

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská

Diplomová práce

2017

Martin Vlnas

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

**Biologické a funkční znaky určující šíření bylin starých
lesů v sukcesně mladých lesních porostech - modelové
území Vojenského újezdu Hradiště**

Diplomová práce

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

Vypracoval: Bc. et Bc. Martin Vlnas

2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. et Bc. Martin Vlnas

Lesní inženýrství

Název práce

Biologické a funkční znaky určující šíření bylin starých lesů v sukcesně mladých lesních porostech – modelové území Vojenského újezdu Hradiště

Název anglicky

Biological and functional traits influencing dispersal of ancient forest herb species in successional young forest stands – model region of Military Area Hradiště

Cíle práce

Práce si klade za cíl nalézt případné korelace mezi výskytem vybraných bylinných specialistů starých lesů a jejich důležitými biologickými a funkčními znaky, které se šíří do lesních porostů vzniklých sekundární sukcesí na opuštěné půdě ve Vojenském újezdu Hradiště (v jeho severní části). Hlavní hypotézu lze formulovat takto: dle teoretických předpokladů je možné nalézt pozitivní korelaci mezi druhy s úspěšnějším šířením a jejich biologicko-funkčními znaky jako je schopnost vegetativního šíření, časnější kvetení, stejnopohlavnost, kompatibilita, autogamie či lehčí semena. Zároveň se pokusí zpřesnit hypotézu, studovanou v předchozí bakalářské práci, 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 zaniklých obcí Hůrka, Radnice, Dlouhý Luh a Jindřichov v SV části VÚ Hradiště. V těchto lokalitách existuje větší množství sukcesně mladých lesních porostů sousedících se starými lesy. Na místě přechodu starý les/sekundární les budou vytyčeny transepty víceméně kolmé na toto rozhraní (N = 11 transektů). Vytyčování transektů a následný sběr údajů o výskytu rostlin budou probíhat dle metodiky použité v předešlé bakalářské práci autora. Za účelem biologického hodnocení autor ke každému druhu zjistí tyto údaje (rešerší z databáze BiolFlor): životní forma, vegetativní šíření, metamorfóza stonku, květní fenologie, reprodukční typ, typ produkce semen, dichogamie, různopohlavnost, kompatibilita, rozmnožovací systém, průměrná hmotnost semene. Kromě 11 nově odečtených transektů autor použije k práci data z rozšíření rostlin podél dalších 15 transektů zpracovaných ve vlastní bakalářské práci. Data budou statisticky vyhodnocena regresní analýzou a mnohorozměrnou analýzou, kde se bude testovat vliv vzdálenosti od hranice se starým lesem na výskyt těchto specialistů a vztah mezi příslušnými biologicko-funkčními parametry (jako nezávislými prediktory) a složením dílčího společenstva vybraných druhů starých lesů podél transektů (závislá proměnná).

Doporučený rozsah práce

Předpokládá se rozsah textu v délce 40-80 stran (řádkování 1,5)

Klíčová slova

druhy starých lesů, šíření rostlin, funkční znaky rostlin, sekundární sukcese, transekty, mnohorozměrná analýza, 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): Migration of vascular plant species to a recent wood adjoining ancient woodland. – Acta Societatis Botanicorum Poloniae 70: 71–77.
- Flinn K.M. & Vellend M. (2005): Recovery of forest plant communities in post-agricultural landscapes. – Frontiers in Ecology and the Environment 3: 243–250.
- 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.
- Honnay O., Hermý M. & Coppin P. (1999): Impact of habitat quality on forest plant species colonization. – Forest Ecology and Management 115: 157–170.
- Pijl van der L. (1969): Principles of Dispersal in Higher Plants. – Springer-Verlag, Berlin, 154 p.
- Roy V. & de Blois S. (2006): Using functional traits to assess the role of hedgerow corridors as environmental filters for forest herbs. – Biological Conservation 130: 592–603.
- 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.
- Wiegmann S.M. & Waller D.M. (2006): Fifty years of change in northern upland forest understories: Identity and traits of “winner” and “loser” plant species. – Biological Conservation 129: 109–123.
- Wulf M. (2003): Preference of plant species for woodlands with differing habitat continuities. – Flora 198: 444-460.
-

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FLD

Vedoucí práce

Mgr. Tomáš Černý, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie lesa

Elektronicky schváleno dne 6. 12. 2016

prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 29. 1. 2017

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 01. 04. 2017

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Biologické a funkční znaky určující šíření bylin starých lesův 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 diplomové 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 dne 17. dubna 2017

.....

Podpis autora

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

V Praze dne 17. dubna 2017

.....

Martin Vlnas

Abstrakt

Cílem práce je nalézt případné korelace mezi důležitými biologickými a funkčními znaky vybraných bylinných lesních specialistů starých lesů a jejich šířením do lesních porostů vzniklých sekundární sukcesí na opuštěné půdě Vojenského újezdu Hradiště. Výzkum by měl potvrdit hypotézu, že je možné nalézt pozitivní korelaci mezi druhy s úspěšnějším šířením a jejich biologicko-funkčními znaky mající vliv na jejich šíření. Dalším cílem práce je upřesnit hypotézu, že bohatší a častější výskyt těchto pomalu se šířících druhů je poblíž původního lesa, odkud se lesní specialisté šíří do sekundárního lesa. V přechozí bakalářské práci nebyla tato hypotéza potvrzena.

Sběr dat byl prováděn na území několika bývalých obcí nacházející se ve Vojenském újezdu Hradiště v Doupovských horách, který vznikl v roce 1953 vysídlením a likvidací stávajících sídel a který je z velké části využíván k vojenským účelům i dnes. Díky tomu zde vznikly podmínky pro sekundární sukcesí a výzkum zabývající se šířením lesních specialistů z původních lesů do mladého lesního porostu. Data o výskytu a početnosti 24 lesních druhů byla shromažďována na území 15 nových transektů, které byly vytyčeny od místa přechodu starý les / sekundární les, a to v oblasti obcí Petrov, Dolní Lomnice, Jindřichov, Hůrka, Radnice a Dlouhý Luh.

Následně byla tato data zpracována spolu s výsledky z bakalářské práce regresní analýzou. Na rozdíl od předchozí bakalářské práce byla potvrzena hypotéza, že bohatší a častější výskyt lesních bylin lze očekávat v sekundárních lesích blíže lesům starým. Byla provedena regresní analýza závislosti mezi výskytem lesních specialistů a biologicko-funkčními znaky, které mají vliv na jejich šíření. Analýza prokázala tuto závislost jen u několika biologicko-funkčních znaků.

Klíčová slova: druhy starých lesů, šíření rostlin, funkční znaky rostlin, sekundární sukcese, transekty, regresní analýza, Doupovské hory

Abstract

The aim of the thesis is to find correlations between important biological and functional characters of selected ancient-forest specialists and their dispersal to forests as a result of secondary succession on abandoned land of the military training area Hradiště. The research should confirm the theory that it's possible to find a positive correlation between species with more successful dispersal and their biological and functional characters influencing their dispersal. The another aim of the thesis is to prove the theory that richer and more frequent occurrence of slowly spreading forest specialists is closer to old forests from where the forest specialists spread to the secondary forest. In the previous bachelor thesis I did not confirm this hypothesis.

The data collection was conducted at the territory of several former villages situated at the territory of the military training area Hradiště in Doupovské mountains which established in 1953 in connection with displacement and destroying of current buildings and whose large part is constantly used for military purposes. As a result there were created perfect conditions for secondary succession and research into the dispersal of forest specialists from old forests to young forest stands. The data about the presence and abundance of 24 forest species were collected along 15 new transects which were established from the point of transition old forest / secondary forest, at the territory of villages Petrov, Dolní Lomnice, Jindřichov, Hůrka, Radnice and Dlouhý Luh.

Consequently, these data with results of the bachelor thesis was processed by regression analysis. The hypothesis in contrast to the previous bachelor thesis confirms that richer and more frequent occurrence of forest herbs can be expected in secondary forests closer to old ones. The regression analysis was performed to find the relationship between the presence of forest species and their biological and functional characters that influence their dispersal was provided. The analyse proved this correlation only by several biological and functional characters.

Key words: ancient-forest species, plant dispersal, functional characteristics of plants, secondary succession, transects, regression analysis, the Doupovské Mountains

Obsah

1 Úvod.....	14
2 Cíl práce.....	15
3 Lesní porosty vzniklé sukcesí	16
4 Šíření lesních druhů	19
4.1 Lesní druhy.....	19
4.2 Výskyt lesních druhů v původních a mladých lesích.....	20
4.3 Šíření lesních druhů.....	20
5 Vliv biologicko-funkčních znaků rostlin na šíření	23
6 Oblast Doupovských hor a Vojenského újezdu Hradiště	25
6.1 Přírodní podmínky	25
6.2 Zemědělská činnost člověka	26
6.3 Vliv poválečných událostí na vznik sukcesních porostů.....	26
6.4 Sukcesní porosty ve Vojenském újezdu Hradiště	27
7 Historie obcí, v jejichž okolí se prováděl sběr dat.....	29
7.1 Obec Lipoltov (něm. Lappersdorf)	29
7.2 Obec Petrov (něm. Petersdorf).....	29
7.3 Obec Dolní Lomnice (něm. Unter Lomnitz).....	30
7.4 Obec Jindřichov (něm. Heinrichsdorf).....	30
7.5 Obec Hůrka (něm. Horkau).....	31
7.6 Obec Radnice (něm. Redenitz)	31
7.7 Obec Dlouhý Luh (něm. Langenau).....	32
8 Metodika	33
8.1 Vytyčení transektů a sběr rostlin.....	33
8.2 Statistické zpracování výsledků	33
8.3 Popis transektů studovaných v bakalářské práci (transekty č. 1 až 15)	35
8.3.1 Transekty č. 1 až 3 v okolí zaniklé obce Lipoltov.....	35
8.3.2 Transekty č. 4 až 7 v okolí zaniklé obce Petrov	36
8.3.3 Transekty č. 8 až 11 v okolí obce Dolní a Horní Lomnice.....	37
8.3.4 Transekty č. 12 až 15 v okolí zaniklé obce Jindřichov.....	38
8.4 Popis nově studovaných transektů (transekty č. 16 až 30).....	39
8.4.1 Transekty č. 16 a 17 v okolí Petrova	39

8.4.2	Transekty č. 18 a 19 v okolí Dolní Lomnice	42
8.4.3	Transekty č. 20 až 30 v okolí Hůrky, Radnice, Jindřichova a Dlouhého Luhu	45
8.5	Charakteristika biologicko-funkčních znaků zkoumaných lesních druhů podle databáze BiolFlor	57
8.5.1	Životní forma.....	57
8.5.2	Květní fenologie	58
8.5.3	Průměrná hmotnost semene.....	58
8.5.4	Opylení	59
8.5.5	Zásobní orgány a vegetativní šíření (metamorfózy stonku).....	59
8.5.6	Životní strategie.....	61
8.5.7	Oplození	62
8.5.8	Typ plodu.....	63
8.5.9	Délka života rostlin.....	64
8.5.10	Reprodukční typ	65
8.5.11	Produkce semen (způsoby rozmnožování rostlin).....	65
8.5.12	Pohlavnost květů (diklinie).....	66
8.5.13	Dichogamie.....	66
9	Výsledky	68
9.1	Výskyt lesních druhů v jednotlivých transektech podle bakalářské práce.....	68
9.2	Výskyt lesních druhů v nově založených transektech.....	68
9.3	Statistické zpracování dat.....	73
9.3.1	Výsledky výzkumu zpracované jednorozměrnou regresní analýzou	73
9.3.2	Výsledky výzkumu zpracované mnohorozměrnou analýzou.....	75
10	Diskuse.....	81
11	Závěr	83
12	Seznam literatury a použitých internetových zdrojů	85
13	Seznam příloh	92
14	Přílohy.....	93

Seznam tabulek

Tabulka 1. Vývoj počtu obyvatel obce Lipoltov (Binterová 2005).....	29
Tabulka 2. Vývoj počtu obyvatel obce Petrov (Binterová 2005).	30
Tabulka 3. Vývoj počtu obyvatel obcí Dolní Lomnice a Horní Lomnice (Binterová 2005).....	30
Tabulka 4. Vývoj počtu obyvatel obce Jindřichov (Binterová 2005).....	31
Tabulka 5. Vývoj počtu obyvatel obce Hůrka (Binterová 2005).....	31
Tabulka 6. Vývoj počtu obyvatel obce Radnice (Binterová 2005).....	32
Tabulka 7. Vývoj počtu obyvatel obce Dlouhý Luh (Binterová 2005).	32
Tabulka 8. Přehled typů dichogamie podle databáze BiolFlor (WWW6).....	67
Tabulka 9. Výsledky výzkumu pro bakalářskou práci s počty nalezených lesních druhů v jednotlivých transektech (Vlnas 2015).	68
Tabulka 10. Výsledky ze smíšeného lineárního regresního modelu.	74
Tabulka 11. Výsledky analýzy redundance (RDA).	79

Seznam obrázků

Obrázek 1. Transekty č. 1, 2, a 3 v okolí Lipoltova na leteckém snímku z roku 1952 ..	35
Obrázek 2. Transekty č. 1, 2, a 3 v okolí Lipoltova na ortofotomapě z roku 2011	35
Obrázek 3. Transekty č. 4, 5, 6 a 7 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952...	36
Obrázek 4. Transekty č. 4, 5, 6 a 7 v okolí Petrova na ortofotomapě z roku 2011	36
Obrázek 5. Transekty č. 8, 9, 10 a 11 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952	37
Obrázek 6. Transekty č. 8, 9, 10 a 11 v okolí Dolní Lomnice na ortofotomapě z roku 2011	37
Obrázek 7. Transekty č. 12, 13, 14 a 15 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952	38
Obrázek 8. Transekty č. 12, 13, 14 a 15 v okolí Jindřichova na ortofotomapě z roku 2011	38
Obrázek 9. Transekty č. 16 a 17 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952.....	39
Obrázek 10. Transekty č. 16 a 17 v okolí Petrova na ortofotomapě z roku 2011	39
Obrázek 11. Transekt č. 16 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952.....	40
Obrázek 12. Transekt č. 16 v okolí Petrova na ortofotomapě z roku 2011	40

Obrázek 13. Transekt č. 17 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952.....	41
Obrázek 14. Transekt č. 17 v okolí Petrova na ortofotomapě z roku 2011	41
Obrázek 15. Transekty č. 18 a 19 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952	42
Obrázek 16. Transekty č. 18 a 19 v okolí Dolní Lomnice na ortofotomapě z roku 2011	42
Obrázek 17. Transekt č. 18 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952 ..	43
Obrázek 18. Transekt č. 18 v okolí Dolní Lomnice na ortofotomapě z roku 2011	43
Obrázek 19. Transekt č. 19 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952 ..	44
Obrázek 20. Transekt č. 19 v okolí Dolní Lomnice na ortofotomapě z roku 2011	44
Obrázek 21. Transekty č. 20 až 30 v okolí Radnice a Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952	45
Obrázek 22. Transekty č. 20 až 30 v okolí Radnice a Jindřichova na ortofotomapě z roku 2011	45
Obrázek 23. Transekt č. 20 v okolí Hůrky na leteckém snímku z roku 1952.....	46
Obrázek 24. Transekt č. 20 v okolí Hůrky na ortofotomapě z roku 2011	46
Obrázek 25. Transekt č. 21 v okolí Radnice na leteckém snímku z roku 1952.....	47
Obrázek 26. Transekt č. 21 v okolí Radnice na ortofotomapě z roku 2011	47
Obrázek 27. Transekt č. 22 v okolí Radnice na leteckém snímku z roku 1952.....	48
Obrázek 28. Transekt č. 22 v okolí Radnice na ortofotomapě z roku 2011	48
Obrázek 29. Transekt č. 23 v okolí Radnice na leteckém snímku z roku 1952.....	49
Obrázek 30. Transekt č. 23 v okolí Radnice na ortofotomapě z roku 2011	49
Obrázek 31. Transekt č. 24 v okolí Dlouhého Luhu na leteckém snímku z roku 1952..	50
Obrázek 32. Transekt č. 24 v okolí Dlouhého Luhu na ortofotomapě z roku 2011	50
Obrázek 33. Transekt č. 25 v okolí Dlouhého Luhu na leteckém snímku z roku 1952..	51
Obrázek 34. Transekt č. 25 v okolí Dlouhého Luhu na ortofotomapě z roku 2011	51
Obrázek 35. Transekt č. 26 v okolí Dlouhého Luhu na leteckém snímku z roku 1952..	52
Obrázek 36. Transekt č. 26 v okolí Dlouhého Luhu na ortofotomapě z roku 2011	52
Obrázek 37. Transekt č. 27 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952	53
Obrázek 38. Transekt č. 27 v okolí Jindřichova na ortofotomapě z roku 2011	53
Obrázek 39. Transekt č. 28 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952	54
Obrázek 40. Transekt č. 28 v okolí Jindřichova na ortofotomapě z roku 2011	54
Obrázek 41. Transekt č. 29 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952	55

Obrázek 42. Transekt č. 29 v okolí Jindřichova na ortofotomapě z roku 2011	55
Obrázek 43. Transekt č. 30 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952	56
Obrázek 44. Transekt č. 30 v okolí Jindřichova na ortofotomapě z roku 2011	56

1 Úvod

Tato diplomová práce navazuje na moji bakalářskou práci z roku 2015 s názvem Potenciál šíření bylin starých lesů v sukcesně mladých lesních porostech - modelové území Vojenského újezdu Hradiště. Cílem této práce bylo zmapovat šíření vybraných lesních bylinných specialistů, kteří jsou vesměs špatnými kolonizátory, do lesních porostů vzniklých sekundární sukcesí na opuštěné půdě Vojenského újezdu Hradiště v Doupovských horách a nacházejících se v sousedství původních lesů, které byly patrné na mapách III. vojenského mapování a snímcích z roku 1952. Práce měla ověřit hypotézu, že početně a druhově bohatší výskyt těchto druhů v mladých porostech se prokáže blíže k místu, kde sousedí mladý les s původním, který je zdrojem lesních druhů pro migraci do okolí, a že výskyt lesních druhů se se vzdávající vzdálenosti od původního lesa snižuje. Výzkum probíhal v okolí čtyř obcí na území vojenského prostoru. Pro tento účel bylo vytyčeno kolmo od místa přechodu starý les/sekundární les 15 transektů o šířce 10 m a délce 50 až 70 m. Při výzkumu v roce 2014 bylo zjištěno, že nelze potvrdit výše uvedenou hypotézu. Rozmístění rostlin ve většině transektech bylo nahodilé, bez jakékoliv souvislosti se vzdáleností od původního lesa. Protože ve zkoumaných oblastech byla zvěří značně narušena svrchní vrstva půdy, mohlo dojít k likvidaci již rozšířených populací lesních bylin anebo také k rozšíření semen těchto rostlin zvěří na větší vzdálenosti.

Na tento výzkum navazuje tato diplomová práce. Sběr dat v terénu probíhal v roce 2016, kdy jsem vytyčil dalších 15 transektů v oblastech původního výzkumu. Kromě početnosti a bohatosti lesních druhů v sukcesních porostech jsem se zabýval také možnou korelací mezi výskytem vybraných lesních druhů a jejich důležitými biologickými a funkčními znaky.

Na úspěšnost šíření lesních druhů má vliv řada faktorů: poloha mladého lesa vůči původnímu, předchozí využívání půdy, současné podmínky stanoviště, přítomnost konkurenčních druhů a biologické a funkční vlastnosti samotných lesních specialistů. Podle různých studií je možné prokázat vztah mezi vybranými vlastnostmi rostlin a jejich úspěšností šíření.

2 Cíl práce

Cílem práce bylo upřesnit hypotézu, že bohatší a častější výskyt lesních bylinných specialistů, kteří se vyznačují pomalou rychlostí kolonizace a omezenou schopností šíření, lze předpokládat v sukcesních lesních porostech blíže k místu hraničící s původním lesem.

Dalším cílem bylo nalézt případnou korelaci mezi výskytem vybraných lesních bylinných specialistů na území sukcesních lesů a jejich biologickými a funkčními znaky, které ovlivňují jejich šíření.

Existuje řada studií, které se zabývají vlivem některých biologicko-funkčních znaků rostlin na jejich úspěšnost šíření. Takahashi et Kamitani (2004) zjistili, že migrační vzdálenost rostlin nekoreluje s jejich hmotností semen a je ovlivňována především způsobem šíření. Ale podle jiných studií druhy s malými semeny mohou mít vynikající migrační schopnosti než druhy s velkými semeny se stejným způsobem šíření. Nejúspěšnějšími kolonizátory byly rostliny, jejichž semena se šíří za pomoci zvíře (endozoochorie a epizoochorie) (Takahashi et Kamitani 2004). Wiegmann et Waller (2006) zjistili, že výška rostliny může mít vliv na jejich schopnost čelit konkurenčním rostlinám, ale Lososová et al. (2008) tuto skutečnost nepotvrdili. Wiegmann et Waller (2006) zjistili, že úspěšnější způsobem šíření je abiotickým vektorem (tj. větrem) nebo biotickým vektorem (tj. zvíři). Lososová et al. (2008) prokázali jistou korelaci mezi úspěšným šířením a časovým rozpětím květu, délkou života, životní strategií, životní formou a způsobem opylení.

Pro sběr dat v terénu bylo vytyčeno stejným způsobem jako pro bakalářskou práci dalších 15 transektů v oblastech předchozího výzkumu, tj. v okolí obcí Petrov, Dolní Lomnice, Jindřichova a nově v okolí obcí Hůrka, Radnice a Dlouhého Luhu. Od hranice starý les/mladý les byla zjišťována početnost a druhová bohatost lesních bylin.

Biologické a funkční znaky u 24 lesních druhů byly zjištěny podle databáze BiolFlor.

Výsledky terénního sběru byly statisticky zpracovány regresní analýzou v programu R a mnohorozměrnou analýzou v programu Canoco for Windows 5.

3 Lesní porosty vzniklé sukcesí

Díky využití záměrně vylidněné a vyklizené oblasti Vojenského újezdu Hradiště pouze pro vojenské účely, a to jen na určité části (z celkové rozlohy 331,61 km² je využívána třetina území), probíhá v této oblasti člověkem neřízená přirozená sukcese (Křivánek et Doležal 2013).

Pojmem sukcese označujeme proces, který způsobuje změny ve specifickém složení dosavadních společenstev na území, na němž bylo před tím nějakým způsobem narušena či zničena původní vegetace (Horn 1974). Při tomto procesu vzniká porost s větší druhovou rozmanitostí, ale na druhé straně se do tohoto porostu můžou šířit také invazivní druhy, které svým hustým porostem omezují vzniku společenstvu bohatého na rostlinné druhy (Prach et al. 2013). Kromě změny struktury a druhového složení rostlinných společenstev při sukcesi (Cadenasso et al. 2008) dochází také ke změně fyzikálních a chemických vlastností půdy (Moravec et al. 1994).

Rozlišují se dva typy sukcese: primární a sekundární. Během primární sukcese dochází k šíření a rozvoji vegetace na nově dostupných plochách, které dosud nebyly vegetací osídleny. V podstatě během této sukcese je kolonizován zemský povrch, který byl utvořen během procesu sedimentace nebo vystaven ústupu ledovců. Zároveň probíhá utváření prostředí biocenóz, které ovlivňují strukturu a složení půd (Moravec et al. 1994, Cadenasso et al. 2008). Před primární sukcesí kolonizované plochy neobsahují žádné stopy po původních společenstvech rostlin. Díky tomuto typu sukcese dochází k růstu počtu druhové diverzity, nadzemní výšky rostlin, počtu vegetačních pater, pokryvnosti společenstev, věku rostlin, celkové biomasy, množství minerálních a organických látek v ekosystému, naopak klesá rychlost koloběhu minerálních živin a poměr celkové produkce vůči produkci biomasy (Moravec et al. 1994).

Sekundární sukcese souvisí s regenerací narušené nebo zničené původní vegetace (Moravec et al. 1994), po které zbyly místní zdroje (např. banka diaspor) k opětovné kolonizaci stanoviště (Cadenasso et al. 2008). Narušení nebo zničení vegetace mohl způsobit přírodní proces (větrnou smršť či požárem vzniklým bleskem), ale častěji a ve větším rozsahu tyto změny způsobuje člověk svými zásahy do krajiny. Především se jedná o vymýcení lesa, opuštění půdy, které bylo doposud ovlivňováno a předvářeno jeho zemědělskou činností na polích, loukách a pastvinách, a opuštění lidských sídel. Sekundární sukcese se liší od primární tím, že neprobíhá vývoj půdy, protože ten je již

většinou ukončený. Obnovují se pouze vlastnosti svrchních horizontů z doby, kdy zde rostla původní společenstva před narušením či zničením vegetace (Moravec et al. 1994). Podle průběhu sukcese rozlišuje Moravec et al. (1994) čtyři typy sekundárních sukcesních sérií, které lze všechny vysledovat ve vylidněné oblasti Doupovských hor po vzniku Vojenského újezdu. První z nich je sukcese na opuštěných polích, která začíná stadiem keřů a rychle rostoucích světlomilných stromů, které stíní světlomilným bylinám. Tyto byliny pak časem musí ustoupit stínomilným a nakonec dochází k vytváření stromového patra stínomilnými dřevinami. Druhým typem je sukcese na ruderalních stanovištích, která má podobný průběh jako sukcese na opuštěných polích, ale počáteční stádium je spojeno s ruderalními jednoletými a dvouletými druhy. Třetím typem je sukcese na opuštěných loukách a pastvinách, jejíž průběh výrazně ovlivňuje výchozí stav porostu a předchozí činnost člověka (četnost kosení a hnojení). Invaze dřevin se liší na hnojených loukách a nehnojených. Na hnojených loukách trvá déle, protože zde probíhá intenzivnější konkurence bylin a hromadí se zde ve větší míře odumřelá biomasa. Naopak na nehnojených loukách a pastvinách jsou často přítomny semeny dřevin v půdě (v horských oblastech nejčastěji borovice, bříza či smrk). Čtvrtý typ sekundární sukcesní série probíhá na lesních mýtinách regenerací lesního porostu, který byl předtím odstraněn. Nejdříve zde vznikají paseková travinobylinná společenstva s různou mírou ruderalizace, poté keřové patro a nakonec stromové (Moravec et al. 1994).

Protože výzkum probíhal v okolí zaniklých obcí, lze předpokládat na území vymezených transektů s lesním porostem, kde probíhal sběr dat, dřívější zemědělskou činnost. V tomto případě tyto lesní porosty vznikly sekundární sukcesí na bývalé zemědělské půdě. Podle snímkování z roku 1953 jsou patrné travnaté plochy na místě transektů. Mohlo by se jednat o louky a pastviny, popřípadě o bývalá pole, protože po odsunu Němců po druhé světové válce nebyla tato oblast zcela dosídlena novým obyvatelstvem, které by bylo schopno obdělávat všechna pole.

Pokud byla půda využívána jako louky a pastviny, kde byl travnatý povrch spásán, docházelo zde k ničení diaspor či semenáčků dřevin. Po skončení spásání probíhá nejdříve stadium křovin, poté vznikne sekundární les, který bude pravděpodobně odlišný od původního, který poskytl zdroje diaspor či semenáčků. Příčinou jsou jiné podmínky prostředí (Peterken 1981) – vlastnosti půdy, klima, nadmořská výška, způsob předchozího využívání půdy, konkurenční boj mezi druhy, dostupnost zdroje diaspor

v okolní krajině, činnost zvířat, neúmyslná lidská činnost, doba nástupu sukcese a její délka (Prach et Pyšek 1994, Prach et al. 2007). V případě opuštěných polí nejdříve následuje travnaté sukcesní stadium, pak nastupuje stadium křovin a poté dřevin. Porost stromového vzrůstu se vytvoří obvykle během 40 až 80 let po ukončení orby (Kovář et al. 2009). Podle autorů Flinn et Vellend (2005) nejdříve kolonizují opuštěná pole bylinní specialisté otevřených stanovišť, poté v průběhu 30 až 40 let se vytváří keřové patro, následný vývoj stromového patra se ukončí do 80 let.

Při vzniku lesního porostu na bývalé orné půdě se předpokládá, že se uplatňují snadno šířitelné druhy nebo druhy méně chutné pro zvěř (např. břízy, borovice, jasan nebo akát). Sukcese dřevin na opuštěných polích snadněji probíhá na mírně vlhkých a na živiny bohatších stanovištích, naopak hůře na suchých a na živiny chudých či na mokrých a na živiny bohatých místech (Prach et al. 2009). Nesmíme opominout také role pH půdy, teploty a nadmořské výšky (Prach et al. 2007).

Sukcesi listnatých druhů zabraňuje na opuštěných loukách a pastvinách početné bylinné patro a odumřelé rostlinné části, tj. nekromasa (Prach et al. 2009).

Lesní společenstva je možné obnovit přirozenou sukcesí, ale musí se nacházet v místech, která jsou přilehlá starým lesům, ze kterých se mohou ze zdrojových populací šířit semena stromů, keřů a lesních bylin (Dzwonko 2000). Pokud se lesní druhy uchytí na novém stanovišti, budou potřebovat minimálně 100 až 150 let k tomu, aby zde vytvořily trvalé společenstvo. Přibližně za 350 let se vytvoří lesní porost, který bude svojí druhovou kvalitou srovnatelný s kvalitou původního lesa (Wulf 2004).

4 Šíření lesních druhů

4.1 Lesní druhy

Rostliny, které dávají přednost lesnímu porostu, označujeme termínem „lesní druhy“. Ty druhy, které se vyskytují hlavně v dávných (starobylých) lesích¹, jsou považovány za tzv. pravé lesní druhy (Wulf 2004, Hermy et Verheyen 2007) a zároveň za tzv. indikátory starých lesů díky svému častějšímu výskytu v těchto lesích ve srovnání s mladými lesy² (Wulf 2003). Hlavní důvodem, proč se lesní druhy staly identifikátory starých lesů je to, že jsou považovány za špatné kolonizátory kvůli své nízké kolonizační schopnosti – hůře a daleko pomaleji se šíří na nová stanoviště (Hermy et al. 1999).

Ze zkoumaných lesních druhů patří mezi tzv. indikátory starobylých lesů *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Anemone nemorosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Galium odoratum*, *Impatiens noli-tangere*, *Impatiens parviflora*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Mycelis muralis* a *Oxalis acetosella*. Za tzv. indikátory mladých lesů jsou označovány *Poa nemoralis*, *Viola reichenbachiana* a *Viola riviniana* (Wulf 2003).

Hermy et al. (1999) definovali tyto společné biologické vlastnosti: lesní druhy dávají přednost výskytu na vlhkých, ale ne mokřích půdách, jež musí být zároveň slabě kyselé až neutrální se středními hodnotami obsahu dusíku; mezi lesními druhy převažují geofyty a hemikryptofyty, především se jedná o letní zelené rostliny, 24% jsou šířeny mravenci (tzv. myrmekochorie) a jsou nejčastěji stres-tolerantní.

Verheyen et al. (2003) se zaměřili na následující společné vlastnosti: lesní druhy mají relativně dlouhá semena, tvoří trvalou semennou banku, klíčí za specifických podmínek, mají opožděný věk k reprodukci, většinou se šíří vegetativně a mají omezenou plodnost.

¹ Starobylým lesem označujeme lesní krajinu, která existuje nepřetržitě na všech dostupných mapách o využívání půdy, zároveň s podmínkou dostatečné geografické přesnosti. V Evropě se jedná o období 200 až 400 let (Wulf 2004). Je pokračovatelem tzv. původního přirozeného lesa (Peterken et Game 1984).

² Mladý les je mladší a vznikl na nelesní půdě převážně vysázením. V 18. a 19. století převažovala listnatá výsadba (někdy s příměsí jehličnanů), během 20. století již převažovaly jehličnany (Peterken et Game 1984).

4.2 Výskyt lesních druhů v původních a mladých lesích

Při porovnání druhové skladby starobylých a mladých lesů byly zjištěny rozdíly, jak kvantitativní (u početnosti jednotlivých rostlinných druhů), tak i kvalitativní (u přítomnosti odlišných druhů) (Verheyen et al. 2003). Četnější výskyt lesních bylinných specialistů byl zjištěn ve starobylých lesích, které jsou zdrojem těchto rostlin, než v mladých, kam se šíří (Hermy et Verheyen 2007, Wulf 2004). Přesto existují regionální rozdíly: jsou oblasti, kde se vyskytují lesní druhy převážně ve starém lese, ale jinde jsou tyto druhy schopny vcelku dobře kolonizovat i mladé lesy (Hermy et al. 1999).

Byly zjištěny také regionální rozdíly v druhovém složení vegetace nedávných (recentních) lesů, které je ovlivněno několika faktory: původem nového lesa a jeho vzdáleností od původního lesa, který je zdrojem lesních druhů, dále nedostatečně efektivním mechanismem šíření u lesních druhů a parametry kvality prostředí budoucího stanoviště (Dzwonko 2001). Mladé lesy mohou vykazovat větší druhovou bohatost na druhy starých lesů v regionech s kyselými, na živiny chudými půdami, kde se vyskytují druhově chudá společenstva (Flinn et Vellend 2005). Wiegmann et Waller (2006) zjistili, že stanoviště s podobnými podmínkami (složení půdy, vlhkost, intenzita světla) mají též podobnou druhovou skladbu rostlin.

Mladý les má nejlepší podmínky pro kolonizaci lesními druhy, pokud bezprostředně hraničí se starobylým lesem a má podobné půdní a světelné podmínky (Hermy et Verheyen 2007). Díky tomu bude výrazně bohatší na lesní druhy než izolované mladé lesy, ale přesto bude stále výrazně chudší než původní les (Peterken et Game 1984). Naopak izolovaný mladý les (např. ornou půdou) nabízí nevhodné podmínky pro kolonizaci a růst lesních druhů. V tomto případě byla prokázána kolonizační rychlost v rozmezí 20–100 metrů za století podle druhu rostliny (Hermy et Verheyen 2007).

4.3 Šíření lesních druhů

Během šíření dochází k dlouhodobému „posouvání“ vegetace od mateřských rostlin do prostředí, kde se pokouší daný druh založit novou populaci. Šíření od mateřské rostliny probíhá prostřednictvím semen, výtrusů či vegetativních částí rostlin (Pijl 1969) a je součástí životního cyklu rostlin, který pokračuje uchycením v půdě a dalším individuálním vývojem. Vliv na šíření má již mateřská rostlina svojí stavbou a architekturou, počtem vytvořených semen a způsobem jejich uvolňování – jde tedy o

parametry tzv. semenného deště. Svůj podíl má také náhoda (např. zda kolem projde zvíře nebo bude větrno) (Cousen et al. 2008).

Kolonizace mladých lesů lesními druhy podle dostupné literatury probíhá velmi pomalu (Graae et al. 2002), ale přesné údaje jsou nedostatečné a navíc se u jednotlivých autorů a v různých studovaných oblastech liší. Je možná také proměnlivá rychlost šíření dokonce u stejných druhů (Hermy et al. 1999). Obecně platí, že kolonizační rychlost obecně klesá s rostoucí vzdáleností od původního lesa (Hermy et Verheyen 2007).

Nejčastějším způsobem šíření semen od mateřské rostliny je anemochorie (šíření větrem). Podle Honnay et al. 1998 je tento mechanismus šíření zastoupen u 31% lesních druhů, podle Hermy et al. 1999 u 25%. Tento předpoklad může narušit způsob šíření zvířaty (srnčí, jeleni a divoká prasata), která jsou schopna šířit semena do značně větší vzdálenosti – až 20 m za rok (Dzwonko 2001). Jedná se o tzv. endozochorii (diaspory se po požití zvířetem dostanou do trávicího traktu) a o epizochorii (diaspory se uchytí na vnějším těle živočichů, nejčastěji na srsti) (Pijl 1969); zkráceně se používají termíny exochorie a endochorie. Podle Hermy et al. (1999) se epizochorie vyskytuje u 8 % lesních druhů, endozochorie pak s frekvencí 18%.

Důležitým údajem při šíření druhů je rychlost kolonizace v mladém porostu, která je u lesních druhů pomalá (Graae et al. 2002) a která s rostoucí vzdáleností od původního lesa klesá (Hermy et Verheyen 2007). Vyšší rychlost vykazují endozochorie a epizochorie, než myrmekochorie a druhy s chybějícím aktivním mechanismem šíření (Hermy et al. 1999). Studie udávající hodnoty rychlosti jsou nedostatečné (Honnay et al. 1999) a navíc se uváděné hodnoty u jednotlivých autorů liší. Jsou druhy, které jsou schopné rychle kolonizovat nové lesy, ale jsou také druhy, kterým to trvá i století (Hermy et al. 1999).

Jak již bylo uvedeno, tak šíření rostlin probíhá od mateřské rostliny prostřednictvím semen, výtrusů či vegetativních částí. V případě šíření semen je možné rozlišovat šíření v prostoru (tj. od mateřské rostliny) a v čase (díky schopnosti budovat semenné banky v půdě). Semenné banky mohou být budovány na přechodnou dobu (méně než rok) nebo trvale (minimálně po dobu jednoho roku). Většina lesních druhů netvoří trvalé semenné banky (Hermy et Verheyen 2007).

Šíření rostlin je ztěžováno možnou izolací nedávného lesa od původního (např. ornou půdou). Lepší podmínky pro kolonizaci jsou samozřejmě v případě, kdy nedávný les

bezprostředně hraničí s původním lesem a oba typy lesů mají stejné půdní a světelné podmínky (Hermy et Verheyen 2007).

Omezená schopnost šíření diaspor lesních druhů je hlavním limitujícím faktorem (Hermy et Verheyen 2007). Tyto rostliny nejsou schopny tvořit trvalou semennou banku a chybí jim účinný mechanismus dálkového šíření (Wulf 2003), mají špatnou schopnost uchytit se, klíčit, růst a rozmnožovat se na novém stanovišti. Úspěšná kolonizace lesními druhy je dále ztížena jejich nedostatečnou schopností soupeřit s konkurenčně zdatnými druhy na novém stanovišti, které brání lesním druhům se uchytit, růst a vyvíjet se (Verheyen et al. 2003, Honnay et al. 1999, Hermy et al. 1999).

Dalším limitujícím faktorem při šíření, jak již bylo uvedeno, jsou nevhodné vlastnosti půdy mladého lesa pro přijímání lesních druhů. Důležitý vliv na složení půdy a tím na skladbu lesních druhů má předchozí využívání v zemědělství (orná půda, kosené louky a pastviny) (Peterken et Game 1984).

Nižší druhová rozmanitost byla prokázána na bývalé orné půdě než na loukách a pastvinách. Hlavním důvodem je hnojení a narušení struktury svrchní vrstvy u orné půdy (Wulf 2004). Tyto půdy vykazují poměrně vysoké hodnoty přítomnosti fosforu a vyšší hodnoty pH, což nesvědčí lesním druhům, naopak tyto podmínky vyhovují konkurenčně silným druhům (Honnay et al. 1999, Hermy et Verheyen 2007). Fosforečnany totiž zpomalují kolonizaci nových stanovišť druhy starého lesa (Honnay et al. 1999) a naopak podněcují intenzivní růst konkurenčních rostlinných druhů (Hermy et al. 1999).

Při zemědělské činnosti se zvyšují také hodnoty dusíku v půdě, ale jeho přítomnost po zanechání zemědělské činnosti mizí poměrně rychle, ale fosfát nikoli. O vlivu dusíku na výskyt lesních druhů nejsou k dispozici žádné podrobné údaje (Honnay et al. 1998, Honnay et al. 1999), avšak mezi lesními druhy jsou jak druhy živinově chudších, tak i bohatších půd (např. *Mercurialis perennis*).

Na výskyt lesních druhů má vliv také množství rozkládajícího se humusu. Lesy s rychle se rozkládajícím humusem z listnatých dřevin nabízejí vhodnější podmínky pro kolonizaci lesními druhy, než např. lokality s borovicemi (Dzwonko 2000).

5 Vliv biologicko-funkčních znaků rostlin na šíření

Existuje řada studií, které se zabývají vlivem některých biologicko-funkčních znaků rostlin na jejich úspěšnost při šíření na nová stanoviště.

Takahashi et Kamitani (2004) studovali vliv vlastností a hmotnosti semen dřevin a bylinných lesních specialistů v mladém, uměle vysázeném borovém lese, rostoucím na bývalé písčité duně v Japonsku. Lesní porost byl starý minimálně 40 let a v jeho blízkosti se nacházel přirozený les, odkud byl zajištěn zdroj lesních bylin. Díky tomu, že se mladý les nacházel na písčité duně, byla vyloučena možnost přítomnosti oddenků, cibulí či semen v zemi, což by mohlo zkreslovat výsledky výzkumu.

Takahashi et Kamitani (2004) zjistili, že migrační vzdálenost rostlin nekoreluje s jejich hmotností semen a je ovlivňována především způsobem šíření. Ve své studii zmiňují, že podle jiných studií druhy s malými semeny mohou mít vynikající migrační schopnosti než druhy s velkými semeny se stejným způsobem šíření.

Podle typu šíření byly nejúspěšnějšími kolonizačními strategiemi endozochorie (konzumace zvířím) a epizochorie (přilnavá semena se přichytí na srst zvířete). Tyto uvedené způsoby šíření jsou účinnější než např. anemochorie (šíření větrem) a myrmekochorie (šíření mravenci). Příčinou pomalého šíření větrem je hustý stromový baldachýn v lesích, na rozdíl od otevřené krajiny. V mladém lese nebyly nalezeny lesní druhy šířící se vystřelením semene mateřskou rostlinou (tzv. balistochorie) nebo klonováním růstem (oddenky, stolony) (Takahashi et Kamitani 2004).

Řada výzkumů prokázala, že u rostlinných druhů vyskytujících se ve starém lese převládala anemochorie, nejméně byla zastoupena autochorie a barochorie (Honnay et al. 1998, Hermy et al. 1999). V prvním případě jsou semena šířena vlastními silami rostliny, např. vymršťováním, ve druhém případě pádem semen svoji vlastní vahou (Rosypal 1998).

Wiegmann et Waller (2006) zkoumali, do jaké míry mají vliv funkční rysy lesních rostlin (tj. výška rostlin, způsob opylování, forma růstu a způsob šíření) na jejich úspěšné uchycení a přežití na novém lesním stanovišti. Zjistili, že vyšší rostliny mají výhodu oproti nižším druhům, protože jsou díky své výšce schopnější čelit konkurenčním rostlinám. Úspěšnější šíření bylo zjištěno u rostlin opylovaných anemogamicky (tj. větrem), ale zároveň bylo prokázáno účinné šíření zvířím, jemuž může napomáhat nápadnost květů určitých druhů, která může lákat zvíře (např. jeleny). Ta pak

kolem těchto rostlin spíše projde a pomáhá k šíření jejich semen. Úspěšnější způsob šíření obratlovci a větrem potvrdili také Flinn et Vellend (2005). Druhy šířící se tímto způsobem měly vyšší migrační úspěšnost než druhy rozptylované hmyzem.

Lososová et al. (2008) zkoumali zastoupení jednotlivých rostlinných druhů plevelů na bývalé orné půdě podle jejich biologických vlastností. Výsledky průzkumu prokázaly korelaci mezi dobou květu. Rostliny, které kvetly v předjaří nebo brzy na jaře, měly lepší podmínky pro kvetení a tím i k šíření. Důvodem je to, že v tomto období existuje ještě nízká konkurence a není vytvořen hustý porost rostlin. Úspěšnějšími byly rostliny s prodlouženou dobou květu, což zvyšuje pravděpodobnost vzájemného opylování a produkci semen. Méně často vyskytujícími se druhy byly ty, které začínaly kvést později než ostatní druhy na stanovišti.

Výška druhů ani způsob šíření (semeny nebo semeny a zároveň vegetativně) neprokázaly výraznou korelaci na jejich výskyt, tj. početnost druhů byla vyrovnaná. Z hlediska délky života se nejčastěji na zkoumaném území vyskytovaly jednoleté rostliny a z hlediska životní formy terofyty. Podmínky na stanovišti nejlépe vyhovovaly CR-stratégům (schopné přežívat vysoké narušení a odolávat konkurenci). Podle způsobu opylení se nejčastěji vyskytovaly druhy, které jsou opylovány hmyzem (Lososová et al. 2008).

Wiegmann et Waller (2006) zkoumali růstovou formu, kterou rozdělili z hlediska odolnosti v případě narušení stanoviště (zvěří) na byliny, traviny a kapradiny. Vítězi se staly traviny a kapradiny (Wiegmann et Waller 2006). Nejúspěšnějšími při šíření byly traviny, jejichž květy jsou opylovány větrem a semena stejným způsobem rozptylována, mnohé z nich jsou schopny se rozmnožovat nepohlavně (apomixie, vegetativní rozmnožování).

Podle studie Hermy et al. (1999) převládá u lesních druhů životní forma geofytů.

6 Oblast Doupovských hor a Vojenského újezdu Hradiště

Výzkum probíhal v severní části Vojenského újezdu Hradiště zabírající okolo 54 % rozlohy Doupovských hor. Vojenský újezd je největším vojenským prostorem v České republice (jeho rozloha činí téměř 332 km²) a je stále z větší části nepřístupný veřejnosti (Křivánek et Doležal 2013). Transekty se nacházely v severozápadní části újezdu (v okolí obcí Dolní Lomnice, Petrov a Lipoltov) a v severovýchodní části (v okolí zaniklých obcí Jindřichov, Hůrka, Radnice, Dlouhý Luh), územně spadající do Karlovarského kraje.

6.1 Přírodní podmínky

Převládajícím reliéfem Doupovských hor, který vznikl sopečnou činností, je hornatina s průměrnou výškou 558 m n. m. Centrum této oblasti tvoří Doupovská kotlina, která je prstencovitě obklopena jednotlivými hřbety (Matějů 2010).

V Doupovských horách pramení několik vodních toků, které nejsou příliš vodnaté a během letních měsíců řada z nich vysychá (Matějů 2010). Největším z nich je potok Liboc, který pramení v centrální části a odvodňuje svými přítoky východní část Doupovských hor (Valtr 1993). V severozápadní části, kde probíhala první část výzkumu, jsou významnými toky Petrovský a Lomnický potok. Oba se vlévají do řeky Ohře (první v obci Velichov a druhý v obci Kyselka). V severovýchodní části je to Donínský potok, který se rovněž vlévá do řeky Ohře, u města Kadaně.

Doupovské hory nejsou bohaté na srážky kvůli své poloze ve srážkovém stínu Krušných hor. Více srážek spadne v jihozápadní a severozápadní části, naopak nejsušší oblasti se nacházejí na východním okraji, v oblasti Rohozecké vrchoviny (Komár 1993, Vojta 2002).

Na většině území pohoří je průměrná teplota ve vegetačním období v rozmezí 10 až 13 °C díky své poloze v mírně teplé oblasti (Vojta 2002, Matějů 2010). Chladnější oblasti se nacházejí v okolí vrcholů v centrální části, které spadají do chladné klimatické oblasti a kde průměrná roční teplota činí 6 °C (Komár 1993).

Vlivem zřízení Vojenského újezdu Hradiště byla celá oblast uzavřena a zneprístupněna veřejnosti. Kromě zachovaných cenných biotopů (květnaté bučiny) byl zde zaznamenán více než dvojnásobný počet rostlinných druhů než v běžné kulturní, zemědělsky obhospodařované krajině (Komár 1993). Dokonce se zde nachází 235 druhů rostlin,

kteře jsou na Červeném seznamu ČR (Matějů 2010). Na konci osmdesátých let proběhl výzkum, během kterého bylo zjištěno 57 druhů savců a přes 260 druhů ptáků žijících na území Doupovských hor (Komár 1993, Křivánek et Doležal 1993). Celé území pohoří bylo zahrnuto kvůli výskytu některých vzácných ptáků, živočichů a rostlin v roce 2004 do soustavy chráněných území Natura 2000 jako „Ptačí oblast Doupovské hory“ a „Evropsky významná lokalita“ (WWW1). Za zmínku také stojí hojný výskyt velkých druhů lovné zvěře (muflon, jelen evropský, sika východní, daněk skvrnitý, prase divoké) (Komár 1993), a ty můžou mít přímý vliv na výskyt lesních druhů.

Podle Vojty (2007) se vyskytuje na území vojenského prostoru několik skupin původních lesů, které jsou patrné na mapách II. a III. vojenského mapování: lužní lesy (převládá *Alnus glutinosa* a *Fraxinus excelsior*), roklinové lesy (převládá *Fraxinus excelsior*, někdy *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Fragus sylvatica* a *Tilia cordata*), bukové lesy, dubohabřiny, (převládá *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Fraxinus excelsior*) a teplomilné doubravy. Během 19. století a především ve 20. století byly na území Vojenského újezdu Hradiště vysazovány smrkové monokultury, které byly doplňovány o borovice (Křivánek et Doležal 2013).

6.2 Zemědělská činnost člověka

V Doupovských horách nebyly kvůli nevhodným přírodním podmínkám (nízké průměrné teplotě, značné členitosti terénu a méně úrodné půdy) nikdy ideální podmínky pro zemědělskou činnost, přesto se stala hlavním zdrojem obživy místních obyvatel (Valtr 1993, Matějů 2010). Plochy využívané v zemědělství zaujímaly přibližně tři čtvrtiny rozlohy Doupovských hor, z toho většinu tvořily tzv. „polokulturní“ trvalé travní porosty na loukách a pastvinách, zbytek území byl porostlý původními lesy (Valtr 1993). Na polích se nejčastěji vysévaly obiloviny (zejména ječmen a oves), z okopanin se pěstovaly brambory a z technických plodin len. Na pozemcích, které sloužily k pastvě, se pěstovaly pícniny, nejčastěji červený jetel (Matějů 2010, Valtr 1993). Významné bylo včelařství a ovocnářství. Vyhlášené byly pozdně zrající doupovské višně a švestky z místních sadů (Valtr 1993, Křivánek et Doležal 2013).

6.3 Vliv poválečných událostí na vznik sukcesních porostů

Na území Doupovských hor a především na území Vojenského újezdu Hradiště se začala rozvíjet sukcese pod vlivem historických událostí po druhé světové válce. Po

jejím skončení byla odsunuto německé obyvatelstvo, které zde tvořilo většinu obyvatel. Na konci války zde žilo mezi 99,8 % až 100 % obyvatel hlásících se k německé národnosti (Babůrek 1995). Vysídlené oblasti začali zaplňovat nově příchozí z jiných částí Československa, ale jejich počet nedosáhl předválečné úrovně osídlení, která činila 15 000 obyvatel (Raška 2007). Ale toto doosídlování bylo přerušeno v roce 1953 vznikem Vojenského újezdu Hradiště (Král 1993), který měl sloužit především k výcviku pozemního vojska a letectva a jehož území bylo pro veřejnost uzavřeno. Během dvou let byla celá oblast vysídlena a poté zahájena demolice budov. Takto zaniklo město Doupov, správní centrum Doupovských hor, dále 67 obcí a desítek osad. Vylidněná krajina začala být přetvářena přirozenou sukcesí bez vlivu člověka (Raška 2007, Křivánek et Doležal 2013). Původní kulturní krajina Doupovských hor v okolí sídel (pole, louky a pastviny) postupně začala zarůstat křovinami a dřevinami. Jaké účinky měla probíhající sukcese, ukazují údaje zjištěné v okolí zaniklé obce Tocov, která se nacházela 6,5 km severozápadně od města Doupova. Plocha pokrytá dřevinou vegetací se mezi lety 1953 až 2005 zvětšila z původních 17 % na 79 % (Vojta et al. 2010).

Protože Vojenský újezd Hradiště vznikl před komunistickým zaváděním intenzivního zemědělství, nebyla půda hnojena dusičnany a pesticidy, nedocházelo zde k rozorání luk a mezi a necitelnému odvodňování. Díky tomu přežily druhy tradičního kulturního bezlesí v opuštěné krajině újezdu (Vojta et al. 2010).

6.4 Sukcesní porosty ve Vojenském újezdu Hradiště

Na území Vojenského újezdu Hradiště po jeho vzniku začala tzv. sekundární sukcese, protože před jejím započítí již vegetace existovala, ale byla ovlivňována přítomností člověka (Horn 1974).

Z hlediska výzkumu zabývající se výskytem lesních druhů v sukcesních lesích je důležité zmínit také charakter porostů na území Vojenského újezdu Hradiště. Přibližně třetinu území vojenského prostoru tvoří lesy, zbývající část pokrývají travnaté plochy a křovinné porosty (Vojta 2007).

Vojta et Kopecký (2006) zkoumali vegetaci sukcesních lesů a křovin v okolí zaniklých vesnic, a to především v západní a severozápadní části Vojenského území Hradiště. Během existence Vojenského újezdu Hradiště se vytvořilo na jeho území několik typů vegetace. Kromě olšin na bývalých loukách zde vznikly stromové porosty

s převažujícími dřevinami *Fraxinus* a *Acer pseudoplatanus* a bylinnými druhy, kterým vyhovuje vyšší obsah živin v půdě (např. *Milium effusum*, *Galium odoratum*). Naopak vegetace nenáročná na přítomnost živin v půdě (např. *Betula*, v keřovém patře *Corylus* a *Carpinus*) se vyskytovala na bývalých pastvinách. Z typicky lesních druhů se v bylinném patře této vegetace nacházely např. *Hieracium murorum*, *Mercurialis perennis*, *Viola reichenbachiana*. Nejčastější vegetaci sekundárních dřevinných porostů vzniklých sukcesí představují křoviny na půdách s relativně vysokým obsahem živin. Více vznikala na bývalých loukách, méně často na polích a pastvinách. Z lesních druhů zde rostly *Geranium robertianum* a *Poa trivialis*. Na bývalých polích se vyskytoval porost se světlomilnými druhy (*Festuca rubra*, *Viola hirta*), v keřovém a stromovém patře zde převládal *Crataegus* sp.

Na území, kde dříve probíhala zemědělská činnost, vznikly během posledních 50 let sekundární sukcesní porosty, ve kterých častými dřevinami jsou *Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Acer campestre*, *A. platanooides* a *A. pseudoplatanus*, z vysokých keřů především *Crataegus* sp. a *Corylus avellana* (Kopecký et Vojta 2009).

Sekundární lesy na území zaniklých obcí mají odlišnou vegetaci, jejíž podstatnou část tvoří *Fraxinus excelsior*, dále *Acer pseudoplatanus*, *A. platanooides*, *A. campestre*, *Alnus glutinosa* a *Populus tremula*) (Vojta 2007).

Na území, které bylo vystaveno pohybu těžké a vojenské techniky, a tím pravidelné likvidaci dřevin a travnatých ploch, se následnou sukcesí vytvořily husté keřové porosty bušového typu, nejčastěji z hlohu. Kromě vytváření lesního porostu přirozenou sukcesí se zalesněná plocha rozšiřovala také díky plánovanému zalesňování smrkovými monokulturami (Valtr 1993).

7 Historie obcí, v jejichž okolí se prováděl sběr dat

Kromě Dolní Lomnice měly všechny obce, v jejichž okolí probíhal výzkum, podobný vývoj. První zmínky o jejich existenci pocházejí buď již z 13. století (Lipoltov, Petrov, Dolní a Horní Lomnice, Radnice), z 15. století (Jindřichov, Hůrka) anebo až z 16. století (Dlouhý Luh). Většinu obyvatel tvořili Němci, počet Čechů v jednotlivých obcích by se dal spočítat na prstech ruky. Po druhé světové válce následovalo vysídlení většiny německého obyvatelstva a nově příchozí osídlenci dosídlili oblast částečně. Nikdy jejich počet nedosahoval předválečné úrovně. Vznikem Vojenského újezdu Hradiště v roce 1953 museli všichni obyvatelé během dvou let opustit svoje domovy, aby celá oblast mohla být využívána k vojenským účelům. Pouze v Dolní Lomnici, která se nacházela na hranici újezdu, mohlo několik obyvatel zůstat, ale část obce byla demolována. V jejím okolí bylo opuštěno od zemědělské činnosti (Binterová 2005).

7.1 Obec Lipoltov (něm. Lappersdorf)

Na severozápadním okraji Vojenského újezdu Hradiště, 13 km severovýchodně od Karlových Varů, se nacházela obec o rozloze 3,88 km². Touto obcí dříve vedla důležitá obchodní cesta, zvaná Královská. Obec měla před druhou světovou válkou jednotřídní školu a mlýn. Po vysídlení německého obyvatelstva po druhé světové válce byla obec znovu částečně dosídlena, ale nakonec musela být obec vyklizena kvůli vzniku vojenského újezdu. Obec byla řadová a domy, které kvůli omezenému stavebnímu prostoru na svahu byly pouze poschod'ové, stály po obou stranách silnice (Binterová 2005).

Tabulka 1. Vývoj počtu obyvatel obce Lipoltov (Binterová 2005).

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

7.2 Obec Petrov (něm. Petersdorf)

Zaniklá obec Petrov se nacházela na severozápadním okraji Vojenského újezdu Hradiště. Svého času měla 6,61 km² a ležela se 14,5 km severovýchodně od Karlových

Varů, na obou březích Petrovského potoka. Také v této obci byla před druhou světovou válkou jednotřídní škola, dále panská hospoda a tři mlýny. Petrov byl do délky protaženou vsí a v jeho blízkosti dodnes vyvěrají minerální prameny patřící v společnosti Mattoni (Binterová 2005).

Tabulka 2. Vývoj počtu obyvatel obce Petrov (Binterová 2005).

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

7.3 Obec Dolní Lomnice (něm. Unter Lomnitz)

Tato částečně zaniklá obec o rozloze 4,5 km² se nachází na severozápadním okraji vojenského prostoru, 11 km severovýchodně od Karlových Varů, podél Lomnického potoka. Historie této vsi byla spojena s osudem nedaleké vsi Horní Lomnice (něm. Ober Lomnitz), ale ta po vzniku Vojenského újezdu Hradiště zcela zanikla. V Dolní Lomnici a podél Lomnického potoka směrem k Horní Lomnici se dnes nacházejí přístřešky vrtů minerálních pramenů společnosti Mattoni (Binterová 2005)

Tabulka 3. 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	?	

7.4 Obec Jindřichov (něm. Heinrichsdorf)

Na severovýchodním kraji újezdu se nacházel katastr zaniklé obce Jindřichov (o rozloze 3,5 km²), necelých 8 km jihozápadně od Kadaně, podél potoka vlévající se u Radnice do Donínského potoka. Hlavním zdrojem obživy místních obyvatel bylo zemědělství, které málo vynášelo, a práce v lese. Na okolních polích se pěstovaly nejčastěji brambory a píniny, někde také hrách. Před druhou světovou válkou zde bylo 8 větších

hospodářství, 2 hospody, obchod a kamenolom. I tato obec po zřízení vojenského újezdu byla vysídlena a zaniká (Binterová 2005).

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

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

7.5 Obec Hůrka (něm. Horkau)

Obec Hůrka o rozloze 1,72 km² se nacházela na severovýchodním okraji vojenského újezdu, 8 km jihozápadně od Kadaně, poblíž Donínského potoka. Protože pozemky v okolí obce neměly dobrou půdu pro orbu, využívaly se především pro chov dobytka. Dalším zdrojem obživy pro místní obyvatele byla práce v lese. Kromě tří větších hospodářství zde měli ve 20. letech 20. století svoji živnost švec a kovář. Nejbližší vlaková stanice byla 9 km vzdálená. Správně obec patřila k nedaleké Radnici. V okolí vsi rostly švestky a jeřáby.

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

Rok	1846	1914	1930	1947
Obyvatelé	102	108	107	41
Domy	21	21	20	?

7.6 Obec Radnice (něm. Redenitz)

Radnice o rozloze 3,61 km² se nacházela také na severovýchodním okraji vojenského prostoru, 6,5 km jihozápadně od Kadaně, v sousedství Donínského potoka. Tato obec byla nejvýznamnějším sídlem v severovýchodní oblasti Doupovských hor. Spadala do ní také obec Jindřichov. V Radnici stál rokokový kostel sv. Jakuba Většího (vznikl přestavbou původního kostela ze 13. a 14. století, finacoval ho hrabě Thun). Ve 20. století zde byl poštovní úřad s telegrafem, četnická stanice, pobočka Raiffeisenky, 2 hostince, 2 obchody, trafika a živnost několik řemeslníků. V roce 1920 sem byla zavedena elektřina. Děti z Radnice a okolních obcí navštěvovaly místní trojtřídku. Nejbližší vlaková stanice byla vzdálena 7,5 km.

Tabulka 6. Vývoj počtu obyvatel obce Radnice (Binterová 2005).

Rok	1846	1914	1930	1947
Obyvatelé	205	291	264	115
Domy	38	54	52	?

7.7 Obec Dlouhý Luh (něm. Langenau)

Obec Dlouhý Luh o rozloze 2,64 km² se nacházela na severovýchodním okraji vojenského újezdu, 6 km jihozápadně od Kadaně, podél Úhošťanského potoka, který se pak vlévá se Donínského potoka. Před první světovou válkou zde byly 4 větší zemědělská hospodářství, hospoda, trafika, ale žádný obchod. Správně (farou i školou) patřila obec k Radnici.

Tabulka 7. Vývoj počtu obyvatel obce Dlouhý Luh (Binterová 2005).

Rok	1846	1914	1930	1947
Obyvatelé	115	142	120	41
Domy	22	26	23	?

8 Metodika

8.1 Vytyčení transektů a sběr rostlin

Nejdříve byl proveden výběr vhodných lesních porostů v okolí vybraných vesnic v severozápadní a severovýchodní části Vojenského újezdu Hradiště, a to srovnáním map III. vojenského snímkování (provedeno na konci 70. let 19. století) a novodobých leteckých snímků z let 1952 a 2011. Důležitým kritériem bylo, aby mladý les, který vznikl během pravděpodobné sukcese po roce 1952, navazoval na původní les vyskytujícího se na mapě III. vojenského snímkování a na snímku z roku 1952. Výběr nebyl jednoduchý, protože ve zkoumané oblasti je místy těžce přístupný terén na příkrých svazích a na řadě míst vedle původních lesů byly vysázeny smrkové lesy. Podle mapy III. vojenského mapování a snímků z roku 1952 a 2011 bylo určeno rozhraní mezi původním lesem a mladým lesním porostem. Pro přesnější rozlišení skladby původního a sekundárního lesa a potvrzení, že se jedná o lesní porosty ve zkoumané oblasti, byly využity mapy na webových stránkách Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (WWW18).

Pro lepší orientaci v terénu a vytyčení transektu byly stanoveny podle Geoportálu pro každý transekt GPS souřadnice určující pozici rozhraní původního a mladého lesa. Od tohoto rozhraní byl vytyčen transekt o šířce 10 m a délce 50 m podle podmínek v terénu. V roce 2014 bylo vytyčeno 15 transektů pro bakalářskou práci a po dvou letech 15 transektů pro diplomovou práci. Bohužel nebylo možné vytyčit všechny transekty po směru vrstevnic, aby se zamezilo vlivu výraznějších svahových gradientů, které mohou více či méně modifikovat přirozené schopnosti šíření lesních druhů. Většina transektů protíná vrstevnice kolmo a nacházejí se na mírnějších svazích s průměrnou svažitostí 40°.

V každém transektu byly sbírány údaje o počtu 24 lesních taxonů a o vzdálenosti jejich výskytu od rozhraní mezi původním a mladým lesem. V případě dřevin byl mapován výskyt semenáčků a mladých stromků. Druhy byly určovány pomocí publikace Naše Květiny (Deyl et Hísek 2008). Sběr dat probíhal v období od května do srpna 2016.

8.2 Statistické zpracování výsledků

Získaná data o výskytu jednotlivých lesních druhů a početnosti z terénního sběru v transektech byly zpracovány nejdříve do souhrnných tabulek v programu Microsoft

Excel, které byly následně importovány do volně dostupného open source softwaru R, který je používán pro statistické výpočty.

Nezávislou proměnnou analýz v podobě smíšeného lineárního regresního modelu (prediktor, „fixed effect“) byla vzdálenost od rozhraní s původním lesem, závislými proměnnými byly souhrnné parametry jednotlivých biologicko-funkčních vlastností rostlin (vypočítané v Excelu v podobě "*community-weighted means*", tj. průměry vlastností abundancemi druhů ve studovaném společenstvu³); náhodným efektem ("random effect") byla příslušnost ploch k transektu. Analýzy byly provedené pomocí funkce *lme* v knihovně *nlme* v programu R (Pinhero et al. 2012). Byly provedeny také modifikované analýzy, ve kterých byl nezávislou proměnnou logaritmus vzdálenosti ($\log(\text{distance})$), protože v datech můžeme předpokládat nelineární intenzitu šíření druhů podél transektů.

V programu R 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 (Lepš et Šmilauer 2014).

³ Vzorce zadané v Excelu (Lepš, J. et De Bello, F. *FunctDiv_navod.pdf*): kvalitativní vlastnosti druhů (binární 0/1 data):

=SOUČIN.SKALÁRNÍ(primarni!\$B\$2:\$U\$2;primarni!B54:U54/SUMA(primarni!B54:U54));

kvantitativní vlastnosti druhů (např. seed weight):

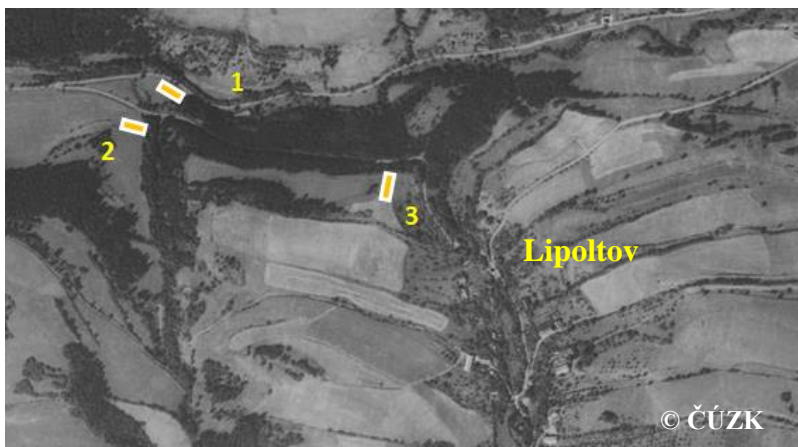
=SOUČIN.SKALÁRNÍ(primarni!\$B\$31:\$U\$31;primarni!B54:U54/SUMIF(primarni!\$B\$31:\$U\$31;">" ;primarni!B54:U54))

8.3 Popis transektů studovaných v bakalářské práci (transekty č. 1 až 15)

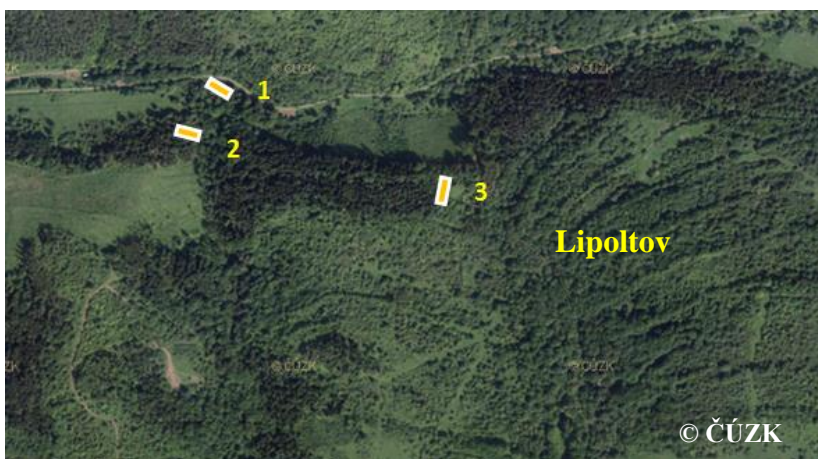
8.3.1 Transekty č. 1 až 3 v okolí zaniklé obce Lipoltov

Podle mapy III. vojenského mapování se nenacházely lesní porosty v těsné blízkosti vesnice Lipoltov. Větší zalesněné plochy jsou patrné především na strmých svazích v okolí vesnice, a to na svahu nacházející se severně od vesnice (za říčkou Petrov), a menší cca 500 m jihovýchodním směrem od vesnice. Proto byly transekty vymezeny podle mladších lesů zachycených na snímcích z roku 1952. Plochy transektů byly v tomto období pokryty travnatou plochou (Vlnas 2015).

Podrobný popis transektů č. 1 a 3 je uveden v bakalářské práci (Vlnas 2015).



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

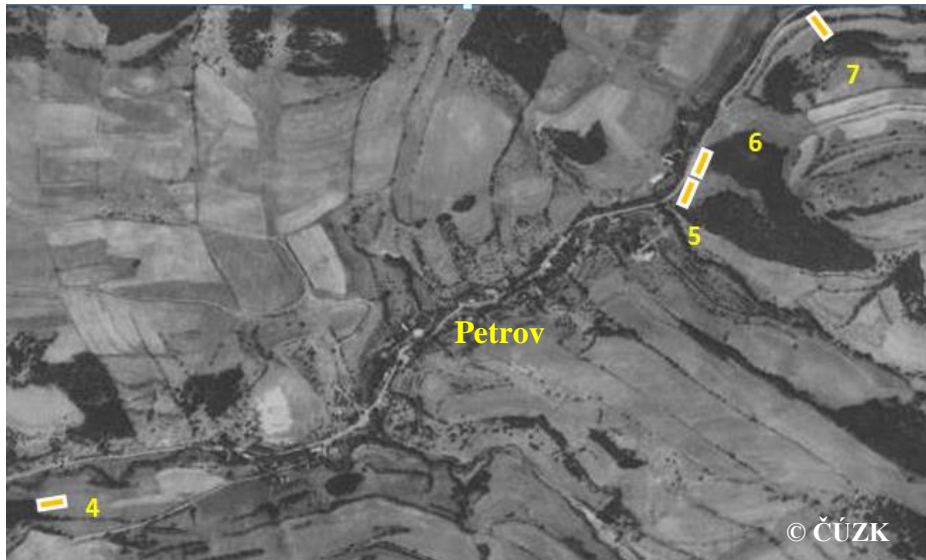


Obrázek 2. Transekty č. 1, 2, a 3 v okolí Lipoltova na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

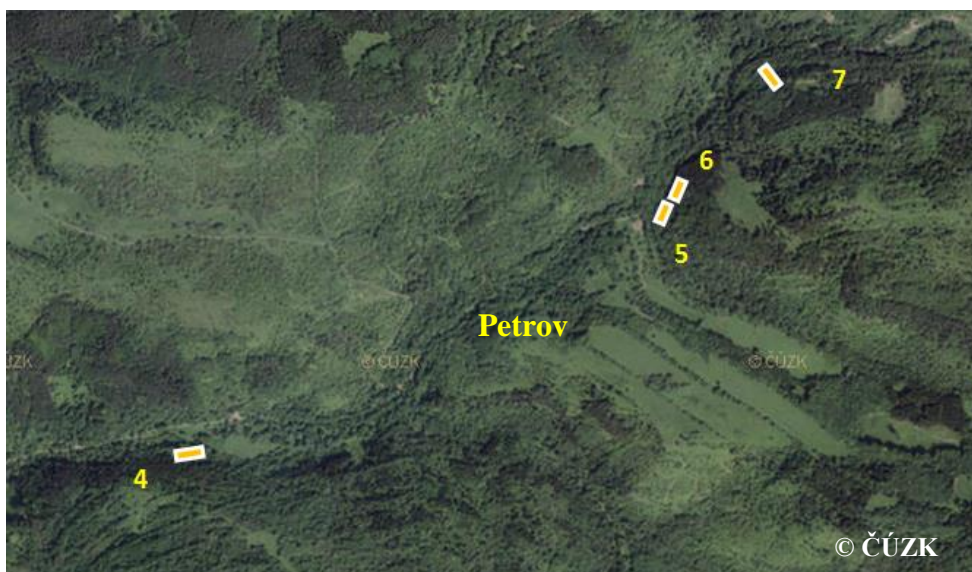
8.3.2 Transektů č. 4 až 7 v okolí zaniklé obce Petrov

V okolí Petrova se podle mapy III. vojenského mapování nacházely lesy především na strmých svazích. Většina těchto lesů je patrná také na snímcích z roku 1952. Větší lesní plochy se v současnosti nacházejí severovýchodně a východně od Petrova, ale netvoří souvislý pás lesního porostu, jen izolované lesy. Plochy transektů byly na snímku z roku 1952 pokryty travnatou plochou (Vlnas 2015).

Podrobný popis transektů č. 4 a 7 je uveden v bakalářské práci (Vlnas 2015).



Obrázek 3. Transektů č. 4, 5, 6 a 7 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

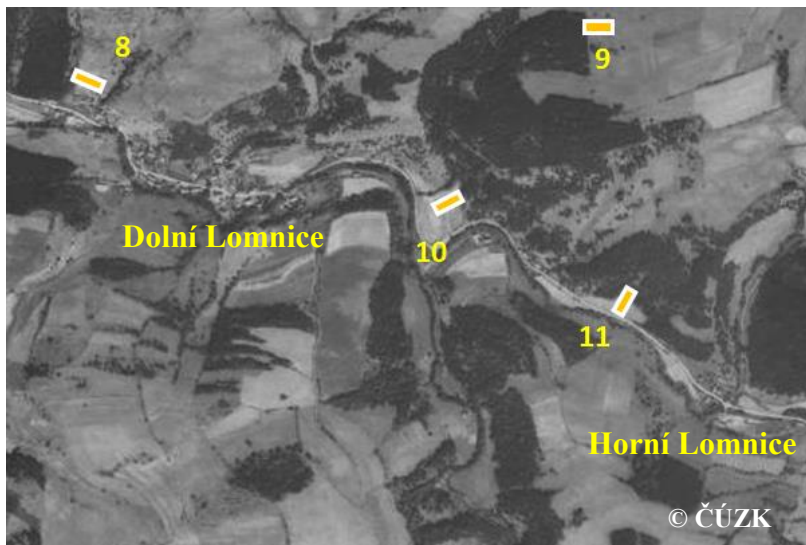


Obrázek 4. Transektů č. 4, 5, 6 a 7 v okolí Petrova na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

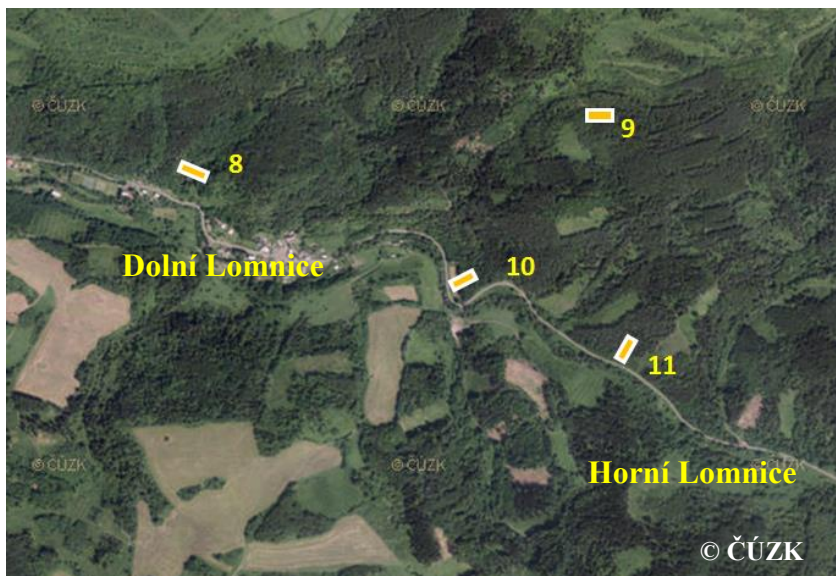
8.3.3 Transektý č. 8 až 11 v okolí obce Dolní a Horní Lomnice

Souvislý pás lesů se podle III. vojenského mapování nacházel na svazích pravého břehu potoka Lomnice, ve směru Horní Lomnice – Dolní Lomnice. Mezi obdobími III. vojenského mapování a snímkování z roku 1952 ubyl lesní porost na svazích nad střední a východní částí Dolní Lomnice v pásmu táhnoucího se cca 500 m směrem k Horní Lomnici (Vlnas 2015).

Podrobný popis transektů č. 8 a 11 je uveden v bakalářské práci (Vlnas 2015).



Obrázek 5. Transektý č. 8, 9, 10 a 11 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

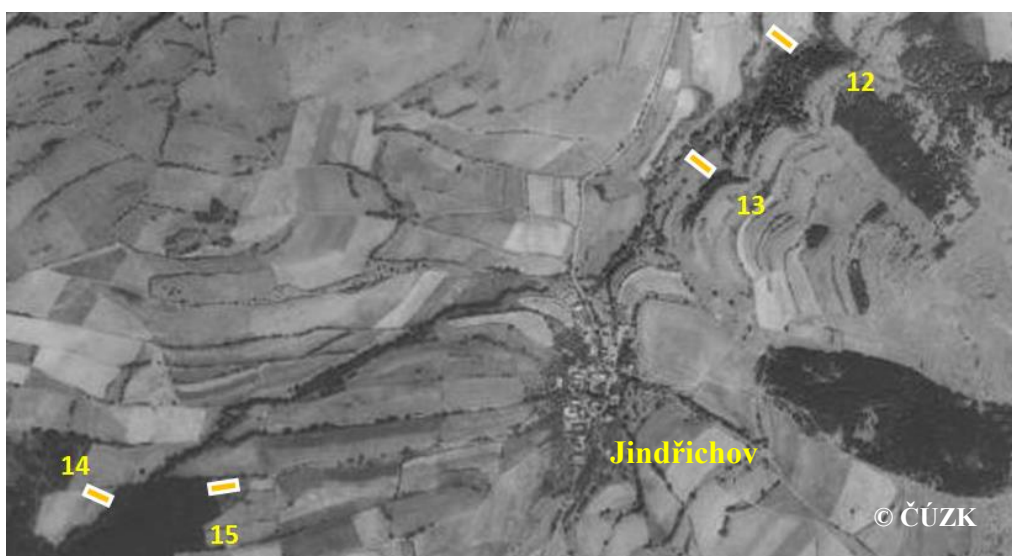


Obrázek 6. Transektý č. 8, 9, 10 a 11 v okolí Dolní Lomnice na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

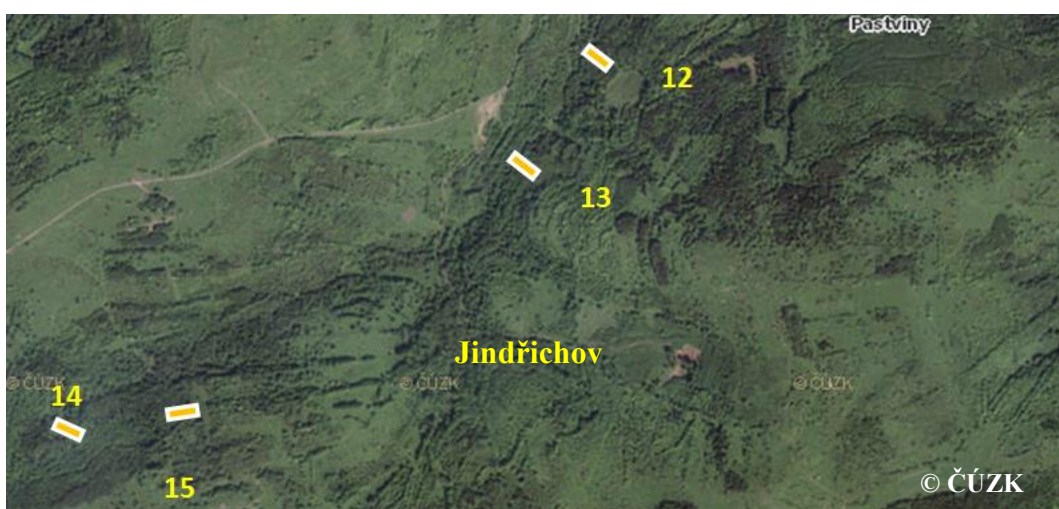
8.3.4 Transektý č. 12 až 15 v okolí zaniklé obce Jindřichov

V době III. vojenského mapování se v okolí obce nacházelo několik starých lesů. Větší lesní plocha se nacházela východně od Jindřichova, další větší plochy vpravo od cesty vedoucí z Jindřichova do Radnice a jihovýchodně od Jindřichova směrem na Litoltov. Tyto lesní porosty se nacházely také i na snímcích z roku 1952. Transektý byly vytyčeny v sousedství lesů, které byly zachyceny na mapě III. vojenského snímkování. V místech vytyčených transektech se na snímcích z roku 1952 nacházela travnatá plocha (Vlnas 2015).

Podrobný popis transektů č. 1 a 3 je uveden v bakalářské práci (Vlnas 2015).



Obrázek 7. Transektý č. 12, 13, 14 a 15 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



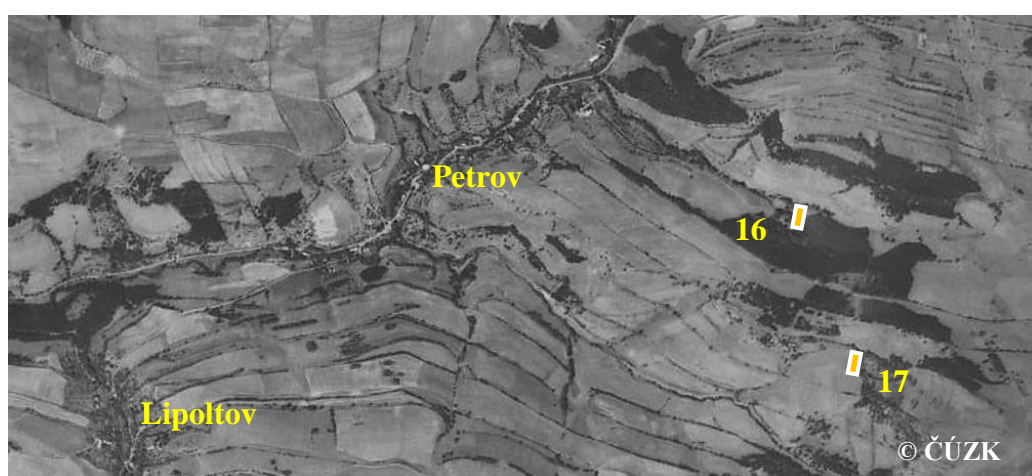
Obrázek 8. Transektý č. 12, 13, 14 a 15 v okolí Jindřichova na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

8.4 Popis nově studovaných transektů (transekty č. 16 až 30)

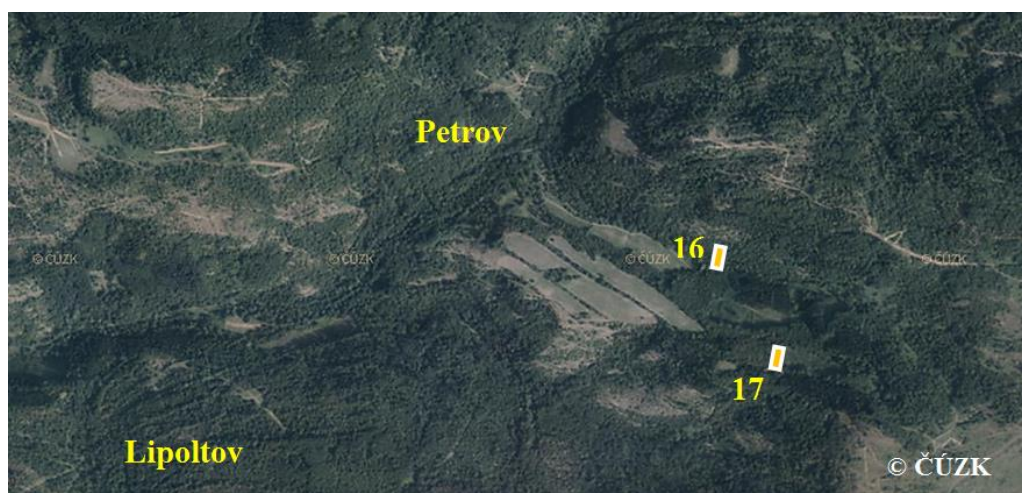
8.4.1 Transekty č. 16 a 17 v okolí Petrova

V okolí Lipoltova nebylo možné vytyčit další vhodný transekt, protože se zde již nenachází vhodný původní les listnatého charakteru. Ve většině případech se zde nacházejí lesní porosty, ve kterých dominuje smrk, ačkoli se nacházejí na území, kde podle mapy III. vojenského mapování a snímkování z roku 1952 se les nacházel.

Dva vhodné transekty byly nakonec vytyčeny v blízkosti sousední obce Petrov. Původní lesy mají listnatý charakter a mladé lesy, na jejichž území se nacházejí transekty, vznikly na místech, kde podle snímkování z roku 1952 byla travnatá plocha.



Obrázek 9. Transekty č. 16 a 17 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 10. Transekty č. 16 a 17 v okolí Petrova na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 16

Cca 750 m východně od hlavní části Petrova byl vymezen další transekt v sousedství lesa, který je zachycen na mapě III. vojenského mapování, na svahu ve směru vrstevnic. V původním lese je majoritní buk, javor a jasan. Transekt se nacházel v mladém lese, ve kterém převažuje buk, javor a jasan s příměsí smrku.



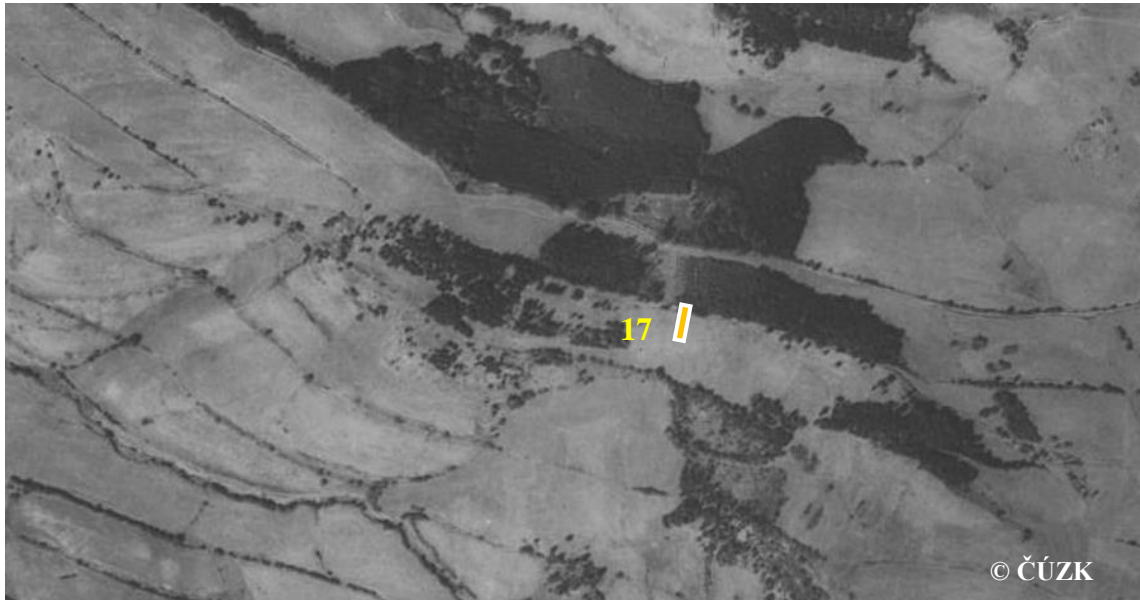
Obrázek 11. Transekt č. 16 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 12. Transekt č. 16 v okolí Petrova na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 17

Transekt byl vymezen na svahu po směru vrstevnic, cca 1200 m východně od centrální části Petrova, v sousedství lesa, který je zachycen na mapě III. vojenského mapování. V původním lese je dominantní buk a javor, příměs tvoří smrk a naopak v mladém lese dominuje smrk, příměs tvoří buk a javor.



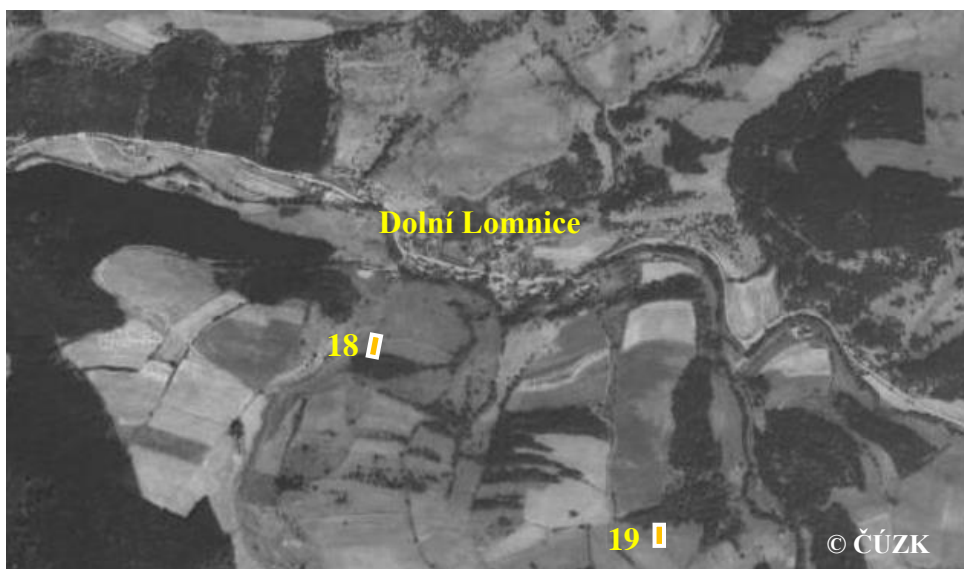
Obrázek 13. Transekt č. 17 v okolí Petrova na leteckém snímku z roku 1952
(zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



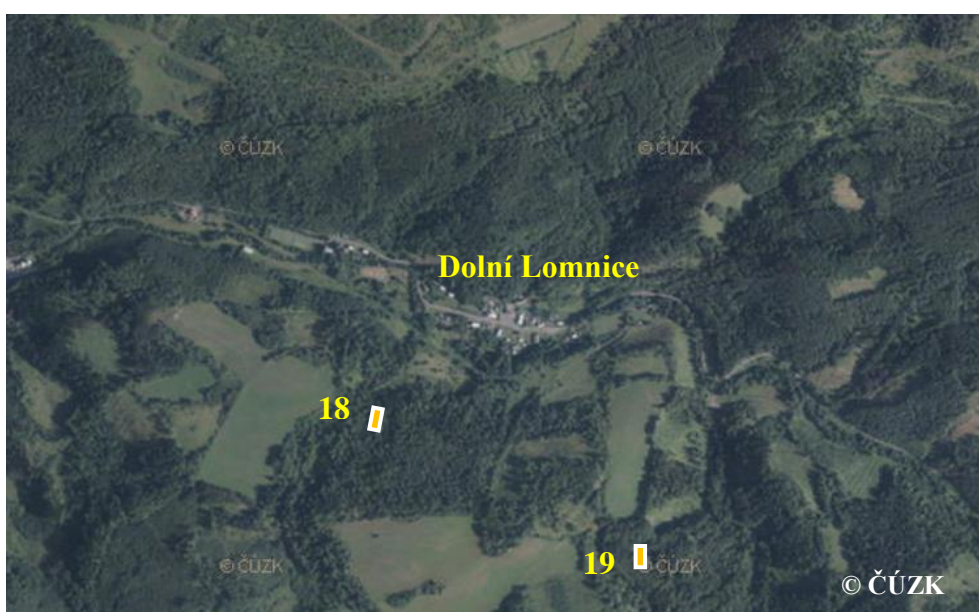
Obrázek 14. Transekt č. 17 v okolí Petrova na ortofotomapě z roku 2011
(zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

8.4.2 Transektý č. 18 a 19 v okolí Dolní Lomnice

V této oblasti převažují smrkové porosty na území, kde jsou patrné lesní porosty podle mapy III. vojenského snímkování. Přesto se podařilo najít vhodné transektý s převažujícím listnatým porostem na území původních lesů zachycených na starších mapách. Na plochách, kde se v současné době nachází mladý les, byly podle snímkování z roku 1952 patrné travnaté plochy.



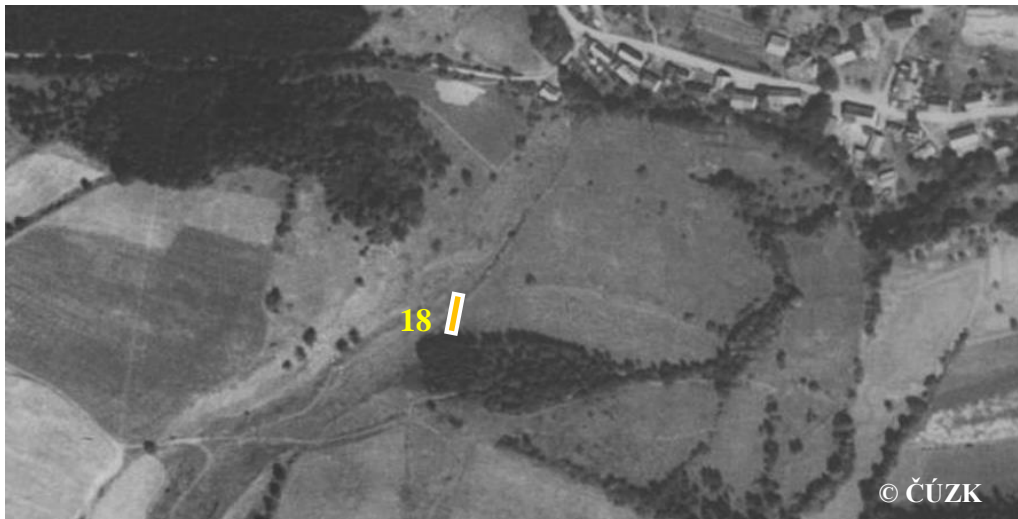
Obrázek 15. Transektý č. 18 a 19 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 16. Transektý č. 18 a 19 v okolí Dolní Lomnice na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 18

Tento transekt byl vytyčen cca 300 m jižně od Dolní Lomnice na příkřejším svahu, který kolmo protíná vrstevnice. V původním lese se nachází buk a javor, příměs tvoří smrk a dub s jilmem a lípou, v mladém lese je základní dřevinou topol a vrba, příměs tvoří modřín a buk s javorem. Původně se jednalo o travnatou plochu.



Obrázek 17. Transekt č. 18 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 18. Transekt č. 18 v okolí Dolní Lomnice na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 19

Nachází se cca 500 m jižně od Dolní Lomnice v horní části svahu a kolmo protíná vrstevnice. Majoritní dřevinou v původním lese je dub a javor, příměs tvoří smrk. V mladém lese tvoří základní porost smrk a dub, příměs tvoří buk. Na území mladého lesa se původně nacházela travnatá plocha.



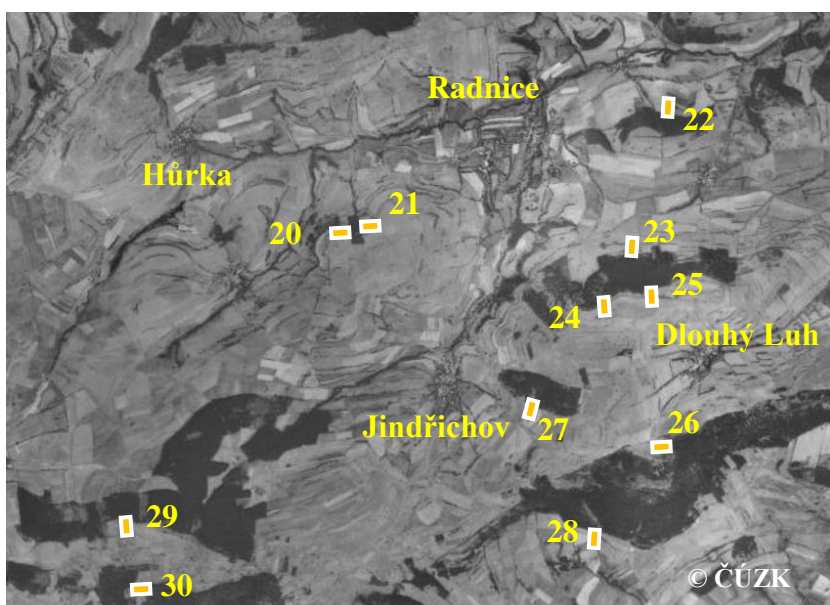
Obrázek 19. Transekt č. 19 v okolí Dolní Lomnice na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



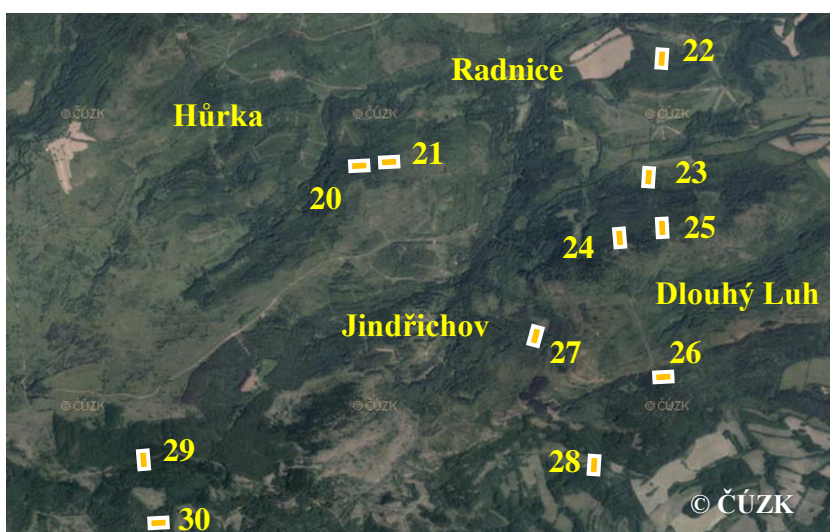
Obrázek 20. Transekt č. 19 v okolí Dolní Lomnice na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

8.4.3 Transekty č. 20 až 30 v okolí Hůrky, Radnice, Jindřichova a Dlouhého Luhu

V okolí zaniklých obcí Hůrka, Radnice, Jindřichova a Dlouhého Luhu se v době III. vojenského mapování nacházelo několik ploch s původními lesy. Tyto plochy se nacházely severně a severovýchodně od Hůrky, mezi Hůrkou a Radnicí, východně od Radnice, další plocha byla mezi Radnicí a Jindřichovem, jihozápadně a východně od Jindřichova a jižně od Dlouhého Luhu. Tyto zalesněné oblasti byly patrné také na snímcích z roku 1952. V jejich sousedství byly vymezeny následující transekty 20 až 30.



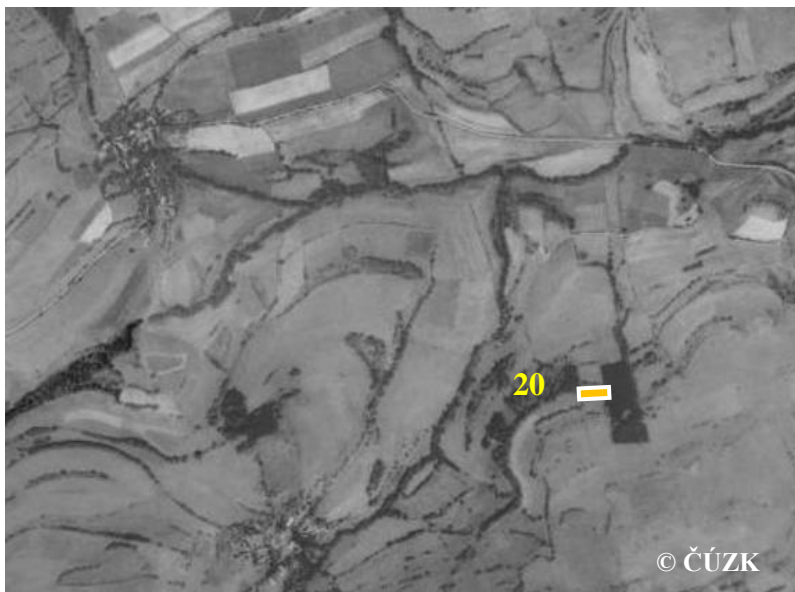
Obrázek 21. Transekty č. 20 až 30 v okolí Radnice a Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 22. Transekty č. 20 až 30 v okolí Radnice a Jindřichova na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 20

Tento transekt byl vymezen ve vzdálenosti cca 1100 m jihovýchodně od obce Hůrka, na svahu ve směru vrstevnic. V původním lese je dominantní dřevinou buk a javor, jako příměs se zde vyskytuje smrk. Toto složení má také mladý les, navíc se zde vedle smrku jako příměs vyskytuje dub, jilm a lípa. Na území mladého lesa se původně nacházela travnatá plocha.



Obrázek 23. Transekt č. 20 v okolí Hůrky na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 24. Transekt č. 20 v okolí Hůrky na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 21

Byl vytyčen cca 1000 m jihozápadně od obce Radnice. Nachází se na svahu ve směru vrstevnic. V původním lese převládá buk a javor, v mladém lese naopak smrk a borovice, který se nachází na původně travnaté ploše.



Obrázek 25. Transekt č. 21 v okolí Radnice na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 26. Transekt č. 21 v okolí Radnice na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 22

Tento transekt se nachází cca 1000 m východně od obce Radnice, na svahu, který kolmo protíná vrstevnice. V původním lese se nachází jako majoritní dřevina buk a javor, dále je zde jasan. Mladý les má stejné složení jako původní a vznikl na původně travnaté ploše.



Obrázek 27. Transekt č. 22 v okolí Radnice na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 28. Transekt č. 22 v okolí Radnice na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 23

Tento transekt byl vymezen cca 1000 m jihovýchodně od Radnice, na svahu protínající vrstevnice kolmo. Základní dřevinou v původním lese je buk a javor, jako příměs se zde nachází borovice. Naopak v mladém lese převažují jehličnany v podobě smrku s příměsí borovice, buku a javora. Na území transektu byla v 50. letech travnatá plocha.



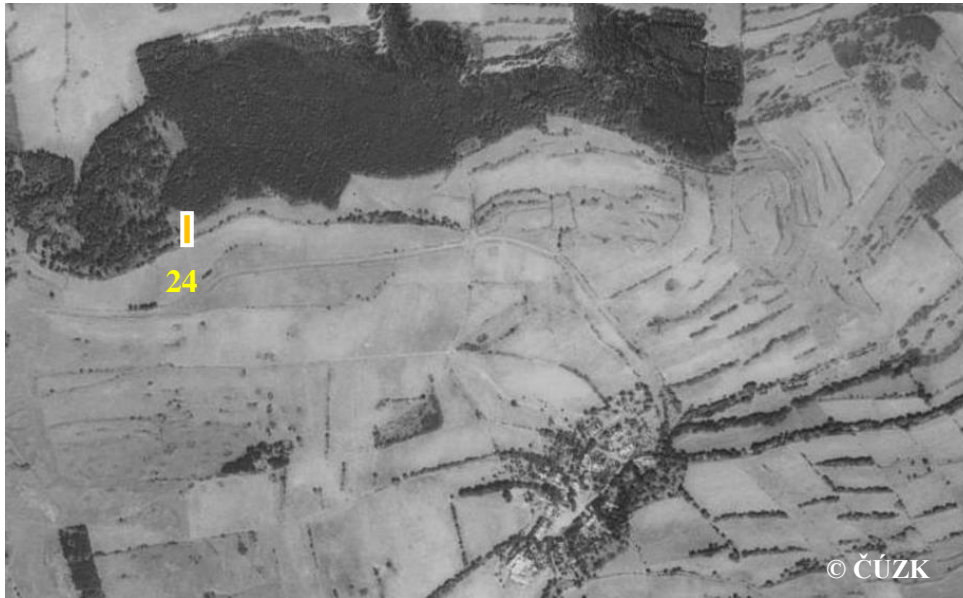
Obrázek 29. Transekt č. 23 v okolí Radnice na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



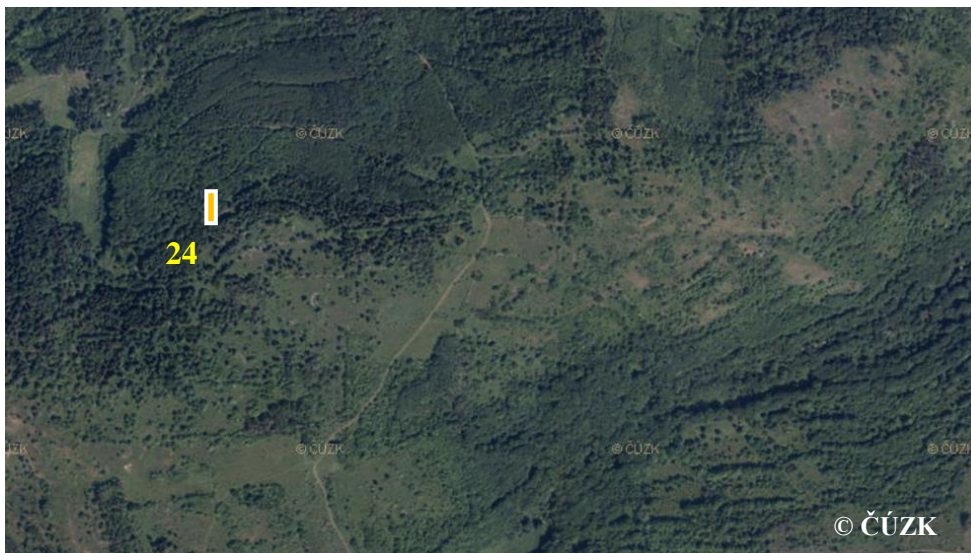
Obrázek 30. Transekt č. 23 v okolí Radnice na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 24

Nachází se cca 700 m severozápadně od obce Dlouhý Luh, na svahu kolmo protínající vrstevnice. Dominantní dřevinou v původním lese je buk a javor, příměs tvoří jasan. V mladém lese je základní dřevinou modřín, buk a javor, příměsí smrk a jasan. Tento les vznikl na území s travnatým porostem.



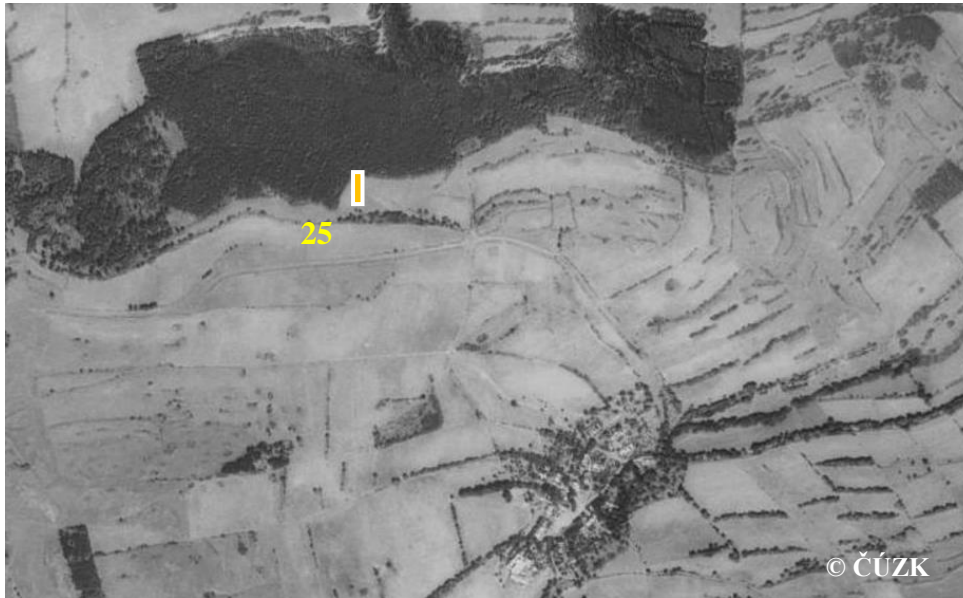
Obrázek 31. Transekt č. 24 v okolí Dlouhého Luhu na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 32. Transekt č. 24 v okolí Dlouhého Luhu na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 25

Byl vymezen cca 500 m severozápadně od Dlouhého Luhu, na svahu, který kolmo protíná vrstevnice. V původním lese roste buk a javor, majoritní dřevinou v mladém lese je smrk, příměs tvoří modřín, buk a javor. Na území transektu byla dříve travnatá plocha.



Obrázek 33. Transekt č. 25 v okolí Dlouhého Luhu na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 34. Transekt č. 25 v okolí Dlouhého Luhu na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 26

Nachází se cca 600 m jihozápadně od Dlouhého Luhu, na svahu ve směru vrstevnic. V původním lese roste dub, jilm, lípa, javor a jasan, v mladém převažuje modřín, dále se zde vyskytuje smrk a borovice, místy topol. Mladý les vznikl na původně travnaté ploše.



Obrázek 35. Transekt č. 26 v okolí Dlouhého Luhu na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 36. Transekt č. 26 v okolí Dlouhého Luhu na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 27

Tento transekt byl vytyčen cca 300 m východně od Jindřichova, na svahu po směru vrstevnic. V původním lese je majoritní dřevinou buk a javor, příměs tvoří smrk a jasan. V mladém lese dominuje buk a javor, příměsí je smrk a jasan. Tento les vznikl na původně travnaté ploše.



Obrázek 37. Transekt č. 27 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 38. Transekt č. 27 v okolí Jindřichova na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 28

Nachází se cca 1400 m jihovýchodně od Jindřichova, na svahu protínající vrstevnice kolmo. V původním lese se vyskytuje jako dominantní dřevina buk a javor, příměs tvoří jasan. V mladém lese roste majoritní dub, jilm a lípa, příměsí je modřín, buk, javor a jasan. Na území transektu byla dříve travnatá plocha.



Obrázek 39. Transekt č. 28 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 40. Transekt č. 28 v okolí Jindřichova na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 29

Byl vymezen cca 2000 m jihozápadně od jižního okraje Jindřichova, v horní části mírného svahu protínajícího kolmo vrstevnice. V původním lese je majoritní dřevinou buk a javor, příměs tvoří modřín. Mladý les je smrkový a vznikl na původně travnaté ploše.



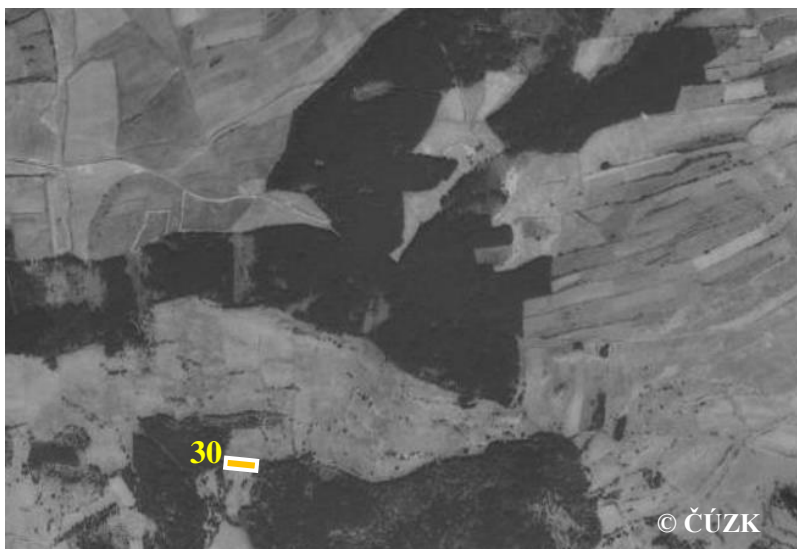
Obrázek 41. Transekt č. 29 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 42. Transekt č. 29 v okolí Jindřichova na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

Transekt 30

Tento transekt se nachází cca 2500 m jihozápadně od Jindřichova, na svahu, který kolmo protíná vrstevnice. Dominantní dřevinou původního lesa je buk a javor, naopak mladý les je jehličnatý se smrkem a borovicí. Mladý les vznikl na původně travnaté ploše.



Obrázek 43. Transekt č. 30 v okolí Jindřichova na leteckém snímku z roku 1952 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).



Obrázek 44. Transekt č. 30 v okolí Jindřichova na ortofotomapě z roku 2011 (zdroj: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>).

8.5 Charakteristika biologicko-funkčních znaků zkoumaných lesních druhů podle databáze BiolFlor

8.5.1 Životní forma

Životní forma souvisí se specifickými adaptačními reakcemi rostlin na prostředí za nepříznivých životních podmínek, např. v období zimy nebo sucha, kdy se zkoumají obnovovací orgány rostlin (Slavíková 1986). U zkoumaných lesních druhů byly uvedeny v databázi BiolFlor následující kategorie životních forem:

1. **Geofyty** (kryptofyty) - rostliny přežívají nepříznivé podmínky díky podzemním orgánům, které jsou chráněny vrstvou půdy nebo vrstvou vody, popř. v zimě vrstvou sněhu. Jedná se o tyto orgány: hlízy, cibule a oddenky (Slavíková 1986).

Ze zkoumaných lesních druhů patří do této kategorie: *Anemone nemorosa*, *Dentaria bulbifera*, *Mercurialis perennis*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia* a *Senecio ovatus*.

2. **Hemikryptofyty** - jedná se o přizemní rostliny mající obnovovací orgány uloženy těsně při povrchu půdy. Před nepříznivými podmínkami je chrání jejich obaly, navíc jsou kryty vrstvou živých či odumřelých listů a v zimě také vrstvou sněhu (Slavíková 1986).

Ze zkoumaných lesních druhů patří do této kategorie polovina zkoumaných druhů: *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris filix-mas*, *Hieracium murorum*, *Milium effusum*, *Mycelis muralis*, *Prenanthes purpurea*, *Pulmonaria obscura*, *Sanicula europaeam*, *Viola reichenbachiana* a *Viola riviniana*

3. **Makrofanerofyty** - obnovovací pupeny mají tyto rostliny na zdřevnatělých prýtech, které tvoří rozvětvení koruny kmene (WWW7).

Ze zkoumaných lesních druhů do této kategorie patří stromy *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus* a *Fagus sylvatica*.

4. **Terofyty** - jedná se o jednoleté rostliny, které během jednoho vegetačního období prodělají celý životní cyklus. Nepříznivé podmínky přetrvávají v semenech nebo výtrusech ukrytých v rozmnožovacím orgánu (WWW7).

Ze zkoumaných lesních druhů patří do této kategorie: *Impatiens noli-tangere* a *Impatiens parviflora*.

U některých druhů bylo uvedeno několik životních forem: *Galium odoratum* - chamaefyty, geofyty a hemikryptofyty, *Geranium robertianum* - hemikryptofyty a terofyty, *Oxalis acetosella* - geofyty a hemikryptofyty.

8.5.2 Květní fenologie

Údaje ke květní fenologii se týkají období květu u rostlin. Fenologická data pro kvetení nejsou uvedena podle měsíců, ale byla stanovena podle skupin kvetoucích druhů charakteristické pro konkrétní roční období. Hodnoty pro určení květní fenologie jsou následující (WWW12; vyjmenovány jsou pouze relevantní kategorie).

0 - fenologická sezóna: není k dispozici. Do této skupiny patří ze zkoumaných lesních druhů: *Dryopteris carthusiana* a *Dryopteris filix-mas*.

2 - fenologická sezóna: zahájení brzo na jaře. Do této skupiny patří ze zkoumaných lesních druhů: *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Mercurialis perennis* a *Pulmonaria obscura*.

3 - fenologická sezóna: končí brzo na jaře. Do této skupiny patří ze zkoumaných lesních druhů: *Oxalis acetosella*, *Viola reichenbachiana* a *Viola riviniana*.

4 - fenologická sezóna: zahájení v polovině jara. Do této skupiny patří ze zkoumaných lesních druhů: *Dentaria bulbifera*, *Fagus sylvatica* a *Paris quadrifolia*.

5 - fenologická sezóna: konec v polovině jara. Do této skupiny patří ze zkoumaných lesních druhů: *Galium odoratum* a *Geranium robertianum*.

6 - fenologická sezóna: zahájení na začátku léta. Do této skupiny patří ze zkoumaných lesních druhů: *Hieracium murorum*, *Milium effusum* a *Poa nemoralis*.

7 - fenologická sezóna: konec na začátku léta. Do této skupiny patří ze zkoumaných lesních druhů: *Impatiens noli-tangere* a *Impatiens parviflora*.

8 - fenologická sezóna: letní slunovrat. Do této skupiny patří ze zkoumaných lesních druhů: *Mycelis muralis*, *Prenanthes purpurea* a *Senecio ovatus*.

8.5.3 Průměrná hmotnost semene

Průměrná hmotnost semen se pohybovala v databázi BiolFlor od 0,2 mg až po 137,2 mg.

Hodnoty v rozmezí od 0,2 mg do 4 mg byly uvedeny u: *Anemone nemorosa*, *Dentaria bulbifera*, *Geranium robertianum*, *Hieracium murorum*, *Impatiens noli-tangere*, *Milium effusum*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Poa nemoralis*, *Prenanthes purpurea*, *Pulmonaria obscura*, *Sanicula europaea*, *Senecio ovatus* a *Viola reichenbachiana*.

Hodnoty v rozmezí od 7 mg do 11,4 mg mají: *Galium odoratum*, *Impatiens parviflora*, *Mercurialis perennis* a *Viola riviniana*.

Hodnoty v rozmezí od 110,7 mg do 137,2 mg měly *Acer pseudoplatanus* a *Acer platanoides*.

Největší průměrnou hodnotu semene má *Fagus sylvatica*, a to 254 mg.

8.5.4 Opylení

Následující způsoby opylení mají zkoumané rostliny podle databáze BiolFlor (WWW9):

a) **opylení větrem** (*Fagus sylvatica*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Paris quadrifolia* a *Poa nemoralis*),

b) **samoopylení** - spontánní opylení v květu (ze zkoumaných rostlin se jedná o *Anemone nemorosa*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Hieracium murorum*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Viola reichenbachiana* a *Viola riviniana*),

c) **kleistogamie** - samoopylení v neotevřeném rudimentárním (zakrnělém) květu (ze zkoumaných rostlin se jedná o *Impatiens noli-tangere*, *Impatiens parviflora*, *Oxalis acetosella*, *Viola reichenbachiana* a *Viola riviniana*),

d) **geitonogamie** - samoopylení sousední květinou (ze zkoumaných rostlin se jedná o *Prenanthes purpurea* a *Sanicula europaea*),

e) **opylování hmyzem** (ze zkoumaných rostlin se jedná o *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Anemone nemorosa*, *Dentaria bulbifera*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Hieracium murorum*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Pulmonaria obscura*, *Senecio ovatus*, *Viola reichenbachiana* a *Viola riviniana*).

V databázi BiolFlor byly uvedeny dva způsoby opylení (tj. samoopylení a opylení hmyzem) u *Anemone nemorosa*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Hieracium murorum* a *Mycelis muralis*. Tři způsoby (tj. samoopylení, opylení hmyzem a geitonogamie) vykázaly *Oxalis acetosella*, *Viola reichenbachiana* a *Viola riviniana*.

8.5.5 Zásobní orgány a vegetativní šíření (metamorfózy stonku)

Přítomnost zásobních orgánů ve většině případů úzce souvisí se schopností vegetativního množení a šíření rostlin. V zásobních orgánech jsou uloženy nejen živiny, ale také voda. Kromě generativního (pohlavního) rozmnožování a šíření prostřednictvím diaspor existuje ještě vegetativní (nepohlavní) způsob, kterým mohou rostliny kolonizovat nová místa (WWW11). Výhodou tohoto rozmnožování je to, že

rostliny jsou schopné kolonizovat stanoviště, která jsou porostlá již vegetací s vysokou pokryvností, a kvůli tomu není možné vyklíčení semen (Slavíková 1986).

Níže jsou uvedeny pouze způsoby vegetativního šíření prostřednictvím metamorfózy stonku, které mají zkoumané rostliny podle databáze BiolFlor (WWW11):

1. **Šlahoun (stolon)** je tenká, členitá, prodloužená část stonku s klíčky, po jehož odumření se nová zaklíčená rostlina vyvíjí samostatně bez podpory mateřské rostliny. Tento způsob šíření mají u zkoumaných rostlin *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Oxalis acetosella*, *Poa nemoralis* a *Senecio ovatus*.

2. **Pacibulka** je nadzemní vegetativní postranní výhonek s nepoměrně rozvinutým nebo částečně chybějícím základním orgánem (kořen, stonek, list), který se vyvíjí po odpoutání od mateřské rostliny samostatně. Tento způsob šíření mají ze zkoumaných rostlin pouze *Dentaria bulbifera*.

3. **Oddenek (rhizoma)** je většinou zesílená část stonku, nacházející se v podzemí, popř. v blízkosti povrchu půdy. Na oddenku jsou patrné krátké články s kořeny a většinou také vyrašené lístky. Má obvykle dlouhou životnost, více jak jeden rok, a jsou v něm uloženy zásobní látky. Pokud odumře nadzemní část rostliny, může z oddenku vyklíčit nová rostlina. Tento způsob šíření mají u zkoumaných rostlin *Anemone nemorosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris filix-mas*, *Hieracium murorum*, *Mycelis muralis*, *Prenanthes purpurea*, *Pulmonaria obscura*, *Sanicula europaea*, *Viola reichenbachiana* a *Viola riviniana*.

4. **Výběžek oddenku** je více či méně zesílená část stonku s kořeny a vyrašeným lístky, která se nachází v podzemí, popř. v blízkosti povrchu půdy. Má více či méně dlouhou životnost, přežívá více jak jeden rok. U výběžku/oddenku nelze přímo rozlišit, zda má prioritu rozmnožovací nebo zásobní funkce orgánu. Tento orgán má ze zkoumaných rostlin pouze *Paris quadrifolia*.

5. **Kořenový výběžek** – z hlavního nebo bočního kořene rostliny rostou náhodně stejně dlouhé a silné kořeny. Buď je tento orgán bez listů, nebo se u něho objeví během růstu v půdě listy s nevyvinutou čepelí. Tento způsob šíření mají u zkoumaných rostlin *Viola reichenbachiana* a *Viola riviniana*.

Kořen s primární zásobní funkcí má pouze *Geranium robertianum*, tj. šíří se vegetativním způsobem. Vegetativní šíření není uvedeno u *Acer platanooides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Impatiens noli-tangere* a *Impatiens parviflora*.

8.5.6 Životní strategie

Životní strategie souvisí se souborem vlastností, které se během vývoje osvědčily jako výhodné pro úspěšnou existenci a šíření dané populace. Jedná se o následující vlastnosti:

a) metabolické (rychlost tvorby biomasy, rychlost růstu, tvorba produktů látkové přeměny), b) trofické (nároky na výživu), c) morfologické (výška rostliny, větvení, adaptace na nedostatek vody, záření a minerálních živin), d) vegetativní propagace, e) produkce plodů a semen, schopnost regenerace, působení toxických látek, sezónní rytmus a životní cyklus (Slavíková 1986).

Grime (1979) rozdělil faktory, které negativně působí na existenci a šíření druhů do tří skupin: stres, disturbance a konkurence. **Stres** se týká podmínek, které negativně působí na vývoj a další existenci rostliny na stanovišti. Jedná se např. nedostatek vody, minerálních živin a vhodného substrátu, dále omezené sluneční záření, příliš nízké nebo naopak příliš vysoké teploty apod. Na tyto zátěžové podmínky reagují rostliny specificky - buď se adaptují (tj. jsou vůči stresu odolné), nebo uhynou. **Disturbance** souvisí s částečnou nebo úplnou destrukcí vytvořené rostlinné biomasy, kterou způsobují býložravci, paraziti, eroze, přírodní katastrofy (záplavy, oheň) či člověk (šlapání, zemědělská činnost, oheň). **Konkurence** (mezidruhová či vnitrodruhová) je dalším limitujícím faktorem existence druhů na stanovišti, kdy druhy soupeří mezi sebou o zdroj výživy a společný prostor, které jsou na daném stanovišti omezeny.

Podle výše uvedených faktorů se rozlišují tři základní strategie populací druhů:

1. **Ruderální strategové (R-strategové)** snesou malý stres, ale naopak jsou schopni odolávat vysokému narušování biomasy. Rostliny, které patří do této kategorie, se vyznačují velkou reprodukční kapacitou, rychlou klíčivostí (většinou se týká semen šířících se větrem), jejich semena mohou přetrvávat delší dobu v půdě, rychle tvoří biomasu, dále mají velkou rychlost růstu, vysokou produkci, krátký životní cyklus a poměrně krátkou vegetativní fázi, brzo nastupuje u nich dlouhá generativní fáze, přežívají ve formě semen a plodů a mají malé množství odumřelé biomasy (Slavíková 1986). Podle databáze BioFlor nepatří to této kategorie žádný ze zkoumaných lesních druhů.

2. **Konkurenční strategové (C-strategové)** mají vysokou konkurenční schopnost a snesou malý stres a malé narušování biomasy. Zástupci této kategorie se vyznačují značnou výškou, velkou plochou asimilačního aparátu a hustým zápojem, jsou schopny

větvit nadzemní i podzemní části (kořeny a oddenky), mají relativně velké listy, intenzivně využívají zdroje výživy pouze v době vegetačního růstu, mají relativně růstovou rychlost a velkou biomasu, dosahují dlouhověkosti (vytrvalé rostliny), mají malou roční produkci semen, zásobní látky a minerální výživa se hromadí ve vegetativních částech a rezervních orgánech, na stres reagují zvětšováním podzemní biomasy v protikladu s nadzemní a z jejich části se tvoří velké množství biomasy (spadané listí, rozpadající se odumřelé části rostliny). Podle databáze BiolFlor patří do této kategorie *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica* a *Senecio ovatus*.

3. Stratégové snášející stres (S-stratégové) snesou na rozdíl od předchozích dvou kategorií velký stres (množství výživy, záření a vody se odchyľují od průměrných hodnot – např. sucho × zamokření), ale nesmí být narušována jejich biomasa. Takovéto rostliny se vyznačují pomalou rychlostí růstu, nízkou produkcí, netvoří každý rok květy a semena, jsou to vytrvalé rostliny, mají malé listy (často jehlice) nebo neopadavé listy, vřdyzelené (díky tomu se prodlužuje období fotosyntetické aktivity), mají malou roční produkci v semenech, mají pomalou přeměnu uhlíku, minerálních látek a voda, šíří se často také vegetativně a vyznačují se variabilitou fenotypu (tj. jsou schopny se přizpůsobit změnou morfologických znaků, fyziologické nebo biochemické funkce) (Slavíková 1986). Podle databáze BiolFlor patří do této kategorie ze zkoumaných druhů pouze *Galium odoratum*.

Databáze BiolFlor zařadila zbývající zkoumané druhy do smíšených kategorií (WWW11):

a) **CS-stratégové** – *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris filix-mas*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum* a *Prenanthes purpurea*.

b) **CSR-stratégové** – *Anemone nemorosa*, *Dentaria bulbifera*, *Geranium robertianum*, *Hieracium murorum*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Poa nemoralis*, *Pulmonaria obscura*, *Sanicula europaea*, *Viola reichenbachiana* a *Viola riviniana*.

c) **SR-stratégové** – *Impatiens noli-tangere* a *Impatiens parviflora*.

8.5.7 Oplození

Během procesu oplození dochází k splynutí samčích a samičích pohlavních buněk (gamet). Podmínkou oplození u semenných rostlin je opylení, během něhož je přenesen samčí gamet pylového zrna na samičí část květu (Rosypal 1998, WWW2).

Podle způsobu opylení se rozlišují pro sledované taxony následující typy oplození (WWW2):

1. **Alogamie** (cizosprašnost) je opylení květu pylem z jiného květu. Ze zkoumaných rostlin mají tento typ oplození *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Dentaria bulbifera*, *Fagus sylvatica*, *Mercurialis perennis*, *Pulmonaria obscura* a *Senecio ovatus*.

2. **Fakultativní alogamie** se týká opylení hlavně cizosprašností (alogamie), ale je možná také samosprašnost (autogamie, samoopylení). Ze zkoumaných rostlin mají tento typ oplození *Anemone nemorosa*, *Impatiens noli-tangere* a *Impatiens parvifloa*.

3. **Fakultativní autogamie** se vyznačuje oplozením hlavně samosprašností (autogamie), ale je možná také cizosprašnost (alogamie). Ze zkoumaných rostlin mají tento typ oplození *Geranium odoratum*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Viola reichenbachiana* a *Viola riviniana*.

4. U **smíšeného typu** (*mixed mating*) je možná jak cizosprašnost, tak i samosprašnost. Ze zkoumaných rostlin mají tento typ oplození *Milium effusum*, *Paris quadrifolia*, *Poa nemoralis* a *Sanicula europaea*.

U *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium odoratum*, *Hieracium robertianum* a *Prenanthes purpurea* nebyl v databázi BioFlor typ oplození uveden.

8.5.8 Typ plodu

Plod je rozmnožovací orgán krytosemenných rostlin, který je mnohobuněčný a vzniká buď pouze z plodolistu (pestíku nebo jen semeníku), nebo se na jeho tvorbě účastní i jiné květní části (např. květní lůžko, češule). Plod obsahuje semena a vyživuje a chrání semena až do jejich uzrání, popřípadě pomáhá při jejich rozšiřování (tzv. chorie) (Rozsypal 1998).

U zkoumaných druhů byly v databázi BioFlor uvedeny následující typy plodu (WWW5):

1. **Bobule** je vícesemenný dužnatý plod, který při zralosti nepuká. Ze zkoumaných druhů má tento typ plodu pouze *Paris quadrifolia*.

2. **Tobolka** je suchý pukavý vícesemenný plod, který vzniká z několika plodolistů (karpel) a po uzrání se otevře podélně dvěma chlopněmi (nebo víčkem, zuby či děrami). Ze zkoumaných druhů má tento typ plodu *Impatiens noli-tangere*, *Impatiens parvifloa*, *Mercurialis perennis*, *Oxalis acetosella*, *Viola reichenbachiana* a *Viola riviniana*.

3. **Šešule** je suchý pukavý vícesemenný plod, který vzniká ze dvou plodolistů. Semena jsou v šešuli přichycena na obou okrajích blanité přepážky poutkem. Ze zkoumaných druhů má tento typ plodu pouze *Dentaria bulbifera*.

4. **Struk** (lomentum) je suchý poltivý vícesemenný plod, který vzniká z jednoho nebo ze dvou plodolistů a za zralosti se láme podélně. Ze zkoumaných druhů má tento typ plodu pouze *Pulmonaria obscura*.

5. **Schizokarp** je suchý poltivý plod, který se v době zralosti rozpadne na několik plůdků. Ze zkoumaných druhů má tento typ plodu *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus* (konkrétně se jedná o tvrdku), *Galium robertianum*, *Hieracium murorum* a *Sanicula europaea*.

6. Pojmem **nut** (ang.) anebo **Nuss** (něm.) byl označen souborně suchý nepukavý jednosemenný plod. Podle Květeny České republiky (Hejný et Slavík 1997, Hejný et Slavík 2003, Slavík et Štěpánková 2004) mají zbývající zkoumané druhy následující typy plodů:

- a) **nažka** je jednosemenný plod, který se vytváří z jednoho nebo více plodolistů, má blanité nebo košovité oplodí, těsně přiléhající k semeni (*Anemone nemorosa* – dle databáze BioFlor (WWW6) se jedná o soubor oříšků; *Fagus sylvatica*, *Hieracium murorum*, *Mycelis muralis*, *Prenanthes purpurea*, *Senecio ovatus* – nažka s chmýrem),
- b) **obilka** je jednosemenný plod vytvořený z jednoho plodolistu, jehož oplodí je pevně spojeno s osemením (*Millium effusum* a *Poa nemoralis*).

8.5.9 Délka života rostlin

Rostliny jsou rozděleny do jednotlivých skupin podle toho, jestli žijí jeden, dva nebo více let, a podle o počtu generativní reprodukce. Přitom se rozlišuje, zda určitý typ kvete a nese plody jen jednou a pak zemře, nebo kvete a nese plody víckrát. Rostliny podle toho dělíme na (WWW8):

- a) **jednoleté** - rostlina uzavře svůj životní cyklus během jednoho roku (12 měsíců), tj. během jednoho vegetačního období (*Geranium robertianum*, *Impatiens noli-tangere* a *Impatiens parviflora*),
- b) **dvouleté** - rostlina roste jeden rok a ve druhém roce po generativní reprodukci uhyne (*Mycelis muralis*),
- c) **víceleté** - rostlina roste a vyvíjí se více než jeden rok (někdy až 5 let), po první (jediné) generativní reprodukci uzavře svůj životní cyklus (ostatní zkoumané druhy).

8.5.10 Reprodukční typ

Reprodukce může být prováděna několika způsoby (WWW14):

- a) **pouze pomocí semen/výtrusů** (ze zkoumaných druhů se jedná o *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Geranium robertianum*, *Impatiens noli-tanger*, *Impatiens parviflora* a *Mycelis muralis*),
- b) **pouze vegetativně** (žádný ze zkoumaných druhů nepatří do této skupiny),
- c) **současně pomocí semen a vegetativně** (ze zkoumaných druhů do této skupiny patří *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium odoratum*, *Hieracium murorum*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Oxalis acetosella*, *Poa nemoralis*, *Prenanthes purpurea*, *Pulmonaria obscura*, *Sanicula europaea*, *Senecio ovatus*, *Viola reichenbachiana* a *Viola riviniana*),
- d) **většinou vegetativně, vzácně semeny** (ze zkoumaných druhů se jedná o *Anemone nemorosa*, *Dentaria bulbifera* a *Paris quadrifolia*),

8.5.11 Produkce semen (způsoby rozmnožování rostlin)

U rostlin jsou v databázi BiolFlor uvedeny dva následující základní typy produkce semen:

1. **Amfimixis** je pohlavní rozmnožování, kdy jeden ze samčích gametů pylového zrna se spojí se samičím gametem vaječné buňky a vytvoří se zygota, druhý samčí gamet se spojí s centrálním jádrem zárodečného vaku a vytvoří se endosperm (Řepková 2013, WWW14). Tímto způsobem rozmnožování je zajištěna genetická rozmanitost (Řepková 2013).

2. **Apomixis** je nepohlavní způsob rozmnožování semeny, při kterém vzniká nový jedinec bez splynutí samčích a samičích gamet a nevyvíjí se ze zygoty. Výsledkem je potomstvo, které je přesnou genetickou kopií mateřské rostliny (Řepková 2013, WWW12).

Amfimiktické rozmnožování bylo uvedeno v databázi BiolFlor téměř u všech zkoumaných druhů jako jediný způsob. *Hieracium murorum* a *Poa nemoralis* měly u produkce semen uvedenou **fakultativní apomixii**. To znamená, že se obě rostliny rozmnožují pohlavně, ale někdy také apomikticky. U *Hieracium murorum* byl uveden **autonomní typ apomixie** (při produkci semene není nutné opylení) a u *Poa nemoralis* **pseudogamická apomixie** (v tomto případě je nezbytné opylení polárního jádra pro vývoj endospermu) (WWW13).

8.5.12 Pohlavnost květů (diklinie)

Diklinie vyjadřuje prostorové oddělení samičího a samčího pohlavního orgánů v rámci květu rostliny a mezi rostlinami. U zkoumaných rostlin byly v databázi BiolFlor uvedeny následující rozdělení rostlin podle pohlavnosti květů (WWW4):

1. **Monoklinické** (so) jsou rostliny oboupohlavné, tj. všechny květy na rostlině mají samčí i samičí pohlavní orgány. Ze zkoumaných rostlin se jedná o *Anemone nemorosa*, *Dentaria bulbifera*, *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium odoratum*, *Hieracium murorum*, *Impatiens noli-tangere*, *Impatiens parviflora*, *Milium effusum*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Poa nemoralis*, *Prenanthes purpurea*, *Pulmonaria obscura*. *Viola reichenbachiana* a *Viola riviniana*.

2. **Diklinické, monoecické** (mo) jsou rostliny jednopohlavné, jednodomé, tj. na jedné rostlině se nacházejí květy samčí i samičí. Ze zkoumaných druhů se jedná o *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus* a *Fagus sylvatica*.

3. **Diklinické, dioecické** (do) jsou rostliny jednopohlavné, dvoudomé, tj. na jedné rostlině jsou květy samičí a na jiné naopak květy samčí. Ze zkoumaných rostlin se jedná pouze o *Mercurialis perennis*.

4. **Gynomonoecické** (gm) mají na jedné rostlině samičí květy, ale také oboupohlavné. Ze zkoumaných rostlin se jedná pouze o *Senecio ovatus* a *Geranium odoratum* (jen zřídka).

5. **Gynodioecické** (gd) jsou rostliny dvoudomé, tj. rostliny téhož druhu mají květy jen oboupohlavné nebo pouze samičí květy. Ze zkoumaných rostlin se jedná opět o *Geranium odoratum* (pravidelně).

6. **Androdioecické** (ad) jsou dvoudomé, tj. rostliny téhož druhu mají květy jen oboupohlavné nebo samčí květy. Ze zkoumaných rostlin se jedná opět o *Geranium odoratum* (zřídka).

7. **Andromonecické** (am) se vyznačují tím, že na jednom jedinci jsou oboupohlavné a samčí květy. Ze zkoumaných rostlin se jedná opět o *Geranium odoratum* (zřídka).

8.5.13 Dichogamie

Dichogamie je časově oddálené dozrávání samčích a samičích pohlavních buněk v květech. Rozlišujeme následující typy (WWW6):

1. **Protogynie** - samičí pohlavní buňka (pestík) dozrává dříve než samčí (tyčinky). Dle databáze BiolFlor jsou hodnoty protogynie odstupňovány takto:

a) g1 - dlouhý časový přesah pohlaví, b) g2 - časový přesah pohlaví není jasný, c) g3 - není žádný časový přesah pohlaví.

2. **Protandrie** - samčí pohlavní buňky dozrávají dříve než samičí. Dle databáze BiolFlor jsou hodnoty protandrie odstupňovány stejně jako u protogynie:

a) a1 - dlouhý časový přesah pohlaví, b) a2 - časový přesah pohlaví není jasný, c) a3 - není žádný časový přesah pohlaví.

3. **Homogamie** (h) - samičí a samčí pohlavní buňku dozrávají současně.

Tabulka 8. Přehled typů dichogamie podle databáze BiolFlor (WWW6).

Lesní druhy	Dichogamie
<i>Acer platanoides, pseudoplatanus</i>	g2, a2
<i>Anemone nemorosa</i>	g1, a2
<i>Dentaria bulbifera</i>	h
<i>Dryopteris carthusiana, filix-mas</i>	neuvedeno
<i>Fagus sylvatica</i>	g2
<i>Galium odoratum</i>	h
<i>Geranium robertianum</i>	h, a1
<i>Hieracium murorum</i>	a2
<i>Impatiens noli-tangere, parviflora</i>	a2, a3
<i>Mercurialis perennis</i>	g2
<i>Milium effusum</i>	g1
<i>Mycelis muralis</i>	a1
<i>Oxalis acetosella</i>	h
<i>Paris quadrifolia</i>	g2
<i>Poa nemoralis</i>	h
<i>Prenanthes purpurea</i>	a2
<i>Pulmonaria obscura</i>	h
<i>Sanicula europaea</i>	a2
<i>Senecio ovatus</i>	a2
<i>Viola reichenbachiana, riviniana</i>	h

9 Výsledky

9.1 Výskyt lesních druhů v jednotlivých transektech podle bakalářské práce

V květnu až červenci 2014 byl proveden výzkum výskytu lesních druhů v transektech č. 1 až 15. V žádném z transektů se nevyskytovali zástupci druhu *Dentaria bulbifera*, *Paris quadrifolia*, *Prenanthes purpurea* a *Pulmonaria obscura*.

Tabulka 9. Výsledky výzkumu pro bakalářskou práci s počty nalezených lesních druhů v jednotlivých transektech (Vlnas 2015).

	Číslo transektů														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Acer plat., psedoplat.</i>					99	114			42	47		162			
<i>Anemone nemorosa</i>														300	243
<i>Dentaria bulbifera</i>															
<i>Dryopteris carthusiana, filix-mas</i>	55		15				68	50				96			
<i>Fagus sylvatica</i>					66	160			17	89		13			
<i>Galium odoratum</i>		29			187					117	252	245			
<i>Geranium robertianum</i>				71	148					140	221	84	169	68	111
<i>Hieracium murorum</i>	132	105				102	42	77			234		262		
<i>Impatiens noli-tangere, parviflora</i>				48									139		
<i>Mercurialis perennis</i>										84		35		95	103
<i>Milium effusum</i>				260		206				165	135		4200	190	92
<i>Mycelis muralis</i>							31								78
<i>Oxalis acetosella</i>	258	171	92	227	63			95						109	
<i>Poa nemoralis</i>				250				267	233	2500	3100	195			
<i>Sanicula europaea</i>									33						
<i>Senecio ovatus</i>	77	52	55		134	154	83								
<i>Viola reichenbachiana, riviniana</i>				263		211				390	315	112		90	75

9.2 Výskyt lesních druhů v nově založených transektech

V květnu až srpnu 2016 byl proveden výzkum výskytu lesních taxonů rostlin v transektech č. 16 až 30 s těmito výsledky:

Transekt 16 (Petrov)

V tomto transektu se nacházelo 9 lesních taxonů: *Acer*, *Anemone nemorosa*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis* a druhy *Viola*. Po celé délce padesátimetrového transektu se lesní druhy vyskytovaly nahodile a žádný druh nevykazoval početní pokles od původního lesa. Druhy *Anemone nemorosa*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum* a *Viola* se nevyskytovaly po celém vytyčeném úseku. U *Anemone nemorosa* byl přerušen výskyt v úseku 10 až 30 m od hranice s původním lesem, u *Geranium robertianum* v úseku 20 až 40 m. Zástupci *Mercurialis perennis* a

Viola se nevyskytovali v posledním desetimetrovém úseku transektu. Několik rostlin *Milium efusum* se vyskytovalo v úsecích 20 až 30 m a 40 až 50 m. V tomto transektu byl početně nejvíce zastoupen druh *Poa nemoralis*.

Transekt 17 (Petrov)

Nacházelo se zde 6 lesních taxonů: *Acer*, *Dryopteris*, *Fagus sylvatica*, *Hieracium robertianum*, *Mycelis muralis* a *Senecio ovatus*. Také v tomto transektu se rostliny nacházely nahodile a žádný druh nevykazoval početní pokles od původního lesa. *Dryopteris*, *Hieracium robertianum*, a *Senecio ovatus* se nenacházely po celé délce transektu. *Hieracium robertianum* a *Senecio ovatus* se vyskytovaly v úseku nacházejícího se 20 až 30 m od původního lesa. Několik rostlin *Dryopteris* se vyskytovalo v úsecích 0 až 10 m, 20 až 30 m a 40 až 50 m. V transektu bylo nalezeno nejvíce jedinců rodu *Acer*.

Transekt 18 (Dolní Lomnice)

Nacházeli se zde zástupci 10 lesních taxonů: *Acer*, *Anemone nemorosa*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Hieracium murorum*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis*, *Prenanthes purpurea* a *Viola*. Klesající počet zástupců se vzrůstající vzdáleností od starého lesa byl zjištěn u *Acer*, *Anemone nemorosa*, *Poa nemoralis* a *Viola*. Posledně jmenovaný druh se nevyskytoval v posledním desetimetrovém úseku transektu. *Geranium robertianum* a *Hieracium murorum* se začaly vyskytovat od úseku vzdáleného 20 m od původního lesa. Klesající počet zástupců byl také u *Galium odoratum*, ale tento druh měl přerušovaný výskyt v úseku 20 až 40 m od hranice s původním lesem. *Prenanthes purpurea* se nacházela pouze v první desetimetrové části transektu a ve čtvrté části vzdálené 30 až 40 m od původního lesa. *Galium odoratum* a *Geranium robertianum* se vyskytovaly až od vzdálenosti 20 m a jejich výskyt byl nepravidelný. Početně nejvíce byl v tomto transektu zastoupen druh *Poa nemoralis*.

Transekt 19 (Dolní Lomnice)

V tomto transektu se nacházelo 7 taxonů: *Acer*, *Dryopteris*, *Fagus sylvatica*, *Hieracium murorum*, *Mycelis muralis*, *Poa nemoralis* a *Senecio ovatus*. Pouze počet zástupců *Poa nemoralis* klesal se vzrůstající vzdáleností od původního lesa. U třech druhů byl zaznamenán přerušovaný výskyt: *Dryopteris* v úseku 10 až 30 m, *Fagus sylvatica* v úseku

30 až 40 m a *Senecio ovatus* 20 až 40 m od začátku transektu. Nejvíce byl v tomto transektu zastoupen opět lesní druh *Poa nemoralis*.

Transekt 20 (Hůrka)

Bylo zde nalezeno 9 lesních taxonů: *Acer*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Impatiens*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis* a *Viola*. Klesající výskyt byl zaznamenán u 5 z nich: *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis* a *Viola*, ale druh *Geranium robertianum* měl přerušovaný výskyt v úseku 10 až 30 m od původního lesa. V této části transektu měl přerušovaný výskyt také *Galium odoratum*. Nejpočetněji byl v tomto transektu zastoupen lesní druh *Poa nemoralis*.

Transekt 21 (Radnice)

Nacházelo se zde 7 lesních taxonů: *Acer*, *Fagus sylvatica*, *Galium robertianum*, *Hieracium murorum*, *Poa nemoralis*, *Prenanthes purpurea* a *Sanicula europaea*. Kromě *Fagus sylvatica* vykazovaly nalezené druhy klesající četnost se vzrůstající vzdáleností od původního lesa. Pouze zástupci *Fagus sylvatica* se vyskytovali po celé délce transektu. *Acer*, *Galium robertianum* a *Poa nemoralis* se vyskytovaly do vzdálenosti 40 m a *Prenanthes purpurea* a *Sanicula europaea* pouze do 30 m. Druh *Fagus sylvatica* měl přerušovaný výskyt v úseku 20 až 30 m. Nejvíce byl v tomto transektu zastoupen lesní druh *Fagus sylvatica*.

Transekt 22 (Radnice)

V tomto transektu se nacházelo 7 studovaných taxonů: *Acer*, *Fagus sylvatica*, *Oxalis acetosella*, *Poa nemoralis*, *Prenanthes purpurea*, *Sanicula europaea* a *Viola*. Pouze dva druhy ukázaly klesající četnost výskytu od hranice s původním lesem, a to *Poa nemoralis* a *Viola*. Druhý jmenovaný druh se vyskytoval pouze do vzdálenosti 30 m od původního lesa. Dalšími druhy, které se nevyskytovaly po celé délce transektu, byly *Oxalis acetosella* a *Sanicula europaea*. U *Oxalis acetosella* byl výskyt přerušován v úsecích 20 až 30 m a 40 až 50 m a *Sanicula europaea* se nevyskytovala v úseku 10 až 40 m. V transektu bylo nalezeno nejvíce jedinců *Poa nemoralis*.

Transekt 23 (Radnice)

Bylo zde nalezeno 6 zástupců těchto taxonů: *Acer*, *Fagus sylvatica*, *Hieracium murorum*, *Oxalis acetosella* a *Sanicula europaea*. Pokles četnosti od původního lesu

vykázaly pouze rostliny *Oxalis acetosella*, ale vyskytovaly se pouze na začátku transektu do vzdálenosti 20 m. U *Fagus sylvatica* bylo zjištěno přerušení výskytu v úseku 20 až 40 m od hranice s původním lesem. Nejvíce zde bylo jedinců rodu *Acer*.

Transekt 24 (Dlouhý Luh)

Nacházelo se zde 9 lesních taxonů: *Acer*, *Anemone nemorosa*, *Dryopteris*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis*, *Poa nemoralis* a *Viola*. Klesající počet po celé délce úseku ukázal pouze rod *Acer*. *Geranium robertianum* a *Poa nemoralis* měly také klesající početnost, ale jejich výskyt byl přerušen. Rostliny *Geranium robertianum* se nacházely v úseku 10 až 40 m a *Poa nemoralis* měla přerušen výskyt v úseku 20 až 30 m od hranice s původním lesem. Z ostatních druhů, u kterých nebyla zjištěna klesající početnost, se po celé délce transektu nevyskytovali zástupci *Mercurialis perennis* a *Viola*. *Mercurialis perennis* s hiátem 20 až 40 m a *Viola* 10 až 30 m od původního lesa. Nejpočetněji byl v tomto transektu zastoupen druh *Anemone nemorosa*.

Transekt 25 (Dlouhý Luh)

V tomto transektu se nacházelo 7 studovaných taxonů: *Acer*, *Anemone nemorosa*, *Dryopteris*, *Fagus sylvatica*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis* a *Poa nemoralis*. Zástupci *Acer*, *Dryopteris* a *Poa nemoralis* nevykázali klesající početnost od původního lesa. Ze zbývajících druhů, u kterých byl pokles výskytu prokázán, se po celé délce transektu nacházel *Fagus sylvatica*. Jedinci *Anemone nemorosa* nebyly nalezeny v úseku 20 až 30 m, *Geranium robertianum* v úseku 10 až 20 m a *Mercurialis perennis* v úseku 30 až 40 m od hranice s původním lesem. Nejpočetněji byl v transektu zastoupen druh *Poa nemoralis*.

Transekt 26 (Dlouhý Luh)

Bylo zde nalezeno 6 zástupců lesních rostlin: *Acer*, *Dryopteris*, *Fagus sylvatica*, *Hieracium murorum*, *Oxalis acetosella* a *Senecio ovatus*. Klesající početnost vykázal po celé délce transektu pouze druh *Hieracium murorum*. Počet zástupců rodu *Acer* také klesal, ale vyskytovali se pouze v úseku do 20 m od hranice s původním lesem. Z ostatních studovaných zástupců, kteří nevykazovali klesající počet, se nenacházel po celé délce transektu druh *Fagus sylvatica*, pouze do vzdálenosti 30 m od původního lesa. V tomto transektu bylo nejvíce jedinců rodu *Dryopteris*.

Transekt 27 (Jindřichov)

Nacházelo se zde 5 lesních taxonů: *Acer*, *Dryopteris*, *Fagus sylvatica*, *Geranium robertianum* a *Senecio ovatus*. Klesající počet byl prokázán u *Geranium robertianum* a *Senecio ovatus*, ale oba druhy se nenacházely v posledním úseku transektu ve vzdálenosti 40 až 50 m od původního lesa. Nejpočetněji byl v transektu zastoupen rod *Dryopteris*.

Transekt 28 (Jindřichov)

V tomto transektu bylo nalezeno 8 studovaných taxonů: *Acer*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Poa nemoralis* a *Viola*. Počet zástupců *Acer* a *Fagus sylvatica* byl nahodilý, od hranice s původním lesem neklesal. Druh *Acer* nebyl nalezen v posledním úseku transektu nacházející se 40 až 50 m od původního lesa. Několik rostlin *Galium odoratum* a *Mercurialis perennis* bylo nalezeno pouze v úseku vzdáleném 30 až 40 m od původního lesa. Zástupci *Viola* se nacházeli v úsecích 20 až 30 m a 40 až 50 m od počátku vytyčeného transektu. Klesající početnost byla zaznamenána u *Geranium robertianum*, *Milium effusum* a *Poa nemoralis*. *Geranium robertianum* se vyskytoval do 30 m od původního lesa. V tomto transektu byl nejpočetněji zastoupen druh *Milium effusum*.

Transekt 29 (Jindřichov)

Nacházelo se zde 6 lesních taxonů: *Acer*, *Anemone nemorosa*, *Dryopteris*, *Fagus sylvatica*, *Poa nemoralis* a *Viola*. Pouze jeden druh vykazoval klesající početnost po celé délce transektu, a to *Poa nemoralis*. Tu vykazovaly také *Dryopteris* a *Viola*, ale nevyskytovaly se po celé délce transektu: *Dryopteris* do 20 m a *Viola* do 40 m od hranice s původním lesem. *Anemone nemorosa* se vyskytovala od vzdálenosti 20 m a počet s rostoucí vzdáleností klesal. *Fagus sylvatica* měla přerušovaný výskyt v úseku 20 až 40 m. Nejpočetněji byla v transektu zastoupena *Poa nemoralis*.

Transekt 30 (Jindřichov)

Bylo zde nalezeno 6 taxonů kontinuálního lesa: *Acer*, *Anemone nemorosa*, *Dryopteris*, *Hieracium murorum*, *Oxalis acetosella* a *Poa nemoralis*. Kromě druhu *Dryopteris*, který měl přerušovaný výskyt v úseku 10 až 20 m, vykazovali ostatní zástupci klesající počet od hranice s původním lesem. *Poa nemoralis* se vyskytovala po celé délce transektu a *Acer* a *Anemone nemorosa* do 20 m vytyčeného transektu. Druh *Hieracium*

murorum měl přerušen výskyt v úseku 10 až 40 m a *Oxalis acetosella* 30 až 40 m od původního lesa. V tomto transektu bylo nejvíce jedinců *Poa nemoralis*.

V žádném transektu nebyly nalezeny lesní druhy *Dentaria bulbifera*, *Paris quadrifolia* a *Pulmonaria obscura*.

9.3 Statistické zpracování dat

9.3.1 Výsledky výzkumu zpracované jednorozměrnou regresní analýzou

V této analýze byla testována závislost prostého počtu mapovaných lesních druhů v transektech na parametru vzdálenosti od rozhraní starý/mladý les a dále závislost výskytu lesních druhů podle jejich příslušných biologicko-funkčních parametrů opět na parametru vzdálenosti od hranice starý/mladý les. Byla použita prostá lineární regrese v programu R použitím funkce *lm* (=linear model).

Záporná hodnota koeficientu pro proměnnou *distance* ve výsledcích znamená negativní vztah k vzdálenosti. Tuto hodnotu měl parametr druhové bohatosti (*nr_sp*), z biologicko-funkčních znaků fakultativní autogamie (AF) a smíšený typ oplození (AFXN1), CSR-stratégové (*csr2*), typ plodu tobolka (Ka3), jednoleté rostliny (a7), životní forma hemikryptofyty (H9), vegetativního šíření kořenovým výběžkem (*ws10*) a homogamie (h11).

Parametr *p* regresního modelu vyšel signifikantní (tj. $p < 0,05$) u parametru druhové bohatosti, z biologicko-funkčních znaků měly tuto hodnotu rostliny s fakultativní autogamií (AF1), se smíšeným typem způsobem oplození (AFXN1), CSR-stratégové (*csr2*), rostliny s tobolkou (Ka3) a homogamie (typ dichogamie).

Parametr *p* regresního modelu vyšel marginálně signifikantní (tj. $p = 0,1-0,05$) u těchto biologicko-funkčních znaků: jednoletost (a7), životní forma hemikryptofyty (H9) a vegetativní šíření kořenovým výběžkem (*ws*).

V následující tabulce (tabulka 10) jsou uvedeny výsledky ze smíšeného lineárního regresního modelu, kde nezávislou proměnnou byla vzdálenost od rozhraní se starým lesem, popř. logaritmus této vzdálenosti, a jednotlivými závislými proměnnými byly souhrnné biologické vlastnosti společenstev studovaných lesních druhů, vyskytující se podél položených transektů.

Tabulka 10. Výsledky ze smíšeného lineárního regresního modelu.

	<i>distance Value</i>	<i>distance p-value</i>	<i>log_d Value</i>	<i>log_d p-value</i>		<i>distance Value</i>	<i>distance p-value</i>	<i>log_d Value</i>	<i>log_d p-value</i>
<i>nr_sp</i>	-0,13	0,01	-0,77	0,01	<i>a7</i>	0,00	0,10		0,10
<i>AF1</i>	-0,01	0,04	-0,06	0,07	<i>b7</i>		0,23		0,27
<i>Xf1</i>		0,46		0,54	<i>p7</i>		0,80		0,74
<i>X1</i>		0,22		0,38	<i>phenol</i>		0,75		0,90
<i>AFXN1</i>	-0,01	0,02	-0,06	0,04	<i>ge8</i>		0,76		0,67
<i>c2</i>		0,28		0,50	<i>kl8</i>		0,23		0,18
<i>cs2</i>		0,40		0,43	<i>in8</i>		0,24		0,37
<i>csr2</i>	-0,01	0,04		0,11	<i>se8</i>		0,84		0,99
<i>s2</i>		0,16		0,20	<i>wi8</i>		0,11		0,12
<i>sr2</i>		0,23		0,18	<i>G9</i>		0,90		0,96
<i>Be3</i>		0,23		0,18	<i>H9</i>	-0,01	0,06	-0,07	0,10
<i>Ka3</i>	-0,01	0,04	-0,05	0,10	<i>M9</i>		0,28		0,29
<i>Nu3</i>		0,88		0,94	<i>T9</i>		0,23		0,18
<i>SaNu3</i>		0,43		0,50	<i>a10</i>		0,24		0,27
<i>SpF3</i>		0,82		0,81	<i>r10</i>		0,15		0,16
<i>am4</i>		0,62		0,79	<i>rh10</i>		0,54		0,81
<i>do4</i>		0,56		0,49	<i>ws10</i>	-0,01	0,06	-0,03	0,10
<i>so4</i>		0,55		0,74	<i>a11</i>		0,07		0,10
<i>mo4</i>		0,63		0,77	<i>g11</i>		0,42		
<i>gm4</i>		0,27		0,48	<i>h11</i>	-0,02	0,00	-0,10	0,01
<i>f5</i>		0,36		0,54	<i>veget</i>		0,68		0,82
<i>s5</i>		0,36		0,54	<i>seedw</i>		0,39		0,56
<i>s6</i>		0,22		0,18					
<i>sv6</i>		0,55		0,40					
<i>vvs6</i>		0,43		0,50					

Vysvětlení zkratk: *nr_sp* - početnost, *AF1* - fakultativní autogamie, *Xf1* - fakultativní alogamie, *X1* - alogamie, *AFXN1* - smíšený typ, *c2* - C-stratég, *cs2* - CS-stratég, *csr2* - CSR-stratég, *s2* - S-stratég, *sr2* - SR-stratég, *Be3* - bobule, *Ka3* - tobolka, *Nu3* - suchý nepukavý jednosemenný plod, *SaNu3* - nažka, *SpF3* - schizokarp, *am4* - andromonoecické rostl., *do4* - dioecické rostl., *so4* - monoklinické rostl., *mo4* - monoecické rostl., *gm4* - gynomonoecické rostl., *f5* - pohlavní rozmnožování, někdy nepohlavní, *s5* - pohlavní rozmnožování, *s6* - šíření semeny, *sv6* - šíření semeny a vegetativně, *vvs6* - šíření většinou vegetativně, semeny vzácně, *a7* - jednoleté, *b7* - dvouleté, *p7* - víceleté, *phenol* - období květu (květní fenologie), *kl8* - kleistogamie, *ge8* - geitonogamie, *in8* - opylení hmyzem, *se8* - samoopylení, *wi8* - opylení větrem, *G9* - geofyt, *H9* - hemikryptofyt, *M9* - makrofanerotyp, *T9* - terofyt, *a10* - Runner / šlahoun, *r10* - Primary storage root / kořen s primární zásobní funkcí, *rh10* - Rhizome / oddenek, *ws10* - Root shoot / kořenový výběžek, *a11* - protandrie, *g11* - protogynie, *h11* - homogamie, *veget* - vegetativní šíření, *seedw* - váha semene.

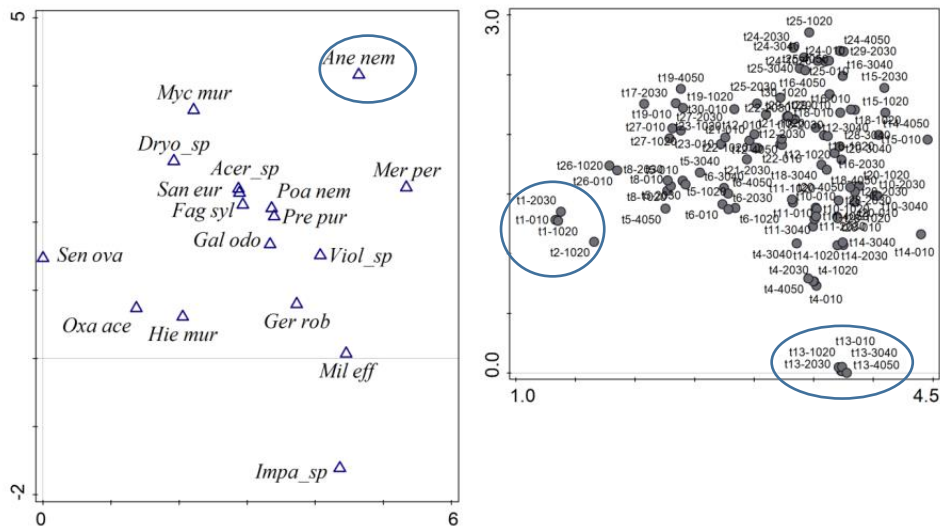
Čísla za písmenným kódem specifických proměnných vyjadřují jejich seskupení do funkční kategorie.

Regresní analýza prokázala závislost bohatosti lesních druhů na vzdálenost od původního lesa. Signifikatní závislost biologicko-funkčních znaků na parametr vzdálenosti prokázalo pět znaků a marginálně signifikantní tři znaky.

9.3.2 Výsledky výzkumu zpracované mnohorozměrnou analýzou

Data byly vyhodnocena také za použití mnohorozměrných technik, a to detrendované korespondeční analýzy (DCA) a kanonické korespondenční analýzy (CCA).

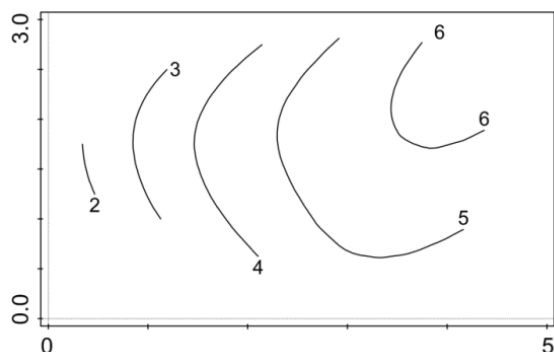
Nejdříve byla zpracována data ze všech 30 transektů první uvedenou analýzou, která měla ukázat rozložení jednotlivých dílčích úseků podél transektů a míru vzájemné podobnosti transektů vůči sobě (obrázek 45). Z obrázku můžeme interpretovat podobnost téměř všech transektů, pouze transekty 1 a 13 jsou mimo střed. Pravděpodobně na tento výsledek mohly mít vliv zvláštnosti půdy a porostu nebo také přítomnost zvěře mohla ovlivnit šíření lesních druhů. Výskyt *Anemone nemorosa* může být indiferentní vzhledem k vlastnostem prostředí v transektech.



Obrázek 45. Výsledek detrendované korespondenční analýzy (DCA) dat získaných na ploše 30 transektů. Na levém ordinačním diagramu je zobrazení centroidů lesních druhů. Na pravém ordinačním diagramu je promítnutí jednotlivých zápisů v jednotlivých transektech, kde jsou označeny transekty č. 1 a 13, které nevykázaly podobnost s ostatními transekty.

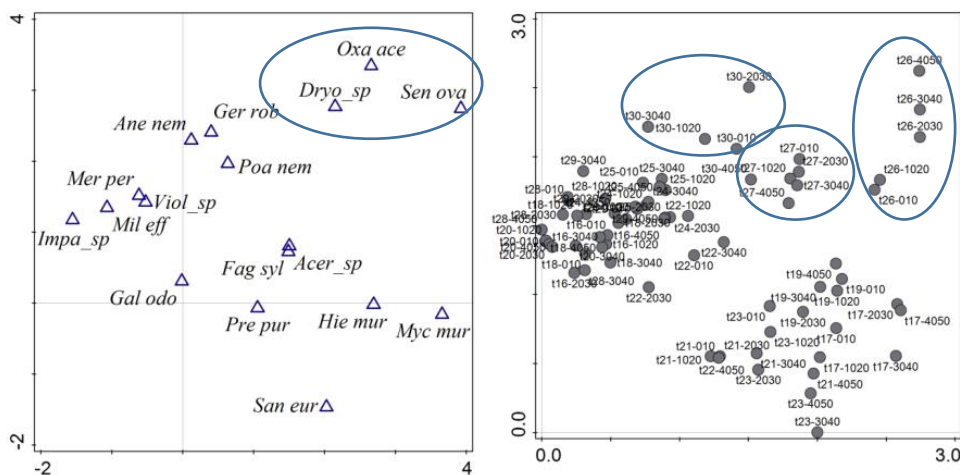
Vysvětlení druhových zkratk: *Acer_sp* – druhy *Acer*, *Ane nem* – *Anemone nemorosa*, *Dryo_sp* – druhy *Dryopteris*, *Fag syl* – *Fagus sylvatica*, *Gal odo* – *Galium odoratum*, *Ger rob* – *Geranium robertianum*, *Hie mur* – *Hieracium murorum*, *Impa_sp* – druhy *Impatiens*, *Mer per* – *Mercurialis 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_sp* – druhy *Viola*.

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



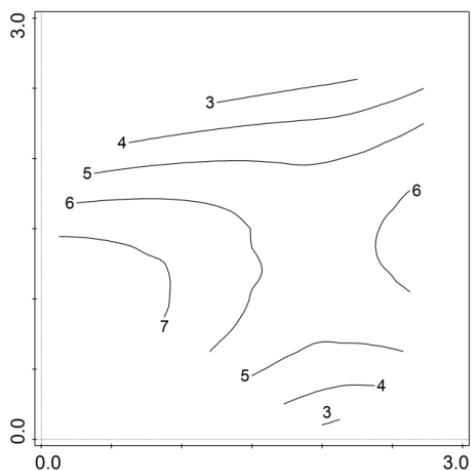
Obrázek 46. Grafické znázornění počtu druhů podle vrůstající vzdálenosti.

Detrendovaná korespondenční analýza dat z 15 nově vyměřených transektů prokázala odlišnost u transektů č. 26, 27 a 30 (obrázek 47). Výskyt druhů *Geranium robertianum*, *Dryopteris*, *Oxalis acetosella* a *Senecio ovatus* může být ovlivněn vlhčími a kyselějšími půdami, které mohou tyto rostliny vyhledávat. Navíc na všech uvedených transektech se vyskytuje smrk, který půdu okyseluje. Výskyt *Anemone nemorosa* může být indiferentní vzhledem k vlastnostem prostředí podél transektů.



Obrázek 47. Výsledek detrendované korespondenční analýzy (DCA) dat získaných na území 15 nových transektů. Na levém ordinačním diagramu je zobrazení centroidů lesních druhů, kde jsou označeny druhy, jejichž výskyt může být ovlivněn přítomností vlhčí a kyselější půdy, které mohou tyto rostliny vyhledávat. Na pravém ordinačním diagramu je promítnutí jednotlivých zápisů v jednotlivých transektech. Označeny jsou transekty č. 26, 27 a 30, které nevykázaly podobnost s ostatními transekty.

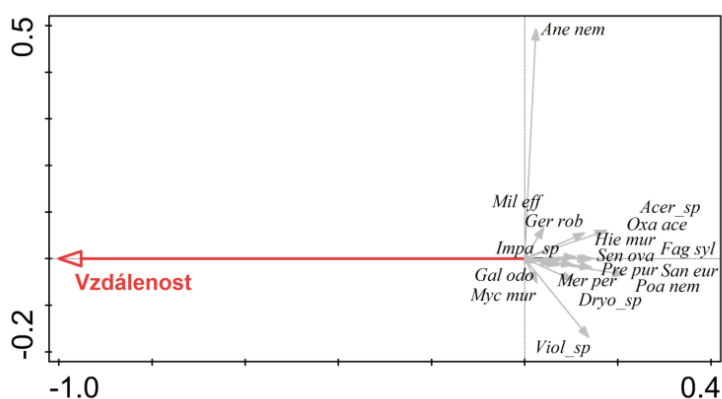
Vysvětlení druhových zkratk viz obrázek č. 45.



Obrázek 48. Grafické znázornění počtu druhů podle vrůstající vzdálenosti.

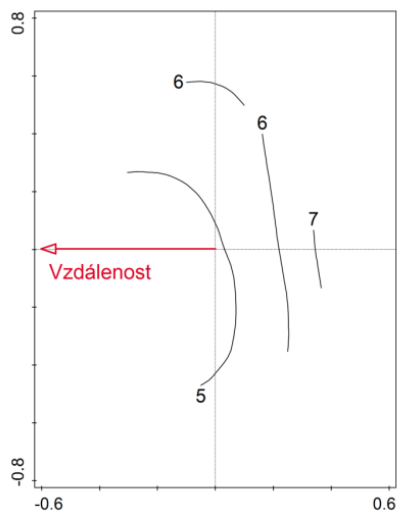
Kanonickou korespondenční analýzou (CCA) byla studována závislost mezi vegetační skladbou sledovaných lesních druhů a vzdáleností od přechodu starý / mladý les (obrázek 49). Za účelem snížení přílišné váhy velmi hojných populací byly hodnoty o počtech druhů logaritmicky transformovány ($\log y+1$).

Nejdříve byla zpracována data ze všech 30 transektů. Druhy nacházející se na ose vzdálenosti se šíří pomaleji, což potvrzuje teorii, že lesní druhy jsou považovány za špatné kolonizátory kvůli své nízké kolonizační schopnosti. *Anemone nemorosa* se vyskytuje v kolmé projekci na tuto osu, což ukazuje na indiferentnost tohoto druhu ve vztahu k vlastnostem půdy a světlosti ve všech směrech a schopnost se šířit nezávisle na mechanismech šíření. Podobné vlastnosti vykazuje extrémní výskyt *Galium odoratum*.



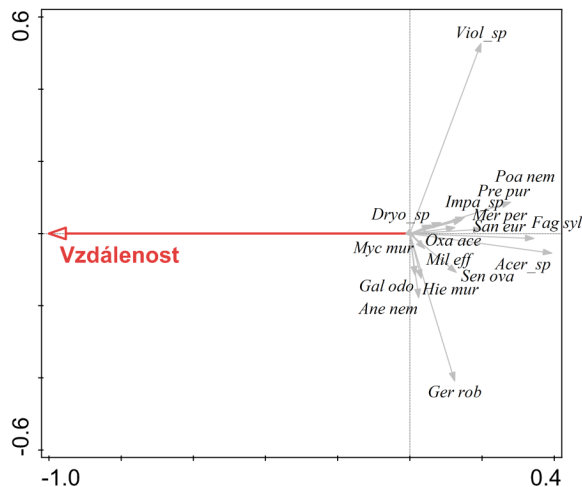
Obrázek 49. Výsledek kanonické korespondenční analýzy. Zobrazen je vektor vzdálenosti (distance), v jehož blízkosti se nacházejí druhy, které se špatně šíří. Druhy umístěné více či méně kolmo na osu vzdálenosti se šíří nezávisle.

Vysvětlení druhových zkratk viz obrázek č. 45.



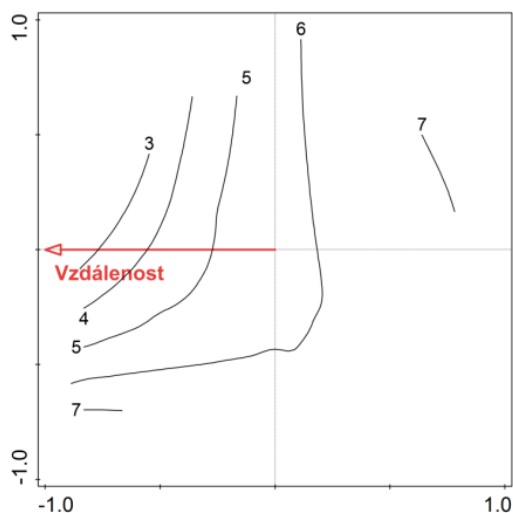
Obrázek 50. Grafické znázornění počtu druhů podle vrůstající vzdálenosti.

Také kanonická korespondenční analýza dat z 15 nově vyměřených transektů ukázala stejné vlastnosti *Anemone nemorosa* a *Galium odoratum* vůči ose vzdálenosti (obrázek 51). Extrémní odchylka byla zaznamenána také u druhu *Viola*, jehož šíření neodpovídá druhu ani předpokladům schopnosti šíření uvedených v literatuře (Hejný et Slavík 1997).



Obrázek 51. Výsledek kanonické korespondenční analýzy. Zobrazen je vektor vzdálenosti (distance), v jehož blízkosti se nacházejí druhy, které se špatně šíří.

Vysvětlení druhových zkratk viz obrázek č. 45.



Obrázek 52. Grafické znázornění počtu druhů podle vrůstající vzdálenosti.

Výpočet byl proveden v programu Canoco 5 tzv. analýzou redundance (RDA). Variabilita druhových dat vyšla u 15 nových transektů vyšší než u všech 30 transektů.

Tabulka 11. Výsledky analýzy redundance (RDA).

15 nových transektů, distance (lineární)			
Vysvětlená variabilita druhových dat po adjustaci na počet stupňů volnosti = 11,5%			
Summary Table:			
Osa 1	Osa 2	Osa 3	Osa 4
12.93	29.63	42.51	53.51
výsledek permutačního testu statistické významnosti:			
F=8,8	P=0,001		
15 nových transektů, log(distance) (nelineární)			
Vysvětlená variabilita druhových dat po adjustaci na počet stupňů volnosti = 10,9%			
Summary Table:			
Osa 1	Osa 2	Osa 3	Osa 4
12.41	29.35	42.22	53.25
výsledek permutačního testu statistické významnosti:			
F=8,4	P=0,001		
všech 30 transektů, distance (lineární)			
Vysvětlená variabilita druhových dat po adjustaci na počet stupňů volnosti = 7,6%			
Summary Table:			
Osa 1	Osa 2	Osa 3	Osa 4
8.40	22.62	34.51	44.40
výsledek permutačního testu statistické významnosti:			
F=10,9	P=0,001		

všech 30 transektů, log(distance) (nelineární)			
Vysvětlená variabilita druhových dat po adjustaci na počet stupňů volnosti = 7,1%			
Summary Table:			
Osa 1	Osa 2	Osa 3	Osa 4
7.84	22.08	33.96	43.86
výsledek permutačního testu statistické významnosti:			
F=10,1	P=0,001		

10 Diskuse

Mladé lesy vykazují menší druhovou rozmanitost v porovnání se starými lesy, což je způsobeno řadou faktorů: vzdáleností mladého lesa od starého lesa, který je zdrojem lesních druhů, původem a stářím mladého lesa, půdními podmínky, typem mechanismu šíření u lesních druhů (Dzwonko 2001), ale také přírodními faktory stanoviště (terén a topografická poloha) a historickými okolnostmi (např. intenzitou a typem předchozího využívání území, což ovlivňuje především půdní vlastnosti) (Kopecký et Vojta 2009).

Při šíření lesních druhů hraje také důležitou roli vzdálenost nového lesa od původního (Dzwonko 2001). Lze předpokládat, že s rostoucí vzdáleností od starého lesa bude klesat četnost těchto druhů v mladém lese (Wulf 2003). Obecně platí, že lesní specialisté mají nízkou kolonizační schopnost a nejsou schopny úspěšně soupeřit s konkurenčně zdatnými druhy (Honnay et al. 1999).

Vytyčené transekty s mladými lesy se nacházely v sousedství starých lesů a podle leteckých snímků z roku 1952 nebyla půda těchto transektů využívána k intenzivní zemědělské činnosti. Jednalo se o travnaté plochy, které mohly být využívány k pastvě nebo kosení. Transekty se nacházely na svahu a lesní porosty neměly stejné složení. Velmi často se objevovaly jehličnany jako příměs nebo jako hlavní dřevina.

Na úspěšnost šíření lesních druhů mají také vliv některé biologicko-funkční znaky rostlin. Wiegmann et Waller (2006) zjistili, že úspěšněji se šířily druhy, které jsou opylovány větrem. Naopak Lososová et al. (2008) zaznamenali častější výskyt druhů, které byly opylovány hmyzem. Podstatnou roli hraje také přítomnost zvěře, která pomáhá rostlinám při opylování či šíření semen (Wiegmann et Waller 2006, Flinn et Vellend 2005). Úspěšné šíření bylo zaznamenáno u travin, které jsou schopné se rozmnožovat nepohlavně, vegetativně (Wiegmann et Waller 2006).

Lososová et al. (2008) zjistili korelaci mezi dobou květu. U rostlin, které kvetly v předjaří nebo brzy na jaře a které měly prodlouženou dobu květu, bylo zjištěno úspěšnější šíření. Dále zjistili, že na zkoumaných stanovištích převažovali jednoleté rostliny, z hlediska životní formy terofyty a CR-stratégové.

Podle studie Hermy et al. (1999) převládá u lesních druhů životní forma geofytů, ale většina mnou zkoumaných druhů byly hemokryptofyty.

Takahashi et Kamitani (2004) zjistili, že migrační vzdálenost rostlin není závislá na hmotnosti semen.

V souvislosti s výzkumem mohly mít významný vliv na výskyt a šíření mnou sledovaných lesních bylin početní stavy především spárkaté zvěře, která viditelně narušovala na některých místech svrchní vrstvu půdy.

Podle plánu lovu Vojenských lesů a statků (VLS) pro období duben 2015/duben 2016 bylo na území tří lesních správ (Dolní Lomnice – rozloha 12 000 ha, Klášterec – 11 435 ha, Valeč – 12 000 ha) uloveno 1097 kusů jelena evropského, 1421 kusů jelena sika, 697 kusů srnce obecného, 19 kusů muflona, 32 kusů daňka skvrnitého a 1218 kusů černé zvěře. Předpokládané stavy této zvěře byly v tomto období odhadnuty takto: jelen evropský 3800 kusů, jelen sika 6000 kusů, srnec obecný 1800 kusů, muflon 150 kusů, daněk skvrnitý 100 kusů a černá zvěř 4000 kusů (Stanislav Dvořák 2017, in litt.). Skutečný stav výše uvedených druhů je dle informací zaměstnanců VLS vyšší.

11 Závěr

Výzkum probíhal v okolí šesti obcí nacházející se v okrajových částech Vojenského újezdu Hradiště, kde na opuštěné půdě vznikly lesní porosty přirozenou sukcesí. 15 transektů s mladým lesním porostem bylo vytyčeno v sousedství původních lesů, které byly zachyceny na leteckých snímcích z roku 1952 a ve kterých byla zjištěna přítomnost lesních druhů, z nichž bylo vybráno 24 druhů pro výzkum.

Na nově vytyčených transektech se nacházeli nejčastěji zástupci druhu *Acer* (15 transektů) a *Fagus sylvatica* (14 transektů). Dalšími často se vyskytujícími druhy byly *Poa nemoralis* (12 transektů), *Dryopteris carthusiana* a *D. filix-mas* (8), *Geranium robertianum* (8) a *Viola reichenbachiana* a *V. riviniana* (8). Nejmenší výskyt jsem zaznamenal pro druh *Milium effusum* (4), *Oxalis acetosella* (4), *Senecio ovatus* (4) a *Impatiens* (1). Během terénního výzkumu nebyly nalezeny 3 lesní druhy: *Dentaria bulbifera*, *Paris quadrifolia* a *Pulmonaria obscura*.

Pokud se porovnájí tyto výsledky s výsledky uvedenými v bakalářské práci, tak je patrný bohatší výskyt lesních druhů v nově vytyčených transektech. Hlavním důvodem je to, že nové transekty byly již vhodněji vytyčeny v sousedství listnatých lesů na rozdíl od bakalářské práce, kde řada transektů se nacházela v sousedství jehličnatých nebo smíšených lesů a v mladých porostech převládaly listnaté dřeviny.

Cílem práce bylo nalézt případnou korelaci mezi výskytem vybraných lesních specialistů a jejich biologickými a funkčním znaky mající vliv na šíření rostlin. Výzkum prokázal signifikantní závislost u těchto znaků: fakultativní autogamie (ze zkoumaných druhů *Geranium robertianum*, *Myelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Viola reichenbachiana* a *V. riviniana*), smíšený způsob oplození (*Milium effusum*, *Paris quadrifolia*, *Poa nemoralis* a *Sanicula europaea*), CSR-strategie (*Anemone nemorosa*, *Dentaria bulbifera*, *Geranium robertianum*, *Hieracium murorum*, *Myelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Poa nemoralis*, *Pulmonaria obscura*, *Sanicula europaea*, *Viola reichenbachiana* a *V. riviniana*), rostliny s tobolečkou (*Impatiens noli-tangere*, *I. parviflora*, *Mercurialis perennis*, *Oxalis acetosella*, *Viola reichenbachiana* a *V. riviniana*) a homogamie (*Dentaria bulbifera*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Oxalis acetosella*, *Poa nemoralis*, *Pulmonaria obscura*, *Viola reichenbachiana* a *V. riviniana*). Marginální závislost byla zjištěna u jednoletých rostlin (*Geranium robertianum*, *Impatiens noli-tangere* a *I. parviflora*), hemikryptofytů (*Dryopteris carthusiana*, *D. filix-mas*, *Hieracium murorum*, *Milium effusum*, *Myelis*

muralis, *Prenanthes purpurea*, *Pulmonaria obscura*, *Sanicula europaeam*, *Viola reichenbachiana* a *V. riviniana*) a vegetativního šíření kořenovým výběžkem (*Viola reichenbachiana* a *V. riviniana*).

Nejvíce těchto biologicko-funkčních znaků se signifikantní závislostí na vzdálenosti má rod *Viola* (šest znaků) a *Geranium robertianum*, *Oxalis acetosella* (čtyři znaky). Rod *Impatiens*, *Mycelis muralis*, *Poa nemoralis* a *Sanicula europaea* mají tři z těchto znaků. *Poa nemoralis* se vyskytovala ve 12 transektech, *Geranium robertianum* a *Viola* v osmi transektech. Ve všech transektech se vyskytující *Acer* a *Fagus sylvatica* nemají žádné z uvedených biologicko-funkčních znaků signifikantně závislé na vzdálenosti. *Dentaria bulbifera* a *Paris quadrifolia* mající dva funkční znaky se nevyskytovaly v žádném transektu. Pravděpodobně lze usuzovat, že na úspěšné šíření nemají vliv pouze biologicko-funkční znaky rostlin. Protože se v oblasti nachází zvěř, především spárkatá, je možné, že na výsledky měla vliv zoochorie.

Dalším cílem bakalářské práce bylo upřesnit hypotézu, která nebyla v předchozí bakalářské práci potvrzena, že bohatší a častější výskyt těchto pomalu se šířících druhů lze očekávat v sekundárních lesích blíže původním lesům. Podle bakalářské práce bylo rozmístění rostlin v jednotlivých transektech zcela nahodilé, bez jakékoliv souvislosti se vzdáleností od starého lesa. Nově provedená regresní analýza obohacená o data z nových transektů prokázala závislost početnosti lesních druhů na vzdálenost od původního lesa a podobnost rozložení druhů od hranice starý / mladý les. Analýza dat ze všech 30 transektů prokázala odlišnosti u transektů 1 a 13 a analýza z 15 nových transektů u transektů 26, 27 a 29. Pravděpodobně na tento výsledek mohly mít vliv zvláštnosti půdy a porostu nebo šíření lesních druhů mohla také ovlivnit přítomnost zvěře, která se v této oblasti hojně vyskytuje. V uvedených transektech se vyskytuje smrk (buď jako dominantní nebo jako příměs), který půdu okyseluje a tím může zhoršovat klíčení bylinných druhů.

Jak jsem již uvedl výše, konečné výsledky této práce ovlivnil pečlivější výběr transektů, který byl konzultován s vedoucím práce, na jehož doporučení byly některé transekty vytyčeny jinde. Byly upřednostňovány transekty s listnatým porostem a co s nejmenším narušením svrchní vrstvy půdy spárkatou zvěří. K lepšímu výběru transektů také přispěly zkušenosti z předchozího výzkumu a lepší znalost terénu.

12 Seznam literatury a použitých internetových zdrojů

Literatura:

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

BABŮREK, J.; Geologie Doupovských hor. Historický sborník Karlovarska III. Státní okresní archiv Karlovy Vary, 1995, s. 5–12.

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, 2008. 232 s.

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*, 2000, vol. 70, no. 1, s. 71–77.

FLINN, K. M.; VELLEND, M. Recovery of forest plant communities in post-agricultural landscapes. *Front Ecol Environ*, 2005, vo. 3, no. 5, s. 243–250.

GRAAE, B.J.; SUNDE, P.B.; FRITZBORGER, F. Vegetation and soil in ancient opposed to new forests. *Forest Ecology and Management*, 2002, vol. 177, s. 179–190.

GRIME, J. P. Plant Strategies and Vegetation Processes. *Journal of Ecology*, 1979, vol. 68, no. 2, s. 704–706.

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. 3. 2. vydání. Praha: Academia, 2003. 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.

HORN, H. S. Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology*, 1974, vol. 10, s. 133–142.

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

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.

LEPŠ, J. *Biostatistika*. České budějovice: Jihočeská univerzita, 1996. 168 s. ISBN 978-7040-154-0.

LEPŠ, J.; ŠMILAUER, P. *Multivariate analysis of ecological data using CANOCO*. 2. vydání. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. 362 s. ISBN 978-1-107-69440-8.

- LOSOSOVÁ, Z.; CHYTRÝ, M.; KÜHN, I. Plant attributes determining the regional abundance of weeds on central European arable land. *Journal of Biogeography*, 2008, no. 35, s. 177–187.
- MATĚJŮ, J. Doupovské hory. *Ochrana Přírody*, 2010, č. 4, s. 2–6.
- MORAVEC, J. *Fytcenologie*. 1. vydání. Praha: Academia, 1994. 403 s. ISBN 80-200-0457-2.
- 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.
- PINHEIRO, J. ; BATES, D. ; DEBROY, S. ; SARKAR, D.; the R Development Core Team (2012). nlme: : Linear and Nonlinear Mixed Effects Models. R package version 3.1-105.
- PRACH, K.; PYŠEK, P.; JAROŠÍK, V. Climate and pH as determinants of vegetation succession in Central European man-made habitats. *Journal of Vegetation Science*, 2007, vol. 18, s. 701–710.
- PRACH, K. et al. Vegetation succession in restoration of disturbed sites in Central Europe: the direction of succession and species richness across 19 seres. *Applied Vegetation Science*, 2013, s. 1–8.
- PRACH, K.; PYŠEK, P. Establishment of Woody Plants in Central European Derelict Sites and their Potential for Reclamation. *Restoration Ecology*, 1994, vol. 2, no. 3, s. 190–197.
- 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.
- ŘEPKOVÁ, J. *Genetika rostlin*. Brno: Masarykova univerzita, 2013. 189 s.
- 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.
- SLAVÍKOVÁ, J. *Ekologie rostlin*. Praha: SPN, 1986. 366 s.
- ŠTĚPÁNKOVÁ, J.; CHRTEK, J. jun.; KAPLAN, Z. [eds.]. *Květena České republiky*. Sv. 8. Praha: Academia, 2010. 712 s. ISBN: 978-80-200-1824-3.
- TAKAHASHI, K.; KAMITANI, T. Effect of dispersal capacity on forest plant migration at a landscape scale. *Journal of Ecology*, 2004, no. 92, s. 778–785.
- 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.
- VLNAS, M. Potenciál šíření bylin starých lesů v sukcesně mladých lesních porostech - modelové území Vojenského újezdu Hradiště. Praha, 2015. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta lesnická a dřevařská.
- VOJTA, J. Doupovské hory, poklad v zakázaném světě. *Živa*, 2002, č. 4, s. 186–189.

VOJTA, J.; KOPECKÝ, M.; DRHOVSKÁ, L. Opuštěná krajina Doupovských hor. *Živa*, 2010, č. 2, s. 70–72.

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.

WIEGMANN, W. Fifty years of change in northern upland forest understories: Identity and traits of „winner“ and „loser“ plant species. *Biological conservation*, 2006, no. 129, s. 109–123.

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 internetové zdroje:

WWW1: AOPK ČR. Evropsky významné lokality v České republice – Hradiště. *Natura 2000* [online]. Praha : AOPK ČR, 2006 [cit. 2016-10-11]. Dostupné z: <http://www.nature.cz/natura2000design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=kartaetid1000104256>.

WWW2: Biolflor. Breeding system. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2017] [cit. 2017-01-12]. Dostupné z:<http://www2.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_Merkmal=37>.

WWW3: Biolflor. Datenbank biologisch-ökologischer Merkmale der Flora von Deutschland. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2017] [cit. 2017-01-12]. Dostupné z:<<http://www2.ufz.de/biolflor/userman/login.jsp?path=research/einfacheTaxasuche.jsp>>.

WWW4: Biolflor. Dicliny. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2017] [cit. 2017-01-12]. Dostupné z:<http://www2.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_

Merkmal=31>.

WWW5: Biolflor. Dichogamy. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2017] [cit. 2017-01-12]. Dostupné z:<
[http://www2.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_](http://www2.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_Merkmal=31)

Merkmal=32>.

WWW6: Biolflor. Fruit type. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2017] [cit. 2017-01-12]. Dostupné z:<
http://www2.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_

Merkmal=44>.

WWW7: Biolflor. Life form. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2017] [cit. 2017-01-12]. Dostupné z:< http://www2.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_Merkmal=14>.

WWW8: Biolflor. Life span. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2017] [cit. 2017-01-12]. Dostupné z:< http://www2.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_Merkmal=15>.

WWW9: Biolflor. Pollen vector. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2017] [cit. 2017-01-12]. Dostupné z:< http://www2.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_Merkmal=36>.

WWW10: Biolflor. Storage vector. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2017] [cit. 2017-01-12]. Dostupné z:< http://www2.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_Merkmal=17>.

WWW11: Biolflor. Strategy type. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2017] [cit. 2017-01-12]. Dostupné z:< http://www2.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_Merkmal=49>.

WWW12: Biolflor. Symphenological Groups. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2017] [cit. 2017-01-12]. Dostupné z:< http://www2.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_Merkmal=27>.

WWW13: Biolflor. Type of seed production. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2017] [cit. 2017-01-12]. Dostupné z:<http://www2.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_Merkmal=29>.

WWW14: Biolflor. Type of reproduction. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2017] [cit. 2017-01-12]. Dostupné z:<http://www2.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_Merkmal=28>.

WWW15: Biolflor. Vegetative propagation. [online]. Leipzig : UFZ-Umweltforschungszentrum, [2017] [cit. 2017-01-12]. Dostupné z:<http://www2.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_Merkmal=16>.

WWW16: Geoportal. Ortofotomapa (50. léta). [online]. Praha : Geoportal, [2014] [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <<http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>>.

WWW17: Geoportal. Ortofotomapa ČÚZK (aktuální). [online]. Praha : Geoportal, [2014] [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <<http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>>.

WWW18: Ústav pro hospodářskou úpravu lesa. Informace o lesním hospodářství ČR. [online]. Brandýs nad Labem : Ústav pro hospodářskou úpravu lesa, [2014] [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: <<http://geoportal.uhul.cz/LhpoMap/?MapComposition=spt>>.

WWW19: R Development Core Team -project. [online]. Wien : Wirtschaftsuniversität Wien [2016] [cit. 2017-03-07]. Dostupné z: <<https://cran.r-project.org/bin/windows/base/>>.

13 Seznam příloh

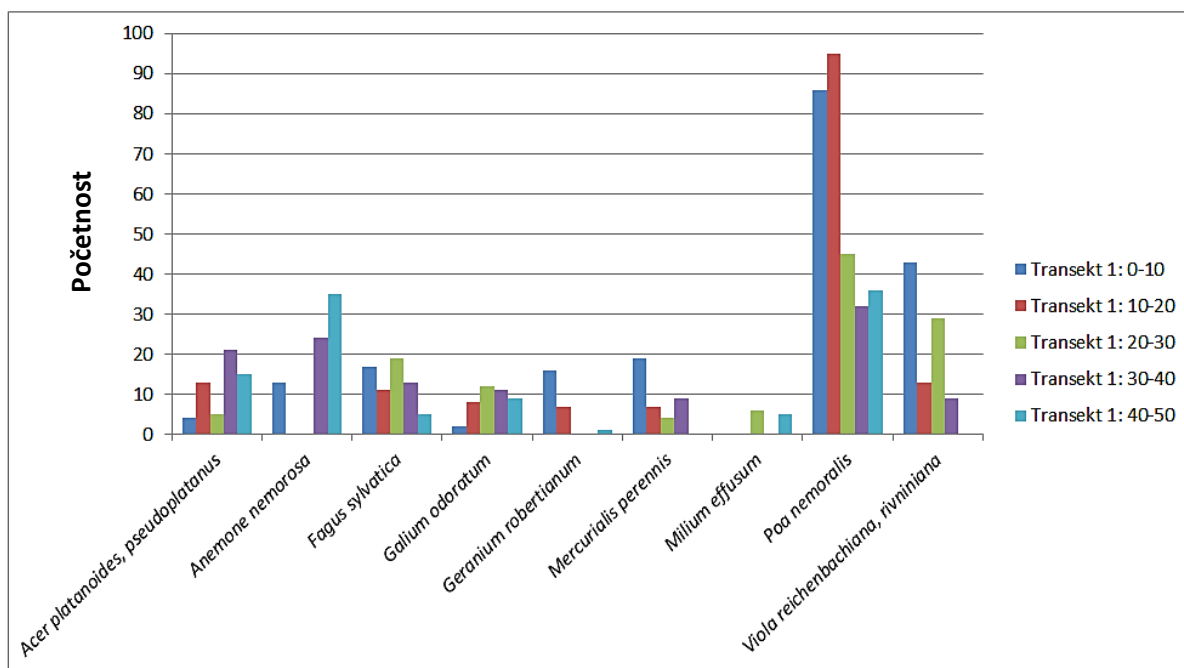
Příloha 1. Výskyt a početnost lesních druhů v jednotlivých transektech podle výzkumu v roce 2016.....	93
Příloha 2. Výskyt lesních druhů v transektu č. 16 (Petrov).....	93
Příloha 3. Výskyt lesních druhů v transektu č. 17 (Petrov).....	94
Příloha 4. Výskyt lesních druhů v transektu č. 18 (Dolní Lomnice).....	94
Příloha 5. Výskyt lesních druhů v transektu č. 19 (Dolní Lomnice).....	95
Příloha 6. Výskyt lesních druhů v transektu č. 20 (Hůrka).....	95
Příloha 7. Výskyt lesních druhů v transektu č. 21 (Radnice).....	96
Příloha 8. Výskyt lesních druhů v transektu č. 22 (Radnice).....	96
Příloha 9. Výskyt lesních druhů v transektu č. 23 (Radnice).....	97
Příloha 10. Výskyt lesních druhů v transektu č. 24 (Dlouhý Luh).....	97
Příloha 11. Výskyt lesních druhů v transektu č. 25 (Dlouhý Luh).....	98
Příloha 12. Výskyt lesních druhů v transektu č. 26 (Dlouhý Luh).....	98
Příloha 13. Výskyt lesních druhů v transektu č. 27 (Jindřichov).....	99
Příloha 14. Výskyt lesních druhů v transektu č. 28 (Jindřichov).....	99
Příloha 15. Výskyt lesních druhů v transektu č. 29 (Jindřichov).....	100
Příloha 16. Výskyt lesních druhů v transektu č. 30 (Jindřichov).....	100
Příloha 17. Přehled lesního porostu v transektech č. 1 až 15 (Vlnas 2015).....	101
Příloha 18. Přehled lesního porostu v transektech č. 16 až 30.....	102
Příloha 19. Přehled biologicko-funkčních znaků zkoumaných druhů podle databáze BiolFlor.....	103

14 Přílohy

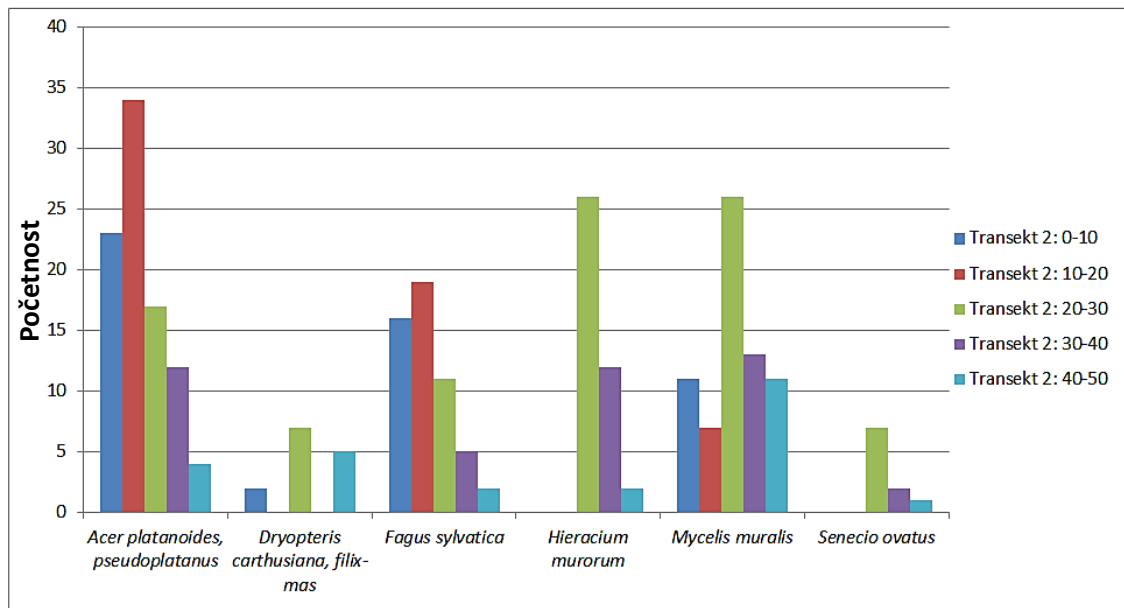
Příloha 1. Výskyt a početnost lesních druhů v jednotlivých transektech podle výzkumu v roce 2016.

	Transekty														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>Acer platanoides, pseudoplatanus</i>	58	90	88	51	104	65	44	70	102	96	23	37	12	39	40
<i>Anemone nemorosa</i>	72		537						624	301				68	36
<i>Dentaria bulbifera</i>															
<i>Dryopteris carthusiana, filix-mas</i>		14		14					84	76	83	64		7	28
<i>Fagus sylvatica</i>	65	53	38	48	54	72	22	59	115	69	12	58	23	8	
<i>Galium odoratum</i>	42		56		23	48			44				8		
<i>Geranium robertianum</i>	24		68		24				13	31		49	44		
<i>Hieracium murorum</i>		40	33	32		56		40			58				6
<i>Impatiens noli-tangere, parviflora</i>					34										
<i>Mercurialis perennis</i>	39				93				49	46			11		
<i>Milium effusum</i>	11		223		182								179		
<i>Mycelis muralis</i>		68		90											
<i>Oxalis acetosella</i>							37	3			67				106
<i>Paris quadrifolia</i>															
<i>Poa nemoralis</i>	294		852	203	1000	56	118		95	464			348	330	1350
<i>Prenanthes purpurea</i>			23			19	35								
<i>Pulmonaria obscura</i>															
<i>Sanicula europaea</i>						5	4	17							
<i>Senecio ovatus</i>		10		20							36	32			
<i>Viola reichenbachiana, riviniana</i>	94		157		289		65		29				63	90	

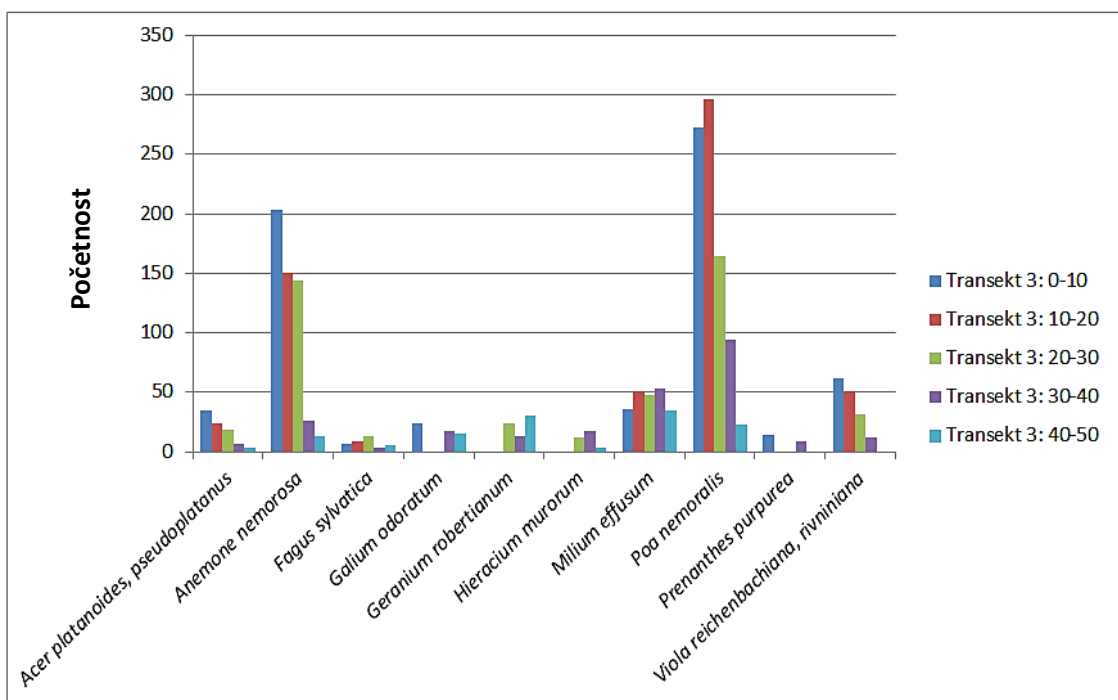
Příloha 2. Výskyt lesních druhů v transektu č. 16 (Petrov).



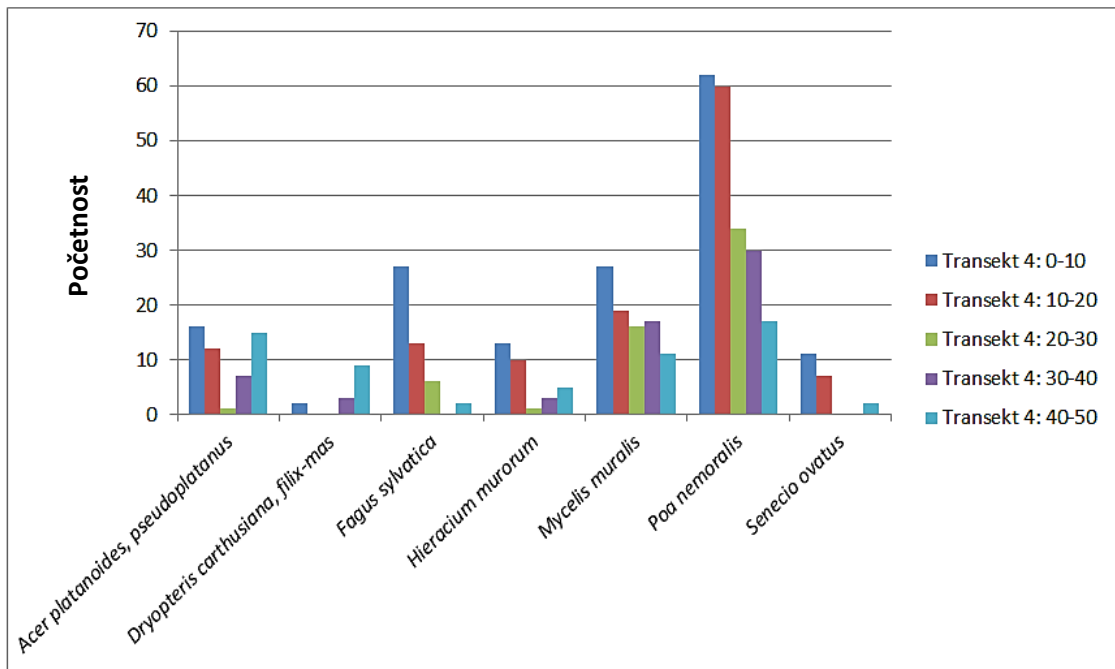
Příloha 3. Výskyt lesních druhů v transektu č. 17 (Petrov)



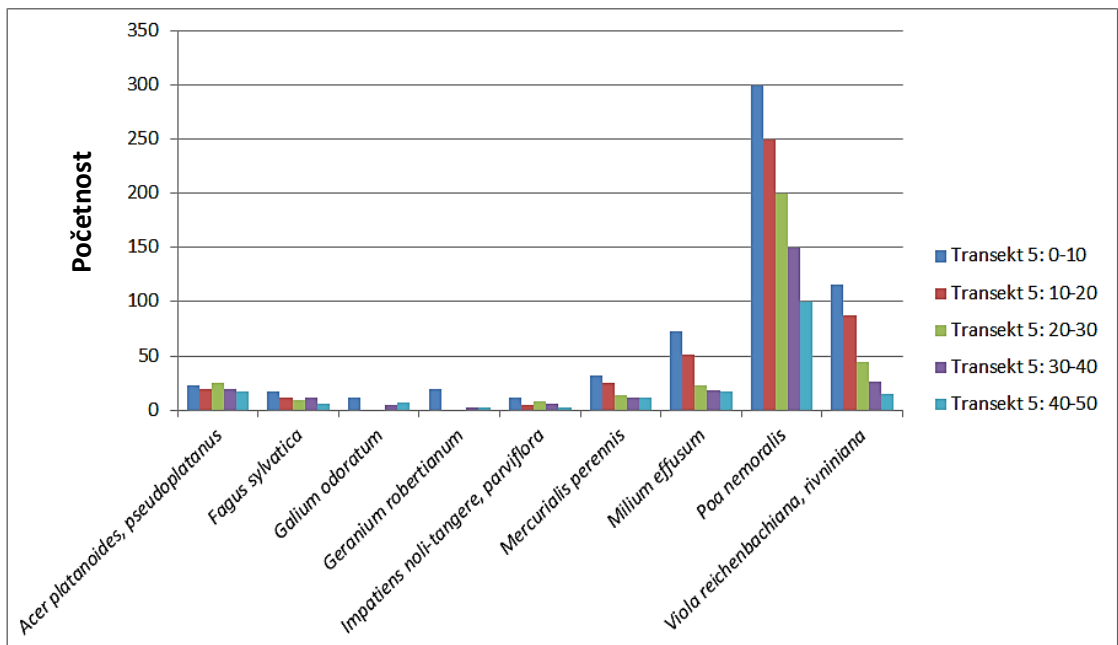
Příloha 4. Výskyt lesních druhů v transektu č. 18 (Dolní Lomnice).



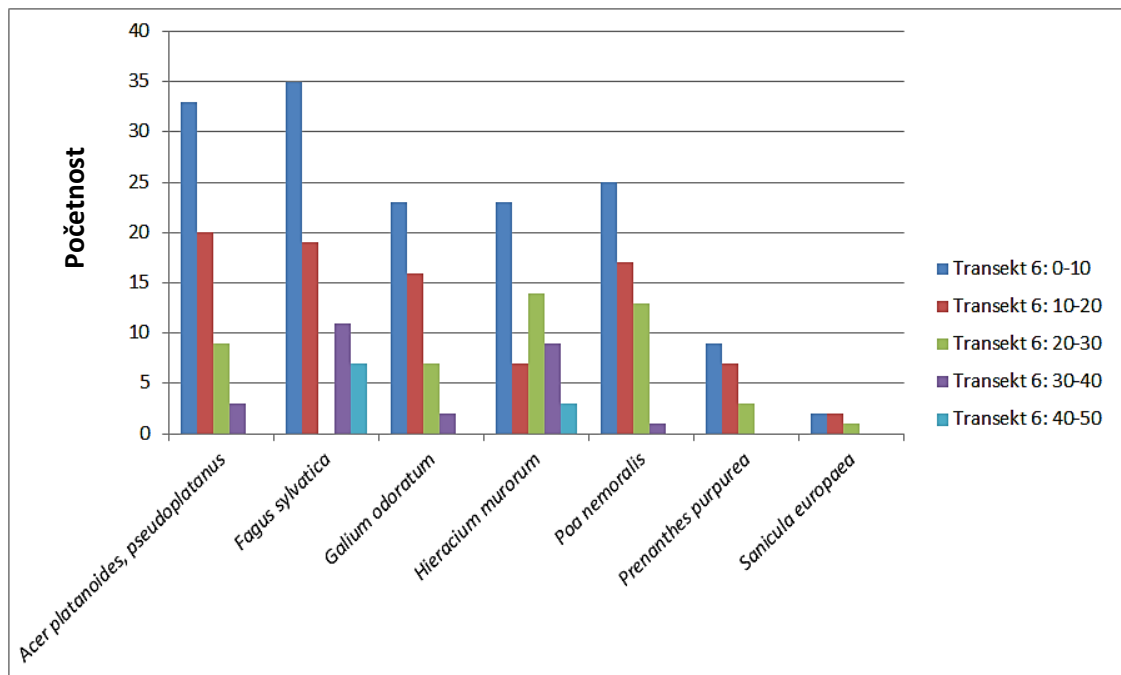
Příloha 5. Výskyt lesních druhů v transektu č. 19 (Dolní Lomnice).



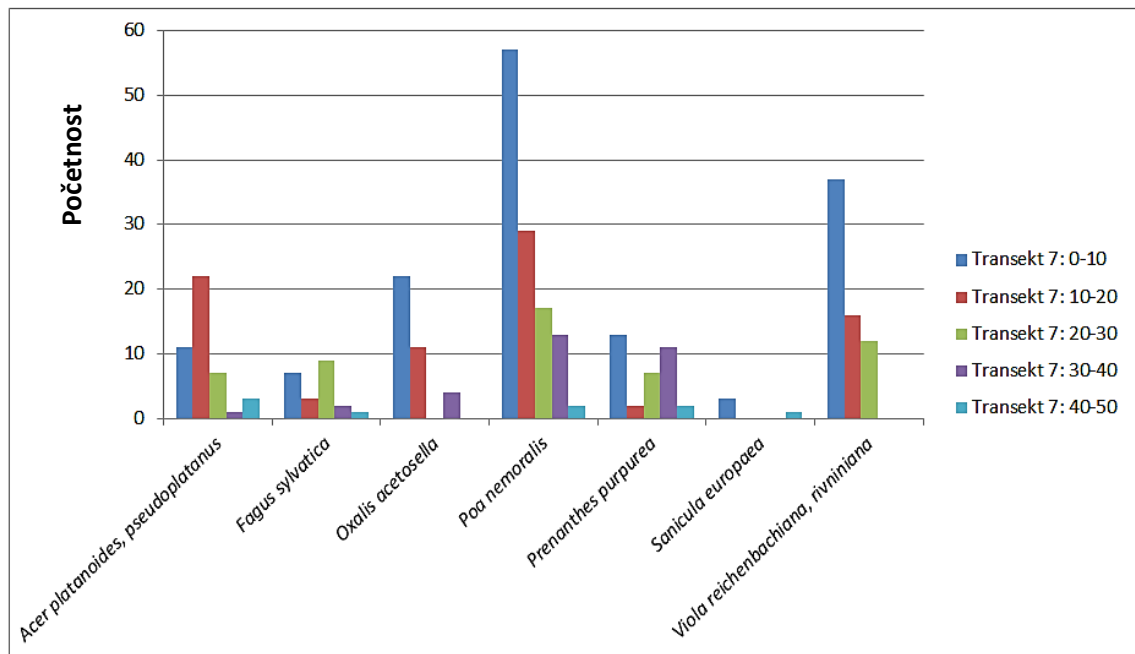
Příloha 6. Výskyt lesních druhů v transektu č. 20 (Hůrka).



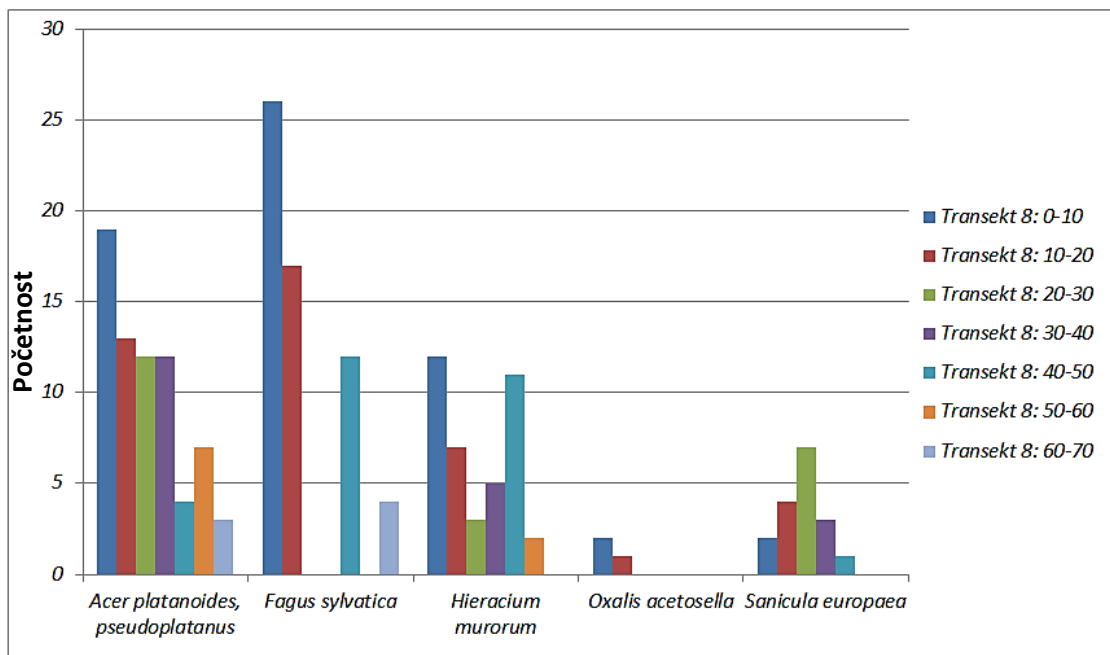
Příloha 7. Výskyt lesních druhů v transektu č. 21 (Radnice).



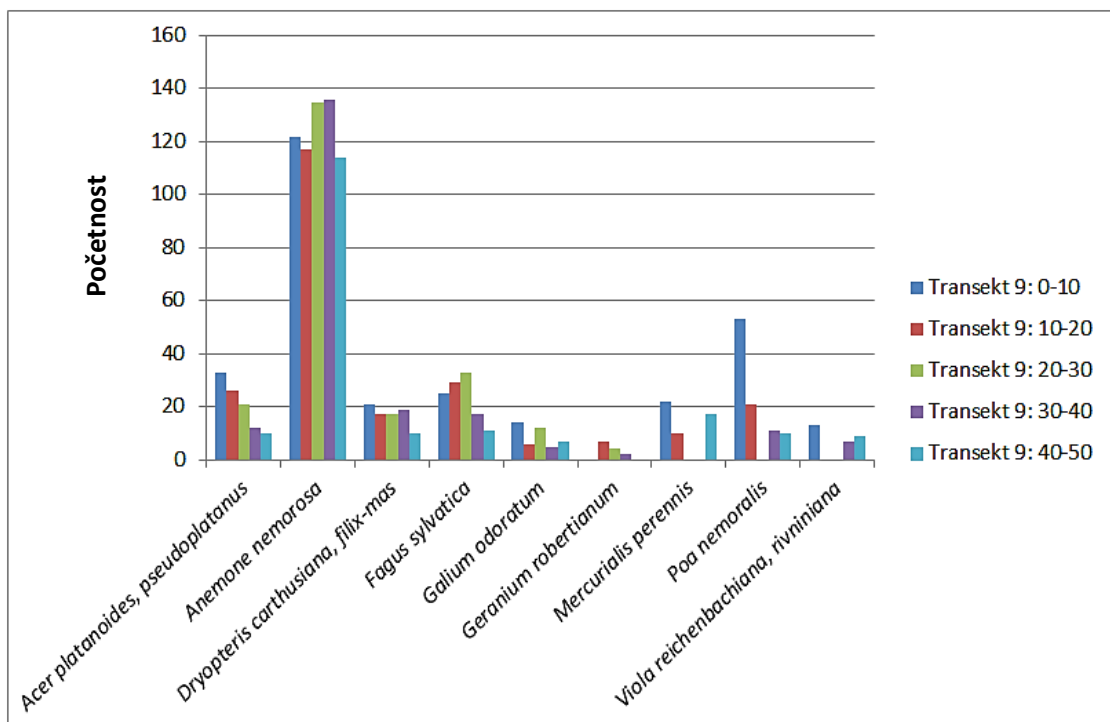
Příloha 8. Výskyt lesních druhů v transektu č. 22 (Radnice).



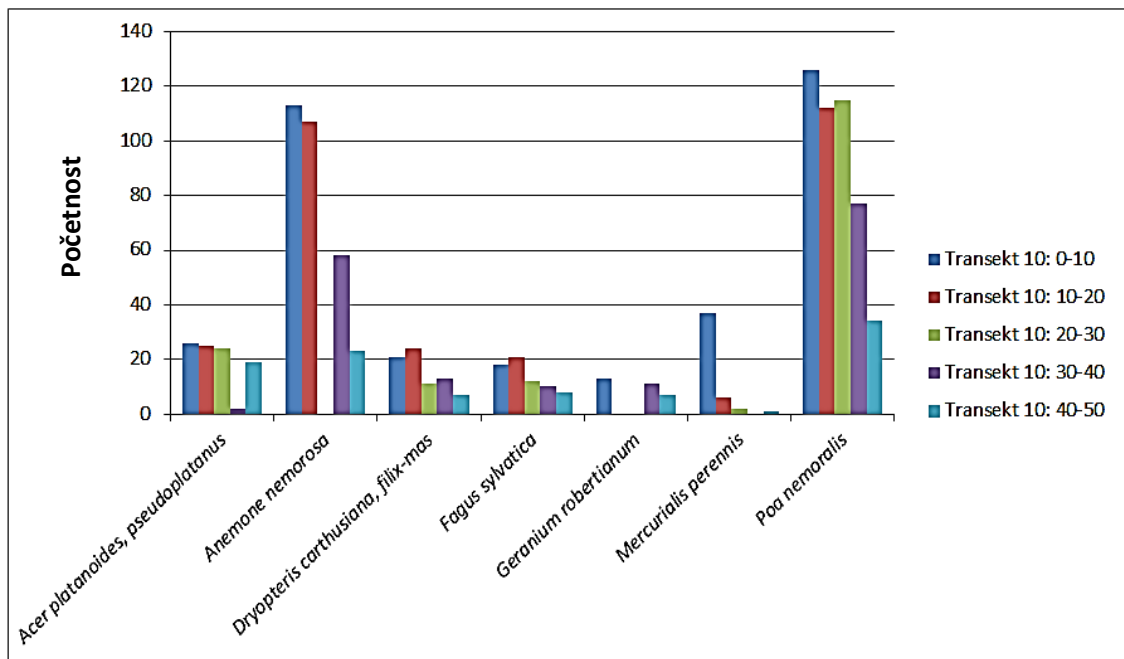
Příloha 9. Výskyt lesních druhů v transektu č. 23 (Radnice).



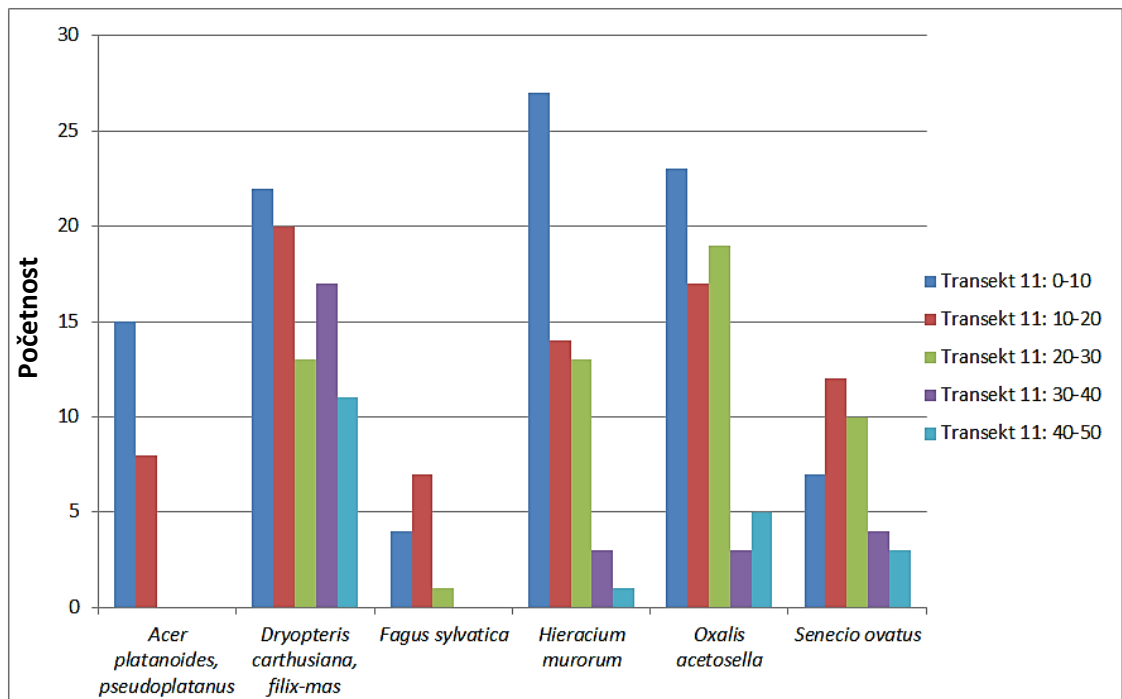
Příloha 10. Výskyt lesních druhů v transektu č. 24 (Dlouhý Luh).



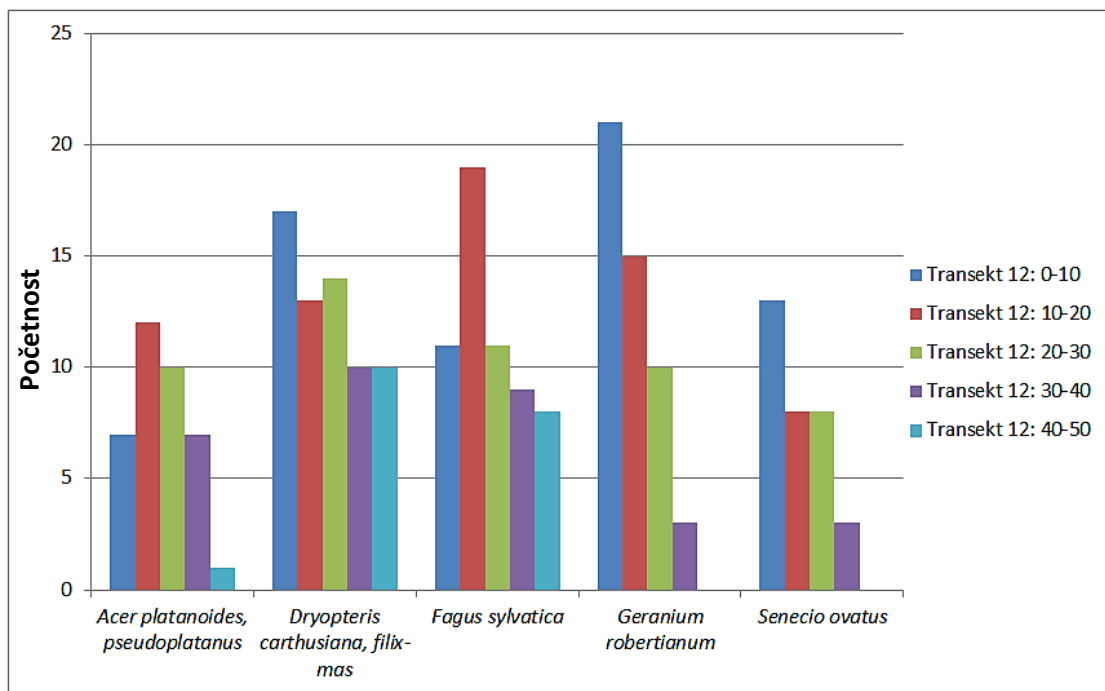
Příloha 11. Výskyt lesních druhů v transektu č. 25 (Dlouhý Luh).



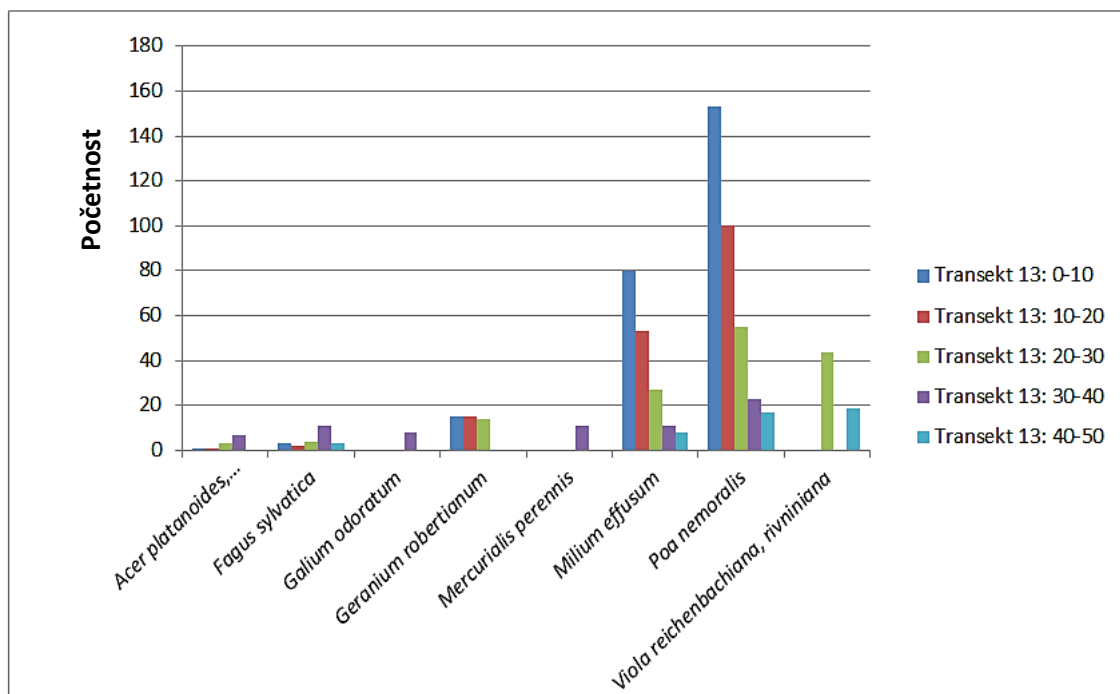
Příloha 12. Výskyt lesních druhů v transektu č. 26 (Dlouhý Luh).



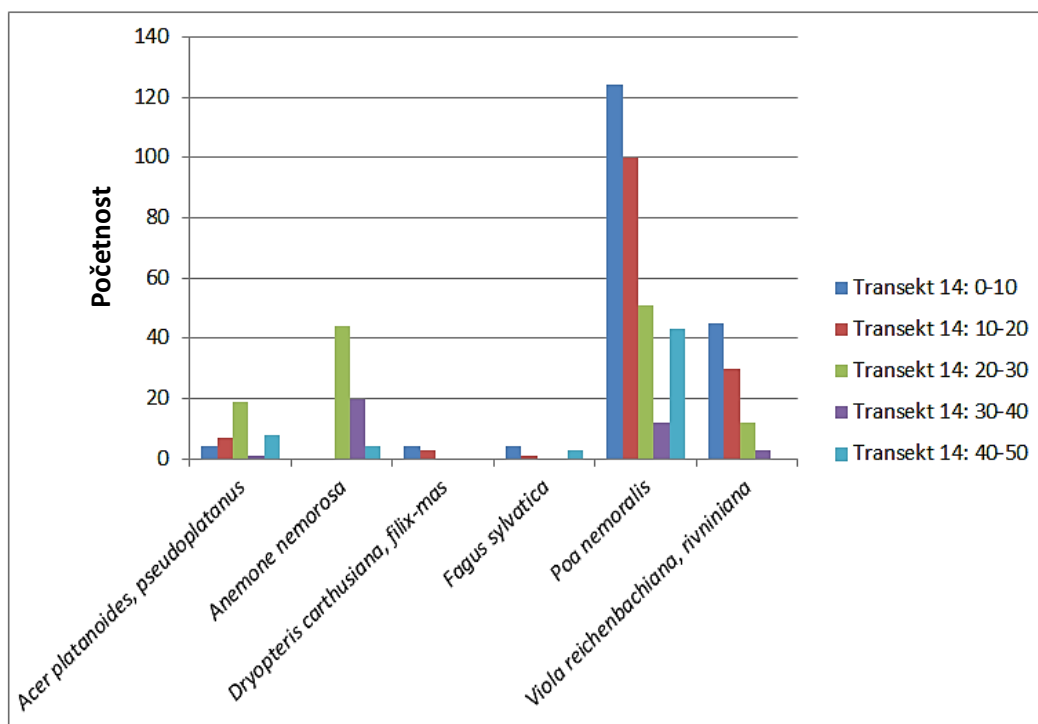
Příloha 13. Výskyt lesních druhů v transektu č. 27 (Jindřichov).



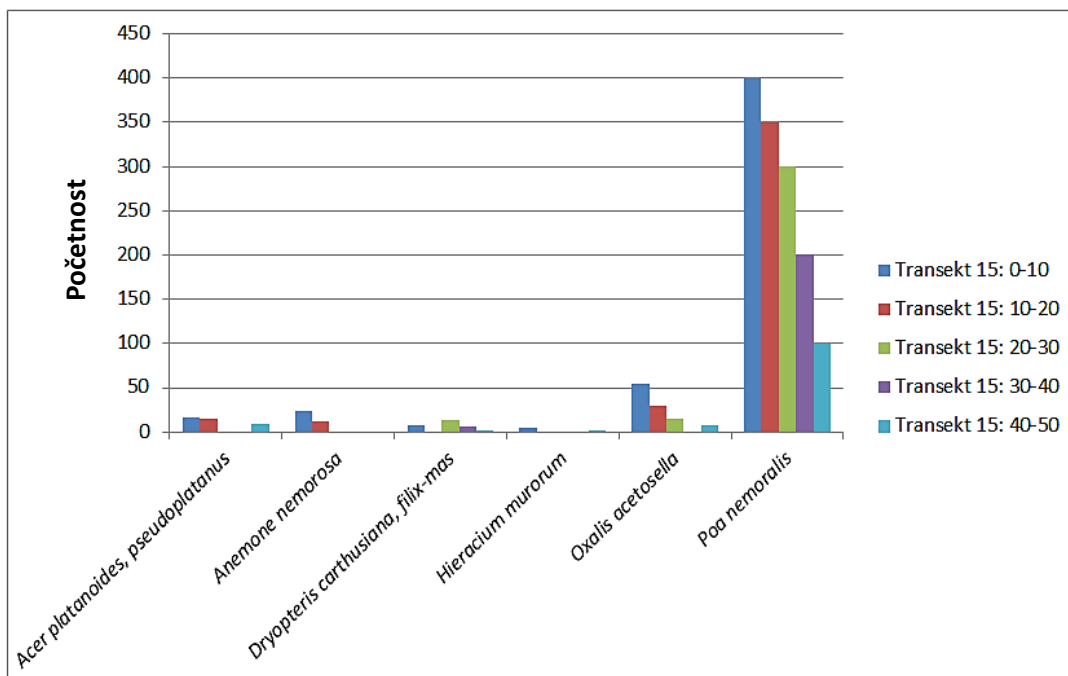
Příloha 14. Výskyt lesních druhů v transektu č. 28 (Jindřichov).



Příloha 15. Výskyt lesních druhů v transektu č. 29 (Jindřichov).



Příloha 16. Výskyt lesních druhů v transektu č. 30 (Jindřichov).



Příloha 17. Přehled lesního porostu v transektech č. 1 až 15 (Vlnas 2015).

sidlo	transekt	poloha	reliéf	lesní porost		původní porost transektu v 50. letech	souřadnice (GPS)
				původní (starý)	mladý		
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	50.285044, 13.031004
	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	50.284505, 13.030170
	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	50.284287, 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	50.286053, 13.040884
	5. transekt	severovýchodní konec Petrova	na svahu, po směru vrstevnic	převažuje buk a javor, výskyt modřínu	smrk a jasan, příměs buk a javor	travnatý	50.294036, 13.059163
	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	50.294549, 13.059378
	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	50.297744, 13.062747
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	50.265569, 13.015787
	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	50.269062, 13.032894
	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	50.264524, 13.029033
	11. transekt	cca 700 m východně od D. Lomnice, poblíž silnice Kyselka - Horní Lomnice	spodní část svahu, protíná vrstevnice kolmo	borovice, smrk	dub, jilm, lípa, příměs borovice	travnatý	50.262963, 13.036229
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	50.331340, 13.206144
	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	50.328718, 13.204658
	14. transekt	cca 800 m severozápadně od Jindřichova	na svahu, protíná vrstevnice kolmo	buk, javor a jasan, příměs modřín	olše, jasan	travnatý, zřejmě využíván	50.321236, 13.189424
	15. transekt	cca 600 m severozápadně od Jindřichova	na svahu, po směru vrstevnic	buk, javor, příměs modřín, dále jasan	jasan	travnatý	50.321445, 13.192272

Příloha 18. Přehled lesního porostu v transektech č. 16 až 30.

sídló	transekt	poloha	relief	lesní porost		původní porost transektu v 50. letech	souřadnice: hranice původního a mladého lesa (GPS)
				původní (starý)	nedávný		
PETROV	16	cca 750 m východně od hlavní části Petrova	na svahu, ve směru vrstevnic	majoritní buk/javor a jasan	buk/javor a jasan, příměs smrk	travnatý	50.291047, 13.067857
	17	cca 1200 m východně od hlavní části Petrova	na svahu, po směru vrstevnic	dominantní buk/javor, příměs smrk	dominantní smrk, příměs buk/javor	travnatý	50.288385, 13.072226
DOLNÍ LOMNICE	18	cca 300 m jižně od Dolní Lomnice	na příkrém svahu, kolmo protíná kolmice	buk a javor, příměs smrk a dub/jil/lipa	základní topol/vrba a příměs modřín a buk/javor	travnatý	50.261910, 13.017688
	19	cca 500 m jihovýchodně od hlavní části D. Lomnice	v horní části svahu, kolmo protíná kolmice	majoritní dub/javor, příměs smrk	základní smrk a dub/jilm, příměs buk	travnatý	50.260048, 13.027141
HŮRKA	20	cca 1100 m jihovýchodně od Hůrek	na svahu, ve směru vrstevnic	dominantní buk a javor, příměs smrk	majoritní buk/javor, příměs smrk a dub/jilm/lipa	travnatý	50.333497, 13.191274
RADNICE	21	cca 1000 m jihozápadně od Radnic	na svahu, ve směru vrstevnic	buk a javor	majoritní buk/javor, příměs smrk a dub/jilm/lipa	travnatý	50.335419, 13.196091
	22	cca 1 000 m východně od Radnic	na svahu, kolmo protíná vrstevnice	majoritní buk/javor, základní jasan	dominantní buk/javor, příměs jasan	travnatý	50.342030, 13.218205
	23	cca 1000 m jihovýchodně od Radnic	na svahu, kolmo protíná vrstevnice	základní buk, javor, příměs borovice	dominantní smrk, příměs modřín a buk/javor	travnatý	50.334193, 13.218343
DLOUHÝ LUH	24	cca 700 m severozápadně od Dlouhého Luhu	na svahu, kolmo protíná vrstevnice	dominantní buk javor, příměs jasan	základní modřín a buk/javor, příměs smrk a jasan	travnatý	50.330349, 13.215228
	25	cca 500 m severozápadně od Dlouhého Luhu	na svahu, kolmo protíná vrstevnice	buk a javor	majoritní smrk, příměs modřín a buk/javor	travnatý	50.331848, 13.219592
	26	cca 600 m jihozápadně od Dlouhého Luhu	na svahu, ve směru vrstevnic	dub/jilm/lipa a javor/jasan	majoritní modřín, základní borovice a smrk, příměs topol	travnatý	50.322246, 13.222488
JIDNŘIČOV	27	cca 3 m východně od Jindřichova	na mírném svahu, po směru vrstevnic	majoritní buk, javor, příměs smrk a jasan	dominuje buk, javor, příměs smrk a jasan	travnatý	50.331068, 13.213389
	28	cca 1400 m jihovýchodně od Jindřichova	původní a mladý les oddělen cestou, kolmo protíná vrstevnice	dominantní buk a javor, příměs jasan	majoritní dub/jilm/lipa, příměs modřín a buk/javor/jasan	travnatý	50.329781, 13.212622
	29	cca 2 000 m jihozápadně od jižního okraje Jindřichova	v horní části mírného svahu, kolmo protíná vrstevnice	majoritní buk/javor, příměs modřín	smrk	travnatý	50.313463, 13.174428
	30	cca 2 500 m jihozápadně od jižního okraje Jindřichova	na svahu, kolmo protíná vrstevnice	buk a javor	majoritní smrk, základní borovice	travnatý	50.310113, 13.172081

Příloha 19. Přehled biologicko-funkčních znaků zkoumaných druhů podle databáze BiolFlor.

Lesní druhy	Životní forma	Květní fenologie	Hmotnost semene (mg)	Opylení	Zásobní orgány a vegetativní šíření	Životní strategie
<i>Acer platanoides, pseudoplatanus</i>	M	2	137.2/110.7	in	není	C
<i>Anemone nemorosa</i>	G	2	2,6	se	rh	CSR
<i>Dentaria bulbifera</i>	G	4	2,9	in	b, rh	CSR
<i>Dryopteris carthusiana, filix-mas</i>	H	0	není	není	rh	CSR
<i>Fagus sylvatica</i>	M	4	254	wi	není	C
<i>Galium odoratum</i>	C, G, H	5	8,2	se	a	S
<i>Geranium robertianum</i>	H, T	5	1,6	se	r	CSR
<i>Hieracium murorum</i>	H	6	0,4	se	rh	CSR
<i>Impatiens noli-tangere, parviflora</i>	T	7	1,8 / 7,4	kl	není	SR
<i>Mercurialis perennis</i>	G	2	11,4	wi	a	CS
<i>Milium effusum</i>	H	6	1,1	wi	a	CS
<i>Mycelis muralis</i>	H	8	0,4	se	rh	CSR
<i>Oxalis acetosella</i>	G, H	3	0,9	se	a	CSR
<i>Paris quadrifolia</i>	G	4	4	wi	ar	CSR
<i>Poa nemoralis</i>	H	6	0,2	wi	a, rh	CSR
<i>Prenanthes purpurea</i>	H	8	1,4	ge	rh	CS
<i>Pulmonaria obscura</i>	H	2	3	in	rh	CSR
<i>Sanicula europaea</i>	H	6	2,9	ge	rh	CSR
<i>Senecio ovatus</i>	G	8	0,7	in	a	C
<i>Viola reichenbachiana, riviniana</i>	H	3	4/7	se	rh, ws	CSR

Lesní druhy	Oplození	Typ plodu	Délka života	Type of reproduction	Produkce semen	Diklinie	Dichogamie
<i>Acer platanoides, pseudoplatanus</i>	X	SpF	p	s	s	mo	g2, a2
<i>Anemone nemorosa</i>	XF	SaNu	p	vvs	s	so	g1, a2
<i>Dentaria bulbifera</i>	X	Sch	p	vvs	s	so	h
<i>Dryopteris carthusiana, filix-mas</i>	není	neuveдено	p	sv	s	so	neuveдено
<i>Fagus sylvatica</i>	X	Nu	p	s	s	mo	g2
<i>Galium odoratum</i>	není	SpF	p	sv	s	so	h
<i>Geranium robertianum</i>	AF	SpF	a	s	s	gm, gd, am, ad	h, a1
<i>Hieracium murorum</i>	není	Nu	p	sv	f	so	a2
<i>Impatiens noli-tangere, parviflora</i>	XF	Ka	a	s	s	so	a2, a3
<i>Mercurialis perennis</i>	X	Ka	p	sv	s	do	g2
<i>Milium effusum</i>	AFXF	Nu	p	sv	s	so	g1
<i>Mycelis muralis</i>	AF	Nu	b	s	s	so	a1
<i>Oxalis acetosella</i>	AF	Ka	p	sv	s	so	h
<i>Paris quadrifolia</i>	AFXF	Be	p	vvs	s	so	g2
<i>Poa nemoralis</i>	AFXF	Nu	p	sv	f	so	h
<i>Prenanthes purpurea</i>	není	Nu	p	sv	s	so	a2
<i>Pulmonaria obscura</i>	X	BrF	p	sv	s	so	h
<i>Sanicula europaea</i>	AFXF	SpF	p	sv	s	am	a2
<i>Senecio ovatus</i>	X	Nu	p	sv	s	gm	a2
<i>Viola reichenbachiana, riviniana</i>	AF	Ka	p	sv	s	so	h

Vysvětlivky:

životní forma: G - geofyt, H - hemikryptofyt, M - makrofanerotyp, T - terofyt

opylení: in - hmyz, wi - vítr, se - samoopylení, kl - kleistogamie, ge - geitonogamie

zásobní orgány a vegetativní šíření: a - Runner / šlahoun, ar - Runner-like Rhizome / výběžek oddenku, b - Bulbil / pacibulka,

r - Primary storage root / kořen s primární zásobní funkcí, rh - Rhizome / oddenek, ws - Root shoot / kořenový výběžek

oplození: AF - fakultativní autogamie, AFXF - smíšený typ, X - alogamie, XF - fakultativní alogamie

typ plodu: Be - bobule, BrF - struk, Ka - tobolka, Nu - suchý nepukavý jednosemenný plod, SaNu - nažka, Sch - šešule, SpF - schizokarp

délka života: a - jednoleté, b - dvouleté, p - víceleté

typ reprodukce: s - semeny, sv - semeny a vegetativně, vvs - většinou vegetativně, semeny vzácně

produkce semen: f - pohlavní, někdy nepohlavní, s - pohlavní

diklinie: am - andromonoecické rostl., ad - androdioecické rostl., do - dioecické rostl., gd - gynodioecické rostl., gm - gynomonoeicické rostl.,

mo - monoecické rostl., so - monoklinické rostl.

dichogamie: a - protandrie, g - protogynie, h - homogamie