příloh	90
15 Přílohy.....	91

Seznam tabulek a obrázků

Tabulka 1. Přehled indikátorů lesních druhů dávných (starobylých) lesů a mladých lesů (Wulf 2003).....	19
Tabulka 2. Zastoupení mechanismů rozptýlení u lesních druhů (Honnay et al. 1998, Hermy et al. 1999)	23
Tabulka 3. Vývoj počtu obyvatel obce Lipoltov (Binterová 2005)	42
Tabulka 4. Vývoj počtu obyvatel obce Petrov (Binterová 2005)	43
Tabulka 5. Vývoj počtu obyvatel obce Jindřichov (Binterová 2005)	43
Tabulka 6. Vývoj počtu obyvatel obcí Dolní Lomnice a Horní Lomnice (Binterová 2005)	44
Tabulka 7. Způsoby šíření lesních druhů (databáze Bioflor)	73
Tabulka 8. Canoco: Detrendovaná korespondenční analýza (DCA)	80
Obrázek 1. Transektý č. 1, 2, a 3 v okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 1952	47
Obrázek 2. Transektý č. 1, 2, a 3 v okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 2011	47
Obrázek 3. Detailní pohled na transektý č. 1 v okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 1952	48
Obrázek 4. Detailní pohled na transektý č. 1 okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 2011	48
Obrázek 5. Detailní pohled na transektý č. 2 v okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 1952	49
Obrázek 6. Detailní pohled na transektý č. 2 okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 2011	49
Obrázek 7. Detailní pohled na transekt č. 3 v okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 1952	50
Obrázek 8. Detailní pohled na transekt č. 3 v okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 2011	50
Obrázek 9. Transektý č. 4, 5, 6 a 7 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952...	51
Obrázek 10. Transektý č. 4, 5, 6 a 7 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 2011...	51
Obrázek 11. Detailní pohled na transekt č. 4 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952	52

Obrázek 12. Detailní pohled na transekt č. 4 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 2011	52
Obrázek 13. Detailní pohled na transekt č. 5 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952	53
Obrázek 14. Detailní pohled na transekt č. 5 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 2011	53
Obrázek 15. Detailní pohled na transekt č. 6 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952	54
Obrázek 16. Detailní pohled na transekt č. 6 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 2011	54
Obrázek 17. Detailní pohled na transekt č. 7 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952	55
Obrázek 18. Detailní pohled na transekt č. 7 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 2011	55
Obrázek 19. Transekt č. 8, 9, 10 a 11 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952	56
Obrázek 20. Transekt č. 8, 9, 10 a 11 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 2011	56
Obrázek 21. Detailní pohled na transekt č. 8 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952	57
Obrázek 22. Detailní pohled na transekt č. 8 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 2011	57
Obrázek 23. Detailní pohled na transekt č. 9 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952	58
Obrázek 24. Detailní pohled na transekt č. 9 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 2011	58
Obrázek 25. Detailní pohled na transekt č. 10 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952	59
Obrázek 26. Detailní pohled na transekt č. 10 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 2011	59
Obrázek 27. Detailní pohled na transekt č. 11 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952	60
Obrázek 28. Detailní pohled na transekt č. 11 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 2011	60

Obrázek 29. Transekty č. 12, 13, 14 a 15 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952	61
Obrázek 30. Transekty č. 12, 13, 14 a 15 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 2011	61
Obrázek 31. Detailní pohled na transekt č. 12 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952	62
Obrázek 32. Detailní pohled na transekt č. 12 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 2011	62
Obrázek 33. Detailní pohled na transekt č. 13 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952	63
Obrázek 34. Detailní pohled na transekt č. 13 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 2011	63
Obrázek 35. Detailní pohled na transekty č. 14 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952	64
Obrázek 36. Detailní pohled na transekty č. 14 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 2011	64
Obrázek 37. Detailní pohled na transekty č. 15 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952	65
Obrázek 38. Detailní pohled na transekty č. 15 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 2011	65
Obrázek 39. Výsledek detrendované korespondenční analýzy (DCA)	79
Obrázek 40. Výsledek kanonické korespondenční analýzy	80

1 Úvod

Vojenský újezd Hradiště se rozkládá na většině území Doupovských hor v severozápadních Čechách. Dříve byla tato oblast obývána především německým obyvatelstvem, které bylo odsunuto po druhé světové válce. V roce 1953, kdy většinu obyvatel tvořili dosídlenci, byl zřízen vojenský prostor a celá oblast musela být vylidněna a vyklizena. Většina sídel byla demolována nebo podlehla času. K vojenským účelům byla a je využívána pouze část prostoru, proto ve zbylé, neudržované části začala působit ničím neomezovaná sekundární sukcese, která měla za následek, že v dříve obydlené a zemědělsky využívané krajině převládá křovinný, travnatý a lesní porost.

Do lesních porostů vzniklé sekundární sukcesí se šíří lesní bylinné druhy, jejichž zdrojem by měly být právě staré lesy nacházející se v sousedství. Jejich šíření je ovlivňováno řadou faktorů, především mechanismy šíření rostlin, půdními vlastnostmi ovlivněnými předchozím historickým využíváním, vzdáleností starého lesa jako zdroje diaspor či terénem.

Lesní druhy se vyskytují častěji ve starých lesích ve srovnání s mladými lesy, a proto se považují za tzv. pravé lesní druhy a zároveň za indikátory starých lesů (tj. lesní specialisty). Staré lesy se vyznačují druhovou bohatostí rostlin než mladé lesy, což je dáno především tím, že lesní druhy jsou špatnými kolonizátory. Jejich kolonizační rychlost šíření obecně klesá s rostoucí vzdáleností od starého lesa. Nejlepší podmínky pro šíření lesních druhů jsou v případě, že starý a mladý les spolu hraničí.

Druhům starého lesa vyhovují nejvíce stinná či polostinná stanoviště, středně vlhká místa a půdy slabě kyselé až neutrální. Kolonizace mladého lesa je snazší, pokud zde převládají listnaté stromy a je přítomen rychle se rozkládající humus. Kolonizaci usnadňuje též delší kontinuita mladého lesa.

Vojenský újezdu Hradiště je stále z větší části veřejnosti nepřístupný a díky tomu zde dochází k šíření rostlin bez výrazného ovlivňování člověkem. Proto zde bylo možné provést výzkum týkající se šíření vybraných specialistů starých lesů do nových lesních porostů, které vznikly sekundární sukcesí právě v blízkosti starých lesů sloužící jako zdroj lesních druhů.

2 Cíl práce

Cílem práce bylo zjistit, zda rostlinné druhy typické pro staré lesy se nacházely v sousedních sekundárních lesních porostech a zda jejich výskyt a početnost převažovaly v blízkosti přechodu mezi starým a mladým lesem. Sběr dat o výskytu lesních druhů probíhal v 15 lokalizovaných transektech na území obcí Lipoltova, Petrova, Dolní Lomnice a Jindřichova nacházející se v severozápadních okrajových částech vojenského újezdu. Transekty byly vytyčeny kolmo od místa přechodu starý les/sekundární les o délce 50 až 70 metrů, záleželo na rozloze nového lesa a přístupnosti terénu.

Výsledky terénního sběru byly následně zpracovány regresní analýzou, pomocí které se testoval vliv vzdálenosti od hranice se starým lesem na výskyt lesních druhů.

3 Lesní porosty

3.1 Klasifikace lesních porostů podle stáří

Rozdělení lesů podle stáří je možné na základě dostupných písemných pramenů, historických územních map (mapy stabilního katastru a III. vojenského mapování) a leteckých snímků (konkrétně z roku 1952), podle kterých je možné stanovit kontinuitu, tj. stáří konkrétních lesních porostů.

Základní rozdělení je na les primární a sekundární. Jako primární les označujeme pozemky, které zůstaly zalesněné po celé historické období. Tento les je více či méně přímým pokračovatelem původního, přirozeného lesa (Peterken et Game 1984) a nebyl nikdy vymýcen (Hermy et Verheyen 2007). Přirozené původní lesy („virgin forests“) existovaly před neolitem, tj. před dobou, než začal člověk využívat krajinu k pěstování a chovu. Zbytky těchto lesů se u nás nacházejí na dvou místech: na soutoku Moravy a Dyje na jižní Moravě, kde rostou přes 450 let staré *Quercus robur* a *Fraxinus angustifolia* (ostatní stromy *Acer campestre*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Populus alba*, *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos* a *Ulmus minor* jsou novější a vytváří variabilitu společenstva), a v Boubinském pralese na Šumavě (o rozloze 47 ha), kde se nachází *Picea abies*, *Fagus sylvatica* a *Abies Albe* dosahující výšky až 58 m. Dominantní lesy přirozeného lesa obvykle žijí 300 let nebo i více (řada i 500 let) a většinou dosahují výšky 30 m, v příznivých lokalitách i 40 metrů (Peterken 1981).

Sekundární les vznikl na pozemcích, které byly dříve vymýceny a používány jako louky, pastviny a orná půda, nebo k jiným účelům (Peterken et Game 1984). Porosty těchto lesů se výrazně liší od vegetace lesů s historicky kontinuálním vývojem (Vojta 2006) a právě kontinuita lesa je kritériem pro odlišení primárního lesa od sekundárního (Hermy et Verheyen 2007).

Primární les musel být v průběhu staletí kultivován, ale tento proces je často obtížné dokázat, proto se místo primárního a sekundárního lesa užívá označení starobylý a mladý les (angl. ancient woodland, recent woodland, Peterken 1981, Wulf 2004). K rozlišení těchto dvou lesních porostů slouží hraniční rok (Hermy et Verheyen 2007), jehož stanovení se liší v různých evropských zemích a je založeno na dostupnosti historických map (Honnay et al. 1999). V Anglii se za starobylé lesy označují pozemky s lesními porosty existujícími před hraničním rokem 1600 n. l., a jako mladé lesy pak ty, vzniklé na nelesní půdě po tomto roce (Peterken et Game 1984).

Starobylý les je definován jako lesní krajina existující nepřetržitě na všech dostupných mapách o využívání půdy. V Evropě toto časové období obvykle zahrnuje 200 až 400 let, poněvadž mapy staršího data zhotovení jsou prostorově značně nepřesné (Wulf 2004). Mladý les byl převážně vysázen a je obvykle zapěstován do podoby vysokého lesa. Výsadby v 18. a 19. století byly převážně listnaté, někdy s příměsí jehličnanů, zatímco u výsadeb během 20. století již převažovaly jehličnany (Peterken et Game 1984).

3.2 Ochrana a obnova původních lesů

Odhaduje se, že se za rok na celém světě odlesní plocha o rozloze okolo 14,6 mil. ha, z toho 2,8 % odlesněných ploch se nachází v netropické oblasti, kde byly ztráty z velké části kompenzovány jak spontánním zalesněním (2,6 mil. ha ročně), tak prostřednictvím výsadby (0,7 mil. ha ročně). K zalesnění dochází především na zemědělských půdách (Hermy et Verheyen 2007). Protože kolonizace mladých lesů lesními druhy je pomalá, bude trvat obnova rostlinné skladby původních lesů mnoho desetiletí nebo dokonce staletí (Wulf 2003, Hermy et Verheyen 2007). Příčinou pomalé obnovy lesů je špatná kolonizační schopnost lesních druhů (Hermy et al. 1999). Přirozená obnova je dostatečná pouze v místech bezprostředně sousedících s původními lesy jako zdroji diaspor lesních druhů. Kvůli špatné schopnosti šíření u mnoha lesních druhů není možná přirozená obnova lesních společenstev v místech, která jsou izolovaná a vzdálená od původního lesa (Dzwonko 2000).

Jak již bylo zmíněno, obnova původního lesa trvá několik století. Při obnově je třeba se vyhnout výsadbě, u které převažují jehličnany a jiné exotické druhy (Hermy et Verheyen 2007), protože v tomto případě lze očekávat snížení počtu lesních druhů, což může vést k vyšší pravděpodobnosti jejich vymizení z porostu v blízké budoucnosti (Peterken et Game 1984).

Při ochraně původního lesa hraje důležitou roli výskyt vyššího počtu typických lesních druhů, zejména těch v celé krajině vzácnějších a hrožených, přesto není možné zcela zabránit postupnému úbytku těchto lesů a druhů v nich se vyskytujících. Krajina se měnila, mění se a bude se měnit. Netýká se to pouze přesunu oblastí využívaných jako pole, ale také snižování lesních ploch nebo dělení velkých lesních celků na menší fragmenty (Wulf 2004). Výskyt a rozmanitost druhů (tzv. indikátorů) starobylého lesa jsou důležité pro určení hodnoty lesního porostu vzhledem k ochraně přírody, protože

odlesnění a přeměna lesní plochy na zemědělskou půdu destruuje celý lesní ekosystém (Hermy et Verheyen 2007).

Důležité je také usilovat o ekologickou hodnotu nově založených lesů. V krátkodobém horizontu na zalesněné půdě, která byla dříve intenzivně obhospodařována zemědělsky, nevznikne ekologicky cenné lesní stanoviště v porovnání se starým lesem (Honnay et al. 1999), protože ukládání dusíku v půdě a hnojení během předchozího zemědělského využívání půdy má pozitivní vliv na růst obecně rozšířených a často plevelných druhů (např. některých trav), které se snadno stávají dominantami bylinného patra a blokují tak možnou ecesi pravých lesních druhů (Wulf 2004). Z tohoto důvodu je největší šance pro vznik druhově bohatých lesů na místech chudých na živiny (Honnay et al. 1999). Pokud nový les vznikne na stanovišti, které má příhodné podmínky pro růst lesních druhů, tak takový les pomáhá udržovat a dokonce zvyšovat druhovou rozmanitost, může také sloužit jako útočiště pro ohrožené rostlinné druhy (Wulf 2004).

Efektivní způsob, jak dosáhnout relativně vysoké druhové diverzity během zalesňování, je rozšiřování stávajících lesů nebo vytvoření nových lesů v jejich blízkosti, nejlépe na dřívějších loukách a pastvinách než na bývalé orné půdě. Tento postup poskytne lepší podmínky ke kolonizacím lesními druhy, než vytvoření nových a výrazně izolovaných lesů, kam se lesní druhy velice obtížně stěhují (Hermy et al. 1999, Wulf 2004).

Hospodaření v lesích nižších poloh by se mělo zaměřit na podporu populací rostlinných druhů starých lesů, zachování tradičních listnatých porostů a omezování konkurenčně silných (expanzivních) druhů rostlin (Hermy et al. 1999). Je potřeba pečlivého studia historie území a pochopení vývoje krajiny, poznání role rozmanitých krajinných struktur k distribuci rostlin (linie alejí, stromy osázená koryta vodotečí, křovinaté meze apod.), ale i zmapování současného prostorového výskytu rostlinných druhů v krajinných biotopech (Wulf 2004). Analýza důsledků narušení porostů během historického vývoje lesa je důležitá pro předvídání důsledků odlesňování a účinků obnovy lesa projevující se v ekologické kvalitě konkrétního místa (Honnay et al. 1999).

Zachování a ochrana starých lesů je velmi důležitá, protože jsou zdrojem významných lesních bylin šířících se do novějších lesních porostů a navíc obnova starých lesů s původními druhy trvá velice dlouho. K tomu by mělo směřovat hospodaření v lesích a ekologie zaměřená na ochranu lesů.

4 Lesní druhy a faktory ovlivňující jejich kolonizaci

4.1 Lesní druhy

Lesními druhy označujeme skupinu rostlin, které dávají přednost lesnímu porostu. Druhy lesních rostlin, které se vyskytují především v dávných (starobylých) lesích, se považují za tzv. pravé lesní druhy (Wulf 2004, Hermy et Verheyen 2007). Jsou zároveň označovány jako indikátory starých lesů díky své vyšší četnosti výskytu v těchto lesích ve srovnání s mladými lesy (Wulf 2003).

Tabulka 1. Přehled indikátorů lesních druhů dávných (starobylých) lesů a mladých lesů (Wulf 2003). (Křížkem jsou označeny lesní druhy, které byly předmětem výzkumu.)

Indikátory starobylých lesů	Indikátory mladých lesů
Stromy:	Stromy:
<i>Acer platanoides</i> +	<i>Alnus glutinosa</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i> +	
<i>Betula pubescens</i>	
<i>Carpinus betulus</i>	
<i>Fagus sylvatica</i> +	
<i>Fraxinus excelsior</i>	
<i>Populus tremula</i>	
<i>Quercus robur</i>	
<i>Sorbus aucuparia</i>	
<i>Ulmus laevis</i>	
Keře:	
<i>Corylus avellana</i>	
<i>Euonymus europaea</i>	
<i>Frangula alnus</i>	
<i>Hedera helix</i>	
<i>Lonicera periclymenum</i>	
<i>Ribes rubrum</i>	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	
Byliny:	Byliny:
<i>Anemone nemorosa</i> +	<i>Caltha palustris</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Carex acutiformis</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Fallopia dumetorum</i>
<i>Carex pilulifera</i>	<i>Galium aparine</i>
<i>Carex sylvatica</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>
<i>Convallaria majalis</i>	<i>Lycopus europaeus</i>
<i>Deschampsia flexuosa</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>
<i>Dryopteris carthusiana</i> +	<i>Mentha aquatica</i>
<i>Galium odoratum</i> +	<i>Myosotis palustris</i> agg.
<i>Hieracium lachenalii</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Impatiens noli-tangere, parviflora</i> +	<i>Urtica dioica</i>
<i>Galeobdolon luteum</i>	<i>Paris quadrifolia</i>
<i>Luzula pilosa</i>	<i>Poa nemoralis</i> +
<i>Maianthemum bifolium</i>	<i>Polygonatum multiflorum</i>

<i>Melampyrum pratense</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>
<i>Mercurialis perennis</i> +	<i>Ranunculus auricomus</i> agg.
<i>Milium effusum</i> +	<i>Stachys sylvatica</i>
<i>Moehringia trinervia</i>	<i>Stellaria holostea</i>
<i>Mycelis muralis</i> +	<i>Viola reichenbachiana</i> +
<i>Oxalis acetosella</i> +	<i>Viola riviniana</i> +

4.2 Druhová bohatost starých lesů

Druhovou diverzitu a složení lesní vegetace mladých lesů ovlivňuje řada faktorů: původ lesa, vzdálenost od původního lesa, který je zdrojem lesních druhů, mechanismus rozptýlení rostlin, typ humusu a půdní podmínky (Dzwonko 2001).

Byly zjištěny rozdíly u druhové bohatosti rostlin starobylých a mladých lesů. Tyto rozdíly mohou být kvantitativní (týkají se početnosti jednotlivých rostlinných druhů), tak i kvalitativní (týkají se přítomnosti odlišných druhů) (Verheyen et al. 2003). Starobylé lesy jsou často bohatší na rostlinné druhy než mladé lesy (Wulf 2004, Hermy et Verheyen 2007) a než nová výsadba na opuštěných polích, loukách a pastvinách (Hermy et al. 1998). I po staletí složení a struktura společenství bylinného patra v lesích, které byly vysázeny na půdě v minulosti zemědělsky využívané, se stále liší od společenství starobylých lesů (Verheyen et al. 2003). Tyto rozdíly v druhové diverzitě jsou dány tím, že lesní druhy jsou považovány za špatné kolonizátory.

Výjimečně bylo nalezeno více druhů v mladém lese (Wulf 2004), ale jedná se pouze o specifické regionální rozdíly (Hermy et Verheyen 2007). Peterken et Game (1984) uvádějí, že ve skutečnosti neexistuje žádný statisticky významný rozdíl mezi počtem druhů a věkem mladých lesů starších než 33 let. Vysvětlením může být to, že pravděpodobně před vznikem mladého lesa byly již lesní druhy na místě, nebo kolonizace proběhla rychle a všechny druhy, které jsou schopné růst v mladých lesích, dorazily v období kratším než 33 let. Mohou platit i obě vysvětlení. Některé druhy byly přítomny před vznikem mladého lesa (např. v půdní bance semen) a zbytek doputoval díky rychlé kolonizaci (Peterken et Game 1984).

Existují regionální rozdíly ve výskytu druhů starého les. V některých oblastech se vyskytují ve starém lese, ale jinde mohou být schopny tyto druhy kolonizovat i mladé lesy. Z toho vyplývá, že seznamy rostlin starého lesa se mohou lišit mezi regiony s různými životními podmínkami a prostředím (Hermy et al. 1999).

4.3 Kolonizace mladých lesů rostlinnými druhy starých lesů

Staré lesy jsou dobrým stanovištěm pro přežití lesních druhů a zdrojem jejich reprodukce, zatímco recentně vzniklé lesy lze obecně považovat za nevhodné prostředí pro šíření pomalých kolonizátorů (Hermy et al. 1999). Důležitou roli v procesu kolonizace hraje nejen vlastní schopnost semen lesních druhů k šíření na delší vzdálenosti, ale také parametry kvality budoucího stanoviště (Honnay et al. 1999).

Rostlinné druhy starého lesa mají nízkou kolonizační schopnost, která tyto rostliny odlišuje od ostatních rostlinných druhů vyskytujících se v lesích (Hermy et al. 1999). Tato špatná kolonizační schopnost souvisí s omezenou schopností šíření diaspor, která je hlavním limitujícím faktorem u lesních druhů (Hermy et Verheyen 2007). Je charakterizována neschopností těchto rostlin tvořit trvalou semennou banku a absencí účinného mechanismu dálkového šíření (Wulf 2003).

Další překážkou úspěšné kolonizace je nedostatečná schopnost těchto druhů úspěšně soupeřit s konkurenčně zdatnými druhy, jež jim brání v přežití a ve vývoji (např. *Urtica dioica*, *Rubus fruticosus* agg.), dále špatná schopnost semen uchytit se, klíčit, růst a rozmnožovat se na novém stanovišti (Honnay et al. 1999, Hermy et al. 1999, Verheyen et al. 2003). Dalším faktorem je nevhodnost edafotopu mladého lesa pro přijímání lesních druhů, charakterizovaného poměrně vysokým nasycením půdy dusíkem a fosforem z minulého zemědělského užívání – takový edafotop naopak svědčí právě konkurenčně silným druhům (Hermy et Verheyen 2007). Počet lesních druhů ovlivňuje také nedostatek obsahu příznivě se rozkládajícího humusu (Dzwonko 2001).

Podle relativní důležitosti omezeného šíření a obtížnějšího uchycování semen během kolonizace lze rozlišovat tyto čtyři ekologické skupiny rostlin vyskytujících se v lesních ekosystémech (Verheyen et Hermy 2001):

- a) druhy, u nichž hraje významnou roli omezená schopnost šíření a uchycení (např. *Primula elaitor*);
- b) druhy, pro které je klíčová snížená schopnost šíření – mají nedostatečnou adaptaci pro dálkové šíření, přitom však mají poměrně širokou ekologickou amplitudu (např. *Anemone nemorosa* roste na široké šále půdních typů a je tolerantní vůči opadu);
- c) druhy, pro které je převládající limitací zhoršená schopnost uchycení (ecese) na stanovišti – mají poměrně vyhraněné nároky na kvalitu stanoviště (např. *Paris quadrifolia*);

d) druhy, které se snadno šíří na delší vzdálenosti a jež dobře vzchází v širším spektru stanovišť – tyto nejsou omezeny pouze na staré lesy a přítomnost opadu, mají širokou ekologickou amplitudu a vzdálenost od zdrojové populace hraje menší roli (např. *Geum urbanum*, *Oxalis acetosella*).

4.4 Mechanismy šíření

Pojem šíření je chápán jako dynamický proces, který může trvat i delší dobu. Existuje spor, jestli se tento proces týká pouze semen, nebo také výtrusů (spor) a vegetativních částí rostlin (tj. oddenků a výhonků, pomocí kterých vytváří rostliny nové jedince v okolí). V podstatě šíření souvisí s dlouhodobým „posouváním“ vegetace. Semena, výtrusy a vegetativní části rostliny (tzv. diaspory) umožňují šíření rostlin od mateřských a jejím předsednictvím probíhá rozmnožování (Pijl 1969).

Šíření je součástí životního cyklu rostliny, která roste, vyvíjí se a šíří se do prostředí, kde s trochou štěstí začne novou generaci. Již samotná mateřská rostlina ovlivňuje šíření, především svojí stavbou, umístěním a počtem semen, ale také způsobem a velikostí síly vynaložení při uvolňování semen. Další cesta semen podléhá značné nejistotě a závislosti na náhodě (např. zda kolem projde zvíře, zda bude větrno apod.) (Cousen et al. 2008).

U rostlin se vyvinulo několik mechanismů šíření, které umožňují diasporám migrovat od mateřské rostliny. Honnay et al. (1998) a Hermy et al. (1999) zmiňují následující mechanismy u lesních druhů: anemochorii, autochorii, barochorii, endozoochorii, epizoochorii, myrmekochorii, ornitochorii a hydrochorii.

Anemochorie je šíření vzduchem. Vítr může šířit některé typy semen na velmi velké vzdálenosti, a proto hraje bezpochyby ústřední roli. Významný podíl diaspor může být též šířen v době relativního bezvětří (Cousens et al. 2008).

Existují semena a plody, která nejsou přizpůsobena k šíření vzduchem (nemají aerodynamické úpravy, např. chmýr, křídla, chlupy), ale po opuštění mateřské rostliny padají vlastní vahou na zem pod vlivem gravitace (Cousens et al. 2008).

Autochorie je založena na šíření vlastními silami rostliny, tj. semena jsou vymršťována na základě nestejněho napětí v oplodí, např. netýkavka (*Impatiens*) (Rosypal 1998).

Dalším způsobem je zoochorie, která spočívá na šíření diaspor živočichy. Pijl (1969) rozděluje zoochorii na endozoochorii (diaspory jsou přenášeny po požití trávicím traktem), synzoochorii (semena jsou přenášeny např. zobákem ptáků) a epizoochorii (dříve exozoochorii, diaspory jsou náhodně přenášeny na vnější straně živočichů, např.

na srsti). Šíření živočichy (od malých bezobratlých brouků a mravenců až po velké obratlovce) umožňuje dostat se semenům a plodům na velkou vzdálenost, ale tato možnost je u méně než 6 % druhů rostlin (Cousens et al. 2008).

Zvláštním typem zoochorie je myrmekochorie (Kincl et al. 1993). Adaptovaná semena mají specializovaný dužnatý přívěsek zvaný elaizóm (tzv. masíčko), který obsahuje živiny a láká mravence, aby si takové semeno odnášeli do mraveniště. Zde elaizóm mravenci odstraní a následně konzumují. Zbytek neporušeného semena vynesou ven z mraveniště. Tento způsob šíření má např. *Pulmonaria obscurata* a četní zástupci rodu *Viola* (Gorb et Gorb 2003). Dalším zvláštním typem je ornitochorie, kdy diaspory zejména vodních rostlin jsou roznášeny na nohách vodních a brodivých ptáků (např. leknín – *Nymphaea*), a antropochorie, kdy diaspory jsou šířeny člověkem pěstováním kulturních rostlin, dopravou nebo roznášením diaspor na oděvu apod. (Rosypal 1998).

Podstatou hydrochorie je šíření vodními proudy. Plody a semena se drží delší dobu na hladině vody (Rosypal 1998), roli hraje také déšť, který smyje uvolněná semena a plody ze svahu dolů.

Během řady výzkumů bylo zjištěno, že u rostlinných druhů vyskytujících se ve starém lese nejčastěji převládala anemochorie, naopak nejméně zastoupená byla hydrochorie (Honnay et al. 1998, Hermy et al. 1999).

Tabulka 2. Zastoupení mechanismů rozptýlení u lesních druhů (Honnay et al. 1998, Hermy et al. 1999).

Honnay et al. 1998	Hermy et al. 1999
anemochorie (31%)	anemochorie (25%)
endo- a ornitochorie (18%)	myrmekochorie (24%)
myrmekochorie (17%)	endochorie (19%)
nespecifikováno (17%)	nespecifikováno (14%)
epizoochorie (8%)	epizoochorie (8%)
auto- a barochorie (6%)	auto- a barochorie (7%)
hydrochorie (3%)	hydrochorie (3%)

Některé druhy, které jsou šířeny mravenci (např. *Glechoma hederacea*, *Viola odorata* či *Moehringia trinervia*) jsou překvapivě obvykle dobrými kolonizátory mladých lesů. Jedná se totiž o druhy, které se vyskytují běžně v různých narušovaných typech biotopů a jsou součástí společenstev křovinatých biotopů (jako jsou křovinaté pláště lesů, zarostlé meze, křovinaté lemy cest) (Hermy et al. 1999).

Šíření rostlin ptáky může být omezeno tím, že ptáci vázaní na lesní biotop se zdržují na malých plochách (mají malá teritoria) a nelétají do otevřené krajiny (Hermy et al.

1999). Bylo zjištěno, že s rostoucí vzdáleností od starého lesa se snižoval počet druhů s vegetativním rozmnožováním a myrmekochorií (Dzwonko 2001). Endozoochorie a epizoochorie nemají výhodu při šíření na velkou vzdálenost v porovnání s auto- a barochorií a myrmekochorií. Při vyšetření trusu a kožešin divokých savců (zajíce, kuny, srnce či divočáka) se ukázalo, že semena typicky lesních rostlin byla nalezena velmi zřídka mezi diasporami (Wulf 2003). Mezi druhy starých lesů převládá životní forma geofytů (Hermy et al. 1999).

4.5 Rychlost kolonizace rostlinných druhů starého lesa

Mnoho lesních druhů kolonizuje nové lesy velmi pomalu (Graae et al. 2002). Údaje o rychlosti kolonizace lesních druhů do nového lesního prostředí jsou nedostatečné (Honnay et al. 1999) a navíc uváděné hodnoty se u jednotlivých autorů liší. Dokonce rychlost migrace stejných druhů může být značně proměnlivá (Hermy et al. 1999).

Kolonizační rychlost obecně klesá s rostoucí vzdáleností od původního lesa (Hermy et Verheyen 2007). V jižním Švédsku migrace ze starých lesů do nových lesů probíhala rychlostí 0–1,25 m za rok, v Belgii 0,28–0,55 m za rok, v Polsku 0,18–0,38 m za rok a v severovýchodní části Severní Ameriky 0–2,5 m za rok (Hermy et al. 1999, Dzwonko 2001). Výsledné hodnoty závisí na druhu diaspor, mechanismu šíření, dostupnosti a vlastnosti lokalit vhodných pro klíčení semen a vývoj semenáčků (Honnay et al. 1998, Dzwonko 2001).

Rychlost kolonizace u endozoochorie a epizoochorie je vyšší než u druhů, které mají schopnost šíření jen na krátkou vzdálenost, jako jsou myrmekochorie a druhy s chybějícím aktivním mechanismem šíření (Hermy et al. 1999). Bylo prokázáno, že větší zvířata (srnčí, jeleni a divoká prasata) mohou šířit rostliny do značně větší vzdálenosti migrační rychlostí až 20 m za rok (Dzwonko 2001).

Roli v rychlosti kolonizace hrají také vlastnosti půdy. Nejrychleji bývá kolonizován mladý les nacházející se na půdách s rychle se rozkládajícím humusem z listnatých dřevin (Dzwonko 2000), který se rozkládá dvakrát rychleji než u stále-zelených lesů, proto např. lokality s borovicemi jsou méně vhodné pro vzcházení a vývoj lesních druhů (Dzwonko 2001).

Lesní druhy by měly být schopny úspěšně kolonizovat nová stanoviště alespoň tak rychle, než vymizí z existujícího stanoviště. Druhům, které nejsou schopny se rychleji šířit, hrozí extinkce na krajinné úrovni (Hermy et al. 1999).

Existují druhy, které mohou rychle kolonizovat nové lesy (např. *Geum urbanum*, *Urtica dioica*), ale jsou i druhy, kterým to může trvat i století. Tyto pomalu se šířící druhy starého lesa dokazují svojí přítomností dlouhou historii stanoviště a ukazují původní podmínky starého lesa (Hermy et al. 1999).

Druhy, které mají relativně velká semena, pomalou plodnost, šíří se bez pomoci na krátkou vzdálenost (semeny či vegetativně), mají specifické požadavky na klíčení, opožděný věk prvního rozmnožování a nemají trvalou semennou banku, se ukázaly být pomalými kolonizátory (Hermy et Verheyen 2007).

4.6 Omezení šíření v prostoru a čase

Šíření rostlin lze rozdělit na šíření v prostoru (šíření diaspor od mateřské rostliny) a v čase (schopnost rostlin budovat semenné banky v půdě). Semenné banky mohou být přechodné nebo trvalé; přechodné přetrvávají v půdě méně než rok a trvalé minimálně po dobu jednoho roku (Hermy et Verheyen 2007).

Omezení šíření se zvětšuje se zvyšující se izolací mladého lesa od starobylého. V této souvislosti vymezili Hermy et Verheyen (2007) dva extrémy izolace:

- a) lepší podmínky pro kolonizaci: mladý les bezprostředně hraničí se starobylým lesem, oba typy lesů jsou na stejných půdách a mají podobné světelné podmínky;
- b) horší podmínky: mladý les je izolovaný od starého ornou půdou, podmínky jsou převážně nevhodné pro ecesi a růst lesních druhů.

Ve druhém případě podmínky umožňují kolonizační rychlost v rozmezí 20–100 metrů za století v závislosti na druhu rostliny (Hermy et Verheyen 2007).

4.7 Vliv zemědělské činnosti na šíření lesních druhů

Způsob využití půdy před vznikem nového porostu je možné zjistit za pomoci historických map, leteckých fotografií, katastru, notářských zápisů a historických prací. Na základě těchto zdrojů je možné rozlišit tři hlavní druhy využití půdy: a) louky a pastviny, b) orná půda, c) lesy (Verheyen et Hermy 2001). Předchozí způsob využívání půdy v oblasti mladých lesů ovlivňuje současnou skladbu lesních druhů přítomných na těchto stanovištích (Peterken et Game 1984). Nižší počet druhů se nachází na bývalé orné půdě než na loukách a pastvinách. Hlavním důvodem je hnojení a narušení struktury svrchní vrstvy u orné půdy (Wulf 2004).

Bylo prokázáno, že výskyt druhů starých lesů negativně ovlivnila délka předchozího zemědělského využívání půdy, které způsobuje zvýšení hladiny minerálních živin, především fosfátu (Honnay et al. 1999, Verheyen et Hermy 2001). Fosfát stimuluje intenzivní vývoj vegetace, zpomaluje kolonizaci druhů starého lesa (Honnay et al. 1999) a podněcuje intenzivní růst konkurenčních rostlinných druhů (Hermy et al. 1999). Chemická analýza půd, konkrétně měření celkového obsahu fosfátu, může být užitečným nástrojem pro určení bývalého využívání půdy a související zemědělské činnosti (Honnay et al. 1999, Hermy et Verheyen 2007).

Na rozdíl od přítomnosti fosfátu v půdě a zvýšené hodnoty pH nezanechala dřívější zemědělská činnost stopy ve formě zvýšeného obsahu dusíku (Honnay et al. 1999), o jehož účinku na výskyt lesních druhů nejsou k dispozici žádné podrobné údaje (Honnay et al. 1998). Pokud přestane být využívána půda pro zemědělské účely, dusík zmizí poměrně rychle, ale fosfát nikoli (Honnay et al. 1998). Výsadbou nových stromů rovněž klesá poměrně rychle pH – dochází k účinnému okyselování vlivem zvýšené akumulace hůře rozloženého humusu (Verheyen et al. 2003). Bylo zjištěno, že v nových porostech, které vznikly v blízkosti starého lesa, zůstaly stále patrné účinky dřívějšího využívání půdy, a to i po 100 až 200 letech od zalesnění (Graae et al. 2002).

Kromě toho, že předchozí zemědělské využívání půdy ovlivňuje schopnost přežití rostlin starých lesů, snižuje také úspěšnost obnovy stanovišť degradovaných zemědělskou činností (Hermy et al. 1999). Kromě kvality půdy ovlivňuje zemědělská činnost formu svrchní vrstvy půdy (zhutnění) a působí změny v hydrologickém režimu půdy (Honnay et al. 1999).

Odlesnění a přeměna na zemědělskou půdu zcela ničí lesní rostlinná společenstva. Pokud diaspory lesních druhů tvoří trvalé semenné banky, mohly by alespoň přežít v dočasně zemědělsky využívané půdě, které trvá méně než několik desetiletí. Ale je důležité podotknout, že většina lesních druhů netvoří trvalé semenné banky, proto jejich přechodné semenné banky nejsou zárukou obnovy starých lesních společenstev, i když zemědělské využívání půdy trvá jen několik let (Hermy et Verheyen 2007).

Po opuštění bývalé zemědělské půdy je tato půda postupně kolonizována rostlinnými druhy preferující otevřená stanoviště. Díky rychlému nástupu společenstva vysoce konkurenčních druhů během 5 až 20 let (jedná se o první stromy a keře) začínají tyto rostliny převládat a stínit půdní povrch. Tyto první konkurenční druhy jsou pak postupně nahrazovány postupnou sukcesí stromů, jako je buk, dub, lípa či javor. Vytvoří se tak stromové patro mladého lesa (Hermy et Verheyen 2007).

Předpokládá se, že mladé lesy na polopřirozených stanovištích – jako jsou vřesoviště, močály či extenzivně sekané louky – mohou být bohatší, zatímco orné půdy a pozemky s cíleným pěstováním jetelotravních směsí jako krmiva obsahují málo lesních druhů. Půdy neobdělávaných lokalit mívají větší druhovou rozmanitost, ale na druhé straně mladé lesy na bývalé obdělávané půdě mohou být bohatší, protože tyto půdy mají tendenci být lépe odvodňovány, jsou živinově bohatší a více alkalické, což umožňuje uchycení četných kalcifilních rostlin nebo nitrofilních travních druhů, které vyžadují nadbytek dusíku (Peterken et Game 1984).

4.8 Optimální podmínky stanoviště pro kolonizaci rostlinnými druhy starého lesa

Druhy starého lesa mají tendenci růst nejčastěji na stinných či polostinných stanovištích (tzv. stínu tolerantní druhy), vyhovují jim středně vlhká místa (než suchá a mokrá) a půdy slabě kyselé až neutrální, se střední hodnotou obsahu dusíku (Hermy et al. 1999, Hermy et Verheyen 2007). Vyhýbají se půdám bohatým na dusík (Wulf 2004) a fosfát, který zpomaluje kolonizaci druhů starého lesa (Honnay et al. 1999). Mladé lesy lze účinněji kolonizovat lesními druhy, pokud zde převládají listnaté stromy a je přítomen rychle se rozkládající humus, kolonizaci usnadňuje též delší kontinuita mladého lesa (Dzwonko 2000).

Při šíření druhů starého lesa hraje také důležitou roli vzdálenost nového lesa od původního, který je zdrojem lesních rostlin (Dzwonko 2001). Lze předpokládat, že s rostoucí vzdáleností od starého lesa klesá četnost takových druhů v mladém lese (Wulf 2003). Mladé lesy, které se nacházejí v blízkosti starého lesa, jsou výrazně bohatší na lesní druhy než izolované mladé lesy (tj. nejsou v blízkosti starého lesa), ale na druhé straně jsou stále výrazně chudší než staré původní lesy (Peterken et Game 1984). Pokud se podaří lesním druhům uchytnout se na novém stanovišti mimo původní les, tak potřebují minimálně 100 až 150 let k tomu, aby zde vytvořili trvalé společenstvo (Wulf 2004). Aby se dosáhlo rozšíření lesních druhů do nových lesů a vytvoření lesního porostu blížícího se svojí kvalitou původnímu lesu, je zapotřebí nejméně 350 let pro vstup celé řady těchto druhů. Někteří autoři počítají dokonce s ještě delší dobou, např. 600 či 800 let. Toto dlouhé trvání je vysvětlováno velmi nízkou schopností lesních rostlin šířit se na velkou vzdálenost, proto nejsou schopny úspěšně a rychle kolonizovat izolovaný mladý les (Wulf 2004). Lesní společenstva lze obnovit přirozenou sukcesí v místech, která jsou přilehlá

starým lesům, odkud se mohou ze zdrojových populací šířit semena stromů, keřů a lesních bylin (Dzwonko 2000).

Kolonizaci usnadňuje přítomnost lesních druhů ještě předtím, než mladý les vznikl (Peterken et Game 1984). Snazší kolonizaci umožňuje přítomnost lesních druhů při okrajích původních lesů během období zemědělského využívání přilehlé půdy (Verheyen et Hermy 2001). Určitý počet lesních rostlinných druhů může přežít též v nepříliš intenzivně využívaných travnatých porostech (Honnay et al. 1998), tj. především v lučních biotopech nebo na mezích. Pokud je nový les vysázen na místě pastvin, které byly spásány desítky let, tak je jisté, že žádná semena lesních druhů nezůstala v půdě kvůli spásání (Dzwonko 2001). Populace lesních druhů se také mohou vyskytovat v živých plotech, které bývají místy pozůstatky lesa a nacházejí se v sousedství zemědělské půdy (Verheyen et Hermy 2001).

Snížení šancí na přežití pravých lesních druhů nejen v lesích, ale i mimo ně, způsobuje také fragmentace krajiny na menší části, izolace stanovišť, přeměna listnatých porostů v jehličnaté, intenzivní odvodnění apod. Novodobé intenzivní odvodnění (meliorace) vedlo k zhoršení kvality stanoviště a k poklesu druhové rozmanitosti. Jsou zaznamenány nálezy lesních druhů na loukách, které nebyly intenzivně využívány, tj. nebyly sekány a intenzivně odvodňovány (Wulf 2003). Mladý les, který vznikl na dříve využívané orné půdě, je často nejlépe kolonizován životní formou geofytů (Wulf 2004).

4.9 Charakteristika rostlinných druhů starého lesa

1. Podle autorů Hermy et al. (1999) vykazují rostlinné druhy starého lesa následující biologické vlastnosti:

- upřednostňují výskyt na vlhkých, ale ne mokřých půdách
- dávají přednost slabě kyselým až neutrálním půdám, které obsahují střední hodnoty dusíku
- převažují geofyty a hemikryptofyty
- především se jedná o letní zelené rostliny
- 24% tvoří myrmekochorie
- především jsou stres-tolerantní

2. Podle studie Verheyen et al. (2003) jsou zdůrazněny tyto vlastnosti:

- mají relativně dlouhá semena
- tvoří stálé semenné banky

- vyžadují specifické podmínky klíčivosti
- mají opožděný věk k reprodukci
- převažuje vegetativní reprodukce
- mají omezenou plodnost

5 Sukcese

5.1 Vymezení pojmu a charakteristika

Sukcese rostlinného společenství je považována za jeden z nejvíce přítomných ekologických procesů (Cadenasso et al. 2008) a je spojována s ekologickou obnovou narušeného místa, kterou se snaží urychlit, nebo naopak zpomalit. Donedávna převládal technický způsob obnovy rekultivací, v poslední době je upřednostňována spontánní, nebo jen nepatrně usměrněná sukcese (Prach 2009).

Sukcese je proces, jehož výsledkem jsou změny ve specifickém složení dosavadních společenstev po předchozím narušení či zničení původní vegetace (Horn 1974).

Přirozená sukcese přináší větší druhovou rozmanitost, ale na druhé straně zde hrozí šíření invazivních druhů (např. trnovník akát), které mohou vytvořit husté, ale na druhy chudé porosty. Průběh sukcese ovlivňuje vlhkost stanoviště, teplota, přítomnost živin v půdě, struktura substrátu a kyselost (Prach et kol. 2013).

Rozlišují se tři fáze sukcese: iniciální (počáteční), přechodná a závěrečná (Clements in Moravec et al. 1994). V případě, že prostředí zůstává již beze změn a případné změny ve složení společenstev se stávají pomalu nezjistitelné nebo přestanou být úplně viditelné, jedná se o poslední fázi sukcese, tzv. klimax. Při sukcesi se mění nejen rostlinná společenstva, ale také fyzikální a chemické vlastnosti půdy (Moravec 1994).

Během sukcese dochází ke změně struktury a druhového složení rostlinných společenstev po fyzickém narušení krajiny (např. použitím těžké techniky, těžební činností, opuštěním od zemědělského využívání půdy) (Cadenasso et al. 2008). Pouze odolnější druhy cévnatých rostlin jsou schopny vyklíčit, přežít stádium semenáčku, vyrůst a rozmnožovat se. Nejčastěji to dokážou stres-tolerantní rostliny šířící se vegetativně nebo semeny vznikající bez oplození (tzv. klonální rostliny). Rostliny, které se šíří semeny, mohou mít problém s uchycením se na půdním povrchu, protože jsou často unášeny větrem do té doby, dokud se neobjeví nerovnost, o kterou by se semeno mohlo zastavit, popř. později vyklíčit (Kovář et al. 2009).

Při výzkumu sukcese se bere v úvahu řada faktorů mající vliv na průběh sukcese a výsledek: vývoj rostlinné populace v čase, rozdíly mezi jednotlivými druhy, role funkčních skupin v sukcesi, vliv morfologie rostlin na invazi a vytrvalost, srovnání původních a nepůvodních invazivních druhů ve smyslu jejich šíření, interakce mezi druhy či vliv prostoru, času a klimatu (Cadenasso et al. 2008).

5.2 Primární a sekundární sukcese

V ekologii se rozlišuje mezi sukcesí primární a sekundární. Primární sukcese souvisí s šířením a rozvojem vegetace na nově dostupných plochách, dosud vegetací neosídlených a vzniklých např. sedimentací nebo byly předtím vystavené ústupu ledovců (Clements in Moravec et al. 1994, Cadenasso et al. 2008). Nejedná se pouze o kolonizaci zemského povrchu vegetací, ale také o vytvoření prostředí biocenóz, které jsou výrazně spojené s vývojem půd (Clements in Moravec et al. 1994). Základním předpokladem je, že tyto plochy neobsahují žádné stopy po původních rostlinných společenstvích. Během primární sukcese stoupá počet druhů (druhovú diverzita), nadzemní výška společenstev, počet vegetačních pater, celková pokryvnost společenstev, věk rostlin ve společenstvech, celková biomasa, množství minerálních živin a organických látek v ekosystému, klesá rychlost koloběhu minerálních živin v ekosystému a poměr celkové produkce k celkové biomase (Moravec et al. 1994).

Sekundární sukcese je v podstatě regenerace narušené nebo zničené vegetace (Moravec 1994 ex. Clements 1916), která zanechala stopy a zdroje ke kolonizaci stanoviště (Cadenasso et al. 2008). K narušení nebo ke zničení mohlo dojít větrnou smršťí či požárem vyvolaným bleskem. Častěji a ve větším rozsahu je původcem těchto změn člověk (vymýcení lesa, zanechání zemědělské činnosti na polích, loukách a pastvinách, opuštění lidských sídel). Na rozdíl od primární nevyvolává sekundární sukcese vývoj půdy, protože ta je již většinou vyvinutá. Dochází pouze k obnově vlastností svrchních horizontů z období, kdy zde rostla původní společenstva před tím, než byla narušena nebo zničena (Moravec et al. 1994).

Moravec et al. (1994) rozlišují čtyři typy sekundárních sukcesních sérií: série na opuštěných polích, na rudérálních stanovištích, na opuštěných loukách a pastvinách a na lesních mýtinách. Na opuštěných polích začíná sukcese stadiem jednoletých a dvouletých plevelů, poté vytrvalých bylin (především trav). Do tohoto stadia pronikají keře a rychle rostoucí světlomilné stromy, které způsobují zastínění světlomilných bylin. Ty postupem času ustupují stínomilným bylinám a nakonec pronikají stínomilné dřeviny, které vytváří stromové patro závěrečného stadia. Průběh sukcese na rudérálních stanovištích má podobný průběh, ale počáteční stadium tvoří rudérální jedno- a dvouleté druhy. Na opuštěných loukách a pastvinách výrazně ovlivňuje sukcesí výchozí stav porostu a podmínky na stanovišti (např. četnost kosení a hnojení). Na hnojených loukách trvá invaze dřevin kvůli intenzivnější konkurenci bylin a hromaděním odumřelé biomasy

déle, na rozdíl např. od nehnojených luk a pastvin v horských oblastech, kde jsou často přítomny semenáčky dřevin (nejčastěji borovice, břízy či smrku). Posledním typem je série na lesních mýtinách, kde probíhá regenerace lesního porostu, který byl před tím odstraněn. Nejdříve se zde uplatňují paseková společenstva, poté keře a nakonec dřeviny (Moravec et al. 1994).

5.3 Vznik sekundárního lesa na bývalé zemědělské půdě

Nejmenší rozloha zalesněné plochy v českých zemích byla v období od 14. do 18. století (jednalo se cca o 20 %), pak probíhalo zvětšování této plochy na současných cca 33 % rozlohy státu. Většinou se jednalo o výsadbu monokultur (nejčastěji smrkem a borovicí), které byly nevhodné (Prach et al. 2009).

Ve druhé polovině 20. století docházelo k velkým změnám v obhospodařování půdy. Louky a pastviny byly intenzivně využívány, buď byly rozorány a užívalo se hnojení, nebo byly spásány a koseny. V řadě jiných případů byly opuštěny (na těžko přístupných místech, v souvislosti se vznikem vojenského výcvikového prostoru či blízkosti západních hranic). Všechny tyto změny vedly k degradaci z pohledu biodiverzity a ekologických funkcí (Prach et al. 2009).

Původně při zemědělské činnosti (orbou nebo spásáním) dochází k ničení diaspor či sazenic stromů a keřů. Když tato činnost přestane, přes stadium křovin se vyvine sekundární les, který bude pravděpodobně odlišný od primárního, který poskytl zdroje. Je to zapříčiněno jinými podmínkami prostředí (Peterken 1981), např. vlastnostmi půdy, klimatem, nadmořskou výškou, předchozím využíváním půdy, a též konkurenčním bojem druhů, možností dostupností zdroje diaspor v okolní krajině, činností zvířat a neúmyslnou lidskou činností, dobou nástupu a délkou (Prach et Pyšek 1994, Prach et al. 2007).

Po opuštění polí následuje travnaté sukcesní stadium. Pokud takový porost je kosen, je zabraňováno expanzi dřevin a dominantními se stanou trávy a další luční druhy. Pak se uplatňují křoviny a dřeviny, jejichž semena šíří vítr (v náletech) (Kovář et al. 2009, Prach et al. 2009). Během 40 až 80 let od ukončení orby se vytvoří porost stromového vzrůstu. V poslední fázi sukcese se někde uchycují i klimaxové dřeviny (buk, dub jedle). Během zarůstání stanoviště, které je později zastíňováno stromovým patrem, se vytřídí jen několik druhů schopných přizpůsobit se určitým podmínkám nového stanoviště (Kovář et al. 2009).

Šíření listnatých stromů ztěžuje nepřítomnost jejich diaspor v okolní krajině a okus přemnožené zvěře. Proto se předpokládá, že při obnově lesního porostu na bývalé orné půdě se uplatní snadno šířitelné druhy nebo druhy chutnající méně zvěři, např. břízy, borovice, jasan či akát. Na suchých stanovištích je sukcese dřevin omezena nedostatkem vody, naopak na dostatečně vlhkých a na živiny bohatých půdách konkurencí bylinného patra (Prach et al. 2009). Obecně platí, že spontánní sukcese dřevin na opuštěných polích byla úspěšná na mírně vlhkých a na živiny bohatších místech. Hůře se prosazovaly dřeviny na suchých a na živiny chudých místech nebo na mokřích, ale na živiny bohatých stanovištích (Prach et Pryšek 1994). Roli hraje také pH půdy, teplota a nadmořská výška (Prach et kol. 2007).

Šíření listnatých druhů je obtížné také na opuštěných loukách a pastvinách. Na živiny bohatém stanovišti brání často jejich uchycení početné bylinné patro a odumřelé rostlinné části. Naopak dřeviny nemají problém růst na živiny chudých krátkostébelných loukách, protože zde mají dostatečný prostor k vyklíčení. Na taková stanoviště se snadno dostane bříza či borovice (v horských oblastech smrk, na vlhkých stanovištích vrby). Naopak se zde špatně uchycuje olše (*Alnus glutinosa* a *Alnus incana*), která dobře klíčí na půdě bez porostu (Prach et al. 2009).

6 Charakteristika Doupovských hor a Vojenského újezdu Hradiště

6.1 Lokalizace zkoumaných oblastí

Bývalé obce Jindřichov, Petrov, Lipoltov a stále existující Dolní Lomnice, v jejichž okolí byl prováděn výzkum, se nacházejí na okraji Vojenského újezdu Hradiště v severozápadních Čechách, jehož větší část spadá do Karlovarského kraje a menší, východní část, zasahuje do Ústeckého kraje.

Vojenský újezd zaujímá okolo 54 % plochy Doupovských hor rozkládající se v oblasti mezi městy Ostrov nad Ohří, Klášterec nad Ohří, Kadaň, Mašťov, Lubenec, Bochov a Karlovy Vary. Přímo na okraji újezdu se nacházejí sídla Kyselka, Velichov, Vojkovice, Jakubov, Stráž nad Ohří, Krupice, Lestkov, Kojetín, Kadaňský Rohozec, Podbořanský Rohozec a Verušičky. Vojenský újezd je díky své rozloze, která činí téměř 332 km², největším vojenským prostorem v České republice a je stále z větší části veřejnosti nepřístupný (Křivánek et Doležal 2013).

6.2 Geomorfologie Doupovských hor

Vojenský újezd Hradiště se rozkládá v oblasti pohoří Doupovských hor, které bylo formováno sopečnou činností v období třetihor. Jedná se o zbytek stratovulkánu s několika centry (Babůrek 1998). Hlavním centrem byl Pustý zámek (993 m) nacházející se v centru pohoří. Falšími centry byly Jehličná, Hora, Houšťka a Tureč v severní a jihovýchodní části pohoří (Matějů 2010). Střed kráteru ležel přibližně v místech dnes již zaniklého města Doupov (Komár 1993), podle kterého bylo pohoří pojmenováno a které bylo největším sídlem v této oblasti. Většinu stratovulkánu tvoří pyroklastické horniny vycházející na povrch při sopečné činnosti v pevném skupenství a zbytek je představován efuzivními (výlevnými) horninami (Babůrek 1998).

6.3 Reliéf

Doupovské hory se rozkládají na ploše o velikosti 607 km² a průměrná výška činí 558 m n. m. (Matějů 2010). Nejvyšším místem pohoří je vrchol Hradiště (934 m n. m.) a druhým nejvyšším Pustý zámek (933 m n. m.). Nejnižší položené místo tvoří hladina Ohře u města Kadaň v nadmořské výšce přibližně 275 m (Matějů 2010, Křivánek et Doležal 2013).

Reliéf Doupovských hor tvoří hornatina, v okrajových částech má vrchovinný charakter a půdorys připomíná kruh (Matějů 2010). V centrální části (při horním toku potoka Liboc) leží Doupovská kotlina, která je prstencovitě obklopena jednotlivými hřbety (Matějů 2010).

6.4 Vodstvo

Toky Doupovských hor nejsou příliš vodnaté a řada z nich v letních měsících vysychá (Matějů 2010). Severní a západní hranici Doupovských hor tvoří řeka Ohře, do které přitéká většina toků odvodňující Doupovské hory (např. Lomnický a Petrovský potok) (Komár 1993, Valtr 1993). Největším tokem je potok Liboc, který se svými přítoky odvodňuje centrální a východní část Doupovských hor (Valtr 1993). S bývalou sopečnou činností souvisí výskyt několik desítek slabě alkalických železitých kyselek bohatých na CO₂, z nichž nejznámější se nacházejí v okolí lázní Kyselka (Matějů 2010).

6.5 Půda

Převažujícím typem půd je kambizem, který tvoří 90% plochy Doupovských hor. Vznikl zvětráním bazických výlevných vyvřelin a pyroklastik alkalického složení (Matějů 2010). Díky vulkanickému půdotvornému substrátu jsou zde půdy bohaté na minerály (např. na fosfor) a živiny, jsou zásaditější, ale sušší a výhřevnější. Tyto vlastnosti umožňují přítomnost teplomilnějších a náročnějších společenstev i v relativně vysokých polohách. V oblasti nedochází k výraznému okyselování půd vlivem atmosférických vlivů, což je dáno právě přítomností bazických geologických substrátů (Valtr 1993).

6.6 Klima

Doupovských hor nemají všude stejné klimatické podmínky. Většina pohoří se nachází v mírně teplé oblasti (Matějů 2010), kde průměrná teplota ve vegetačním období dosahuje 10 až 13° C (Vojta 2002). Okolí vrcholů Hradiště, Větrovec, Pustý zámek a Velká Jehličná se nacházejí v chladné klimatické oblasti s průměrnou roční teplotou 6° C. Maximální teploty na území Vojenského újezdu Hradiště dosahují v létě 31° C a v zimě minimální teplota může klesnout až na -30° C. Během velmi studených zim zamrzá půda až do hloubky 1 m. Letních dnů, kdy průměrná teplota je vyšší než 25° C, je průměrně ročně jen 18 až 20, naopak mrazových dnů, kdy minimální teplota je nižší než 0° C, bývá

průměrně ročně 135. Pro oblast je typická častá a vysoká oblačnost, převaha zamračených dnů nad slunečnými a často se vyskytující mlhy (Komár 1993).

Pohoří je poměrně chudé na srážky. Nejvlhčí oblasti se nacházejí v jihozápadní a severozápadní části pohoří. Nejsušší oblasti jsou na východním okraji Doupovských hor v oblasti Rohozecké vrchoviny, protože tato část leží v silném srážkovém stínu Krušných hor. Více srážek spadne ve vyšších nadmořských výškách, v okolí vrchu Hradiště (775 mm) a Doupov (671 mm) (Komár 1993, Vojta 2002).

V oblasti Vojenského újezdu Hradiště činí roční úhrn srážek v nižších polohách 500 až 550 mm (Komár 1993).

Větrno je více v západní a severovýchodní části. Velmi časté a silné větry způsobují během letního období vysychání a během zimy promrzání půdy (Komár 1993).

6.7 Fauna a flóra

Během výzkumů v letech 1987 až 1989 bylo zjištěno, že se na území Doupovských hor nachází 57 druhů savců a přes 260 druhů ptáků (Komár 1993, Křivánek et Doležal 1993). Žijí zde velké druhy lovné zvěře (např. muflon, jelen evropský, sika východní, daněk skvrnitý, prase divoké) a trvale, především na území Vojenského újezdu Hradiště, zde hnízdí řada vzácných druhů ptáků, obojživelníků a plazů. Z ptáků jsou to čáp černý, sovica sněžná, tenkozobec opačný, sokol stěhovavý, luňák hnědý a dřemlík tundrový, z obojživelníků mlok skvrnitý a skokan ostronosý, z plazů zmije obecná a užovka stromová. Vyskytuje se zde běžně ve velkém počtu pstruh potoční a střevle potoční, různé druhy čolků a všechny běžné druhy žab (Komár 1993).

Po vzniku vojenského újezdu Hradiště byla celá oblast uzavřena a veřejnosti znepřístupněna. Díky tomu se zde dochovaly kromě jasanovo-olšových luhů a suťových lesů také původní a cenné biotopy květnatých bučin, které mají charakter původního pralesovitého porostu a nacházejí se hlouběji v Doupovských horách. Typické jsou zvláště křovinné lesostepi (Komár 1993, Matějů 2010). Počet rostlinných druhů v uzavřeném prostoru újezdu je víc než dvojnásobný v porovnání s běžnou kulturní, zemědělsky obhospodařovanou krajinou (Komár 1993). 235 druhů rostlin, které jsou uvedeny na Červeném seznamu ČR, rostou právě zde (Matějů 2010).

6.8 Natura 2000

Natura 2000 je soustava chráněných území, která jsou vytvářena na území států Evropské unie. Cílem je zabezpečení ochrany vybraných druhů rostlin a živočichů, které jsou nejcennější, nejvíce ohrožené, vzácné nebo omezené svým výskytem jen na určitém území. Za tímto účelem vydala Evropská unie směrnice o ptácích a o stanovištích, v nichž jsou uvedeny prioritní druhy rostlin, živočichů a typy přírodních stanovišť, pro které mají být lokality soustavy Natura 2000 vymezeny. Na základě směrnice o ptácích je možné vyhlášovat ptačí oblasti (PO) za účelem ochrany ptáků a podle směrnice o stanovištích evropsky významné lokality (EVL) za účelem ochrany přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (WWW1).

Celé území Doupovských hor bylo zahrnuto v roce 2004 do soustavy Natura 2000, a to jako „Ptačí oblast Doupovské hory“ o výměře 63 116 ha a „Evropsky významná lokalita“ o výměře 12 584 ha.

EVL byla vyhlášena kvůli výskytu čolka velkého (*Triturus cristatus*), hnědáška chrastavcového (*Euphydryas aurini*), kuňky ohnivé (*Bombina variegata*), lososa atlantského (*Salmo salar*), netopýra černého (*Barbastella barbastella*) a velkého (*Myotis myotis*) a kvůli bohatším populacím koniklece otevřeného (*Pulsatilla patens*) (WWW2).

6.9 Charakter lesních porostů na území Vojenského újezdu Hradiště

Neobhospodařované travní plochy a křovinné porosty jsou nejvíce zastoupenou vegetací na území Vojenského újezdu Hradiště, přibližně jednu třetinu vojenského prostoru tvoří lesy (Vojta 2007). V současné době jsou území, která byla dříve využívána především jako zemědělská půda, pokryta sekundárními porosty, které vznikly přirozeně během posledních 50 let. Stromové porosty často tvoří *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Acer campestre*, *Acer platanoides* či *Acer pseudoplatanus* a vysoké keře především *Crataegus* spp. a *Corylus avellana*. Termín les je v tomto případě používán pro stanoviště, jehož krytí tvoří více než 50% lesních druhů vyšších než 3 m (Kopecký et Vojta 2009). Sekundární lesy na území opuštěných vesnic tvoří jedinečný typ vegetace, který se liší od starých lesů zejména v přítomnosti druhů, což ukazuje na vysoký obsah živin a vysoké hodnoty pH půdy (Vojta 2007).

Vojta (2007) popisuje variabilitu starých (původních) lesů a dělí je do několika skupin: a) lužní lesy (na vlhkých místech, u vodních toků, převládá *Alnus glutinosa* a *Fraxinus excelsior*, b) roklinové lesy (na suťových svazích, převládá *Fraxinus excelsior*, někdy

Acer pseudplatanus, *Acer platanoides*, *Fragus sylvatica* či *Tilia cordata*), c) bukové lesy (ve vyšších nadmořských výškách na poměrně vlhkých místech, v nižších nadmořských výškách na sušších a na živiny bohatých místech), d) dubohabřiny (především v nižších polohách, na jižních svazích, převládá *Carpinus betulus*, *Quercus petraea* nebo *Fraxinus excelsior*), e) teplomilné doubravy (na extrémních místech, na kamenitých půdách).

Vedle těchto starých lesů se na území vojenského prostoru vyskytují rozšířené smrkové monokultury, které byly vysazovány během 19. a především ve 20. století, navíc doplňovány o borovici (Křivánek et Doležal 2013).

Vojta et Kopecký (2006) odlišili základní typy vegetace sekundárních lesů a křovin na území zaniklých vesnic v západní a severozápadní části vojenského újezdu Hradiště. První skupinu tvoří olšiny, zejména na bývalých loukách s řadou vlhkomilných druhů. Druhým typem je stromový porost, ve kterém převažuje *Fraxinus* a *Acer pseudoplatanus*, s bylinnými druhy, jejichž výskyt je spojen s vyšším obsahem živin v půdě (např. *Milium effusum*, *Galium odoratum*). Třetí skupinu tvoří vegetace rostoucí na bývalých pastvinách, s druhy méně náročných na živiny v půdě (např. *Betula*, v keřovém patře *Corylus* a *Carpinus*). V bylinném patře se zde vyskytuje řada typicky lesních druhů (*Hieracium murorum*, *Mercurialis perennis*, *Viola reichenbachiana*). Čtvrtý typ je tvořen vegetací křovin s relativně vysokým obsahem živin a představuje nejčastější podobu sekundárních dřevinných porostů vojenského újezdu. Vyskytuje se často na bývalých loukách, méně na polích a loukách. Z lesních druhů je zde možné nalézt *Geranium robertianum* či *Poa trivialis*. Poslední, pátou vymezenou skupinou je porost zejména na bývalých polích se světlomilnými druhy (*Festuca rubra*, *Viola hirta*). V keřovém až stromovém patře převládá *Crataegus* sp.

Variabilita sekundárních lesních porostů je ovlivněna především množstvím obsahu fosforu v půdě, půdní vlhkostí, hodnotou pH a obsahem organické hmoty (humusu). Roli hrají také přírodní podmínky (např. nadmořská výška, sklon a orientace terénu) a historické faktory (především předchozí využívání půdy, což mělo vliv na složení půdy) (Vojta 2007).

7 Historický vývoj oblasti Doupovských hor a vznik Vojenského újezdu Hradiště

7.1 Osídlení Doupovských hor

Doupovské hory patřily od nepaměti k oblastem s velmi nízkou hustotou zalidnění (Poštolka 1993). Hlavním důvodem byla členitost terénu, nízká průměrná teplota i omezené srážky, nekvalitní půda zastoupená lesní hnědozemí a horskými podzoly (Komár 1993) a absence úrodných náplavových půd (Valtr 1993). Tyto faktory nevytvářely vhodné podmínky pro intenzivní zemědělství.

Nejstarší obyvatelé Doupovských hor zpočátku obývali převážně okrajové části a údolí řeky Ohře. Jejich přítomnost byla prokázána na základě nálezů prvních zemědělců v oblasti Andělské hory, Činova, Doupova a okolí Kadaně, které pocházejí z období mladší doby kamenné (5500–4000 let př. n. l., tzv. neolitu). Osídlování pokračovalo i v následujících obdobích (Matějů 2010).

Příznivé podmínky pro nejstarší osídlení byly především na východních svazích pohoří na Podbořansku, kde byly průměrné roční teploty vyšší a oblast byla vhodná pro zemědělství (Raška 2007). V raném středověku přišli do této oblasti Slované (Matějů 2010), kteří postupně osídlili celé Doupovské hory a založili většinu sídel, jejichž poloha a názvy se ve více či méně pozměněné podobě uchovaly dodnes (např. Doupov, původně Dúpov) (Křivánek et Doležal 2013). Nová vlna osídlení proběhla ve 12. a 13. století (tzv. vnitřní kolonizace), kdy iniciátorem byla šlechta a kláštery v okolí Doupovských hor. Noví obyvatelé sem přicházeli z dlouhodobě osídleného Podbořanska a Žatecka. Ve 14. století (během tzv. vnější kolonizace) sem začali proudit noví obyvatelé z Německa, nejdříve Sasové a později Bavoři (Raška 2007, Křivánek et Doležal 2013). Příchodem Němců začalo poněmčování Doupovských hor, jehož výsledkem byla převaha německy mluvícího obyvatelstva (před 1. světovou válkou činil jeho podíl 99,8–100 % obyvatelstva) (Kráal 1993). V 19. století zde existovalo na 90 drobných sídel v relativně hustém rozložení. Nejvýznamnějším sídlem této oblasti bylo město Doupov (Valtr 1993). Po druhé světové válce bylo německé obyvatelstvo vysídleno a místo nich sem přišli noví osídlenci z vnitrozemí, jejich počet nedosáhl předválečné úrovně obyvatel, která činila 15 tisíc obyvatel (Raška 2007). Ale nově příchozí neměli možnost se zde usadit natrvalo, protože v roce 1953 byl vytvořen na většině území Doupovských hor Vojenský újezd Hradiště, a tudíž došlo k dalšímu a poslednímu odsunu obyvatel (Matějů 2010).

7.2 Vznik Vojenského újezdu Hradiště

Na většině Doupovských hor se rozkládá Vojenský újezd Hradiště, který je územní správní jednotkou, tj. obcí, a je určen k zajišťování obrany státu a výcviku ozbrojených sil. Majetek a půda ve vojenském újezdu patří pouze státu (Roušar et Švarcová 2006). Újezd byl zřízen právě zde, protože se jednalo o jedno z míst s nejnižší hustotou osídlení a nacházelo se v oblasti Sudet (Komár 1993), a byl pojmenován podle nejvyššího vrchu Doupovských hor Hradiště (934 m). Díky své rozloze (331,61 km²) je největším újezdem v České republice. Předsednictvo vlády ČSR rozhodlo dne 4. 3. 1953 o jeho vzniku na základě vládního zákona č. 169/1949 Sb., se zpětnou platností k 1. 2. 1953. Újezd měl sloužit k výcviku pozemního vojska a letectva (Král 1993, Křivánek et Doležal 2013). Jeho vznik přinesl nejen zánik soudního okresu Doupov, 67 obcí a desítek osad, ale také zánik mnoha kulturních památek a vysídlení této oblasti, které probíhalo v letech 1953 a 1954. Po vysídlení byla zahájena demolicе budov (Raška 2006, Křivánek et Doležal 2013). Oblast byla pro veřejnost uzavřena.

7.3 Vývoj krajiny Doupovských hor

První zásadní změny v krajině začal člověk provádět v mladší době kamenné, během období zvaného neolit (ve střední Evropě 5 500–4 000 př. n. l.). Na rozdíl od dosavadního lovu a sběru člověk svojí zemědělskou činností začal výrazněji měnit krajinu, a to především kácením a vypalováním původních lesů za účelem vzniku pole a pastvin. Po několika letech (zpravidla po 10 až 15) byli lidé nuceni přestěhovat kvůli vyčerpání půdy svoje osady jinam, kde zakládali nová pole a pastviny. Postupně rostl význam chovu dobytka (Křivánek et Doležal 2013, Matějů 2010). První rozsáhlejší osidlování v 9. století doprovázelo odlesňování – nejdříve východní a severovýchodní části Doupovských hor, později odlesňování probíhalo ve střední části a poté i v západní a severní (Valtr 1993). V souvislosti s příchodem německých kolonistů ve 13. až 15. století byl dosavadní dvojpolní systém nahrazen trojpolním (Křivánek et Doležal 2013), díky kterému se ladem nechávala menší část (tzv. úhor) a mohla se obdělávat většina půdy. Během 18. století se místo jalového úhoru v Doupovských horách zakládaly kultury pícniny (oblíbeným byl „červený jetel“) a první ovocné sady (Křivánek et Doležal 2013).

I když v Doupovských horách nebyly ideální podmínky pro zemědělství, přesto se stalo hlavním zdrojem obživy místních obyvatel (Valtr 1993, Matějů 2010). Tři čtvrtiny rozlohy pohoří zaujímaly zemědělsky obhospodařované plochy (především

„polokulturní“ trvalé travní porosty luk a pastvin) a zbytek území tvořily původní lesy (Valtr 1993). Nejčastěji se na polích pěstovaly obiloviny (ječmen a oves), z okopanin brambory a z technických plodin len (Valtr 1993, Matějů 2010). Velmi důležité bylo včelařství a ovocnářství. Vyhlášené pozdně zrající doupovské višně a švestky se pěstovaly v místních sadech (Valtr 1993, Křivánek et Doležal 2013).

Po vzniku Vojenského újezdu Hradiště (1953) proběhly zásadní změny krajiny. Kromě likvidace budov a objektů na většině území došlo k zatravnění velké části zemědělsky využívané půdy, především v centrální části vojenského újezdu. Polokulturní trvalé travní porosty postupně zarůstaly dřevinami (intenzivnější zemědělství bylo zachováno na jižním okraji Doupovských hor). Aby byl usnadněn pohyb těžké a vojenské technice, docházelo k pravidelné a dosti nešetrné likvidaci dřevin na travnatých plochách. S půdotvorným substrátem byl strháván náletový porost dřevin, což mělo za následek postupnou likvidaci cenných polokulturních travních porostů (upolínových, vstavačových, rdesnových aj.) a stepních porostů s řadou významných, ohrožených a chráněných druhů (s koniklecem otevřeným). Na narušených plochách se následnou sukcesí tvořily nejčastěji husté keřové porosty bušového typu, například z hlohů. Zároveň probíhalo zalesňování smrkovými monokulturami a díky tomu se zvětšila zalesněná plocha z původních 25 % na 38 % (Valtr 1993). Na druhé straně byly původní zemědělské pozemky ušetřeny veškeré poválečné intenzifikace zemědělství spojené s hnojením ve formě přemíry dusičnanů a pesticidů (Křivánek et Doležal 2013).

8 Historie obcí, v jejichž okolí se prováděl sběr dat

8.1 Obec Lipoltov (něm. Lappersdorf)

Tato zaniklá obec, s katastrem o rozloze 3,88 km², se nacházela 13 km severovýchodně od Karlových Varů (tj. 2 km východně od obce Velichov), v nadmořské výšce 515 m na okraji Vojenského újezdu Hradiště. Lipoltovem dříve vedla důležitá obchodní cesta zvaná Královská. První písemná zmínka pochází z roku 1273. V roce 1850 se stal Lipoltov samostatnou obcí v okrese Karlovy Vary. V letech 1869–1880 byl Lipoltov krátce osadou Velichova, ale od roku 1880 byl opět samostatnou obcí. V obci fungovala jednotřídní škola, také zde byl mlýn. V roce 1921 zde žilo 221 obyvatel v 17 domech a v roce 1939 měl Lipoltov 42 domů a 205 obyvatel. Po vysídlení původního německého obyvatelstva po druhé světové válce byla obec znovu částečně dosídlena. Roku 1950 zde žilo 62 stálých obyvatel, kteří museli odejít kvůli začlenění obce do nově vzniklého vojenského újezdu. Po roce 1953 Lipoltov chátral a dnes z něj zůstaly jen ruiny domů. Obec byla řadová a domy stály po obou stranách silnice. Kvůli omezenému stavebnímu prostoru na svahu se zde stavěly poschodové domy (Binterová 2005).

Tabulka 3. Vývoj počtu obyvatel obce Lipoltov (Binterová 2005).

Rok	1921	1939	1947	1950
Obyvatelé	221	205	63	62
Domy	17	42	?	?

8.2 Obec Petrov (něm. Petersdorf)

Tato zaniklá obec měla katastr o rozloze 6,61 km² a nacházela se 14,5 km severovýchodně od Karlových Varů (tj. 3,5 km západně od obce Velichov) na březích Petrovského potoka, v nadmořské výšce 460 m na okraji vojenského újezdu. První písemná zmínka o vsi Petrov pochází z roku 1273, V polovině 19. století zde žilo 302 obyvatel v 52 domech a ve vsi byly tři mlýny, panská hospoda a škola. Roku 1850 se Petrov stal samostatnou obcí. Byla zde také jednotřídní škola. V roce 1924 zde žilo 292 obyvatel, z toho jeden Čech. Po vysídlení původního německého obyvatelstva po druhé 2. světové válce a následnému dosídlení zde žilo v roce 1947 pouze 19 stálých obyvatel. K dalšímu vysídlení došlo v souvislosti se zřízením vojenského újezdu, čímž Petrov zanikl. Petrov býval do délky protaženou vsí, v jejíž blízkosti vyvěraly minerální prameny patřící v současnosti společnosti Mattoni (Binterová 2005).

Tabulka 4. Vývoj počtu obyvatel obce Petrov (Binterová 2005).

Rok	1846	1924	1930	1947
Obyvatelé	302	292	276	19
Domy	52	56	56	?

8.3 Obec Jindřichov (něm. Heinrichsdorf)

Tato zaniklá obec, jejíž katastr měl 3,5 km², se nacházela 7,7 km jihozápadně od Kadaně, v nadmořské výšce 570 m. Vpravo od vsi tekla Donínský potok. První písemná zmínka o vsi pochází z roku 1460. V roce 1846 měla 192 obyvatelů obývajících 30 domů. Od roku 1850 se stal Jindřichov na krátkou dobu samostatnou obcí, později je uváděn jako součást osady Radnice (něm. Redenitz), ležící ca 1,5 km severním směrem. Místní obyvatelé se vedle zemědělství, které málo vynášelo, živili ještě chovem dobytka či prací v lese. Na okolních polích se pěstovaly především brambory a píce, někde také hrách. V roce 1914 žilo v Jindřichově 172 obyvatel ve 34 domech, kromě toho zde bylo 8 větších hospodářství, 2 hospody, obchod a kamenolom. Roku 1930 zde žilo 134 obyvatel ve 33 domech. Po vysídlení německého obyvatelstva byl Jindřichov opět obydlen roku 1947, žilo zde 68 obyvatel. Při zřízení vojenského újezdu byl Jindřichov vysídlen a zaniká (Binterová 2005).

Tabulka 5. Vývoj počtu obyvatel obce Jindřichov (Binterová 2005).

Rok	1846	1914	1930	1947
Obyvatelé	192	172	134	68
Domy	30	34	33	?

8.4 Obec Dolní Lomnice (něm. Unter Lomnitz)

Tato částečně zaniklá obec, jejíž katastr měl rozlohu 4,5 km², se nachází 11 km severovýchodně od Karlových Varů (cca 1 km od obce Kyselka) v nadmořské výšce 410 m na březích Lomnického potoka. Historie této vsi byla spojena s osudem sousední vsi Horní Lomnice (něm. Ober Lomnitz). První písemné zmínky pocházejí ze 13. století. V roce 1850 se stala Dolní Lomnice samostatnou obcí, náležející do okresu Karlovy Vary. V letech 1868 až 1869 se krátce stala Dolní Lomnice osadou Svatoboru, poté byla opět obcí. V Dolní Lomnici byla jednotřídní škola a mlýn. V roce 1921 zde žilo 467 obyvatel, z toho pouze jeden Čech. Po odsunu byla ves částečně dosídlena a roku 1950 zde žilo 182 stálých obyvatel. Po vzniku vojenského újezdu velká část obyvatel z obce odešla a část obce byla demolována. V roce 2004 zde žilo 70 stálých obyvatel. V Dolní Lomnici

a podél Lomnického potoka směrem k Horní Lomnici, která zcela zanikla, jsou dnes přístřešky vrtů minerálních pramenů (Binterová 2005)

Tabulka 6. Vývoj počtu obyvatel obcí Dolní Lomnice a Horní Lomnice (Binterová 2005).

	Dolní Lomnice				
Rok	1895	1921	1939	1950	2004
Obyvatelé	347	467	420	182	70
Domy	50	69	64	?	16
	Horní Lomnice				
Obyvatelé	223	217	233	6	
Domy	38	43	43	?	

9 Metodika

9.1 Vytyčení transektů a sběr rostlin

Nejdříve jsem provedl výběr vhodných zalesněných pozemků v okolí vybraných vesnic Lipolotov, Petrov, Dolní Lomnice a Jindřichova na základě srovnání map III. vojenského mapování (konec 70. let 19. století), leteckých snímků z let 1952 a 2011. Důležitým kritériem bylo, aby mladý les, vzniklý zejména spontánní sukcesí od roku 1952, navazoval na původní (starý) les. Výběr byl ztížen těžce přístupným terénem, protože se původní a na ně navazující mladé lesy velice často nacházely na příkrém svahu. Navíc na některých místech (i lépe dostupných) byly vhodné lesy vykáceny nebo padly za obětí větrné kalamitě. Podle mapy III. vojenského mapování a snímků z roku 1952 a 2011 byla určena kontinuita původního lesa a rozhraní mezi tímto lesem a mladým lesním porostem. Pro přesnější rozlišení sekundárního lesa od vzrostlého křovinného porostu byly využity mapy na webových stránkách Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem (WWW10). Pomocí nich byla také upřesněna druhová skladba původních a mladých lesů ve zkoumaných částech terénu.

Pro lepší orientaci v terénu byly stanoveny pro každý transekt GPS souřadnice určující pozici rozhraní původního a mladého lesa, s jejichž pomocí bylo vytyčeno celkem 15 transektů, víceméně kolmo k tomuto rozhraní, a podle přístupnosti o šířce deset a délce min. 50 metrů. Dalším kritériem při vytyčení transektů bylo vedení podélné osy transektu pokud možno po vrstevnici, aby se zamezilo vlivu výraznějších svahových gradientů, které mohou více či méně modifikovat přirozené schopnosti šíření lesních druhů. Navzdory tomuto požadavku nebylo možné vyměřit všechny transekty tímto způsobem, protože často bylo rozhraní ve zkoumané oblasti situováno podél vrstevnic.

Podél každého transektu byly sbírány údaje o výskytu a počtu 24 lesních druhů a o jejich maximální vzdálenosti směrem od rozhraní původního a mladého lesa. Druhy byly určovány pomocí publikace *Naše Květiny* (Deyl et Hísek 2008). Sběr dat probíhal v období od května do července 2014.

9.2 Zpracování výsledků regresní analýzou

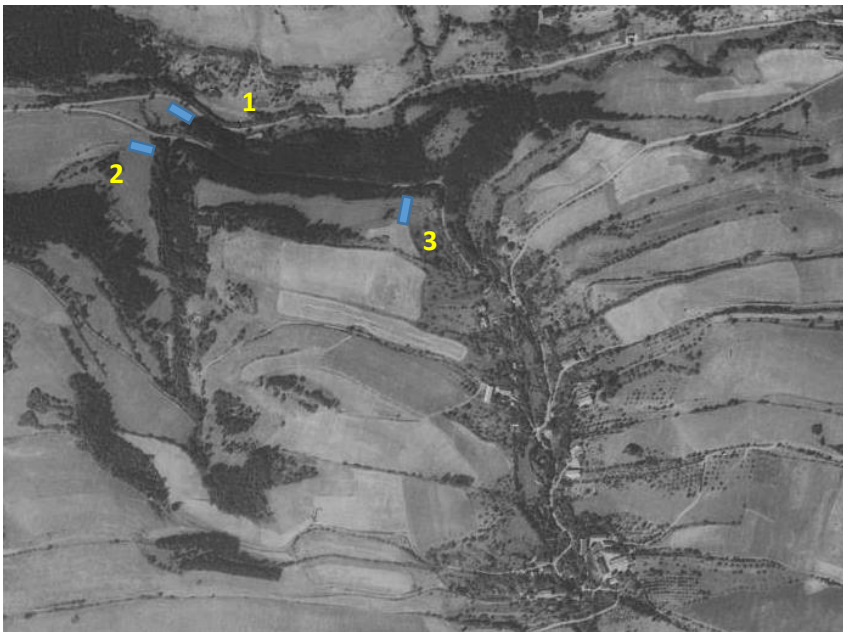
Výsledky získané během terénního sběru dat byly zpracovány ve volně dostupném open source softwaru R, který je používán pro statistické výpočty. Nejdříve byly vytvořeny souhrnné tabulky v Excelu, které byly importovány do výše uvedeného programu.

Byla provedena jednoduchá regresní analýza s použitím modelu lineární regrese (funkce lm). Datová struktura byla následně vyhodnocena kanonickou korespondenční a detrendovanou korespondenční analýzou v programu Canoco 5 (Šmilauer et Lepš 2004).

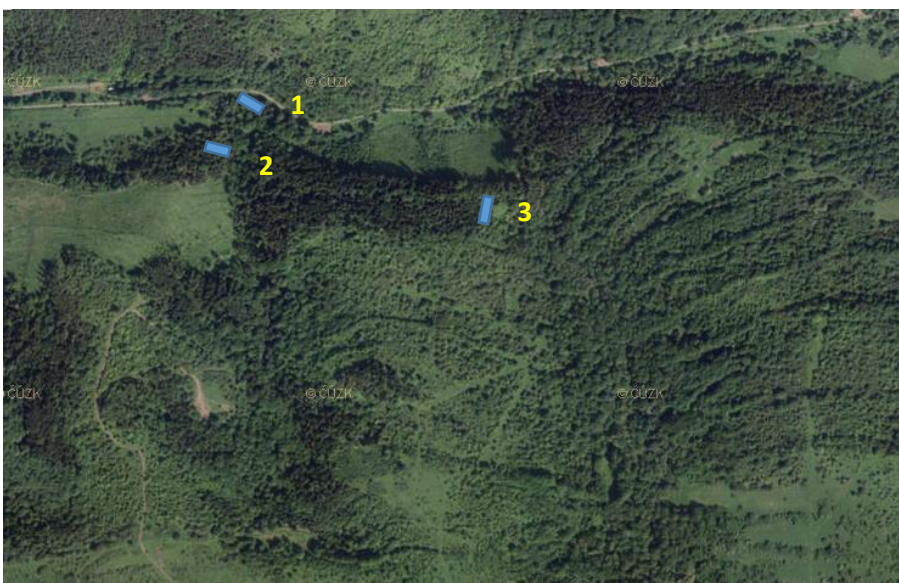
9.3 Popis studovaných transektů

9.3.1 Okolí zaniklé obce Lipoltov

Podle mapy III. vojenského mapování se lesní porosty nenacházely v těsné blízkosti vesnice Lipoltov, ale větší zalesněné plochy jsou patrné pouze na strmých svazích v okolí vesnice, především na svahu nacházející se severně od vesnice (za říčkou Petrov), a menší cca 500 m jihovýchodním směrem od vesnice. Proto byla rozhraní transektů vymezena podle mladších lesů zachycených na snímcích z roku 1952.



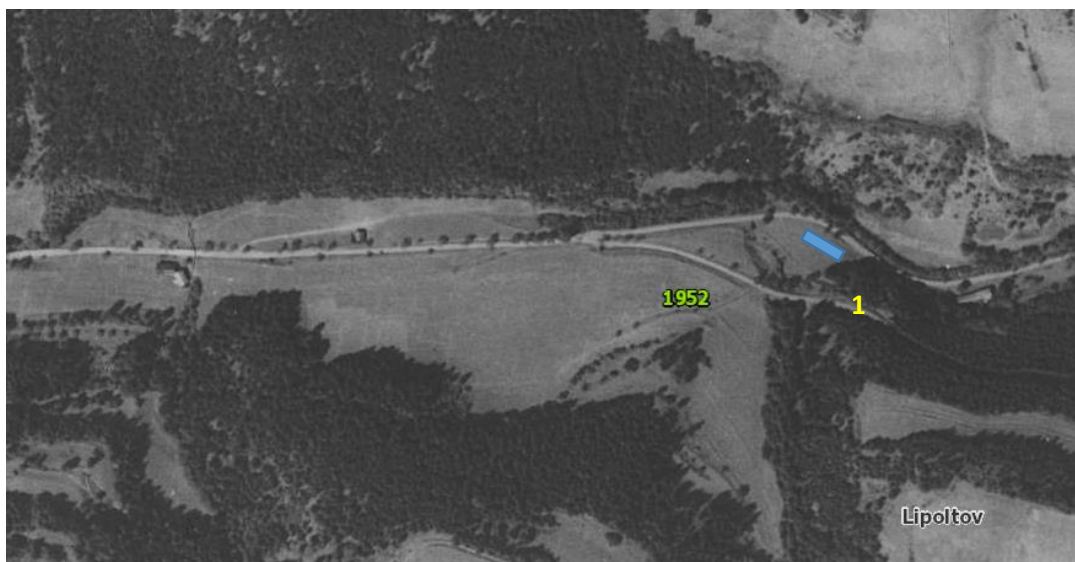
Obrázek 1. Transektů č. 1, 2, a 3 v okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 2. Transektů č. 1, 2, a 3 v okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 1

Tento transekt se nachází cca 500 m severovýchodně od vesnice, v údolí říčky Petrov. Byl vymezen v sousedství lesa, který vznikl po III. vojenském mapování, poblíž cesty vedoucí z Petrova do Velichova, a vrstevnice protíná šikmo. V původním lese převažují listnaté stromy buk, javor a jasan, příměs tvoří smrk. V mladším lese se vyskytuje smrk s příměsí modřínu, místy buk, javor nebo jasan. Původně se jednalo o travnatou plochu.



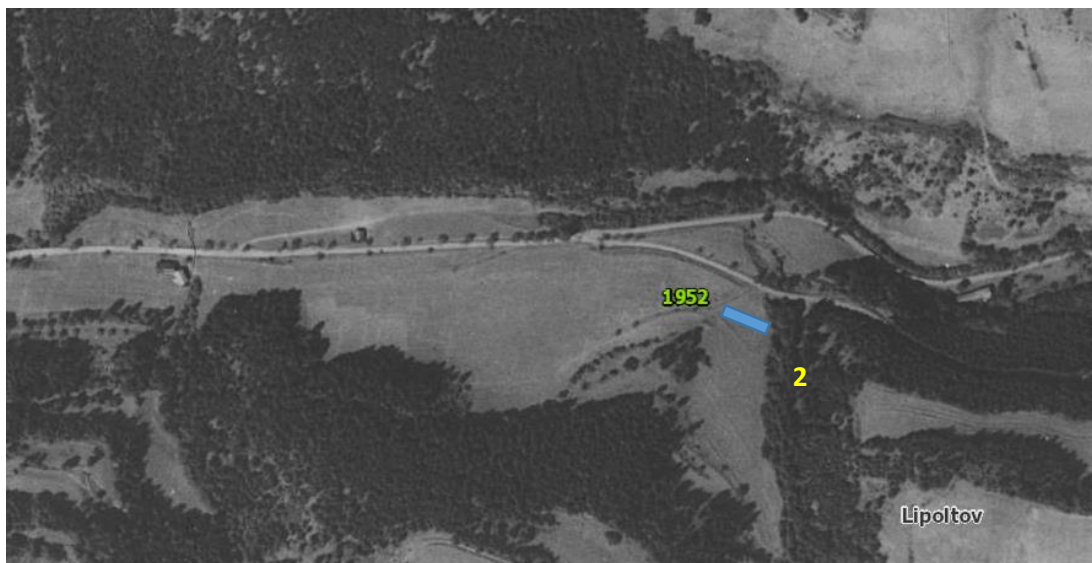
Obrázek 3. Detailní pohled na transektu č. 1 v okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 4. Detailní pohled na transektu č. 1 okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 2

Tento transekt se nachází cca 500 m severovýchodně od vesnice. Byl vymezen v sousedství lesa, který vznikl po III. vojenském mapování, nachází se na mírnějším svahu nad cestou vedoucí přímo k Lipoltovu a probíhá ve směru vrstevnic. V původním lese převažuje smrk, v menším počtu se zde vyskytuje borovice a modřín, místy buk. V mladším lese převažuje smrk, příměsí je modřín a olše. Původně se jednalo o travnatou plochu.



Obrázek 5. Detailní pohled na transekt č. 2 v okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 6. Detailní pohled na transekt č. 2 okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 3

Tento transekt se nachází cca 200 m severovýchodně od vesnice a byl vymezen v sousedství lesa, který vznikl po III. vojenském mapován a protíná kolmo vrstevnice. Zkoumaná část se nachází na svahu nad cestou vedoucí přímo k Lipoltovu. V původním lese převažuje smrk s příměsí borovice, v mladším lese vedle dominantního smrku se vyskytuje příměs jasanu. Transekt se nachází na pozvolnějším svahu v sousedství vesnice. Původně se jednalo o travnatou plochu, na kterou navazovalo pole.



Obrázek 7. Detailní pohled na transekt č. 3 v okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



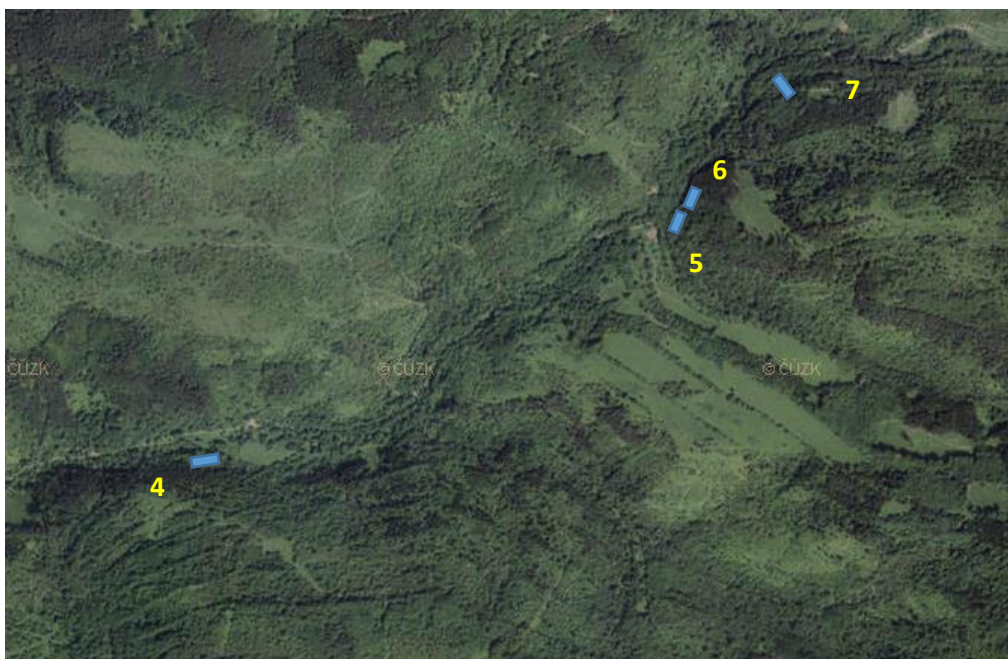
Obrázek 8. Detailní pohled na transekt č. 3 v okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

9.3.2 Okolí zaniklé obce Petrov

Podle mapy III. vojenského mapování se nacházely lesy především na strmých svazích v okolí vesnice Petrov. Velká část těchto lesů je také zachycena na snímcích z roku 1952. Větší lesní plochy se nacházejí severovýchodně a východně od vesnice a netvoří souvislý pás lesního porostu, nýbrž izolované lesy.



Obrázek 9. Transekty č. 4, 5, 6 a 7 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 10. Transekty č. 4, 5, 6 a 7 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 4

Tento transekt se nachází cca 700 m od hlavní části vesnice západním směrem. Byl vymezen v sousedství lesa, který vznikl po III. vojenském mapování a probíhá podél vrstevnic. Zkoumaná část se nachází mezi cestami vedoucí z Lipoltova do Petrova a z Velichova do Petrova, v místě, kde sklon svahu je nejmenší. V původním lese převažoval smrk s příměsí modřínu. V mladším lese je dominantní jasan, základ tvoří olše s příměsí smrku. Původně se jednalo o travnatou plochu.



Obrázek 11. Detailní pohled na transekt č. 4 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



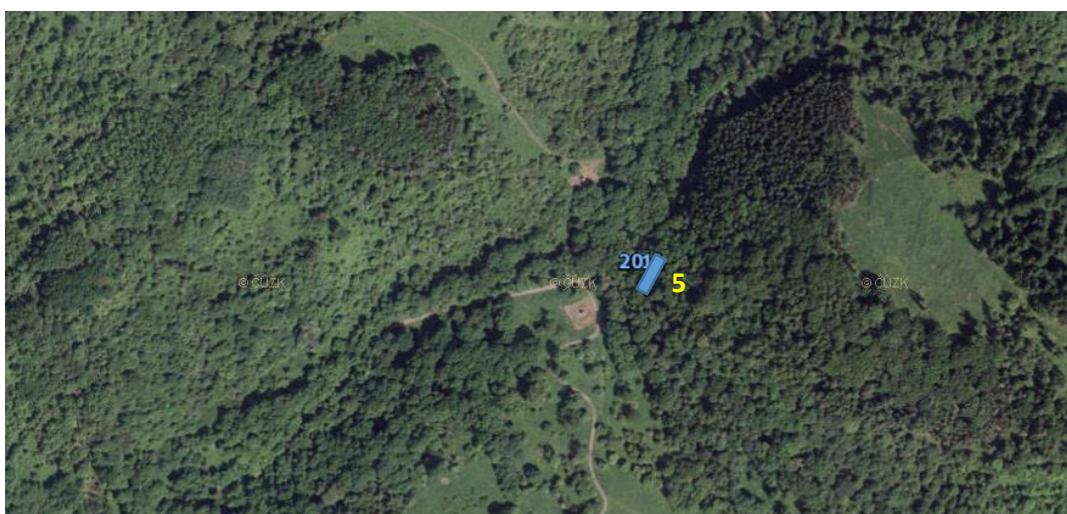
Obrázek 12. Detailní pohled na transekt č. 4 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 5

Transekt se nachází na severovýchodním konci vesnice, vpravo od hlavní cesty směrem k Tocovu, a to na svahu, který se stává ve vzrůstající nadmořské výšce strmějším. Z tohoto důvodu byl transekt probíhající ve směru vrstevnic vymezen ve spodní části tohoto svahu. Na mapě III. vojenského mapování je na místě vymezeného transektu patrný souvislý lesní porost. V roce 1952 na místě transektu žádný les již nebyl, nacházel se na okrajích bývalého lesa. V původním lese, který má návaznost na les existující v pol. 19. století, je dominantní buk a javor, vyskytuje se zde i modřín. Základ mladšího lesa tvoří smrk a jasan, příměs tvoří buk a javor. Původně se jednalo o travnatou plochu.



Obrázek 13. Detailní pohled na transekt č. 5 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



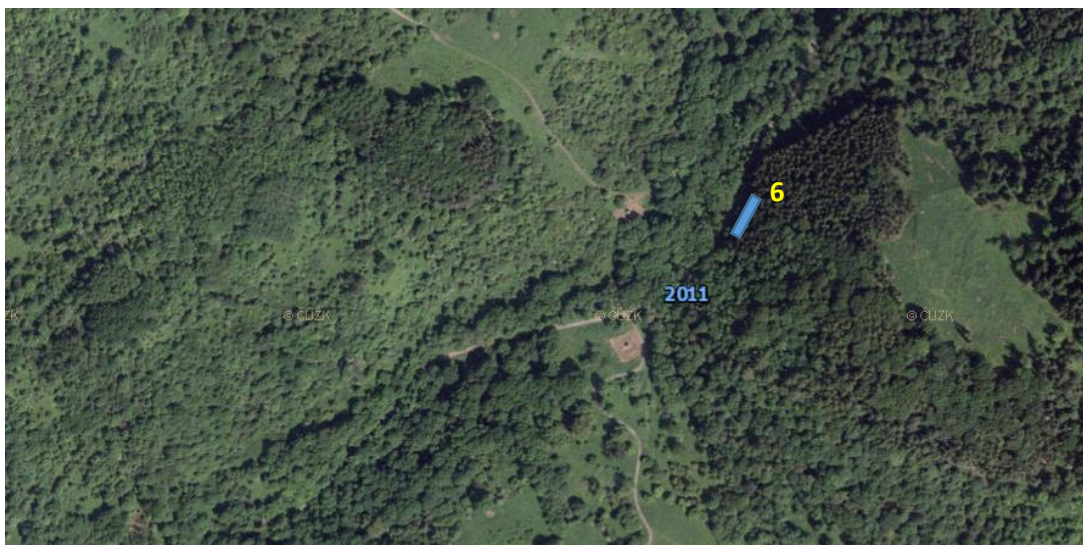
Obrázek 14. Detailní pohled na transekt č. 5 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 6

Tento transekt se nachází ve stejné oblasti jako transekt 5, tj. na místě, kde podle III. vojenského mapování byl patrný les, ale v roce 1952 les na tomto místě již není zachycen, pouze v okrajových částech starého lesa ležící mimo vyměřený transekt. V původním lese ve směru vrstevnic, od kterého byl vytyčen transekt, převažuje smrk s příměsí borovice a modřínu, místy se vyskytuje jasan. V mladším lese je základní dřevinou smrk a jasan, příměs tvoří buk a javor. Původně se jednalo o travnatou plochu.



Obrázek 15. Detailní pohled na transekty č. 6 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 16. Detailní pohled na transekty č. 6 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 7

Transekt se nachází severovýchodně, cca 500 m od posledního stavení vesnice Petrov. Rozkládá se kolmo k vrstevnicím na svahu vpravo od hlavní cesty vedoucí na Tocov. Oblast k výzkumu byla vyměřena v místech, kde se podle III. vojenského mapování les nenacházel, ten je patrný v sousedství. Na snímku z roku 1952 je patrná činnost člověka (zřejmě zde byl travnatý povrch kosen). V původním lese převažuje smrk s příměsí buku a javoru, v mladém lesním porostu převažuje smrk, příměs tvoří modřín, výskyt buku a javoru



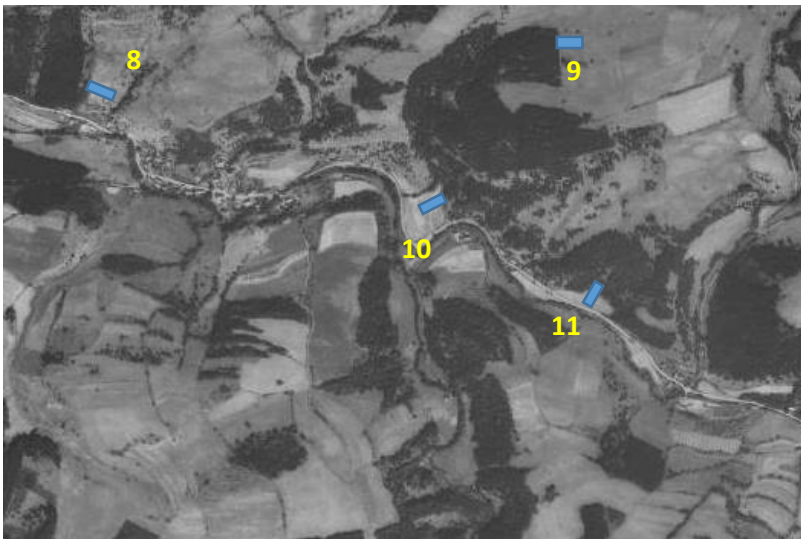
Obrázek 17. Detailní pohled na transekt č. 7 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



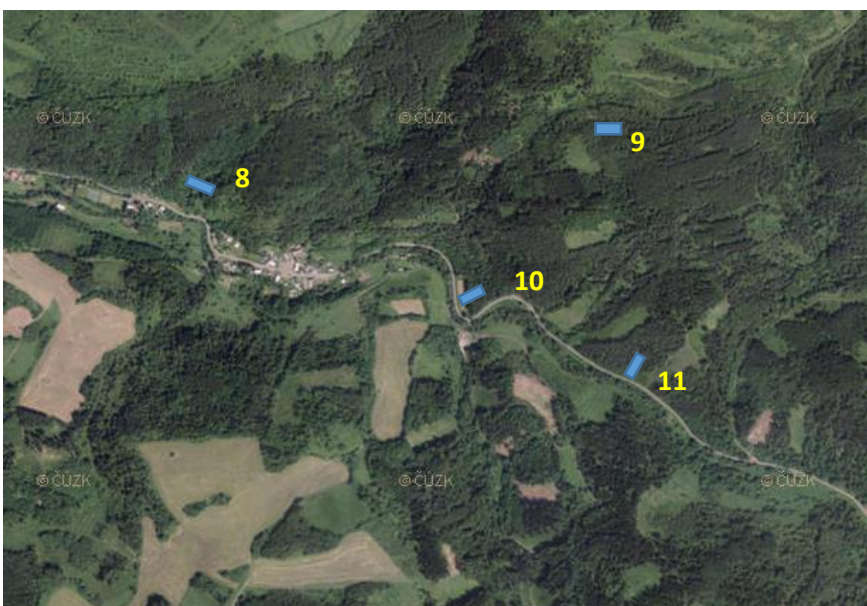
Obrázek 18. Detailní pohled na transekt č. 7 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

9.3.3 Okolí obce Dolní Lomnice

Podle III. mapování se nacházel souvislý pás lesů na svazích pravého břehu potoka Lomnice, přesněji od obce Kyselka přes Dolní Lomnici k dnes již zaniklé obci Horní Lomnice (kromě cca 350 m širokého pásu v západní části Dolní Lomnice). Při porovnání rozlohy lesní plochy v období III. vojenského mapování a snímkování z roku 1952 je patrný úbytek na svazích nad střední a východní částí Dolní Lomnice v pásu táhnoucí se cca 500 m směrem k Horní Lomnici.



Obrázek 19. Transepty č. 8, 9, 10 a 11 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 20. Transepty č. 8, 9, 10 a 11 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 8

Nachází se na začátku vesnice Dolní Lomnice v západní části, a to na svahu po levé straně silnice vedoucí z Kyselky směrem k Horní Lomnici. Kvůli příkrému svahu byl vymezen v jeho spodní části podél vrstevnic. Na místě transektu a v jeho sousedství byl původně podle III. vojenského mapování patrný souvislý lesní porost, později byla značná část tohoto porostu vykácena (i na místě transektu). Na snímcích z roku 1953 je patrné, že půda nebyla nechána ladem, ale blíže nelze určit přesné využití. V původním lese je dominantní dřevinou buk a javor, s příměsí smrku a jasanu. V mladém lese se vedle základní borovice vyskytuje příměs smrku s modřínem a buku s javorem.



Obrázek 21. Detailní pohled na transekt č. 8 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 22. Detailní pohled na transekt č. 8 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 9

Byl vymezen ve směru vrstevnic cca 800 m severovýchodně od Dolní Lomnice v horní části svahu, který se nachází na levé straně silnice vedoucí z Kyselky do Horní Lomnice. Podle III. vojenského mapování se v blízkosti nacházel les, který více méně zůstal o stejné rozloze zachován ještě na počátku 50. let 20. století. V původním lese se vyskytuje dub, buk a javor, dále přiměs smrku a modřínu, v mladém lese převažuje modřín a smrk, vyskytuje se zde buk a javor.



Obrázek 23. Detailní pohled na transekt č. 9 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 24. Detailní pohled na transekt č. 9 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 10

Nachází se cca 200 m vzdušnou čarou východně od Dolní Lomnice, v dolní části svahu, vlevo od silnice vedoucí k Horní Lomnici, a kolmo protíná vrstevnice. Původní les má návaznost na les, který je patrný z období III. vojenského mapování a převažuje v něm borovice a smrk. Podle snímků z roku 1952 byla oblast s transektem zemědělsky využívána (pro kosení nebo i pastvu). Základní dřevinou v mladém lese je dub, příměs tvoří smrk a buk s javorem, v malém zastoupení topol a vrba.



Obrázek 25. Detailní pohled na transekt č. 10 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 26. Detailní pohled na transekt č. 10 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 11

Nachází se cca 700 m vzdušnou čarou východně od Dolní Lomnice, v dolní části svahu, rozprostírající se vlevo nad silnicí vedoucí k Horní Lomnici. Kolmo protíná vrstevnice. Podle III. vojenského mapování se v této oblasti, i na místě transektu, nacházel les. V roce 1952 na území vymezeného transektu část tohoto lesa chybí. Jednalo se o travnatou plochu. V původním lese převažuje borovice a smrk, v novějším se vyskytuje dub, jilm a lípa, jako příměs borovice.



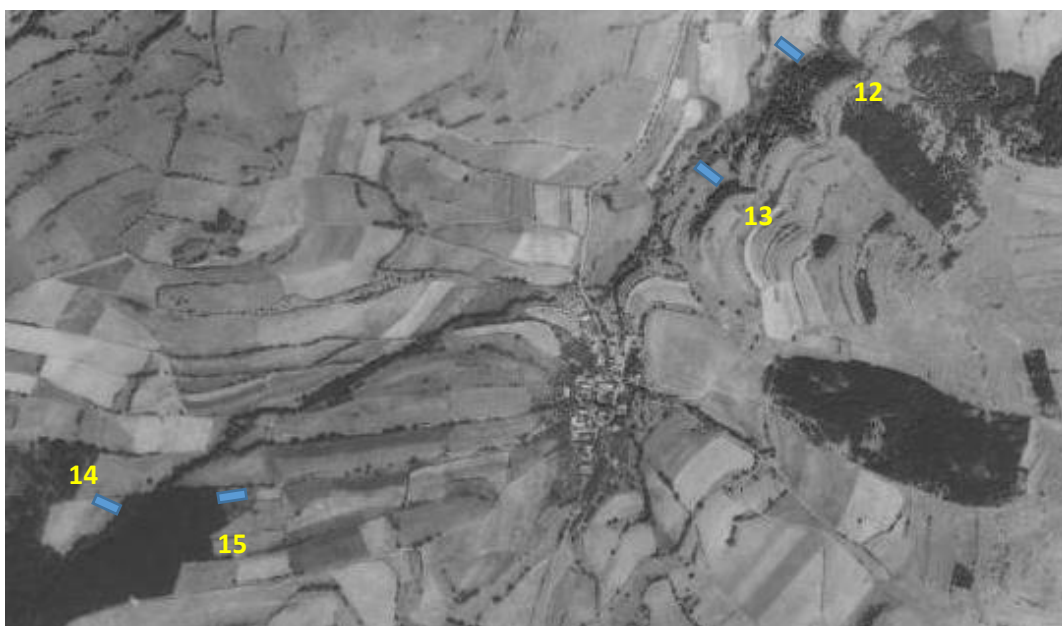
Obrázek 27. Detailní pohled na transekt č. 11 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 28. Detailní pohled na transekt č. 11 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

9.3.4 Okolí zaniklé obce Jindřichov

V okolí obce se v době III. vojenského mapování nacházelo několik starých lesů. Větší lesní plocha se nacházela východně od Jindřichova, další větší plochy byly vpravo od cesty vedoucí z Jindřichova do Radnice a jihovýchodně od Jindřichova směrem na Litoltov. Tyto lesní plochy se nacházely i na snímcích z roku 1952. Transekty se nacházejí v sousedství lesů, které byly zachyceny na nejstarší mapě.



Obrázek 29. Transekty č. 12, 13, 14 a 15 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 30. Transekty č. 12, 13, 14 a 15 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 12

Nachází se na svahu, 200 m vpravo od cesty z Jindřichova do Radnice, 850 m severovýchodně od Jindřichova. Transekt kolmo protíná vrstevnice. V roce 1952 byla plocha zatravněná. V původním lese dominuje buk a javor, v novém lese také buk a javor, příměš tvoří smrk, borovice, místy i jasan.



Obrázek 31. Detailní pohled na transekt č. 12 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



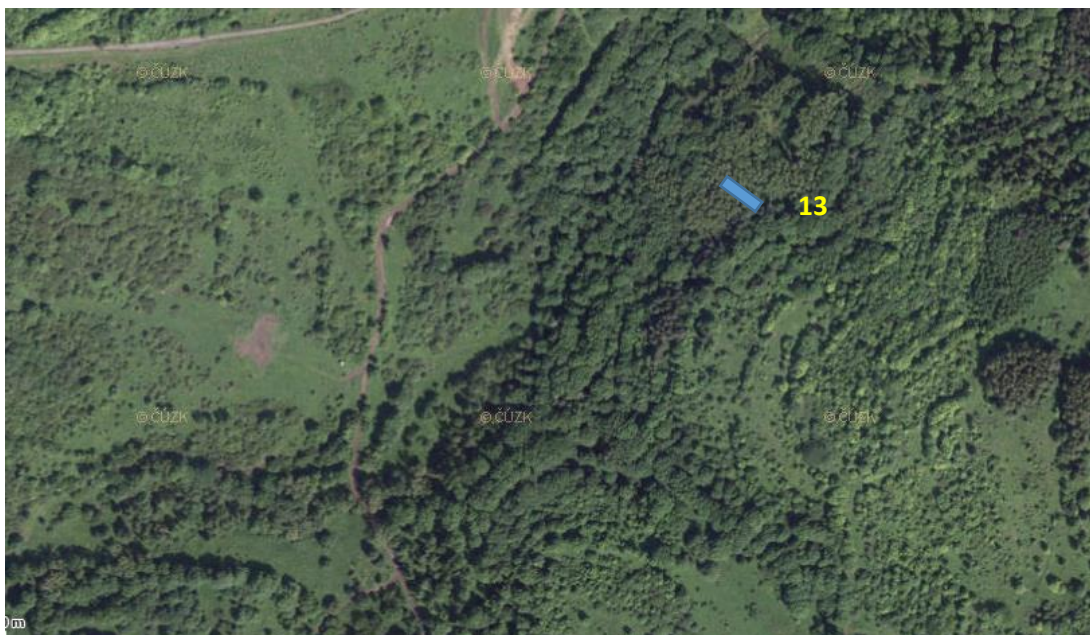
Obrázek 32. Detailní pohled na transekt č. 12 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 13

Nachází se na svahu 450 m severovýchodně od Jindřichova, 200 m vpravo od cesty z Jindřichova do Radnice, kolmo protíná vrstevnice. Původně šlo o travnatou plochu. V původním lese dominuje buk a javor, příměs tvoří borovice, smrk a jasan. V novém porostu převažuje topol a vrba, dále se zde vyskytuje buk, javor a jasan.



Obrázek 33. Detailní pohled na transekt č. 13 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 34. Detailní pohled na transekt č. 13 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 14

Nachází se na svahu 800 m severozápadně od Jindřichova a protíná vrstevnice. Podle snímků z roku 1952 se jednalo o travnatou plochu, pravděpodobně využívané k pastvě nebo ke kosení. Původní les tvoří buk, javor a jasan, příměs modřín, v novém lese se vyskytuje olše a jako příměs jasan.



Obrázek 35. Detailní pohled na transektu č. 14 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 36. Detailní pohled na transektu č. 14 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 15

Nachází se na svahu cca 600 severozápadně od Jindřichova, cca 500 metrů od cesty vedoucí z Litoltova do Radnice. Transekt byl vytyčen podél vrstevnic a byl v minulosti zatravněn. V původním lese dominuje buk, javor, příměs tvoří modřín, vyskytuje se zde i jasan. V novém roste olše s příměsí jasanu.



Obrázek 37. Detailní pohled na transekt č. 15 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 38. Detailní pohled na transekt č. 15 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

9.4 Charakteristika lesních druhů

Acer platanoides (Hejný 1997, WWW4)

Čeleď: *Aceraceae* (javorovité)

Výška: 20–30 m

Plod: semeník lysý; nažky 4–5 cm dl., 1–1,5 cm šir., semenné pouzdro 1,2–2 dl. a 0,1–0,2 cm široké

Ekologie: suťové a roklinové lesy, často v blízkosti lidských obydlí

Půdy: bohaté a čestvě vlhké

Stanoviště: snáší polostín

Květ: duben až květen

Acer pseudoplatanus (Hejný 1997)

Čeleď: *Aceraceae* (javorovité)

Výška: 30–40 m

Plod: semeník pýřitý; nažky 3–6 cm dl., asi 15 cm šir., křídlo se k vrcholu postupně rozšiřuje

Ekologie: převážně suťové a stinné roklinové lesy, květnaté bučiny a kapradinové smrčiny

Půdy: čerstvě vlhké, humózní a živiny bohaté, převážně suťové, slabě kyselé a bazické substráty

Stanoviště: polostinná dřevina, citlivost k silným mrazům

Květ: duben až květen

Anemone nemorosa (Hejný et Slavík 1997)

Čeleď: *Ranunculaceae* (pryskyřníkovité)

Výška: stonek včetně květní stopky cca 8–25 cm, nadzemní část záhy po dozrání nažek odumírá (jarní efemeroid)

Plod: nažky 3 až 5 mm dl., hustě odstálé pýřité s krátkým zakřiveným zobánkem.

Ekologie: listnaté a smíšené lesy (včetně lužních), též i světliny a okraje smrkových monokultur, křoviny humózních půd, lesní louky, sady a parky

Půdy: většinou hlubší, humózní

Stanoviště: slunná a vlhčí

Květ: březen až květen

Dentaria bulbifera (Hejný et Slavík 2003b)

Čeleď: *Brassicaceae* (brukvovité)

Výška: 30–60 cm

Plod: šešule 20–35 mm dl., 1,5–2,5 mm šir., s 6–10 semeny, s krátkým (kolem 3 mm dl.) zobákem; semena široce elipsoidní, zploštělá, 2,5 mm dl. a 1,5 mm šir.

Ekologie: stinné lesy, především květnaté bučiny a smíšené lesy s bukem, habrem a dubem

Půdy: mírně bazické až mírně kyselé horniny, půdy bohaté na živiny, čerstvě vlhké

Stanoviště: zastíněná

Květ: duben až květen (červen)

Dryopteris carthusiana (Hejný et Slavík 1997)

Čeleď: *Dryopteridaceae* (kaprad'orosté)

Výška: listy (15–)25–80(–90) cm

Plod: výtrusnicové kupky, kryté ostěrou; elipsoidní až ledvinovité, na povrchu drobně ostnitě

Ekologie: vlhké humózní lesy (především bučiny), lužní lesy, suťové lesy, křoviny, skalnaté nebo kamenité svahy, břehy potoků a rybníků, štěrbiny starých zdí

Půdy: rostlina nesnáší záplavy, zmokřené, silně oglejové a ulehlé půdy; neroste na chudých a suchých písčitých půdách a v mrazových kotlinách

Stanoviště: ojediněle na slunných stanovištích

Květ: červenec až září

Dryopteris filix-mas (WWW5)

Čeleď: *Dryopteridaceae* (kaprad'orosté)

Výška: listy 25–100 cm

Plod: výtrusnicové kupky přibližně 1,5 mm v průměru, umístěné po 4–6 na rubu lístečků

Ekologie: stinné lesy, křoviny a háje, podél potoků

Půdy: kyselé i zásadité půdy, rostlina se vyhýbá silně zamokřeným podkladům

Stanoviště: zastíněná

Fagus sylvatica (Hejný et Slavík 2003b)

Čeleď: *Fagaceae* (bukovité)

Výška: 35(–40) m

Plod: trojboká nažka (bukvice), ca 10 mm dl.

Ekologie: neroste na chudých a suchých písčitých půdách a v mrazových kotlinách
Půdy: dobře provzdušněná, humózní a minerálně bohatá; rostlina nesnáší záplavy, zmokřené, silně oglejové a ulehlé půdy
Stanoviště: citlivost na sucho a podzimní mrazy

Galium odoratum (Slavík 2000)

Čeleď: *Rubiaceae* (mořenovité)

Výška: (10)20–30(–40) cm

Plod: merikarpia polokulovitá s hustými háčkovitými chlupy, 2,8–3,3 mm dl., 2,2–2,6 mm šir. (bez háčkovitých chlupů)

Ekologie: bukové, bukohabrové, habrové, řidčeji dubohabrové a dubové lesy, nezřídka i v náhradních smrkových lesích, často podél lesních cest a na pasekách

Půdy: čerstvě vlhká, humózní, hlinitá, kyprá, bohatá na živiny, kyselé až slabě zásaditá

Květ: květen (až červen)

Geranium robertianum (Slavík 1997)

Čeleď: *Geraniaceae* (kakostovité)

Výška: 20–40 cm

Plod: zobaný plod do 256 mm délky

Ekologie: listnaté, smíšené i jehličnaté lesy, vlhké zastíněné sutě, rokle, lesní příkopy a pláště, parky, zdi, dřevinami porostlé skládky

Půdy: čerstvě vlhké až vlhké, bohaté na živiny, zvláště dusíkaté látky; humózní, hlinité i kamenité, rostliny tolerantní k aciditě půdy

Stanoviště: stinné a polostinné

Květ: květen až říjen

Hieracium murorum (Slavík et Štěpánková 2004)

Čeleď: *Asteraceae* (hvězdnicovité)

Výška: (10–)20–50(–80) cm

Plod: nažky 3–3,5 mm dl.

Ekologie: listnaté i jehličnaté lesy a jejich lemy, lesní světliny a paseky, zářezy komunikací, travnaté, kamenité i křovinaté stráně

Půdy: čerstvě vlhké až sušší hlinité, kyselé až neutrální, na živiny chudší, humóznější

Květ: červen až září

Impatiens noli-tangere (Slavík 1997)

Čeleď: *Balsaminaceae* (netýkavkovité)

Výška: (30–)40–90(–120) cm

Plod: tobolky úzce elipsoidní, 15–25 mm dl., pukající 5 chlopněmi, s (1–)2–4(–6) semeny, semena úzce elipsoidní, 4–5 mm dl., 2,5–2,7 mm šir., bradavčitá; klíčivost semen je podmíněna přemrznutím (1200 semen na jednu rostlinu)

Ekologie: břehy lesních potoků a zastíněné břehy řek, lužní lesy, vlhké listnaté, smíšené i jehličnaté lesy, lesní prameniště, mokřady, údolí a stinné rokle

Půdy: vlhké a mokré, humózní půdy, slabě kyselé až slabě bazické, dosti bohaté na živiny

Stanoviště: stín a vyšší vzdušná vlhkost

Květ: červenec a srpen (září)

Impatiens parviflora (Slavík 1997)

Čeleď: *Balsaminaceae* (netýkavkovité)

Výška: 30–80(–100) cm

Plod: tobolky podlouhlé kyjovité, 15–28 mm dl., pukající 5 chlopněmi s (1–)2–4(–5) semeny, lysé, semena úzce elipsoidní 4–2,5 mm dl., 2–2,5 mm šir.

Ekologie: břehy řek a potoků, ruderalizované příměstské lesy, podél lesních cest a v lesních lemech, stinné vlhčí listnaté, smíšené i jehličnaté lesy, lesní údolí a rokle, křoviny, příkopy, rumiště, plevel v zahradách, parcích, na hřbitovech, železničních nádražích a náspech

Půdy: čerstvě vlhké, na živiny bohaté, slabě kyselé až kyselé, ale i neutrální až slabě alkalické, humózní, písčité až hlinité, obohacované dusíkem s vyšší vzdušnou vlhkostí, rychlý rozklad biomasy působí příznivě na tvorbu humusu

Květ: červen až září

Mercurialis perennis (Hejný et Slavík 2003b)

Čeleď: *Euphorbiaceae* (prýšcovité)

Výška: 15–30(–40) cm

Plod: tobolky 5–7 mm velké, štětinatě chlupaté, semena téměř kulovitá, asi 3 mm velká a mělce jamkatá

Ekologie: humózní vlhké listnaté nebo smíšené lesy, často na zazemněných sutích a drolinách, v aluviích vodních toků

Stanoviště: stinné

Květ: duben

Milium effusum (WWW6)

Čeleď: *Poaceae* (lipnicovité)

Výška: 30–150 cm

Plod: drobná obilka

Ekologie: mírně vlhké lesy, lužní lesy, lesní mokřiny, nivy

Půdy: vlhké

Květ: květen až srpen

Mycelis muralis (Slavík et Štěpánková 2004)

Čeleď: *Asteraceae* (hvězdnicovité)

Výška: (25–)35–100(–150) cm

Plod: nažky 2,5–3 mm dl. (bez zobánku), 1 mm šir., podélně žebnaté, krátce zobánkaté, s dvouřadým opadavým chmýrem z bílých paprsků

Ekologie: stinné humózní lesy, křoviny, lesní světliny, paseky, lesní lemy, zarostlé vlhké skály a rokly, staré zdi

Půdy: čerstvé až mírně vlhké půdy, bohaté na živiny, zásadité až slabě kyselé

Stanoviště: stinné a polostinné, spíš mírně teplejší polohy

Květ: červenec a srpen

Oxalis acetosella (Slavík 1997)

Čeleď: *Oxalidaceae* (šťavelovitě)

Výška: (3–)5–12(–15) cm

Plod: tobolky vejčité až šir., podlouhlé, 7–10 mm dl. a 4–5 mm šir., 5hranné a 5pozdré; semena kulovitá až podlouhle vejcovitá, 2–2,7(–3) mm dl. a 1,2–1,8 cm šir., špičatá, s bělavým masitým ariloidem, osemení tvrdé

Ekologie: vlhčí lesy, listnaté, smíšené i jehličnaté, často i kulturní, háje, křoviny, lesní rokliny, u lesních potůčků, v kosodřevině – stínomilný druh

Půdy: čerstvě vlhké, na báze chudé až bázemi bohaté, většinou nevápnité, živinami bohaté, humózní a hlinité

Stanoviště: stinné

Květ: červenec až září

Paris quadrifolia (Slavík et Štěpánková 2004)

Čeleď: *Melanthiaceae* (kýchavicovité)

Výška: 40–100(–150) cm

Plod: semeník kulovitý, na vrcholu s několika čnělkami, 4 mm dl.; bobule kulovitá, 9–12 mm v průměru, 4pouzdrá, později vysychající a pukající, semena 3boce kulovitá až vejcovitá, 3–4 mm v průměru

Ekologie: humózní vlhčí listnaté lesy, bučiny, lužní lesy a olšiny, vzácné lesy jehličnaté, nad hranicí lesa, též ve vysokostébelných nivách

Půdy: čestvě vlhké, humózní, hlinité, kypré, živinami bohaté, zásadité až slabě kyselé

Květ: duben a květen

Poa nemoralis (WWW7)

Čeleď: *Poaceae* (lipnicovité)

Výška: 30–80 cm

Plod: obilka

Ekologie: listnaté a smíšené lesy, háje, lesní lemy, paseky, křovinaté porosty, také výslunné až kamenité stráně

Půdy: humózní, vlhké, živné, slabě kyselé až zásadité

Stanoviště: světlé

Květ: červen až srpen

Prenanthes purpurea (Slavík et Štěpánková 2004)

Čeleď: *Asteraceae* (hvězdnicovité)

Výška: (30–)40–160(–190) cm

Plod: nažka úzce elipsoidní, 3 hranně smáčklá, 4,5–5 mm dl. a 1 mm šir., podélně žebernatá, lysá, s jednořadým chmýrem z 7–8 mm dl.

Ekologie: vlhké stinné lesy (podhorské bukové, smrko-bukové a smrčiny), často v suťových lesích, na úpatích skal, v roklích, údolích lesních potoků a křovinách kolem rybníků

Půdy: středně vlhké a vlhké, humózní, neutrální až kyselé a středně bohaté živinami

Stanoviště: stinné a polostinné

Květ: červenec až září

Pulmonaria obscura (Slavík 2000)

Čeleď: *Boraginaceae* (brutnákovité)

Výška: (10–)20–30(–40) cm

Plod: tvrdky 3,5–4 mm dl., a povrchu řídce pýřité

Ekologie: stinné a vlhké lesní lemy a paseky, světlé dubohabřiny, květnaté bučiny

Půdy: humózní, hlinité a jílovité, čerstvě vlhké, slabě kyselé až neutrální

Květ: březen až květen

Sanicula europaea (Slavík 1997)

Čeľad: *Apiaceae* (miříkovité)

Výška: (15–)30–40(–50) cm

Plod: čnělky dlouhé, nitkovité, rozestálé, merikarpia 3–4(–5) mm dl., šedohnědá s ostny vzhůru namířenými, ca 2 mm dl.

Ekologie: smíšené lesy, nejčastěji jedliny a květnaté bučiny, dubohabřiny, jedlové doubravy, též lužní lesy

Půdy: čerstvě vlhké až vlhké, slabě kyselé až neutrální

Květ: květen až červenec

Senecio ovatus (Slavík et Štěpánková 2004)

Čeľad: *Asteraceae* (hvězdnicovité)

Výška: 40–100(–150) cm

Plod: nažka 3–4 mm dl., lysá, chmýr 3–4x delší než nažka

Ekologie: lesní paseky, světliny v různých typech listnatých i jehličnatých lesech, charakteristický druh pro stupeň bučin, ve vyšších polohách i degradační stadiem neobhospodařovaných luk

Půdy: rozmanité typy geologických podkladů, humózních minerální, řidčeji organogenní vlhké až čerstvě vlhké

Stanoviště: polostinná nebo osluněná místa

Květ: červenec až září

Viola reichenbachiana (Hejný et Slavík 2003b)

Čeľad: *Violaceae* (violkovité)

Výška: (5–)8–12(–15) cm

Plod: tobolky vejcovité, lysé; semena 1,9–2,4 mm dl., 1,2–1,6 mm šir.

Ekologie: listnaté a smíšené lesy (často i bučiny)

Půdy: humózní, minerálně bohaté, kyselé až bazické reakce

Květ: duben až červen

Viola riviniana (Hejný et Slavík 2003b)

Čeľad: *Violaceae* (violkovité)

Výška: až 35 cm

Plod: tobolky vejcovité, špičaté, tupě hranaté, lysé; semena 1,8–2,3 m dl., 1,2–1,5 mm šir.

Ekologie: převážně listnaté světlé lesy, zvl. doubravy, křovinaté teplé stráně, křoviny a kamenité kazy v polích, lesní lemy a parky

Půdy: sušší (často minerálně chudší), vzácně i písčité půdy, slabě bazické až kyselé

Stanoviště: světlomilnější než *V. reichenbachiana*

Květ: duben a květen

Tabulka 7. Způsoby šíření lesních druhů (databáze Bioflor).

Lesní druhy	Typ plodu	Druh diaspory	Průměrná hmotnost semena/spory [mg]	Způsob rozmnožování
<i>Acer platanoides, pseudoplatanus</i>	schizokarp	merikarp	140/117,7	semeny
<i>Anemone nemorosa</i>	nažka	plod s háčkem	1	většinou vegetativně, zřídka semeny
<i>Dentaria bulbifera</i>	šešule	semeno	2,9	většinou vegetativně, zřídka semeny
<i>Dryopteris carthusiana, filix-mas</i>	neuvedeno	spora	neuvedeno	spory, vegetativně
<i>Fagus sylvatica</i>	nažka	plod s háčkem	254	semeny
<i>Galium odoratum</i>	schizokarp	merikarp	8,2	semeny, vegetativně
<i>Geranium robertianum</i>	schizokarp	merikarp	1,6	semeny
<i>Hieracium murorum</i>	nažka	plod s háčkem	0,4	semeny, vegetativně
<i>Impatiens noli-tangere, parviflora</i>	tobolka	semeno	neuvedeno/7,4	semeny
<i>Mercurialis perennis</i>	tobolka	semeno	11,4	semeny, vegetativně
<i>Milium effusum</i>	nažka	plod s háčkem	1,1	semeny, vegetativně
<i>Mycelis muralis</i>	nažka	plod s háčkem	0,4	semeny
<i>Oxalis acetosella</i>	tobolka	semeno	0,9	semeny, vegetativně
<i>Paris quadrifolia</i>	bobule	plod	4	většinou vegetativně, zřídka semeny
<i>Poa nemoralis</i>	nepukavý oříšek	plod s háčkem	0,9	semeny, vegetativně
<i>Prenanthes purpurea</i>	nažka	plod s háčkem	1,4	semeny, vegetativně
<i>Pulmonaria obscura</i>	lomentum=pukavý struk	merikarp	neuvedeno	semeny, vegetativně
<i>Sanicula europaea</i>	schizokarp	merikarp	2,9	semeny, vegetativně
<i>Senecio ovatus</i>	nažka	plod s háčkem	0,7	semeny, vegetativně
<i>Viola reichenbachiana, riviniana</i>	tobolka	semeno	4,1/4,1	semeny, vegetativně

10 Výsledky

10.1 Výskyt lesních druhů v jednotlivých transektech

Transekt 1 (Lipoltov)

Nacházely se zde 4 lesní druhy vyskytující se po celé délce transektu: zástupci rodu *Dryopteris*, *Hieracium murorum*, *Oxalis acetosella* a *Senecio ovatus*. Počet *Hieracium murorum* a *Senecio ovatus* se vzdáleností od původního lesa klesal. U *Dryopteris* a *Oxalis acetosella* se v prostřední části transektu vyskytovalo více druhů než v předchozí části ležící blíže k lesu. V tomto transektu byl početně nejvíce zastoupen druh *Oxalis acetosella*.

Transekt 2 (Lipoltov)

Po celé délce transektu se nacházely 4 lesní druhy: *Galium odoratum*, *Hieracium murorum*, *Oxalis acetosella* a *Senecio ovatus*. Pouze u počtu *Oxalis acetosella* byl zjištěn jeho pravidelný pokles se vzrůstající vzdáleností od původního lesa. Druh *Galium odoratum* se nevyskytoval v přímém sousedství původního lesa. Jeho nejbližší druhy se nacházely ve vzdálenosti 13 metrů od původního lesa a v rozmezí 20 až 40 metrů byla přerušena kontinuita jeho výskytu. V tomto transektu byl početně nejvíce zastoupen druh *Oxalis acetosella*.

Transekt 3 (Lipoltov)

Nacházeli se zde zástupci rodu *Dryopteris*, *Oxalis acetosella* a *Senecio ovatus*. Kromě *Dryopteris* se tyto zástupci vyskytovali po celé délce transektu. Výskyt prvních dvou se zvyšující vzdáleností od sekundárního lesa klesal. Rostliny *Senecio ovatus* nebyly nalezeny v části transektu ve vzdálenosti 20–30 metrů od původního lesa. V transektu bylo nalezeno nejvíce rostlin *Oxalis acetosella*.

Transekt 4 (Petrov)

V tomto transektu se nacházelo 6 lesních druhů: *Geranium robertianum*, zástupci rodu *Impatiens*, *Milium effesum*, *Oxalis acetosella*, *Poa nemoralis* a zástupci rodu *Viola reichenbachiana*. Téměř u všech těchto druhů se jejich počet se vzrůstající vzdáleností od starého lesa snižoval. Pouze u *Viola* sp, došlo k mírnému zvýšení počtu rostlin v části transektu ve vzdálenosti 40 až 50 metrů. U *Geranium robertianum* a u rodu *Impatiens* byla kontinuita výskytu přerušena v jedné z částí transektu, navíc prvně jmenovaný druh

se vyskytoval do vzdálenosti 41 od původního lesa. Nejpočetněji byl v tomto transektu zastoupen rod *Viola*.

Transekt 5 (Petrov)

Po celé délce transektu bylo nalezeno 6 lesních druhů: zástupci rodu *Acer*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Oxalis acetosella* a *Senecio ovatus*. Téměř u všech druhů se jejich počet se vzrůstající vzdáleností od původního lesa snižoval, jen počet *Geranium robertianum* neúměrně vzrostl v části nacházející se 20 až 30 metrů od původního lesa, dále pak opět klesal. Kontinuita výskytu byla přerušena v jedné z částí transektu u druhu *Fagus sylvatica* a *Oxalis acetosella*. Nejpočetněji byl v tomto transektu zastoupen lesní druh *Galium odoratum*.

Transekt 6 (Petrov)

V této části se nacházeli zástupci 6 lesních druhů: *Acer*, *Fagus sylvatica*, *Hieracium murorum*, *Milium effusum*, *Senecio ovatus* a zástupci rodu *Viola*. Počet zástupců *Acer* klesal se vzrůstající vzdáleností od původního lesa, ale v úseku 40 až 50 metrů se nevyskytoval žádný zástupce. Výskyt ostatních druhů kolísal, tj. v některých desetimetrových částech transektu se nacházelo více zástupců než v předchozích částech blíže k původnímu lesu. Nejpočetněji byl zde zastoupen rod *Viola*.

Transekt 7 (Petrov)

V transektu byli nalezeni zástupci rodu *Dryopteris*, dále *Hieracium murorum*, *Mycelis muralis* a *Senecio ovatus*. Ani jeden zástupce se nevyskytoval po celé délce transektu. Nejdále od původního lesa se rozšířili rostliny *Senecio ovatus*. Výskyt rostlin *Hieracium murorum* a *Mycelis muralis* klesal se vzdáleností od původního lesa, u *Dryopteris* byla tato tendence narušena v části 20 až 30 metrů a u *Senecio ovatus* v poslední části, kde se vyskytovalo více jedinců než v předchozí části. Početně byl nejvíce zastoupen *Senecio ovatus*.

Transekt 8 (Dolní Lomnice)

V této části se nacházeli zástupci 4 lesních druhů: rodu *Dryopteris*, *Hieracium murorum*, *Oxalis acetosella* a *Poa nemoralis*. Pravidelnou klesající tendenci v počtu rostlin v závislosti na vzdálenosti od původního lesa vykázal pouze druh *Poa nemoralis*. Zástupci rodu *Dryopteris* se nevyskytovali po celé délce transektu, navíc výskyt byl nepravidelný a u *Oxalis acetosella* došlo k přerušení kontinuity výskytu v části 30 až 40 m od původního lesa. Početně nejvíce byl v tomto transektu zastoupen druh *Poa nemoralis*.

Transekt 9 (Dolní Lomnice)

V tomto transektu byly nalezeny 4 lesní druhy: zástupci rodu *Acer*, dále *Fagus sylvatica*, *Poa nemoralis* a *Sanicula europaea*. Pravidelný klesající výskyt byl zaznamenán pouze u *Acer* a *Fagus sylvatica*. Druhý jmenovaný druh měl přerušenu kontinuitu výskytu v části 40 až 50 m od původního lesa. Druh *Sanicula europaea* se nenacházel až do konce transektu, navíc jeho počet s rostoucí vzdáleností neklesal. V transektu bylo nalezeno nejvíce rostlin *Poa nemoralis*.

Transekt 10 (Dolní Lomnice)

Byli zde nalezeni zástupci 8 lesních druhů: rodu *Acer*, dále *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis* a zástupci rodu *Viola*. U všech druhů (kromě *Acer*) byl zaznamenán klesající počet s rostoucí vzdáleností od původního lesa. Kontinuita výskytu po celém transektu byla narušena u *Acer*, *Fagus sylvatica*, *Mercurialis perennis* a *Viola*. První zástupci *Mercurialis perennis* byli nalezeni až v části transektu nacházející se 20 až 30 m od původního lesa. Druhy *Galium odoratum*, *Geranium robertianum* a *Mercurialis perennis* se nevyskytovaly až do konce transektu, který se nacházel 70 m od původního lesa. Početně zde byl nejvíce zastoupen druh *Poa nemoralis*.

Transekt 11 (Dolní Lomnice)

V tomto úseku se nacházelo 6 lesních druhů: *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Hieracium murorum*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis* a rod *Viola*. Klesající počet byl zaznamenán u *Geranium robertianum*, *Hieracium murorum* a *Viola*, u *Galium odoratum* a *Poa nemoralis* byl výskyt v závislosti na vzdálenosti od původního lesa nepravidelný. Souvislý výskyt druhu *Milium effusum* začal v části 20 až 30 metrů od původního lesa. Nejvíce zástupců patřilo k druhu *Poa nemoralis*.

Transekt 12 (Jindřichov)

V tomto transektu bylo nalezeno 8 lesních druhů: rodu *Acer*, *Dryopteris*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis*, *Poa nemoralis* a rodu *Viola*. Klesající počet a výskyt po celé délce transektu byl zaznamenán u zástupců *Galium odoratum*, *Geranium robertianum* a *Viola*. Naopak počet *Acer* a *Poa nemoralis* neklesal úměrně se vzrůstající vzdáleností od původního lesa. Kontinuita výskytu po celé délce transektu byla narušena u *Fagus sylvatica* a *Mercurialis perennis*. Výskyt *Mercurialis perennis* začal v části transektu nacházející se 30 až 40 metrů. Klesající počet byl

pozorován u zástupců rodu *Dryopteris*, ale nevyskytovali se až do konce transektu. Početně zde byl nejvíce zastoupen druh *Galium odoratum*.

Transekt 13 (Jindřichov)

Zde se nacházely 4 lesní druhy: *Geranium robertianum*, *Hieracium murorum*, rodu *Impatiens* a *Milium effusum*. U všech nalezených lesních druhů byl zaznamenán klesající počet se vzdáleností od původního lesa. Druhy *Geranium robertianum* a *Hieracium murorum* se nevyskytovaly až do konce vymezeného transektu. Nejvíce zástupců měl druh *Milium effusum*.

Transekt 14 (Jindřichov)

V tomto transektu se nacházelo 7 lesních druhů: *Anemone nemorosa*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Oxalis acetosella* a rod *Viola*. Kromě *Oxalis acetosella* klesal počet těchto druhů se vzrůstající vzdáleností od původního lesa. Nejbližší zástupci *Anemone nemorosa* a *Oxalis acetosella* se nevyskytovaly od začátku transektu. Nejvíce zástupců měl druh *Anemone nemorosa*.

Transekt 15 (Jindřichov)

V této části bylo nalezeno 6 lesních druhů: *Anemone nemorosa*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Mycelis muralis* a rod *Viola*. Počet všech nalezených druhů klesal se vzrůstající vzdáleností od původního lesa. *Anemone nemorosa* se nevyskytoval po celé délce transektu, ale jen do 24 metrů. Nejbližší zástupci *Mycelis muralis* se vyskytovali v blízkosti původního lesa, ale až ve vzdálenosti od 10 metrů. Kontinuita byla přerušena u *Milium effusum*. Nejpočetněji byl v tomto transektu zastoupen druh *Anemone nemorosa*.

10.2 Výsledky zpracované jednorozměrnou regresní analýzou

V této analýze jsem testoval závislost prostého počtu mapovaných lesních druhů (tedy jejich druhovou bohatost) v transektech na parametru vzdálenosti od rozhraní starý/mladý les. Použil jsem k tomu prostou lineární regresi v programu R použitím funkce *lm* (= linear model).

Regresní analýza neprokázala závislost výskytu lesních druhů na vzdálenosti od starého lesa, parametr *p* regresního modelu vyšel vysoce nesignifikantní. Lesní druhy jsou tedy rozloženy podél transektů zcela náhodným způsobem.

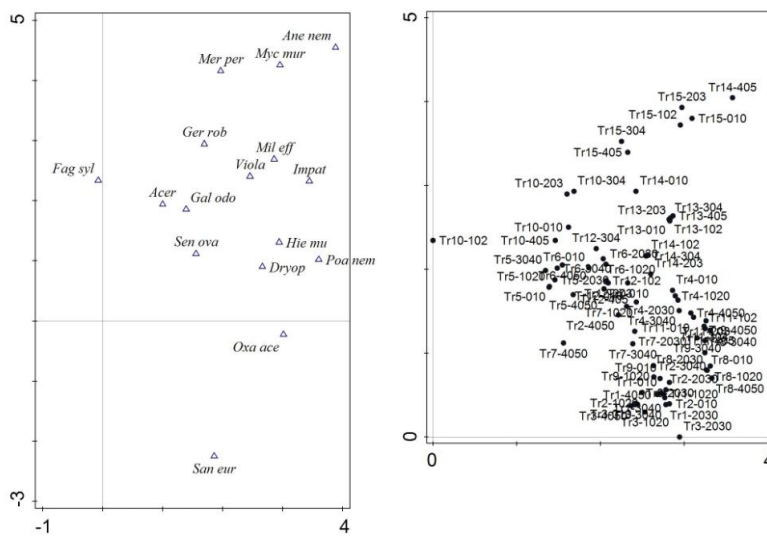
10.3 Výsledky zpracované mnohorozměrnou analýzou

Způsob sběru dat umožnil rovněž vyhodnocení jejich variability použitím mnohorozměrných technik. Abych zhodnotil čistou variabilitu ve sbíraných datech, provedl jsem tzv. detrendovanou korespondenční analýzu (DCA), která ukázala rozložení jednotlivých dílčích úseků podél transektů a také ozřejmila míru vzájemné podobnosti transektů vůči sobě (obrázek 39). Z obrázku můžeme interpretovat hlavní vegetační gradient (rozložení podél osy *x*) jako tzv. „lesní prostředí“, tedy určitým způsobem vyjádřená vhodnost v minulosti odlesněné půdy pro vznik nového sekundárního lesa. Soudím tak s ohledem na polohu pravých lesních druhů v levé části gradientu (*Fagus sylvatica*, *Acer* sp., *Galium odoratum*) a na pozici druhů typických pro obecnější biotopy se středním zástínem v pravé části gradientu, jako jsou *Hieracium murorum* a *Poa nemoralis*. Na vertikálním gradientu (podél osy *y*) se nejspíše odráží gradient vlhkosti půdy: ve spodní části *Sanicula europaea* jako druh čerstvě vlhkých až oglejených míst a v horní části výskyt k vlhkosti indiferentních druhů *Anemone nemorosa* a *Mercurialis perennis*. Analýza poukazuje na jistou rozdílnost abiotických parametrů mezi transekty, což je sice nežádoucí jev pro studovanou hypotézu o šíření lesních druhů, ovšem nelze se jí zcela vyhnout. Míru této variability je možno považovat za ještě přijatelnou, protože kromě odlišnějších transektů 14 a 15 jsou ostatní gradienty shluknuté v dolní pravé části ordinačního diagramu.

Na dalším ordinačním diagramu (obrázek 40) jsou dále zobrazeny výsledky analýzy datové matice, kdy byla testována závislost skladby dílčích úseků všech transektů dle přítomných lesních druhů a jejich absolutních počtů na vzdálenosti od rozhraní starý/mladý les. Z této přímé ordinace byla z vegetačních dat odstraněna napřed variabilita vysvětlená příslušností k jednotlivým transektům, která mě v tuto chvíli

nezajímá a je též nežádoucí. Proto jsem použil identitu k transektu jako tzv. kovariátu (kovariáta vysvětlila 13 % celkové druhové variability). Za účelem snížení přílišné váhy velmi hojných populací byly hodnoty o počtech druhů logaritmicky transformovány. Poněvadž variabilita druhového souboru byla vyšší (dosažená hodnota souhrnné směrodatné odchylky činila 4,03), použil jsem k vyhodnocení unimodální techniku – kanonickou korespondenční analýzu (CCA). Výpočet jsem provedl v programu Canoco 5.

Bohužel i v tomto případě vyšla závislost mezi vegetační skladbou sledovaných lesních druhů a vzdáleností vysoce neprůkazně, tedy opět mohu potvrdit zcela náhodnou distribuci populací jednotlivých druhů podél transektů (proměnná „distance“ vysvětlila pouze 0,3 % variability dat po odečtení efektu identity transektu).



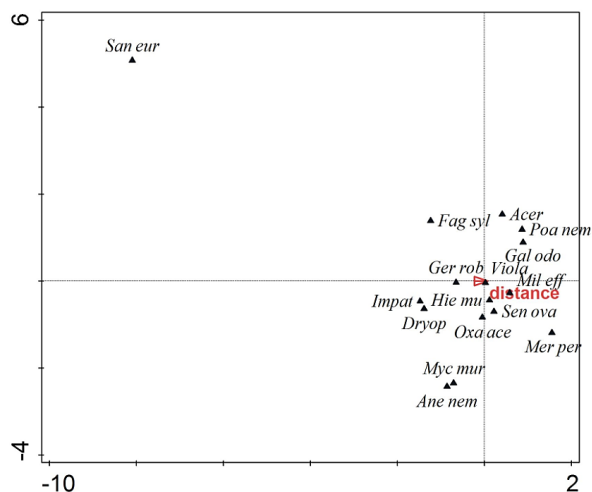
Obrázek 39. Výsledek detrendované korespondenční analýzy (DCA). Na levém ordinačním diagramu je zobrazení centroidů lesních druhů, na pravém ordinačním diagramu je promítnutí jednotlivých zápisů v jednotlivých transektech.

Vysvětlení zkratk: *Acer* – *Acer platanoides*, *pseudoplatanus*, *Ane nem* – *Anemone nemorosa*, *Dryop* – *Dryopteris carthusiana*, *Fag syl* – *Fagus sylvatica*, *Gal odo* – *Galium odoratum*, *Ger rob* – *Geranium robertianum*, *Hie mu* – *Hieracium murorum*, *Impat* – *Impatiens noli-tangere*, *parviflora*, *Mer per* – *Mercurialis perennis*, *Mil eff* – *Milium effusum*, *Myc mur* – *Mycelis muralis*, *Oxa ace* – *Oxalis acetosella*, *Poa nem* – *Poa nemoralis*, *San eur* – *Sanicula europea*, *Sen ova* – *Senecio ovatus*, *Viola* – *Viola reichenbachiana*, *riviniana*.

Tr – transekt, např. Tr10-304 – transekt č. 10, 304 – vzdálenost podél transektu od hranice mezi starým a mladým lesem (tj. 30 až 40 m).

Tabulka 8. Canoco: Detrendovaná korespondenční analýza (DCA).

Celková variabilita druhových dat: 4,03 SD			
Vysvětlená druhová variabilita prvními 4 osami (jako kumulativní % k celkové variabilitě):			
Summary Table:			
Osa 1	Osa 2	Osa 3	Osa 4
21.78	35.01	40.46	43.03



Obrázek 40. Výsledek kanonické korespondenční analýzy. Zobrazen je vektor vzdálenosti (*distance*), který má ovšem zcela nesignifikantní vliv na variabilitu vegetačních dat. Jednotlivé druhy jsou v ordinačním diagramu zobrazeny polohou svých centroidů.

Vysvětlení zkratk: *Acer* – *Acer platanoides*, *pseudoplatanus*, *Ane nem* – *Anemone nemorosa*, *Dryop* – *Dryopteris carthusiana*, *Fag syl* – *Fagus sylvatica*, *Gal odo* – *Galium odoratum*, *Ger rob* – *Geranium robertianum*, *Hie mu* – *Hieracium murorum*, *Impat* – *Impatiens noli-tangere*, *parviflora*, *Mer per* – *Mercurialis perennis*, *Mil eff* – *Milium effusum*, *Myc mur* – *Mycelis muralis*, *Oxa ace* – *Oxalis acetosella*, *Poa nem* – *Poa nemoralis*, *San eur* – *Sanicula europea*, *Sen ova* – *Senecio ovatus*, *Viola* – *Viola reichenbachiana*, *riviniana*.

11 Diskuse

Na bohatost a složení lesní vegetace mladých lesů má vliv řada faktorů: např. původ mladého lesa, vzdálenost od starého lesa (který je zdrojem pomalu se šířících lesních druhů), typ mechanismu šíření rostlin či půdní podmínky (Dzwonko 2001). Protože lesní porosty ve vybraných transektech a též jejich ekologické podmínky nebyly zcela homogenní, panovaly i poněkud odlišné podmínky pro uchycení a růst lesních druhů, což se projevilo menšími lokálními odchylkami v konkrétní skladbě lesních druhů v jednotlivých transektech.

Podle studie Kopeckého a Vojty (Kopecký et Vojta 2009) vykazují mladé lesy menší druhovou rozmanitost v porovnání se starými lesy, což zdůvodňují omezenou schopností šíření u lesních druhů, přírodními faktory stanoviště (např. terénem, topografickou polohou) a historickými okolnostmi (např. intenzitou a typem předchozího využívání území, což ovlivňuje především půdní vlastnosti). V souvislosti s výzkumem měly zajisté zcela rozhodující vliv na výskyt a šíření mnou sledovaných lesních bylin početní stavy především spárkaté zvěře, která viditelně narušovala na řadě míst svrchní vrstvu půdy.

Podle plánu lovu Vojenských lesů a statků (VLS) pro období duben 2013/duben 2014 bylo na území tří lesních správ (Dolní Lomnice - rozloha 12 000 ha, Klášterec - 11 435 ha, Valeč - 12 000 ha) uloveno 1155 kusů jelena evropského, 1488 kusů jelena sika, 703 kusů srnce obecného, 28 kusů muflona, 29 kusů daňka skvrnitého a 1153 kusů černé zvěře. Předpokládané stavy této zvěře byly v tomto období odhadnuty takto: jelen evropský 4000 kusů, jelen sika 6000 kusů, srnec obecný 1800 kusů, muflon 200 kusů, daněk skvrnitý 100 kusů a černá zvěř 4000 kusů (Stanislav Dvořák 2015, in litt.). Skutečný stav výše uvedených druhů je dle informací zaměstnanců VLS podstatně vyšší, proto přítomnost spárkaté zvěře naprosto dominantním způsobem ovlivňuje lesní porosty, zejména pak jejich bylinná a keřová patra.

Podle Honnay et al. (1998) a Hermy et al. (1999) převládala nejčastěji u rostlinných druhů vyskytujících se ve starém lese anemochorie, naopak nejméně zastoupená byla hydrochorie (Honnay et al. 1998; Hermy et al. 1999). Podle databáze Biolflor (WWW3) všechny zkoumané lesní druhy se šíří semeny, ale ne se stejným účinkem. Tři čtvrtiny rostlin výzkumu se rozšiřuje nejen semeny, ale také vegetativně. *Acer*, *Fagus sylvatica*, *Geranium robertianum*, *Impatiens* a *Mycelis muralis* se rozšiřují pouze semeny. *Anemone nemorosa*, *Dentaria bulbifera* a *Paris quadrifolia* dávají přednost vegetativnímu rozmnožování.

12 Závěr

Výzkum probíhal v okolí čtyř obcí nacházející se v okrajových částech Vojenského újezdu Hradiště, kde jsou lesní porosty vzniklé přirozenou sukcesí. Vytyčené transepty s mladým stromovým porostem se nacházely v sousedství lesů, které byly zachyceny na leteckých snímcích z roku 1952. Bylo vybráno 24 druhů starého lesa, u kterých byla zjištěna přítomnost ve starých lesích v sousedství transeptů.

Během terénního výzkumu v sukcesních lesích nebyly nalezeny 4 lesní druhy: *Dentaria bulbifera*, *Paris quadrifolia*, *Prenanthes purpurea* a *Pulmonaria obscura*.

V 15 transektech se nejčastěji vyskytovaly rostliny *Geranium robertianum* (8 transektů), *Oxalis acetosella* (7), rod *Viola* (7), *Millium effusum* (7), *Hieracium murorum* (7), *Senecio ovatus* (6) a *Poa nemoralis* (6). Možným vysvětlením rozdílu v prezenci/absenci sledovaných druhů je to, že se (kromě *Geranium robertianum*) všechny výše uvedené druhy šíří nejen semeny, ale také vegetativně, což zvyšuje jejich šanci uchytit se a šířit se na novém území. Nejmenší výskyt jsem zaznamenal pro druh *Mycelis muralis* (2), *Anemone nemorosa* (2), rod *Impatiens* (2) a *Sanicula europaea* (1).

Cílem práce bylo ověřit hypotézu, že bohatší a častější výskyt pomalu se šířících lesních druhů lze očekávat v sekundárních lesích blíže lesům původním na místech, kde spolu oba tyto typy lesů sousedí. Při provedeném výzkumu však bylo zjištěno, že tuto skutečnost nelze prokázat. Rozmístění rostlin v jednotlivých transektech bylo zcela nahodilé, bez jakékoliv souvislosti se vzdáleností od starého lesa. K tomuto jevu došlo pravděpodobně z důvodu, že ve zkoumané oblasti je značně přemnožená spárkatá zvěř, která silně ovlivňuje sekundární lesy a výrazně ovlivňuje jejich bylinné patro. Ve zkoumaných oblastech byla zvěří značně narušena svrchní vrstva půdy. To mohlo mít dva následky: za prvé, mohlo dojít k fyzické likvidaci původně kontinuálně rozšířených populací lesních bylin, které tím pádem mohly projevovat afinitu k porostům kontinuálních starých lesů. Za druhé, zvěř může svou disturbanční aktivitou distribuovat semena lesních bylin na kopýtkách či srsti a působit tak jejich významné rozšiřování též na větší vzdálenosti. To potom přispívá k velmi dobrému kolonizačnímu potenciálu lesních druhů ve zdejších sekundárních porostech. Rozrytím a poškozením svrchní vrstvy půdy byl ovlivněn také vodní režim půdy. U některých bylin byl zjištěn větší výskyt podél lesních stezek spárkaté zvěře. Na základě toho lze usuzovat, že k jejich šíření velkou měrou napomáhá epizoochorie.

Bylinné patro obsahující lesní specialisty je významnou ekologickou složkou sukcesních lesů, a tak paradoxně jinde škodlivé vysoké stavy zvěře (škodlivé ve smyslu poškozování přirozeného zmlazení či umělých výsadeb dřevin) ve specifické krajině Doupovských hor naopak mohou napomáhat rozšiřování těchto specialistů do nově vznikajících sekundárních lesů. Otázkou samozřejmě zůstává, jaká je rovnováha mezi pozitivní funkcí zvěře jako vektoru šíření bylin a její negativní funkcí ve smyslu přímé likvidace biomasy bylin. Toto ovšem vyžaduje další specifická pozorování.

13 Seznam literatury a použitých zdrojů

Literatura:

BINTEROVÁ, Z.: *Zaniklé obce Doupovska od A do Ž*. Chomutov: Oblastní muzeum Chomutov, 2005. 96 s.

CADENASO, M. L.; MEINERS, S. J.; PICKET, S. T. A. The success of succession: a symposium commemorating the 50th anniversary of the Buell-Small Succession Study, *Applied Vegetation Science*. 2008, vol. 12, s. 3–8.

COUSENS, R.; DYTHAM, R.; LAW, R. *Dispersal in Plants, a population perspective*. New York: Oxford University Press, 2003. 232 s.

Česko. Vláda. Nařízení vlády č. 688/2004 ze dne 8. prosince 2004 kterým se vymezuje Ptačí oblast Doupovské hory. In: *Sbírka zákonů*. 2004. Dostupné na <http://www.usteckykraj-priroda.cz/files/files/Narizeni_Doupovske_hory.pdf>.

DEYL, M.; HÍSEK, K. *Naše květiny*. Praha: Academia, 2008. 770 s. ISBN: 978-80-200-0940-X.

DZWONKO, Z.: Effect of proximity to ancient deciduous woodland on restoration of the field layer vegetation in a pine plantation. *Ecography*, 2001, vol. 24, no. 2, s. 198–204. ISSN 0906-7590.

DZWONKO, Z.: Migration of vascular plant species to a recent wood adjoining ancient woodland. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 2001, vol. 70, no. 1, s. 71–77.

GOB, E.; GORB, S. *Seed Dispersal by Ants in a Deciduous Forest Ecosystem*. Dordrecht: Springer-Science+Business Media, B.Y., 2003. 226 s. ISBN 978-90-481-6317-5.

GRAAE, B.J.; SUNDE, P.B.; FRITZBORGER, F. Vegetation and soil in ancient opposed to new forests. *Forest Ecology and Management*, 2003, vol. 177, s. 179–190.

HEJNÝ, S.; SLAVÍK, B. [eds.]. *Květena České republiky*. Sv. 1. 2. vydání. Praha: Academia, 1997. 557 s. ISBN: 802-00-0643-5.

HEJNÝ, S.; SLAVÍK, B. [eds.]. *Květena České republiky*. Sv. 2. 2. vydání. Praha: Academia, 2003a. 540 s. ISBN: 80-200-1089-0.

HEJNÝ, S.; SLAVÍK, B. [eds.]. *Květena České republiky*. Sv. 3. 2. vydání. Praha: Academia, 2003b. 542 s. ISBN: 80-200-1090-4.

HERMY, M. et al. 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 forest plant species composition and diversity. *Ecological Research*, 2007, vol. 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. Impact of habitat quality on forest plant species colonization. *Forest Ecology and Management*, 1999, vol. 115, s. 157–170.

KINCL, L.; KINCL, M.; JAKRLOVÁ, J. *Biologie rostlin: pro 1. ročník gymnázií*. Praha: Fortuna, 2006. 302 s. ISBN 978-8-071-68947-8.

KOMÁR, K. Vojenský újezd Hradiště. *Sborník České geografické společnosti*, 1993, č. 2, sv. 98, s. 75–86.

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.

KOVÁŘ, P. et kol. Ekologie obnovy narušených míst III: Cizorodé substráty v krajině. *Živa*, 2009, č. 3, s. 116–119.

KRÁL, V. Doupov a Doupovské hory – minulost a přítomnost. *Sborník České geografické společnosti*, 1993, č. 2, sv. 98, s. 68–74.

KŘIVÁNEK, J.; DOLEŽAL, J.. *Kronika Vojenských lesů a statků Velichov a Karlovy Vary 1953-2013*. 1. vydání. Praha: Vojenské lesy a statky ČR, s. p., 2013. 392 s.

- LAPŠ, P; ŠMILAUER, P. *Multivariate Analysis of Ecological Data using Canoco 5*. 2. VYDÁNÍ. Cornwall: Cambridge University Press, 2014. 362 s. ISBN 978-1-107-69440-8.
- MATĚJŮ, J. Doupovské hory. *Ochrana Přírody*, 2010, č. 4, s. 2–6.
- PETERKEN, F. G. *Woodland conversation and management*. Cambridge: Chapman and Hall, 1981. 328 s. ISBN-13: 978-0-412-27450-3.
- PETERKEN, G.F.; GAME, M. Historical factors affecting the number and distribution of vascular plant species in the woodlands of Central Lincolnshire. *Journal of Ecology*, 1984, vol. 72, s. 155–182.
- PIJL, van der L. *Principles of Dispersal in Higher Plants*. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 1969. 154 s. ISBN 978-3-662-00801-0
- POŠTOLKA, V. Obyvatelstvo a osídlení Doupovských hor. *Sborník České geografické společnosti*, 1993, č. 2, sv. 98, s. 87–101.
- PRACH, K. et kol. Ekologie obnovy narušených míst IV: Obnova travinných ekosystémů. *Živa*, 2009, č. 5, s. 165–167.
- PRACH, K. Ekologie obnovy narušených míst I: Obecné principy. *Živa*, 2009, č. 1, s. 22–24.
- PRACH, K.; JONÁŠOVÁ, M.; SVOBODA, M. Ekologie obnovy narušených míst V: Obnova lesních ekosystémů. *Živa*, 2009, č. 5, s. 212–214.
- RAŠKA, P. Vojenský újezd Hradiště – krajina, která žije. *Geografické rozhledy*, 2007, č. 4/06-07, s. 24–25.
- ROSYPAL, S. *Přehled biologie*. 2. vydání. Praha: Scientia, spol. s r.o., 1998, 642 s. ISBN 80-7183-110-7.
- ROUŠAR, J.; ŠVARCOVÁ, J.: *Stručně o České republice, armádě a výcvikových zařízeních vojenského újezdu*. Praha: AČR, 2006. 112 s. ISBN 80-7278-301-7.
- RUBEŠ, F. Doupovské hory – perla střední Evropy. *Sborník České geografické společnosti*, 1993, č. 2, sv. 98, s. 65–67.

SLAVÍK, B. [ed.]. *Květena České republiky*. Sv. 4. Praha: Academia, 1995. 529 s. ISBN: 802-00-0384-3.

SLAVÍK, B. [ed.]. *Květena České republiky*. Sv. 5. Praha: Academia, 1997. 560 s. ISBN: 802-00-0590-0.

SLAVÍK, B. [ed.]. *Květena České republiky*. Sv. 6. Praha: Academia, 2000. 590 s. ISBN: 80-200-0306-1.

SLAVÍK, B.; ŠTĚPÁNKOVÁ, J. [eds.]. *Květena České republiky*. Sv. 7. Praha: Academia, 2004. 800 s. ISBN: 802-00-1161-7.

ŠTĚPÁNKOVÁ, J.; CHRTEK, J. jun.; KAPLAN, Z. [eds.]. *Květena České republiky*. Sv. 8. Praha: Academia, 2010. 712 s. ISBN: 978-80-200-1824-3.

TEJROVSKÝ, V.; HORA, J. *Metodika monitoringu ptačích oblastí – Doupovské hory*. Praha: AOPK ČR, 2006 [cit. 2014-12-09]. Dostupné z WWW: <http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/02_doupovske%20hory%20.pdf>.

VALTR, K. Urbanistická, krajinářská a ekologická problematika Doupovských hor. *Sborník České geografické společnosti*, 1993, č. 2, sv. 98, s. 102–106.

VERHEYEN, K. et al. Herbaceous plant community structure of ancient and recent forests in two contrasting forest types. *Basic and Applied Ecology*, 2003, vol. 4, s. 537–546.

VERHEYEN, K.; HERMY, M. The relative importance of dispersal limitation of vascular plants in secondary forest succession in Muizen Forest, Belgium. *Journal of Ecology*, 2011, vol. 89, s. 829–840.

VOJTA, J. Doupovské hory, poklad v zakázaném světě. *Živa*, 2002, č. 4, s. 186–189.

VOJTA, J. Relative importance of historical and natural factors influencing vegetation of secondary forests in abandoned villages. *Preslia*, 2007, vol. 79, s. 223–244.

VOJTA, J.; KOPECKÝ, M. Vegetace sekundárních lesů a křovin Doupovských hor. *Zprávy České Botanické Společnosti*, 2006, 41, Mater. 21, s. 209–225.

WULF, M. Plant species richness of afforestations with different former use and habitat continuity. *Forest Ecology and Management*, 2004, vol. 195, 191–204.

WULF, M. Preference of plant species for woodlands with differing habitat continuities. *Flora*, 2003, vol. 198, s. 444–460.

Použité zdroje:

WWW1: AOPK ČR. *Co je Natura 2000. Natura 2000*. [online]. Praha : AOPK ČR, 2006 [cit. 2014-11-11]. Dostupné z: <<http://www.nature.cz/natura2000-design3/sub-text.php?id=2102&etakce=etssHledat=>>>.

WWW2: AOPK ČR. *Evropsky významné lokality v České republice – Hradiště. Natura 2000* [online]. Praha : AOPK ČR, 2006 [cit. 2014-11-11]. Dostupné z: <http://www.nature.cz/natura2000design3/web_lokality.php?cast=1805&etakce=kartaetid1000104256>>.

WWW3: Biolflor. *Datenbank biologisch-ökologischer Merkmale der Flora von Deutschland*. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2015] [cit. 2015-03-01]. Dostupné z: <<http://www2.ufz.de/biolflor/userman/login.jsp?path=research/einfacheTaxasuche.jsp>>.

WWW4: Botany.cz. *Acer platanoides*. [online]. [S. l.] : [S. n.], [2015] [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <<http://botany.cz/cs/acer-platanoides/>>.

WWW5: Botany.cz. *Dryopteris filix-mas*. [online]. [S. l.] : [S. n.], [2015] [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <<http://botany.cz/cs/dryopteris-filix-mas/>>.

WWW6: Botany.cz. *Milium effusum*. [online]. [S. l.] : [S. n.], [2015] [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <<http://botany.cz/cs/milium-effusum/>>.

WWW7: Botany.cz. *Poa nemoralis*. [online]. [S. l.] : [S. n.], [2015] [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <<http://botany.cz/cs/poa-nemoralis/>>.

WWW8: Cenia. *Geoportal*. [online]. Praha : Cenia, [2014] [cit. 2014-11-11]. Dostupné z: <<http://geoportal.uhul.cz/LhpoMap/?MapComposition=spt>>.

WWW9: Geoportal. *Mapy*. [online]. Praha : Geoportal, [2014] [cit. 2014-11-25]. Dostupné z: <<http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>>.

WWW10: Ústav pro hospodářskou úpravu lesa. *Informace o lesním hospodářství ČR*. [online]. Brandýs nad Labem : Ústav pro hospodářskou úpravu lesa, [2014] [cit. 2014-11-11]. Dostupné z: <<http://geoportal.uhul.cz/LhpoMap/?MapComposition=spt>>.

Použitý software:

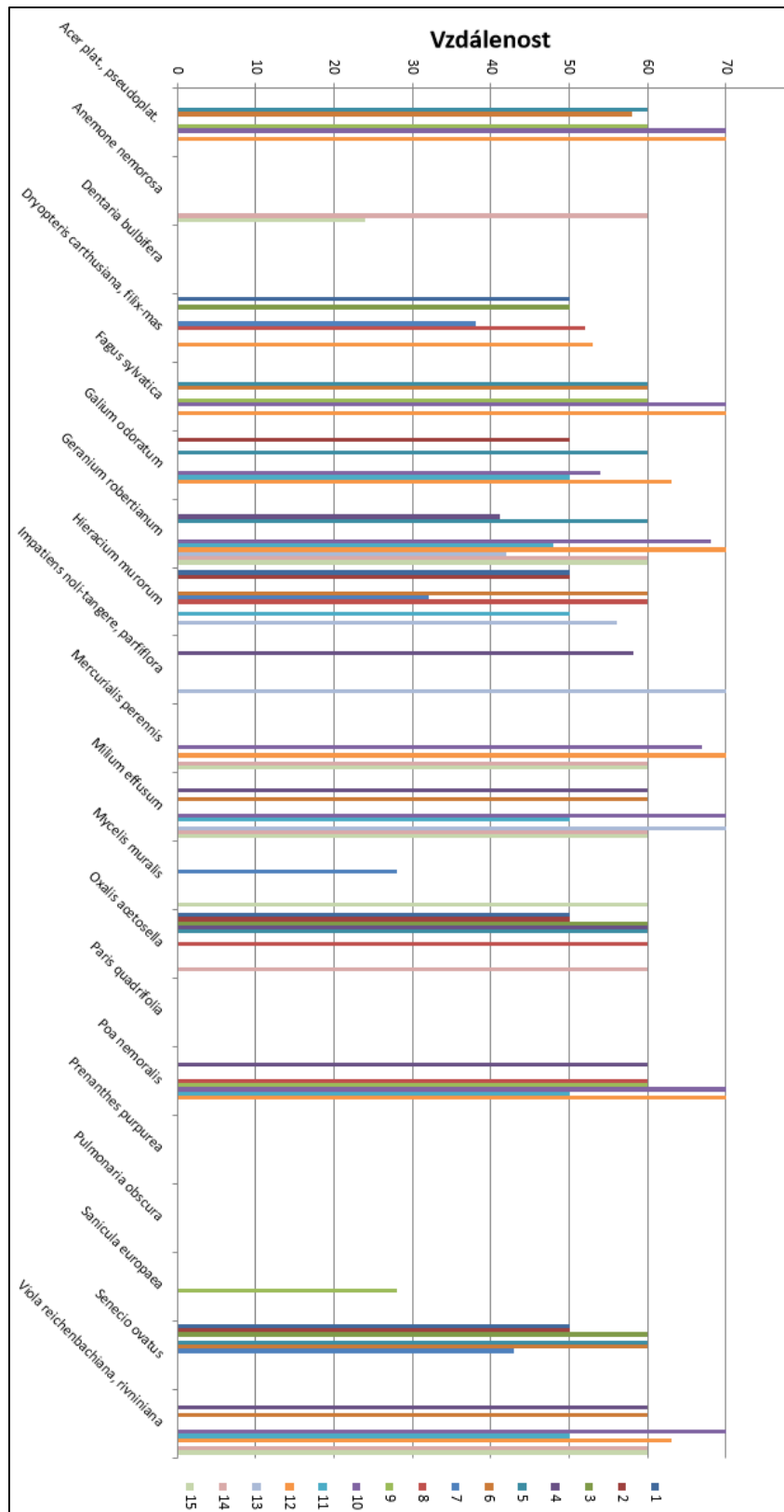
R-project, open source software. [online]. Wien : Wirtschaftsuniversität Wien [2015]
[cit. 2015-04-07]. Dostupné z: <<http://cran.at.r-project.org/bin/windows/>>.

14 Seznam příloh

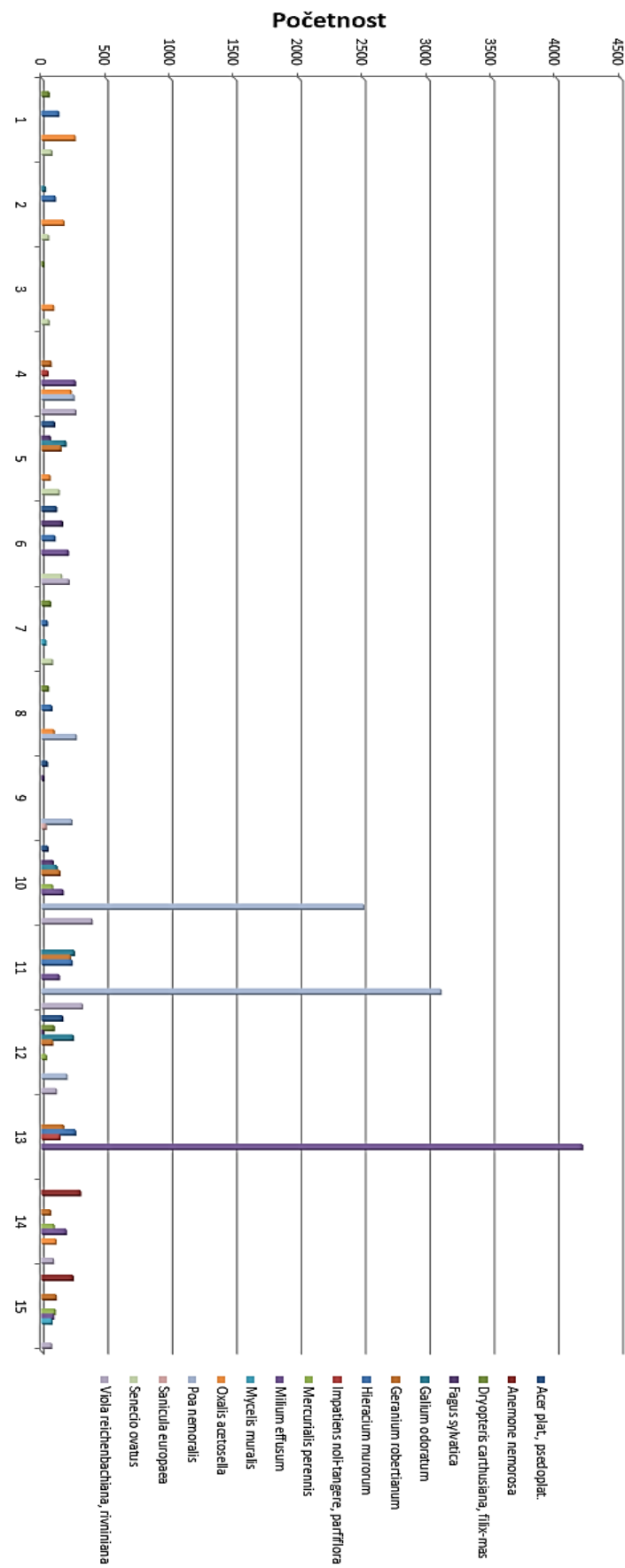
Příloha 1. Výskyt lesních druhů podle vzdálenosti od hranice starého a mladého lesa ve všech transektech	91
Příloha 2. Početní výskyt lesních druhů v jednotlivých transektech	92
Příloha 3. Výskyt lesních druhů v transektu č. 1 (Lipoltov)	93
Příloha 4. Výskyt lesních druhů v transektu č. 2 (Lipoltov)	93
Příloha 5. Výskyt lesních druhů v transektu č. 3 (Lipoltov)	94
Příloha 6. Výskyt lesních druhů v transektu č. 4 (Petrov)	94
Příloha 7. Výskyt lesních druhů v transektu č. 5 (Petrov)	95
Příloha 8. Výskyt lesních druhů v transektu č. 6 (Petrov)	95
Příloha 9. Výskyt lesních druhů v transektu č. 7 (Petrov)	96
Příloha 10. Výskyt lesních druhů v transektu č. 8 (Dolní Lomnice)	96
Příloha 11. Výskyt lesních druhů v transektu č. 9 (Dolní Lomnice)	97
Příloha 12. Výskyt lesních druhů v transektu č. 10 (Dolní Lomnice)	97
Příloha 13. Výskyt lesních druhů v transektu č. 11 (Dolní Lomnice)	98
Příloha 14. Výskyt lesních druhů v transektu č. 12 (Jindřichov)	98
Příloha 15. Výskyt lesních druhů v transektu č. 13 (Jindřichov)	99
Příloha 16. Výskyt lesních druhů v transektu č. 14 (Jindřichov)	99
Příloha 17. Výskyt lesních druhů v transektu č. 15 (Jindřichov)	100
Příloha 18. Přehled lesního porostu v transektech	101

15 Přílohy

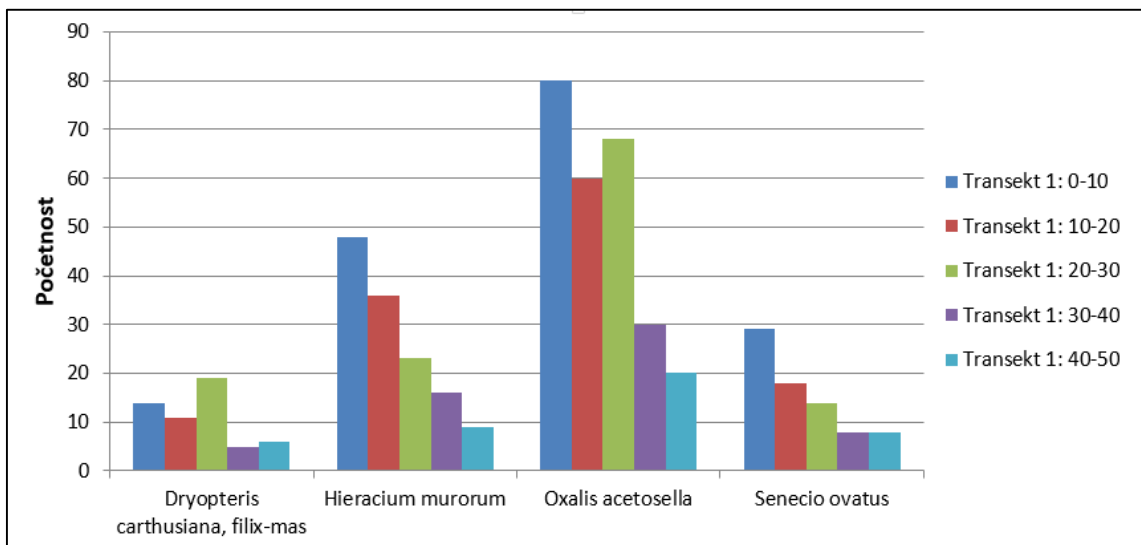
Příloha 1. Výskyt lesních druhů podle vzdálenosti od hranice starého a mladého lesa ve všech transektech.



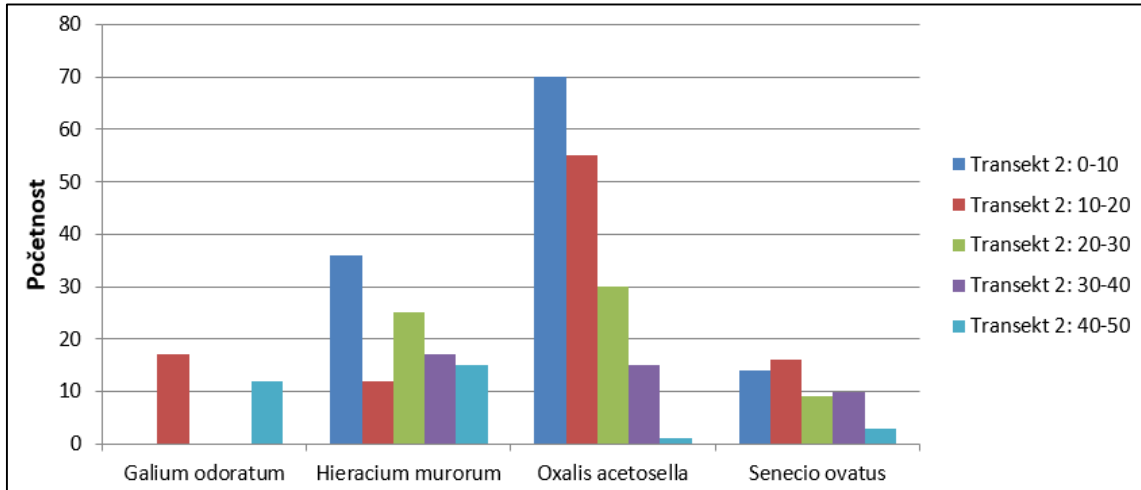
Příloha 2. Početní výskyt lesních druhů v jednotlivých transektech.



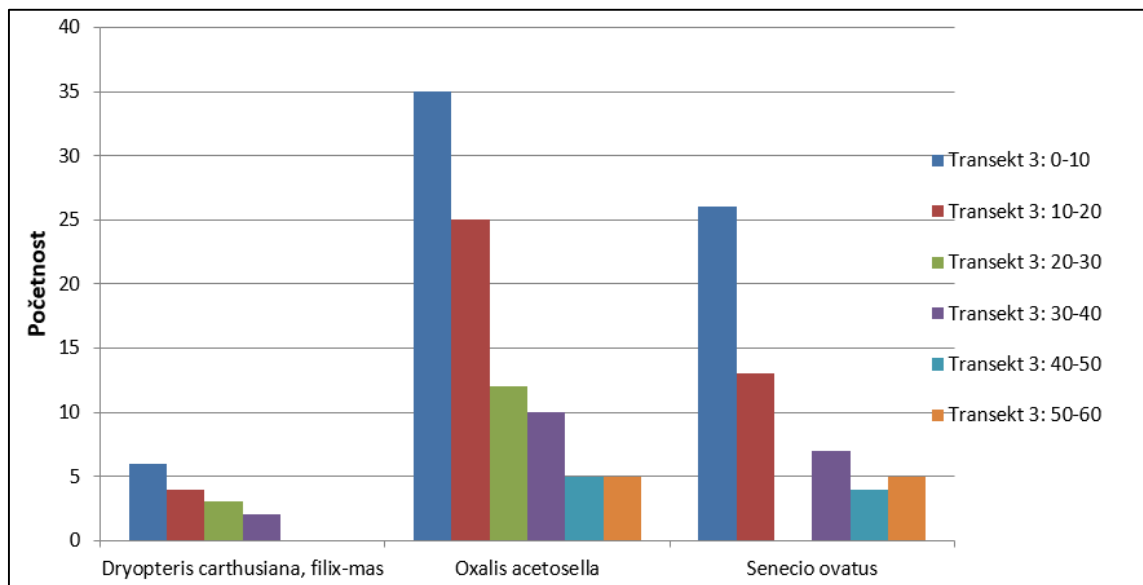
Příloha 3. Výskyt lesních druhů v transektu č. 1 (Lipoltov).



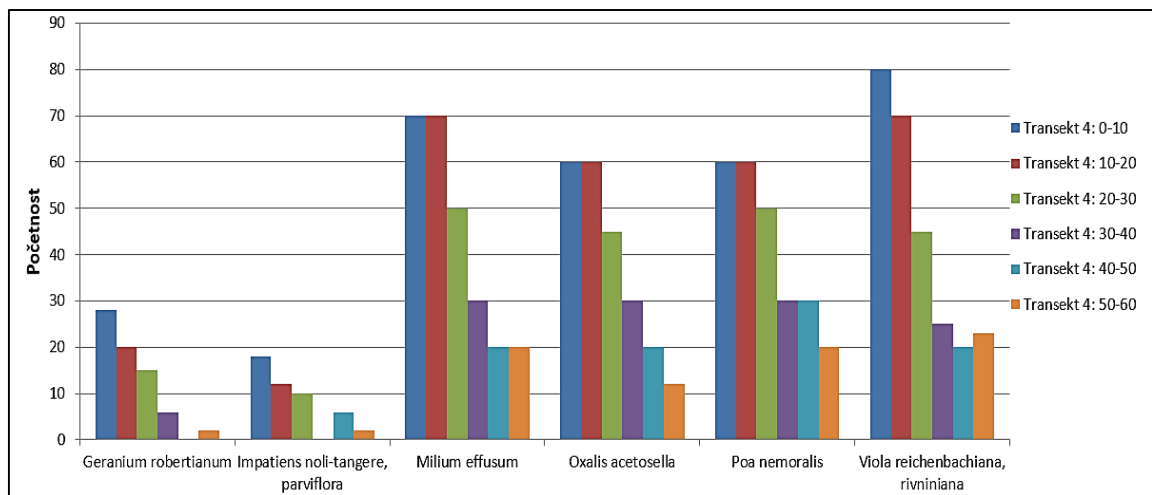
Příloha 4. Výskyt lesních druhů v transektu č. 2 (Lipoltov).



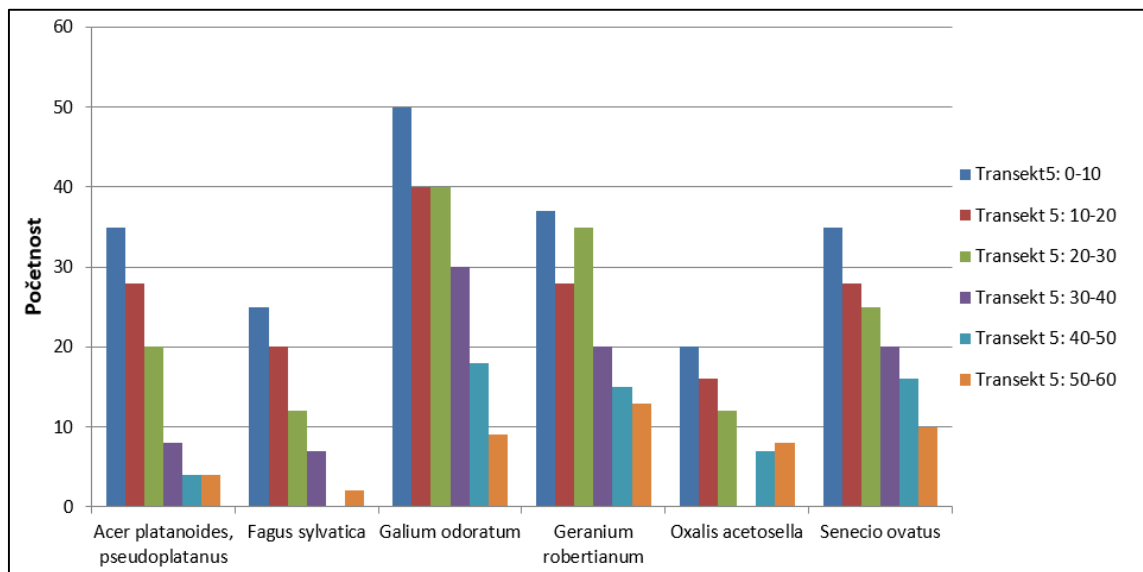
Příloha 5. Výskyt lesních druhů v transektu č. 3 (Lipoltov).



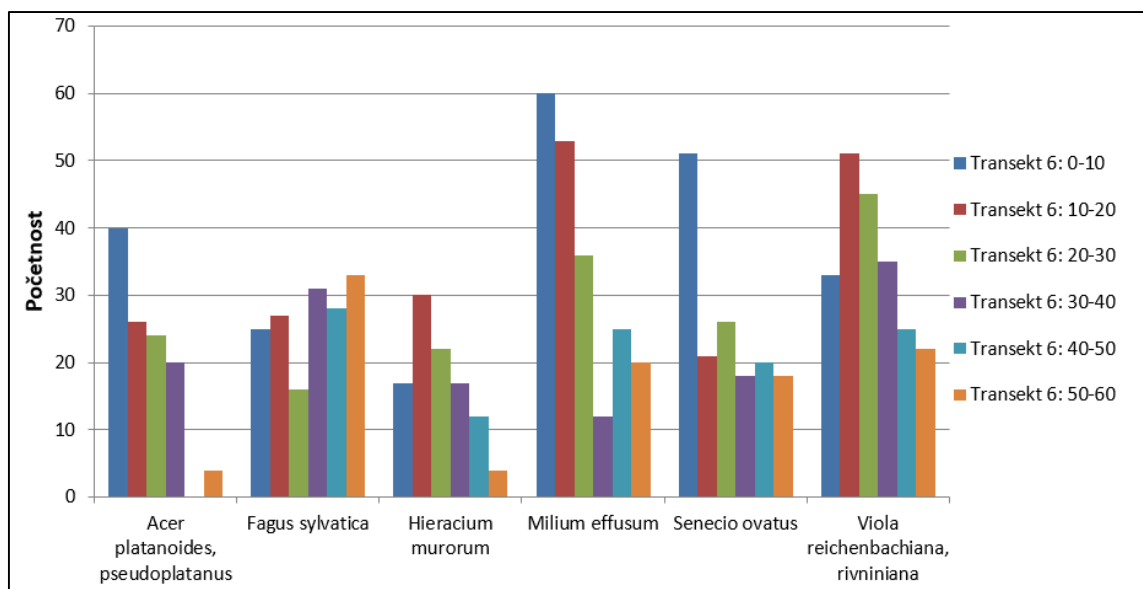
Příloha 6. Výskyt lesních druhů v transektu č. 4 (Petrov).



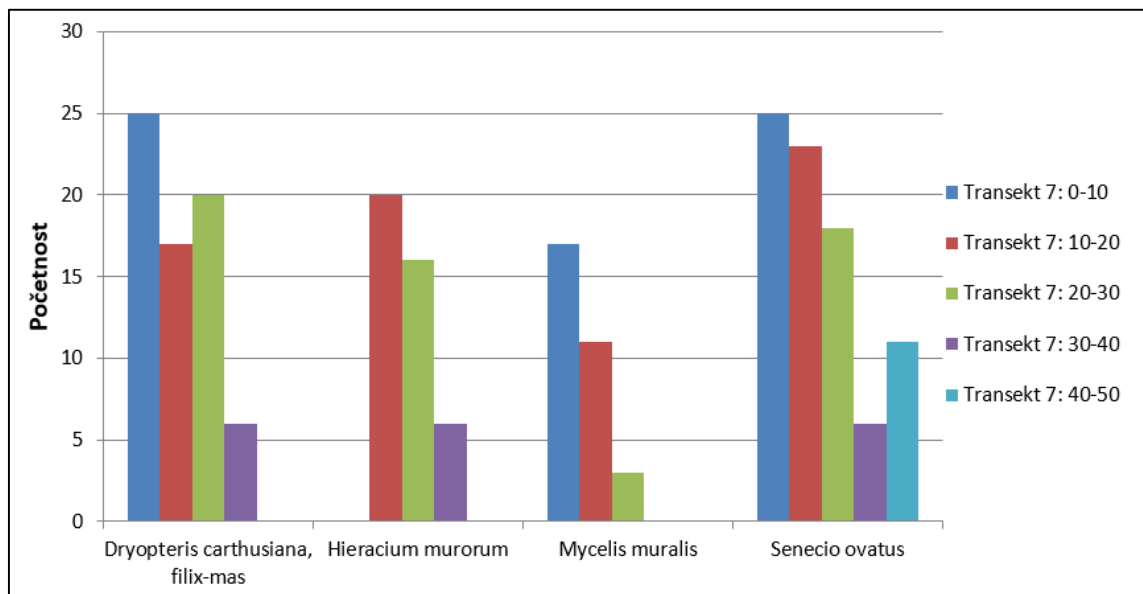
Příloha 7. Výskyt lesních druhů v transektu č. 5 (Petrov).



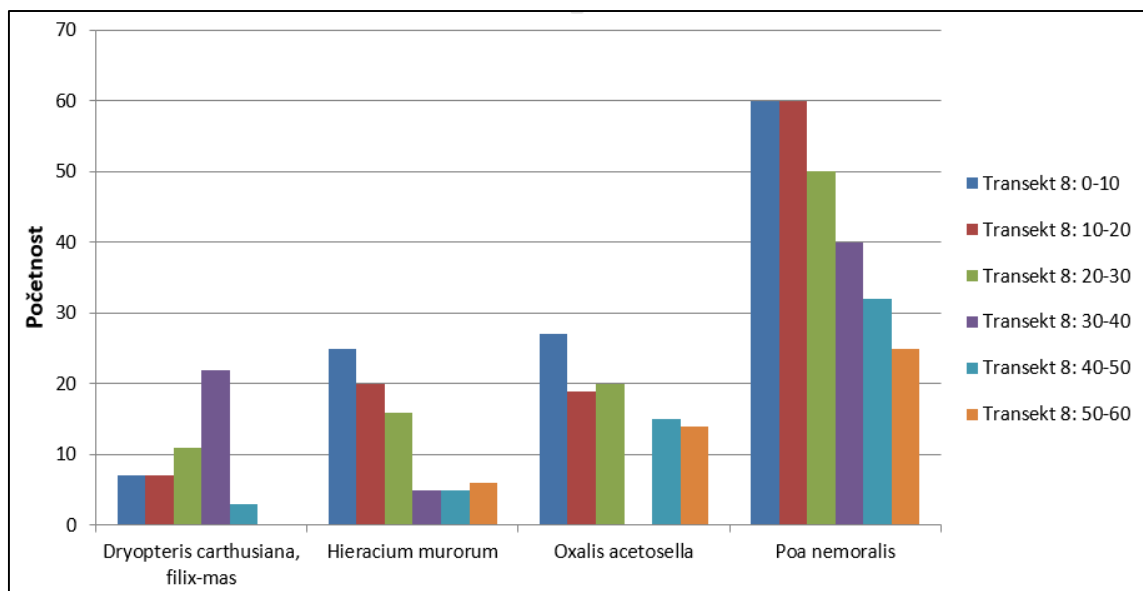
Příloha 8. Výskyt lesních druhů v transektu č. 6 (Petrov).



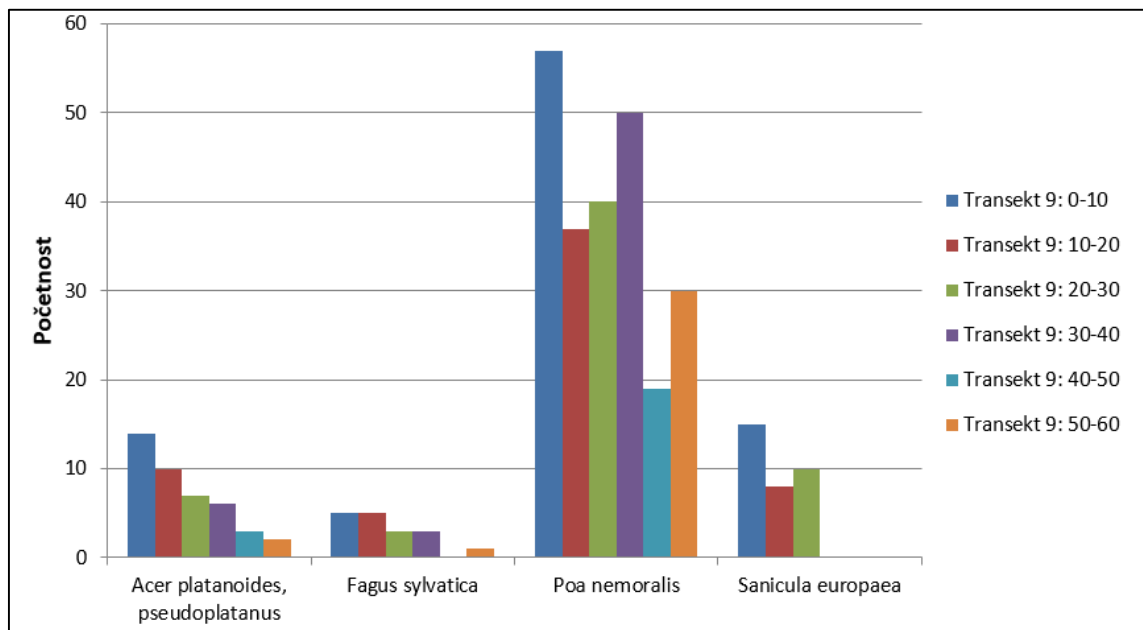
Příloha 9. Výskyt lesních druhů v transektu č. 7 (Petrov).



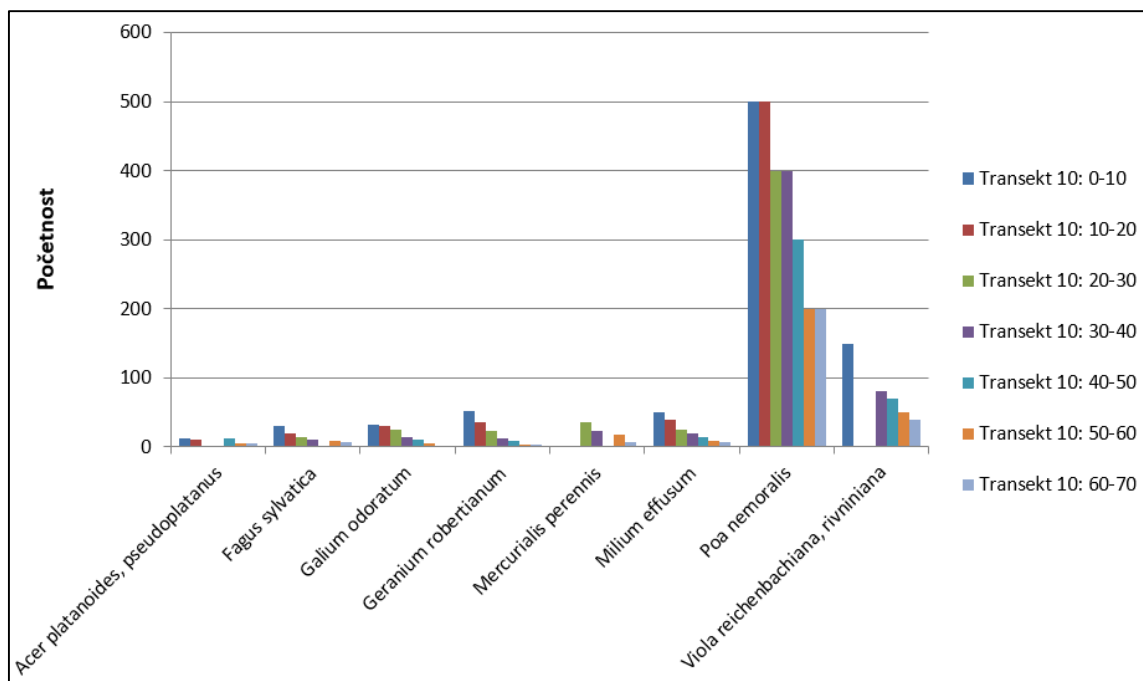
Příloha 10. Výskyt lesních druhů v transektu č. 8 (Dolní Lomnice).



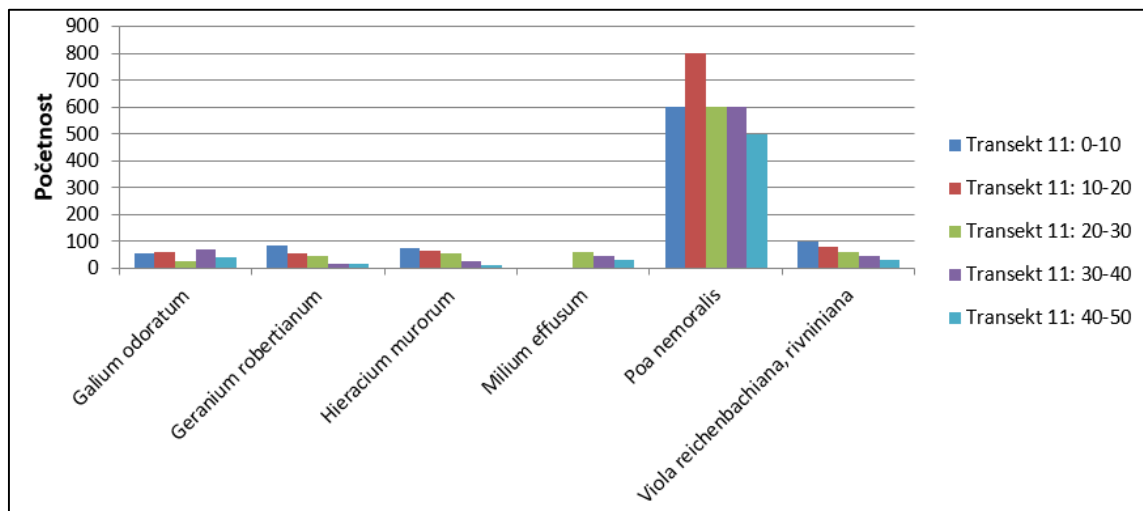
Příloha 11. Výskyt lesních druhů v transektu č. 9 (Dolní Lomnice).



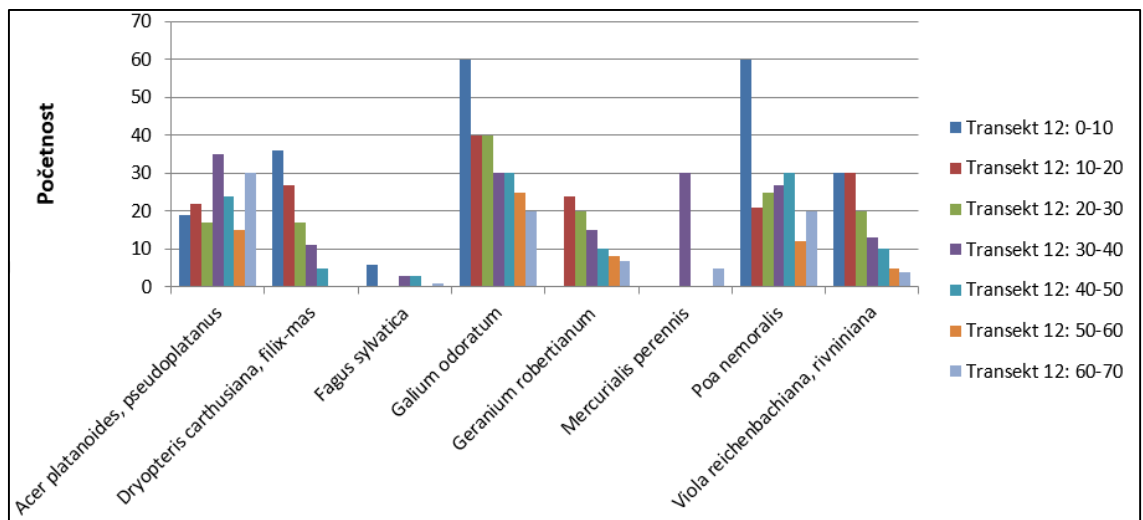
Příloha 12. Výskyt lesních druhů v transektu č. 10 (Dolní Lomnice).



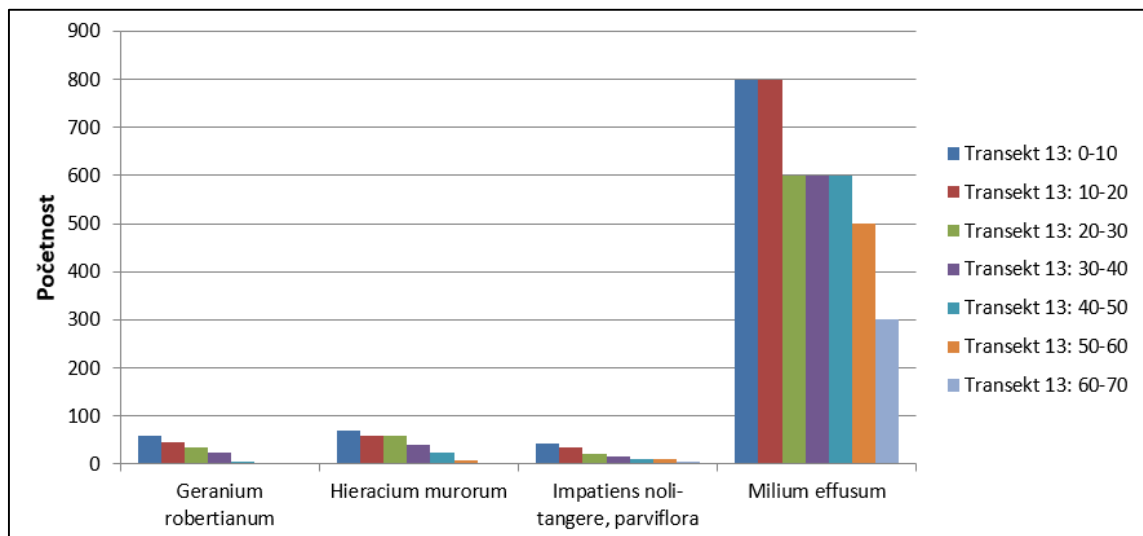
Příloha 13. Výskyt lesních druhů v transektu č. 11 (Dolní Lomnice).



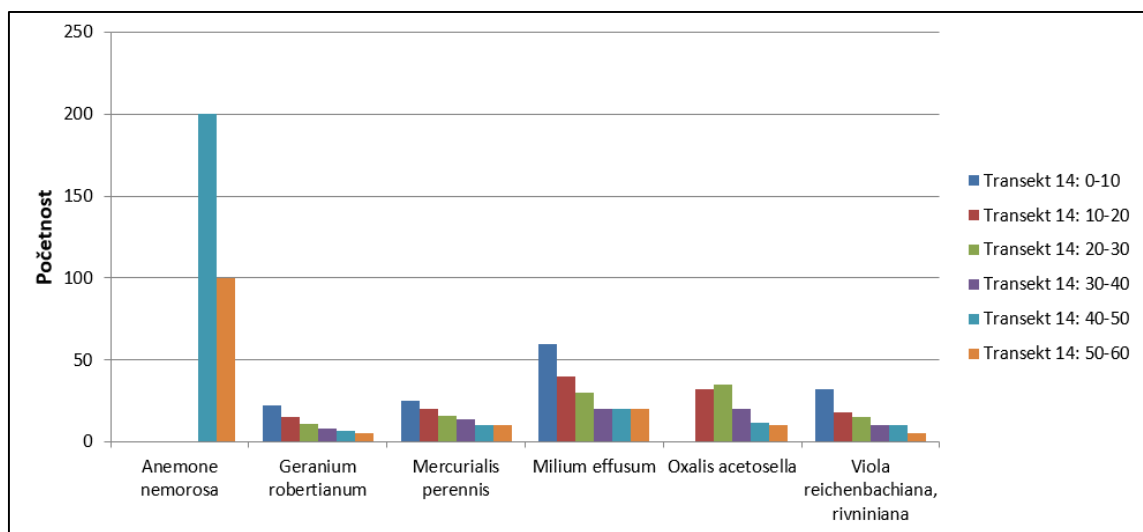
Příloha 14. Výskyt lesních druhů v transektu č. 12 (Jindřichov).



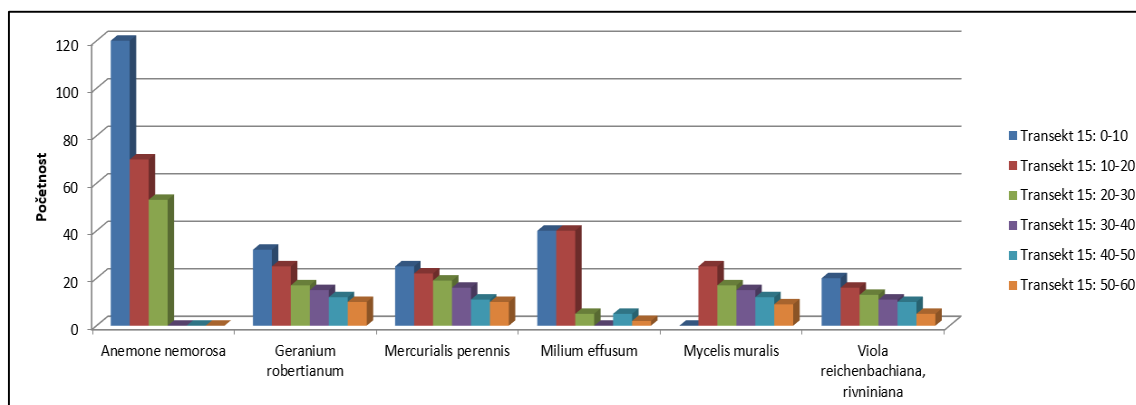
Příloha 15. Výskyt lesních druhů v transektu č. 13 (Jindřichov).



Příloha 16. Výskyt lesních druhů v transektu č. 14 (Jindřichov).



Příloha 17. Výskyt lesních druhů v transektu č. 15 (Jindřichov).



Příloha 18. Přehled lesního porostu v transektech.

sidlo	transekt	poloha	relief	lesní porost		původní porost transektu v 50. letech	souradnice (S-JTSK, GPS)	
				původní (starý)	mladý		1.	2.
LIPOLTOV	1. transekt	500 m od Lipoltova, v údolí říčky Petrov, poblíž cesty Velichov-Petrov	v údolí říčky Petrov, protíná šikmo vrstevnice	listnaté stromy (buk, javor a jasan), příměs smrk	smrk, modřín, buk, javor a jasan	travnatý	X = 1006824, Y = 837833 50,285044, 13,031004	X = 1006845, Y = 837787 50,284921, 13,031687
	2. transekt	500 m od Lipoltova, nad cestou Velichov - Lipoltov	v údolí říčky Petrov, po směru vrstevnic	převažuje smrk, výskyt borovice, modřínu	příměs modřínu a olše	travnatý	X = 1006874, Y = 837901 50,284505, 13,030170	X = 1006880, Y = 837856 50,284514, 13,030807
	3. transekt	500 m severovýchodně od Lipoltova, mezi cestami Velichov - Petrov a Lipoltov - Petrov	mírný sklon svahů, protíná kolmo vrstevnice	převažuje smrk, příměs borovice	převažuje smrk, příměs jasanu	travnatý	X = 1006974, Y = 837419 50,284287, 13,037069	X = 1007021, Y = 837426 50,283860, 13,037069
PETROV	4. transekt	cca 700 m západně od hlavní části Petrova	mírný sklon svahu, ve směru vrstevnic	převažuje smrk, příměs modřín	dominantní jasan, dále olše a příměs smrk	travnatý	X = 1006822, Y = 837120 50,286053, 13,040884	X = 1006819, Y = 837078 50,286138, 13,041460
	5. transekt	severovýchodní konec Petrova	na svahu, po směru vrstevnic	převažuje buk a javor, výskyt modřínu	smrk a jasan, příměs buk a javor	travnatý	X = 1006146, Y = 835696 50,294036, 13,059163	X = 1006107, Y = 835679 50,294406, 13,059314
	6. transekt	severovýchodní konec Petrova	na svahu, po směru vrstevnic	převažuje smrk, příměs borovice a modřín, místy jasan	smrk a jasan, příměs buk a javor	travnatý	X = 1006092, Y = 835672 50,294549, 13,059378	X = 1006055, Y = 835658 50,294897, 13,059492
	7. transekt	cca 500 m severovýchodně od vesnice	na svahu, kolmo protíná vrstevnice	převažuje smrk, příměs buku a javor	převažuje smrk, příměs modřín, výskyt buku a javoru	travnatý, kosen	X = 1005778, Y = 835380 50,297744, 13,062747	X = 1005754, Y = 835406 50,297921, 13,062335
DOLNÍ LOMNICE	8. transekt	na západním okraji D. Lomnice, nad silnicí do Kyselky	spodní část příkrého svahu, po směru vrstevnic	převažuje buk a javor, příměs smrk a jasan	borovice, příměs smrku, modřín, buk, javor	travnatý	X = 1008796, Y = 839240 50,265569, 13,015787	X = 1008819, Y = 839198 50,265423, 13,016419
	9. transekt	cca 800 severovýchodně od D. Lomnice	mírnější svah, protíná kolmo vrstevnice	dub, buk, javor, příměs smrku a modřínu	převažuje smrk, modřín, příměs buk, javor	travnatý	X = 1008601, Y = 837975 50,269062, 13,032894	X = 1008621, Y = 837920 50,268961, 13,033699
	10. transekt	cca 200 m východně od D. Lomnice, nad silnicí D. Lomnice - H. Lomnice	spodní část svahu, kolmo protíná vrstevnice	borovice, smrk	dub, příměs smrk, buk, javor, méně topol, vrba	využíván	X = 1009057, Y = 838325 50,264524, 13,029033	X = 1009038, Y = 838285 50,264749, 13,029546
	11. transekt	cca 700 m východně od D. Lomnice, poblíž silnice Kyselka - Horní Lomnice	spodní část svahu, protíná vrstevnice kolmo	borovice, smrk	dub, jilm, lipa, příměs borovice	travnatý	X = 1009308, Y = 837845 50,262963, 13,036229	X = 1009337, Y = 837861 50,262683, 13,036071
JINDŘICHOV	12. transekt	cca 850 m severozápadně od Jindřichova	na svahu, protíná vrstevnice kolmo	buk a javor	buk a javor, příměs smrk, borovice, jasan	travnatý	X = 1003652, Y = 824715 50,331340, 13,206144	X = 1003681, Y = 824674 50,331138, 13,206775
	13. transekt	cca 450 m od Jindřichova	na svahu, protíná vrstevnice kolmo	dominuje buk a javor, příměs borovice, smrk a jasan	převažuje topol a vrba, dále buk, javor, jasan	travnatý	X = 1003924, Y = 824864 50,328718, 13,204658	X = 1003962, Y = 824854 50,328394, 13,204878
	14. transekt	cca 800 m severozápadně od Jindřichova	na svahu, protíná vrstevnice kolmo	buk, javor a jasan, příměs modřín	olše, jasan	travnatý, zřejmě využíván	X = 1004581, Y = 826063 50,321236, 13,189424	X = 1004607, Y = 826133 50,320909, 13,188508
	15. transekt	cca 600 m severozápadně od Jindřichova	na svahu, po směru vrstevnic	buk, javor, příměs modřín, dále jasan	jasan	travnatý	X = 1004589, Y = 825859 50,321445, 13,192272	X = 1004590, Y = 825831 50,321474, 13,192663