

Mendelova univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie

**Hodnocení struktury bylinného patra lesních porostů založených na
bývalé zemědělské půdě v okolí Huslenek**

Bakalářská práce

2015/2016

Hana Kretová

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: **Hodnocení struktury bylinného patra lesních porostů založených na bývalé zemědělské půdě v okolí Huslenek** zpracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací. Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne

Podpis studenta

Poděkování

Poděkovat bych chtěla především vedoucímu mé práce, panu inženýru Tomáši Kouteckému za odborný dohled, konzultace a věcné rady k dané problematice a dalším pracovníkům Mendelovy univerzity při zpracování této práce. Také děkuji své rodině a přátelům, kteří byli oporou a pokud to bylo nutné, byli vždy ochotni s čímkoli pomoci.

Jméno autora: Hana Kretová

Název práce: Hodnocení struktury bylinného patra lesních porostů založených na bývalé zemědělské půdě v okolí Huslenek

Abstrakt

Tato práce se zabývá vývojem fytoocenóz ve smrkových porostech v různém věku založených na zemědělských půdách v okolí obce Huslenky. Kromě toho byl zde sledován vývoj půdního prostředí v těchto porostech. Jedním z cílů bylo pokusit se vytvořit sukcesní řadu pro vývoj fytoocenóz na zalesněné zemědělské půdě. Terénní průzkum se skládal z fytoocenologického snímkování v 19 různě starých porostech. Bylo zhotoveno celkem 55 snímků. Pro pedologické průzkumy bylo vykopáno 7 zákopků a z nich byly odebrány vzorky půdy z horizontů Ah a B. Průběžné výsledky analýz se konfrontují s typologickou mapou a je hodnoceno, zda se skutečně dá typologicky vylišovat plochy na vybraných lokalitách. Výsledky jsou rozděleny na tři části. V botanických výstupech je soubor dat členěn na 4 skupiny dle jejich vzájemné podobnosti. Pedologické výstupy hodnotí pH a hodnotu nasycení sorpčního komplexu. Vyhodnocují se také ekologické nároky rostlin. V diskuzi je pak rozveden a komentován průběh a výsledky práce, popřípadě příčiny a následky jevů vyskytujících se typicky v obdobných porostech smrku.

Klíčová slova: fytoocenologický snímek, smrkový porost, zalesňování zemědělských půd

Abstract

Name of the author: Hana Kretová

Title of the thesis: Rating of the herb layer structure of forest stands based on the former farm land nearby the village of Huslenky

This thesis deals with the development of phytocoenosis in spruce stands at a different age based on the farm lands nearby the village of Huslenky. In addition to that the development of the soil environment was monitored on this forest cover. One of the aims was to try to create a series of successional development phytocoenosis on the wooded farm land. Field survey consisted of phytocenological imaging in nineteen different age stands. It was made a total of 55 releves. For pedological surveys were dug seven soil pits and from them were taken soil samples from the Ah and B horizons. The interim results of the analyses are confronted with a typological map and it is evaluated whether it is really possible to differentiate the surface typologically on the selected locations. The results are divided into three parts. In botanical outputs set of data is broken down into 4 groups according to their similarity. Pedological output value pH and saturation of adsorption complex. Also it is evaluated ecological demands of plants. The discussion is distributed and commented on the process and results of the thesis, or the causes and consequences of phenomena occurring typically in the similar spruce stands.

Keywords: afforestation, spruce stand, phytocenological releve

Obsah

1	Úvod	10
2	Cíl práce	11
3	Současný stav řešené problematiky	12
3.1	Historie vývoje lesa a půdního fondu	12
3.2	Historie využívání půdního fondu na Valašsku	16
3.3	Problematika zalesňování zemědělských půd	17
3.3.1	Problematika současné praxe a související předpisy v zalesňování zemědělských půd	17
3.3.2	Půdní poměry	18
3.3.3	Nadložní humus	18
3.3.4	Chemismus a fyzikální vlastnosti	19
3.3.5	Produkce a zdravotní stav porostů	20
3.3.6	Dřeviny užívané při zalesňování	21
4	Materiál a metodika	22
4.1	Zájmové území	22
4.2	Přírodní poměry dané oblasti	22
4.2.1	Geomorfologické poměry	22
4.2.2	Geologické poměry	23
4.2.3	Pedologické poměry	23
4.2.4	Hydrologické poměry	24
4.2.5	Klimatické poměry	24
4.2.6	Zastoupení dřevin	24
4.2.7	Biogeografické členění a biota	25
4.3	Sběr dat	27
4.3.1	Venkovní šetření	27
4.3.2	Analýza dat	29

4.3.3	Laboratorní zpracování.....	30
5	Výsledky	32
5.1	Botanické výstupy	32
5.2	Pedologické výstupy	36
5.3	Vyhodnocení ekologických nároků druhů rostlin	39
6	Diskuze	41
7	Závěr	45
8	Summary	46
9	Seznam literatury.....	48
10	Přílohy.....	55

Seznam obrázků

Obr. 1 : Výměra zalesněných zemědělských půd v ČR v letech 1994—2005 v ha - zdroj Mze (2009), [URL 2].....	15
Obr. 2: Mapa vybraných lokalit s ohledem na jejich věk (Porosty I. mají 1—10 let; porosty II. mají 11—30 let; porosty III. jsou 31—70 let staré a porosty IV. mají 71 a více let).....	22
Obr. 3: Ukázka srovnání některých lokalit z leteckých snímků, horní snímky představují současnost a dolní rok 1950 - zdroj: [URL1].....	27
Obr. 4: Rozložení centroidů druhů rostlin v ordinačním diagramu analýzy DCA	32
Obr. 5: Rozložení centroidů optim fytoocenologických snímků v ordinačním diagramu analýzy DCA. Zelené centroidy označují nejmladší skupinu snímků 1—10 let; žluté věkovou kategorií 11—30 let; černé 31—70 let a fialové nad 71 let.....	33
Obr. 6: Pokryvnost bylinného patra ve fytoocenologických snímcích seřazených dle věku	35
Obr. 7: Počet druhů v jednotlivých snímcích seřazených dle věku.....	36
Obr. 8: Vývoj hodnoty pH v závislosti na věku porostů.....	37
Obr. 9: Výše hodnoty pH v závislosti na věku a na typu horizontu.....	37
Obr. 10: Sorbční kapacita v závislosti na věku a horizontu.....	38
Obr. 11: Obsah výměnných bázeických kationtů v závislosti na věku a horizontu.....	39
Obr. 12: Stupeň nasycení bázeickými kationty v závislosti na věku a horizontu.....	39
Obr. 13: Výskyt a pokryvnost druhů diagnostických pro jednotlivé trofické řady ve zvolených věkových rozpětích.....	40
Obr. 14: Porovnání výsledků hodnocení pH v laboratoři a Ellenbergových indikačních hodnot pro některé snímky v závislosti na věku.....	40
Obr. 15: Zelené a rudohnědé nevápnité jílovce nalezené při kopání zákopku v porostu Nad Zděchovem by měly být charakteristické pro Kaumberské souvrství, vyskytující se nejčastěji v okolí Bystřičky či Rajnochovic.....	57
Obr. 16: Hromady kamení vynesené z bývalého pole mohou indikovat dřívější výskyt zemědělské půdy.....	57
Obr. 17: Ukázka stupně pokryvnosti bylinného patra v mladých zapojených porostech.....	58
Obr. 18: Ukázka stupně pokryvnosti bylinného patra ve starých porostech.....	58

Seznam tabulek

Tab. 1: Vývoj výměry zemědělské a lesní půdy v období 1927—2008 (v tis. ha) - zdroj Mze (2009), [URL 2].....	15
Tab. 2: Současná druhová skladba (ha) (ÚHÚL 2000).....	25
Tab. 3: Zastoupení SLT v procentech (ÚHÚL 2000).....	25
Tab. 4: Charakteristiky vybraných porostů.....	28
Tab. 5: Porosty, ve kterých byly kopány zákopky a odebrány vzorky půdy	29
Tab. 6: Výpis programů užitých při zpracování této práce.....	29
Tab. 7: Synoptická tabulka z programu JUICE zobrazující rostlinné druhy dle jejich fidelity k sledovaným věkovým skupinám, hodnoty ve sloupcích značí fidelitu jednotlivých druhů, číslo v horním indexu zobrazuje procento snímků, ve kterých se druh v dané skupině vyskytuje.....	34
Tab. 8: Hodnocení půdní reakce.....	36
Tab. 9: Hodnocení stupně nasycení sorbčního komplexu.....	37
Tab. 10: GPS souřadnice fytoocenologických snímků.....	55
Tab. 11: Slovní zhodnocení pedologických analýz.....	55

1 Úvod

Je tomu už tisíce let, co člověk záměrně využívá půdu ke své obživě. S nástupem zemědělství se měnila krajina, probíhalo odlesňování. V současnosti je situace jiná a porostní plocha lesa konkrétně v naší republice pomalu narůstá. Zalesňujeme odlesněné lokality, které byly léta orány a využívány jako pole. Oblast, na kterou je zaměřena má práce je toho ukázkovým příkladem, při valašské kolonizaci v 16. a 17. století byly lesy na Valašsku ve velké míře odstraňovány a nahrazeny pro valašskou krajinu místy stále ještě typickou mozaikou polí, luk a pastvin pro dobytek. Tyto lokality byly orány a hnojeny, tudíž zde byla změněna struktura půdy i její chemické vlastnosti. Vývoj první generace lesa v takto pozměněných podmínkách je jiný, než v případě lesní porostní půdy, která už disponuje podmínkami, které zde vytvořila předchozí generace lesa. Často se lesníci setkávají s obtížemi, například smrk, který je hlavní dřevinou v porostech zkoumaných v této práci, může na těchto lokalitách trpět na kořenové hniloby, popřípadě velice rychle odrůstá a při nevhodných výchovných zásazích může trpět zlomy v důsledku působení abiotických činitelů. V dnešní době, kdy je kromě hospodářské funkce lesa daleko více dbáno na estetickou stránku krajiny, také na stabilitu porostů, díky které mohou plnit své mimoprodukční funkce, je to zvláště důležité. Mimo jiné je ale zajímavá i ekonomická stránka věci, ukazuje se totiž, že díky vysokému obsahu živin v těchto půdách je zde při určitých pravidlech a výchovných zásazích možno vychovat zdravý, silný porost, ač poměrně nízkého věku, z kterého může být dobrý profit. Proto je důležité se o problematice zalesňování a odrůstání lesa na bývalé zemědělské půdě dozvědět co nejvíce.

2 Cíl práce

Cílem této práce je vyhodnotit strukturu bylinného patra v různě starých smrkových porostech založených na bývalé zemědělské půdě v okolí obce Huslenky, zvláště pak ekologické nároky zaznamenaných druhů ve vztahu k věku porostů a také s ohledem na typologickou klasifikaci. Diskutována bude také indikační hodnota bylinného patra v různě starých porostech založených na bývalé zemědělské půdě.

3 Současný stav řešené problematiky

3.1 Historie vývoje lesa a půdního fondu

Středoevropské lesy se začaly vyvíjet po ústupu kontinentálního zalednění, kdy změna klimatu ovlivnila vývoj půd a došlo k postupnému osídlení bezlesí dřevinami, s tím, že zprvu převažovaly dřeviny pionýrské (borovice, bříza), později se šířila také líska. S dalším oteplováním byly tyto světlé porosty zatlačeny smíšenými porosty dubu s přimíšením jilmu, lípy, jasanu a javoru. V horských oblastech Šumavy a v sudetských pohořích se vyskytoval smrk (Ložek 1999a). V této době již byl les ovlivňován působením lidské společnosti, neboť nejteplejší oblasti našeho území již byly trvale osídlené a obhospodařované (Ložek 1999b).

V lesnatých a horských oblastech se do poloviny 12. století objevovaly pouze osady a obydlí strážců obchodních cest. S rozvojem klášterní kolonizace se v odlehlých lesních oblastech začaly zakládat kláštery, které dostaly celé lesní újezdy, aby je přeměnily na zemědělskou půdu (Nožička 1957, Horák 1963).

V období vrcholného středověku probíhala velká kolonizace lesní půdy. Z původní lesnatosti území, přibližně 80 % v 10. století, klesl podíl lesa během 14. století na 30–40 % . V tomto období nelze mluvit o lesním hospodaření, ale o kořistění lesů. Hlavními rysy tehdejšího hospodaření byla anarchie těžby dřeva, toulavý způsob těžby (pasečný i jednotlivý), obnova pomocí výstavků, pastva hovězího dobytka, vepřů, ovcí a koz a naprosté plýtvání dřevem. Na degradaci půdního prostředí působila dlouhodobá pastva hovězího dobytka, která zhoršovala fyzikální vlastnosti půdy a především její pórovitost. Z hlediska vlivu na les nejvíce škodily ovce a kozy. Další negativní činností bylo hrabání steliva, které mělo vliv na zvýšení kyselosti a výrazné ochuzení o hlavní živiny (Málek 1983).

Od doby prvních městských práv se začínají objevovat nařízení spojená hlavně s tresty za krádež dřeva. Například již v právní památce „Zakon sudnyj ljudem“ z doby Velkomoravské říše je uvedeno, že „kdo podpaluje cizí les nebo kácí z něho stromy, jest povinen dvojnásobkem“ (Vašica 1966). Ovšem okolo roku 1350 nechal císař Karel IV. připravit celostátně platnou normu, která se u nás zabývá mimo jiné lesem, byl to zákoník „Maiestas Carolina“ (Křepela 2002). V něm bylo zmíněno, že lesy jsou již v některých částech země vytěženy, či vykopány. Také jsou v něm navrženy tresty za krádeže dříví, zapálení královských lesů a další (Nožička 1957).

Později za husitských válek (podobně jako při jiných válkách, například třicetileté) poklesl počet obyvatel, mnoho osad bylo vypáleno. Z tohoto důvodu byla pozastavena rozvíjející se kolonizace, přestože byla potřeba dřeva na nové vystavení některých sídel, značná část ploch orné půdy zarůstala lesem (při tomto jevu se uplatňuje často bříza, osika, vrba, či borovice). Teprve v 16. století se výrazněji projevil vzestup hospodaření, rozvíjející se hornictví s sebou přineslo značný tlak na lesy. Kvůli potřebě značného množství dřeva bylo třeba udržet produkci a přistoupit k určité pěstební péči - například se pro obnovu začaly využívat výstavky (Nožička 1957)

Do poloviny 18. století nechával rakouský stát péči o lesy jejich vlastníkům. Někteří vlastníci s většími majetky zavedli pravidla pro obhospodařování lesa s cílem zlepšit jejich stav. Byli to například Schwarzenberg, Kinský, Sporck (Nožička 1957).

Dvorský dekret z roku 1753 promítal zájem společnosti (nedostatek dřeva), který nařizoval, že v jakkoli vykácených lesích musí být opět zajištěna obnova. Toto ustanovení přešlo později do lesního řádu (Kazimour 1933).

V roce 1754 vydala Marie Terezie Císařský královský patent lesů a dříví, ustanovení v království Českém se týkající. Tento dokument ovlivnil hospodaření v lesích. Zakazovaly klučení lesů bez ohledu na vlastníka, stanovily povinnost obnovy lesa, omezovaly svévolnou těžbu, nařizovaly oplocování. I když jejich naplňování nebylo vždy zaručeno, vedlo díky nim k postupnému zlepšování stavu lesů (Poleno 1990).

Zajímavostí jsou pokusy Jana Bernarda Gregoriho z osmdesátých let 18. století, který se pokoušel zalesnit neplodné písčité půdy. Jeho metoda spočívala v poskytnutí stínu pro dřeviny, ovšem s prvními pokusy se nedařilo. Gregori vyséval borovici a břízu spolu s obilím, první rok byl průběh úspěšný, druhý rok ovšem semenáčky usychaly. Úspěšnější byl s vyséváním semen spolu s některým druhem sveřepu, který chránil dřeviny a do druhého roku se vysemenil a rostl opět. Při práci v Uhrách Gregori navrhl plán zalesnění pro neplodné půdy včetně melioračních opatření: přihnojování bahnem, hnojem, či dovoz hlíny pro sadbu stromků (Nožička 1954).

Pro zalesňování nelesních půd se v Čechách nejvíce užívala borovice lesní, smrk ztepilý, borovice černá, modřín opadavý a trnovník akát, dobově i borovice Banksova. Pracovalo se s přípravou půdy (Lemberger 1960).

V období 1880 až 1910 se zvýšila výměra lesních půd v Čechách o 64 000 ha. Ke zvýšení rozlohy lesů došlo i na Moravě, na Slovensku stále docházelo k jejich úbytku (Poleno 1990).

Po skončení první světové války se nelesní půdy zalesňovaly spíše méně, v malém rozsahu. V době nejintenzivnějšího zalesňování se v republice zalesnilo 500–600 ha půdy. Také po druhé světové válce byl rozsah zalesňování malý, ale pokusně se zakládaly ochranné pásy, výsadby rychle rostoucích dřevin. Celkem se v Československu v letech 1946–1948 zalesnilo zhruba 3000 ha nelesních půd (Zachar 1965).

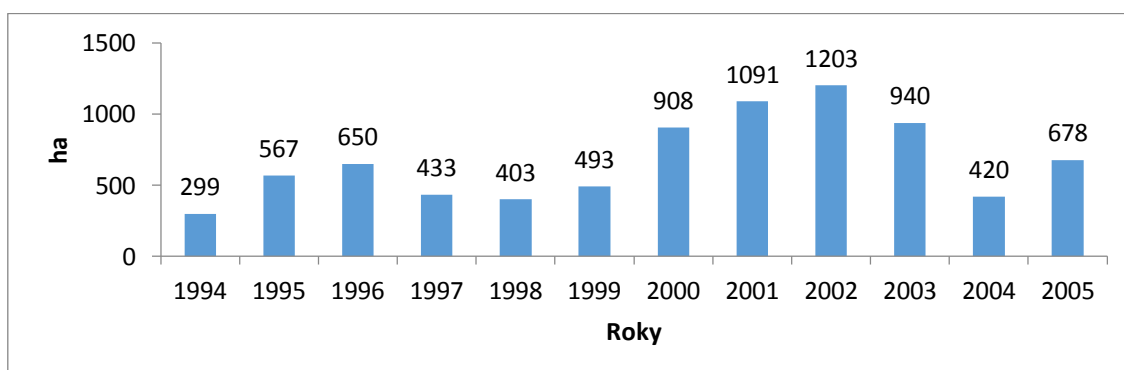
Spolu se zalesňováním probíhal výzkum, týkající se vhodnosti dřevin pro jistá stanoviště. Převážná část ploch byla ale zalesněna smrkem, v oblastech Třeboňska popřípadě borovicí, na vlhká stanoviště byla sázena olše lepkavá i šedá, výjimečně pak na malých plochách další dřeviny cílového charakteru (Šindelář, Frýdl 2006).

Generální plán delimitace navržený vládou předpokládal v letech 1959–1980 zalesnit v první etapě v českých krajích 46 000 ha, v druhé 53 000 ha, na Slovensku se jednalo o statisíce hektarů (Rachman 1962). Z plánu bylo splněno asi pouze 50 %, v mnoha regionech bylo dokončeno pouze plánované ochranné zalesnění (Lalkovič, Králík 1996).

Ekologickým a technologickým výzkumem specifik zalesňování nelesních půd se zabývali například Lokvenc (1963) - balíková sadba, Kadlus (1958) - přirozená obnova na opuštěných zemědělských půdách, Lokvenc a Řehounek (1970) - nové strojové technologie a jejich výhody.

Tab. 1: Vývoj výměry zemědělské a lesní půdy v období 1927—2008 (v tis. ha) - zdroj Mze (2009), [URL 2]

Rok/Year	Zemědělská půda/ Agricultural land	Lesní půda/ Forest land	Celková výměra půdy/ Total land
1927	5 095	x	x
1937	4 988	2 353	7 887
1948	4 751	2 407	7 886
1951	4 679	2 507	7 886
1956	4 667	2 524	7 886
1961	4 573	2 581	7 889
1966	4 513	2 599	7 889
1971	4 465	2 607	7 890
1976	4 444	2 613	7 890
1981	4 374	2 624	7 890
1986	4 327	2 627	7 890
1991	4 287	2 629	7 886
1992	4 284	2 629	7 886
1993	4 283	2 629	7 886
1994	4 282	2 629	7 886
1995	4 281	2 630	7 887
1996	4 280	2 630	7 887
1997	4 279	2 631	7 886
1998	4 280	2 631	7 886
1999	4 284	2 634	7 886
2000	4 280	2 637	7 886
2001	4 277	2 639	7 886
2002	4 273	2 643	7 886
2003	4 269	2 644	7 886
2004	4 265	2 646	7 886
2005	4 260	2 647	7 886
2006	4 254	2 649	7 887
2007	4 249	2 651	7 887
2008	4 244	2 653	7 887



Obr. 1: Výměra zalesněných zemědělských půd v ČR v letech 1994—2005 v ha - zdroj Mze (2009), [URL 2]

3.2 Historie využívání půdního fondu na Valašsku

V průběhu staletí se na Valašsku dramaticky měnil poměr lesa, půdy zemědělské a půdy neplodné. Téměř kompletní pokrytí lesem bylo pouze před příchodem člověka (Tkáčiková, Spitzer 2011).

Do nedotčených pralesovitých porostů na pohraničí naší republiky ve správě rožnovského panství se koncem 15. století začíná šířit z Uher valašská kolonizace (Vrška et al. 2001).

Po příchodu prvních osadníků začalo docházet k prvnímu, nejdříve pomalému, ale posléze hektickému odlesňování. První oblastí, kde docházelo k odstraňování lesa bylo údolí Bečvy v blízkosti řeky a jejích přítoků, později s houstnoucím osídlením zasahovalo odlesňování až na výše položené svahy, či hřebeny. Podstatou této kolonizace byla možnost chovu dobytka. Pro chov hlavně ovcí a koz byly místní lesy klučeny a na vzniklých pustích se pastvilo (Vrška et al. 2001). Tento prvek hospodaření dříve propojoval prakticky všechna karpatská pohoří, od Rumunska, přes Ukrajinu, Slovensko a Polsko až na Moravu (Tkáčiková, Spitzer 2011). Dále do hor vstupovali zejména čizbáři (čizba je způsob lovu drobného ptactva, často pomocí pastí, ok a podobně), včelaři a výrobci šindelů (Štika 2007).

Valaši se také přičinili o snížení horní hranice lesa (Vyskot 1981). Jejich hospodaření se podobalo žárovému zemědělství. To znamená, že pozemky pro pastvu se získávaly i vypalováním lesa, s tím, že po několika letech se nechaly opětovně zarůst lesem. Tento trend přetrval až do konce 18. století (Štika 2007).

Odlesňování dosáhlo vrcholu v 19. století, z velkostatků produkujících dřevo zůstaly pouze Vsetín, Rožnov pod Radhoštěm a Valašské Meziříčí. Na zbytku území se vyskytovaly rozsáhlé pastviny se solitérními stromy, porosty jalovců a dalšími keři až na hřebeny Javorníků. Místy zůstaly lesíky drobných majitelů v místech, kde se nedalo hospodařit jinak. Jednalo se však o takzvané selské lesy, což byly věkově rozrůzněné a druhově bohaté lesy, ve kterých se hospodařilo převážně výběrným způsobem. Na odlesněných plochách docházelo k poměrně velkému poškození erozí. Dle historických pramenů se jedná právě o povodí Horní Bečvy, kde docházelo až na vystupování podloží na povrch, půda měla sníženou schopnost zachycovat vodu, častěji docházelo k povodním a s nimi se opět zvýraznily prvky eroze (Tkáčiková, Spitzer 2011).

Okolo roku 1860 dochází k postupnému úpadku salašnictví díky vlivu konkurence dovážené australské vlny (Žaloudík 1980).

Od tohoto přelomu se postupně začíná s opětovným zalesňováním půd, některé projekty byly podporovány i státem. V letech 1830–1875 zalesnily místní velkostatky až 20 % neprodukcí ploch. V dalších letech rychlost zalesňování ještě narůstala. Po vytvoření stabilního katastru je v některých oblastech možno vysledovat až třetí generaci lesa, založené na zemědělské půdě, většinou se jedná o smrk. Další vlna byla způsobena vydáním zákona o zalesňování povodí Horní Bečvy z roku 1896, který obsahoval ustanovení o zalesňování nevyňosných ploch jako jedno z opatření proti zvětšujícím se záplavám v dolních polohách. Dokonce byla založena lesní školka Vsetín roku 1879, aby pokrývala potřebu sazenic pro zalesňování. Sázel se převážně smrk, listnáče nepatrně. Pro pěstování sazenic smrku bylo ovšem užíváno nepůvodního osiva (často z Jeseníků), protože na Valašsku se tehdy smrk vyskytoval jen málo a v příměsích. Smíšené porosty vznikaly spontánně na vklíněných plochách pastvin náletem jedle, buku, javorů, habrů (Tkáčiková, Spitzer 2011).

V letech 1900–1945 bylo zalesněno až 50 % rozlohy bývalých nelesních půd. Později do roku 1979 již jen asi 10 %. Dnes trend zalesňování dále pokračuje, souvislost s tím má ukončování drobného chovatelství a lákavým řešením problému nevyužitých půd je právě její přeměna na les spojená s dotacemi (Tkáčiková, Spitzer 2011).

3.3 Problematika zalesňování zemědělských půd

Celková výměra potencionálně vhodných pozemků k zalesnění činí v rámci ČR 265 000 hektarů (Kacálek, Bartoš 2002).

3.3.1 Problematika současné praxe a související předpisy v zalesňování zemědělských půd

Pozemky určené k zalesnění jsou většinou situovány v horských a podhorských oblastech a při splnění jistých legislativních podmínek mohou vlastníci žádat o udělení státní dotace. Podpora zalesňování státní finanční podporou je poskytována na první a opakované zalesnění, ochranu mladých lesních kultur proti buřeni a zvěři, je také dotováno oplocení kultur s minimálně 30 % zastoupením melioračních a zpevňujících dřevin. Základním dokumentem pro splnění všech právních předpokladů je projekt zalesnění, který je zpracováván lesním hospodářem a po schválení příslušnými orgány

státní správy se stává závazným dokumentem. Řízení je zakončeno vydáním územního rozhodnutí s platností do dvou let ode dne nabytí právní moci. Vlastník pak musí ohlásit katastrálnímu úřadu změnu druhu pozemku a doloží ji rozhodnutím o prohlášení pozemku za pozemek určený k plnění funkcí lesa (Kacálek, Bartoš 2002).

3.3.2 Půdní poměry

Kacálek et al. (2007) shrnují poznatky o půdě na kultivovaných a zalesněných plochách. Po úspěšném založení kultur se při zapojení porostu začíná tvořit povrchový humus, který je nejcharakterističtější rysem lesních půd. Je třeba uvažovat nad lesem první generace na kultivovaných půdách jako nad pionýrským porostem. Jsou tedy přechodným stádiem pro postupné vytvoření cílového porostu lesa.

Vývoj půdy závisí na geologických, geomorfologických, klimatických a hydrických podmínkách konkrétního stanoviště. Od těchto faktorů se dále vyvíjí struktura rostlinných společenstev. Lesní porosty v interakci s abiotickými prvky ekosystému přispívají k formování půd jako komplexní minerální a organické složky pedosféry (Šály 1978).

Půdy na zemědělských pozemcích určených k plnění funkcí lesa jsou velmi specifické v porovnání s půdami výhradně lesními. Travní porost, nebo agrotechnické postupy jako je třeba orba a hnojení spolu s absencí dřevinné vegetace přispívá ke změně půdních poměrů, které jsou výrazně odlišné od potencionálního přírodního stavu, ale i od stavu, kdy by se na lokalitě vyskytoval lesní porost (Kacálek, Bartoš 2002).

3.3.3 Nadložní humus

Nadložní organické horizonty jsou specifíkem půdního profilu lesních půd. Spolu s nejsvrchnější vrstvou minerální půdy, tzv. organominerálním horizontem, označovaným Ah, představují humusovou formu (Green et al. 1993). Viditelným rysem obnovy lesního prostředí půdy je vznik a funkce povrchových organických horizontů, které se začnou tvořit opadem dřevin a rozkladem nadzemní rostlinné biomasy (Kacálek et al. 2007). Základní členění humusových forem je rozdělení na tři typy humusu: mor, moder a mull. Pro jehličnaté porosty vyšších poloh je typická forma mor, která se ze všech nejpomaleji rozkládá (Green et al. 1993).

Pro formování nadzemního humusu u porostů založených na zemědělské půdě je typické, že se tyto vrstvy formují od počátku, nejsou zde žádná rezidua z předchozích

porostů (Kacálek et al. 2010). Pod jehličnany je akumulace této hmoty výraznější než pod listnáči. Hodnota pH se rovněž mění a jehličnany obecně způsobují větší acidifikaci, než listnáče (Kacálek et al. 2007).

Výsledky výzkumu potvrzují, že na vybraných lokalitách nejsou modřín a olše nevhodnějšími melioračními dřevinami. Zejména díky velmi nízké hodnotě C/N u olše je obnova nadložního humusu problematická. Je tomu tak proto, že kultivované půdy mohou mít snížené C/N již v inerciálním stádiu při zalesnění. Na těchto plochách byla hodnota C/N nejvyšší u smrku, oproti modřínu a olši, humus v modřínových porostech obsahoval více vápníku a hořčíku, i v olšových porostech bylo více vápníku, fosforu a draslíku než pod smrkem (Kacálek et al. 2010).

Množství nadložního humusu v lesních ekosystémech je závislé na mnoha faktorech a liší se dle stanoviště. Ve smrkových porostech vyšších poloh je obvyklá zásoba nadložního humusu okolo 80–100 t/ha (Sáňka, Materna 2004).

Co se týče kyselosti půdy, je jasné, že vysazená dřevina ovlivňuje dále se vyvíjející půdu. Podstatně kyselejší půda je ve svrchních pěti centimetrech pod smrkem, než pod porosty vejmutovky a jasanu. Také obsah bázeických kationtů byl poloviční, ve srovnání s jasanem (Binkley, Valentine 1991). Ritter et al. (2003) se zase zabývali rozdíly v hodnotách pH pod smrkem a dubem v nejsvrchnějších částech půdy. U smrku se vrstva humusu neustále zvyšovala, kdežto u dubu se zastavila ve dvanácti letech a dál jeho tloušťka nenarůstala.

Organickou hmotu opadanou z nadzemní vegetace zpracovávají půdní mikroorganismy, které jsou součástí půdní bioty (Singer, Munns 1996). Také houby se podílejí na rozkladu organické hmoty z opadu. Některé z nich tvoří mykorhizní symbiózy na kořenech dřevin a tyto jsou důležité pro resorpci minerálních látek (Fellner, Pešková 1995). Studie provedená Soukupem, Peškovou a Landou (2008) prokazuje, že počet mykorhizních hub se s věkem porostů mírně narůstá, zatímco méně početné druhy raných stádií se ztrácejí. Zároveň by nárůst hub měl souviset se stoupající hodnotou pH.

3.3.4 Chemismus a fyzikální vlastnosti

Na zemědělských půdách dochází ke zhutnění půdy, což je faktor degradující vlastnosti půdy, dochází ke snížení objemu velkých vzdušných pórů (Domžal et al. 1993).

Také zrnitost je významným faktorem, který ovlivňuje vzdušný a vodní režim půdy. Má význam při infiltraci a je důležitá pro retenční schopnost, vysychavost nebo periodické zamokřování, transportní a transformační funkce půdy i její zemědělský či lesnický potenciál (Novák 2006).

Většina nelesních půd je ohrožena destrukčním působením vody. Po vysazení lesa jsou stromy schopny zachytávat srážkovou vodu v korunách, snižuje se tedy povrchový odtok, dále les tlumí intenzitu tání sněhu. Půdoochranný význam má také vázání půdy kořeny (Mareš 2009). V oblastech s vysokým podílem půdy zalesněné se vyrovnávají odtokové poměry, což ovlivňuje rozložení a intenzitu povodňových vln (Zachar 1965).

3.3.5 Produkce a zdravotní stav porostů

Vyhodnocení stavu a vývoje porostů na zemědělských půdách je důležité pro jejich další obhospodařování. Jehličnany na těchto stanovištích mají nadprůměrnou produkci, ovšem kontrastně k těmto potenciálním plusům je častější výskyt hnilob a související kvalita dříví. (Kacálek et al. 2006; Podrázský et al. 2010).

Smrk na zemědělských plochách díky vysokému obsahu živin rychle odrůstá a tvoří vysokou zásobu. V práci Slodinčáka et al. (2005) se můžeme dočíst o měření zásob smrku. V 37 letech byla zásoba první generace porostu 507 m³/ha, tedy o 37 m³/ha více než udávají tabulkové hodnoty. Rizikem je průběh vývoje porostu, není výjimkou, když se ještě nedospělé porosty úplně rozpadnou působením hub. Ty se zde více vyskytují (kořenové hniloby způsobené václavkou a kořenovníkem), nebo působením abiotických faktorů, na něž jsou tyto porosty náchylnější. Pokud jsou porosty labilní vznikají zpravidla vyšší náklady na ochranná opatření a zhoršuje se ekonomika hospodaření, popřípadě dojde k úplnému rozvrácení porostu a je nutná rekonstrukce (Mareš 2009).

Nejčastější na zalesněné zemědělské půdě je napadení právě kořenovníkem vrstevnatým a jeho červenou hnilobou. V napadených porostech se vyskytují jednotlivé a skupinové vývraty infikovaných stromů, které se lámou v kořenech, nebo oddenkové části. Hniloba dokáže proniknout až do výšky 12 metrů. Důvodem může být mělký kořenový systém dřevin na bohatých půdách, který v době přísušku trpí nedostatkem vody a tak je strom náchylný i infekci houbou (Černý 1989). Mauer (2006) zjistil, že vzhledem k trofности zemědělských půd stromy vytvářejí až o 40 % menší biomasu jemných kořenů. Zvýšení nebezpečí kořenových hnilob zmiňuje i Jankovský

(2002). Ten také zvažuje význam klimatických změn a možný posun vegetačních stupňů. V důsledku toho, bude možné očekávat vyšší výskyt a poškození smrkových porostů václavkou, vyšší nestabilitu a s tím spojené škody abiotickými činiteli.

3.3.6 Dřeviny užívané při zalesňování

Volba dřevinné skladby na konkrétní lokalitu je komplikována faktem, že pro tyto plochy není zhotoveno lesnické typologické mapování. Pomocť si můžeme orientací v okolních porostech ve srovnatelných podmínkách, nebo můžeme základní vlastnosti odhadnout i na základě jednoduché půdní sondy. Dřeviny mají své ekologické nároky a vlastník pozemku zase určitý cíl, který by chtěl splnit. To vše je nutné zkombinovat a vybrat vhodnou dřevinu, či dřeviny a způsob jejich smíšení (Mareš 2009).

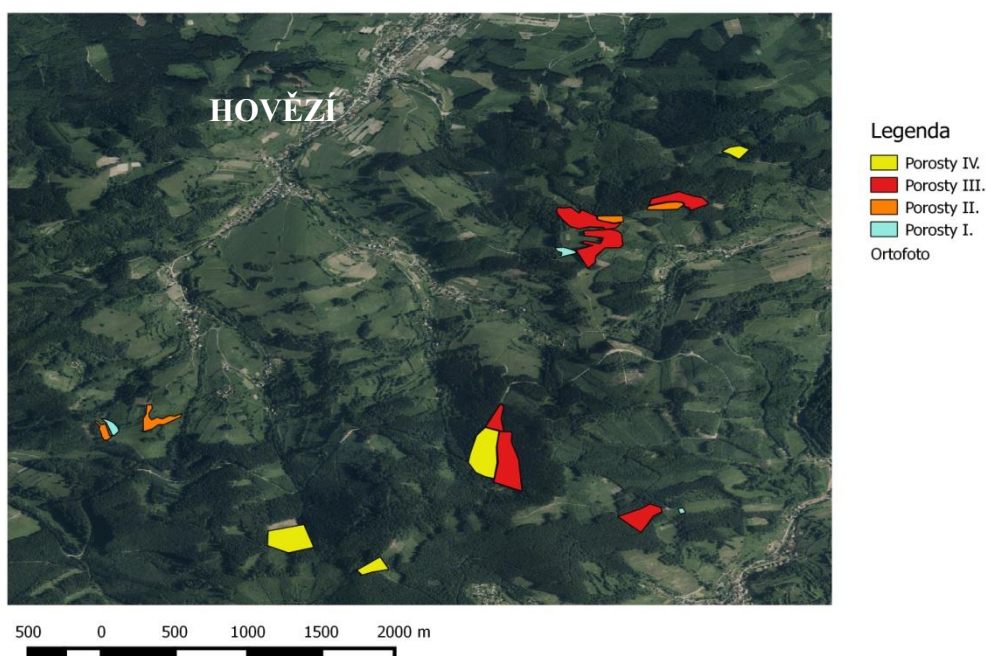
Podstatným kritériem pro přeměnu na les je rychlost přeměny půdy, podmínky získané kultivací mohou přetrvávat i desítky let. S postupným odrůstáním kultur dochází k nástupu změn i v bylinném patře. Kritériem pro změnu keřového a bylinného pod smrkovým porostem je vytvoření jeho zápoje, některé druhy podrostu na čas zmizí, ale na významu přibývají mechorosty a lišejníky, později nastává kolonizace typickými druhy lesní vegetace (Bråkenhielm 1977).

Mikeska (2003) uvádí, že ve větší míře lze využít při zalesňování nelesních půd více či méně řízené a levné sukcese. Například i porost břízy v komplexu smrkových porostů je ekologický přínos. Navíc se často objevuje pod březovým nárostem nálet buku, smrku a ostatních cenných dřevin. Problém s odrůstáním by mohla způsobovat zvěř, ale také administrativní problém s tím, že sukcese se nevede jako zalesnění. Prach et al. (2009) však zmiňují i problém s ujímáním semen na zatravněných plochách. Živnější půdy bývají obvykle hustě porostlé travo-bylinnou vegetací a semena nemají šanci se dostat k minerální půdě. Jednou za čas se však může otevřít tzv. sukcesní okénko, kdy se některé ze dřevin může podařit kolonizovat tyto plochy například díky kombinaci výskytu silného semenného roku a vlhkého jara.

4 Materiál a metodika

4.1 Zájmové území

Zájmové území se nachází částečně v katastru tří obcí - jsou jimi Huslenky, Hovězí a Zděchov, spadajících pod okres Vsetín a Zlínský kraj. Většina lokalit se však nachází v okolí vrcholu Filka (769 m n. m.), případně v okolí hřebene Stříbrníku a na blízkých svazích okolních vrcholů. Celkem bylo pracováno v 19 porostech různého stáří. Vybrané porosty vlastní výše zmíněné obce, nebo soukromí vlastníci. Terén byl převážně rovinnatý, bez výrazné členitosti terénu. Zájmové území má plochu celkem asi 6 km² a je zobrazeno na obr. 2.



Obr. 2: Mapa vybraných lokalit s ohledem na jejich věk (Porosty I. mají 1—10 let; porosty II. mají 11—30 let; porosty III. jsou 31—60 let staré a porosty IV. mají 61 a více let)

4.2 Přírodní poměry dané oblasti

4.2.1 Geomorfologické poměry

Členění dle Demka a Mackovčina (2010): Území mé zájmové lokality se nachází v provincii Karpaty, subprovincii Západní Karpaty, podsoustavě Vnější Západní Karpaty, celku Slovansko-moravské Karpaty, podcelku Javorníky. Okrsek IXC3A - Karlovická vrchovina a B - Javornická vrchovina.

Reliéf je tvořen vysokými, ale zaoblenými horskými hřbety Vizovických a Vsetínských vrchů a Javorníků protaženými ve směru VSV–ZJZ. Hřbety se rozčleňují na do bočních rozsoch. Mezi nimi jsou široká údolí, časté jsou pak kotliny podél říčních toků. Na pískovcové vrstvy se zde váží krasové úkazy, z nichž nejznámější jsou Pulčínské skály a vyskytují se zde i podzemní pseudokrasové jevy. Charakteristické jsou šterkové nivy toků a časté sesuvy na flyšovém podloží (Culek et al. 1996).

4.2.2 Geologické poměry

Vsetínské vrchy a Javorníky jsou plochá hornatina a členitá vrchovina na ploše 338 km², střední výšky 593 m, střední sklon 10° 48', silně zvrásněného flyšovitého souvrství paleogenních slepenců, jílovců a pískovců račanské jednotky (ÚHÚL 2000). Račanská a bystrická jednotka magurského flyše zaujímá většinu okresu Vsetín. Flyšová sedimentace začala v račanském bazénu ve spodní křídě a skončila ve svrchním eocénu, místy až ve spodním oligocénu. Nejstaršími sedimenty flyšového charakteru, od kterých lze sledovat souvislý litostratigrafický sled, jsou ekvivalenty gaultského flyše z oblasti východních Alp. Jedná se o drobně až středně rytmický flyš s křemitými pískovci a černošedými vápnitými i nevápnitými jílovcem ze spodní křídě, nacházející se např. v údolí Mikulůvky. Kaumberské souvrství je charakterizováno zastoupením zelených a rudohnědých nevápnitých jílovců ze svrchní křídě. Soláňské souvrství se člení na vrstvy ráztocké a lukovské. Ráztocké vrstvy se vyskytují ve flyšovém vývoji s proměnlivým charakterem pískovců a jílovců. Jsou ze svrchní křídě až spodního paleocénu. Lukovské vrstvy jsou charakteristické sedimentací pískovců a slepenců charakteru turbitidů, zrnoků a úlomkotoků. Svou nápadně odlišnou litologií i tvorbou geomorfologicky výrazně odlišných pruhů (skalní útvary) jsou významným stavebním prvkem horských pásem. Stáří těchto útvarů je přibližně v rozsahu paleocénu (Mackovčín et al., 2002).

Flyšové usazeniny vlivem své velké litologické proměnlivosti snadno zvětrávají a vytvářejí mocná písčité, jílovitá a písčito - jílovitá eluvia. Z nich vznikly přemístěním svahové sedimenty čtvrtohorního stáří. Zvětrání je zde hluboké i desítky metrů (Mackovčín et al., 2002).

4.2.3 Pedologické poměry

Geologické podloží (magurského flyše) předurčuje, že nejrozšířenější skupinou půd v PLO 41 je skupina půd hnědých- kambisolů s půdním typem kambizem

(z 91,1 %). Výrazně nejrozšířenějším subtypem je kambizem typická. Vyskytuje se v SLT 3. až 6. LVS v edafických kategoriích S, B, D a na štěrkovitých půdách kategorie F a A. V PLO se vyskytuje i varieta kambizem typická oglejená charakteristická pro edafickou kategorii D (ÚHÚL 2000).

Kambizem typickou zde můžeme charakterizovat jako půdní typ velmi hlubokých různě štěrkovitých půd, půdou jílovitohlinitou i hlinitou, pouze na soláňských vrstvách i písčitohlinitou či hlinitopísčitou, zpravidla do spodin štěrkovitou, a také ulehlou. Půdy jsou to středně až silně kyselé. Vyjma nejsvrchnějších horizontů jsou to půdy se střední sorpční kapacitou, sorpčně nenasyčené i výrazně sorpčně nenasyčené (ÚHÚL 2000).

4.2.4 Hydrologické poměry

Oblast patří do úmoří Černého moře. Vsetínská Bečva má plochu povodí 734,4 km², délku toku 58,4 km, průměrný průtok v ústí 9,21 m³/s. Okres Vsetín je celkově chudý na zásoby spodní vody, protože málo propustné vrstvy karpatského flyše mají nepříznivý vliv pro výskyt a oběh podzemních vod (Mackovčín et al., 2002).

4.2.5 Klimatické poměry

ÚHÚL (2000) uvádí, že průměrná roční teplota se pohybuje od 4,9–8,7 °C, průměrná roční teplota ve vegetačním období se pohybuje od 10,7–14,5 °C. Průměrné roční srážky kolísají mezi 646–1101 mm. Délka vegetační doby se pohybuje mezi 117–173 dny. Langův dešťový faktor se pohybuje mezi 74–216, převážně klima humidní a perhumidní. Dle Culka et al. (1996) se ve Vsetínském bioregionu projevuje srážkový stín za Hostýnskými vrchy.

4.2.6 Zastoupení dřevin

V zájmové oblasti byl do počátku 14. století nedotčený původní prales mezi Českým a Uherským královstvím. Od té doby ojediněle, od konce 15. století již značně (valašská kolonizace) začal být ovlivňován člověkem. Přesto zcela běžně až do poloviny minulého století zůstaly hlavně na větších majetcích zbytky původních lesů. Od této doby do současnosti se lesnatost značně zvýšila a porosty s původní skladbou zůstaly zachovány na značné výměře (bučiny s jedlí, habrem, lípou či jedlobučiny s klenem - 10–20 %). Od počátku 19. století se začal objevovat smrk a částečně borovice, výrazný nárůst zastoupení těchto dřevin začal až se zalesňováním nelesních půd, a pokračoval i na začátku 20. století.

Výskyt lesních vegetačních stupňů dle ÚHÚL (2000) v PLO 41:

- „lvs“ 0 - azonální společenstva borů - vyskytují se na Pulčínských skalách (NPR Pulčín - Hradisko);
- lvs 2 - bukodubový a azonální společenstva luhů - nejnižší polohy v západní části PLO až po linii Vizovice - Holešov a aluvia větších řek;
- lvs 3 - dubobukový - sprašové hlíny v západní části PLO, nejnižší polohy svahů od 300–500 m n. m. lemující široká aluvia řek;
- lvs 4 - bukodubový - svahy mezi 350–680 m n. m.;
- lvs 5 - bukodubový - převážně ve východní části v nadmořské výšce 500–920 m n. m.;
- lvs 6 - bukodubový - pouze na vrcholu Vysoké (880–1024 m n. m.) a hřebene Javorníků; (ÚHÚL 2000).

Tab. 2: Současná druhová skladba (ha) (ÚHÚL 2000)

Jehličnany	SM	SMex	JD	JDO	BO	MD	DG.	VJ	ost.				Holína
50 358	42 021	11	3 686	6	3 130	1 460	39	1	4				578
Listnáče	BK	DB	HB	JV	JS	JL	BŘ	OL	LP	TP	VR	AK	ost.
19 197	12 098	2 165	1 740	765	417	14	901	417	486	27	33	39	95

Tab. 3: Zastoupení SLT v procentech (ÚHÚL 2000)

I. v. s.	ekologická řada																			%							
	extrémní			kyselá			živná					obohacená		oglejená			podmáčená		raš.								
	humusem		vodou		edafické kategorie																						
	X	Z	Y	M	K	N	I	S	F	C	B	W	H	D	A	J	L	U	V	O	P	Q	T	G	R		
6								0,1			0,2																0,3
5		-	0,1	-	0,4		0,1	4,6	4,5		30,8		0,1	1,6	1,9	0,1	-	1,3	0,5	-				-			46,0
4		-	-	-	0,5		0,1	4,3	2,2		24,2		0,2	2,7	0,6				0,2	-							35,1
3		-	-		0,6		-	2,9	0,1		7,4		0,1	3,4	1,3	0,1	0,1	0,4	1,4	0,1	-						17,8
2											0,1		0,5	0,1			0,1										0,8
0		-						-																			-
Prům.		0,1			1,5		0,2	11,9	6,8		62,7		4,2	5,7	2,6	0,2	0,5	2,7	0,8	0,1							100,0

4.2.7 Biogeografické členění a biota

Území se nachází ve Vsetínském bioregionu. Vsetínský bioregion se řadí do Západokarpatské podprovincie, provincie středoevropských listnatých lesů a biomu opadavých lesů. Dle Culka et al. (1996) leží převážně v mezofytiku. Potenciálně zcela převažují květnaté bučiny (*Dentario enneaphylli-Fagetum*, *Dentario glanduosae-Fagetum* a lokálně *Melico-Fagetum*), které kontaktují s porosty jedlobučin až květnatých jedlin (*Galio-Abietion*), některé ochuzené porosty mají ale blíže k podhorským acidofilním bučinám (*Luzulo-Fagetum*). V nejvyšších polohách se nacházejí maloplošně acidofilní horské bučiny (*Calamagrostio villosae-Fagetum*). Lokálně jsou zde suťové lesy, níže *Aceri-Carpinetum*, na svazích údolí jen vzácně *Arunco-Aceretum*. Do svahů rozevřených údolí pronikají háje (*Carici*

pilosae-Carpinetum). V zaříznutých údolích jsou vzácně vyvinuty luhy asociace *Cariciremotae-Fraxinetum*. Podél říčních toků se nacházejí lemy vrbových porostů *Salicion eleagni*, na malých tocích *Salicion triandrae*. Přirozenou náhradní vegetaci tvoří smilkové louky a pastviny (*Cynosurion a Violion caninae*), na úživných substrátech obohacené o různé orchideje. Pouze v okolí Velkého Javorníka jsou karpatské květnaté horské louky (*Nardo-Agrostion tenuis*), ploché hřebeny chudých kamenitých půd provázejí lemy brusnicových keřů (*Vaccinion*). Na hlubších půdách jižních svahů vystupují do 600 metrů druhově bohaté travinnobylinné pastvinné louky svazu *Cirsio-Brachypodium pinnati*, v nižších polohách květnaté lesní lemy *Trifolion medii*. Křoviny náleží svazu *Prunion spinosae*. Na vlhkých místech *Calthion*. Flóra je pestrá s druhy karpatského migrantu, obecně rozšířenými ve východní části ČR jako jsou svízel potoční (*Galium rivale*), kakost hnědočervený (*Geranium phaeum*), svízelka lysá (*Cruciata glabra*), pryšec mandloňovitý (*Tithymalus amygdaloides*), kyčelnice žláznatá (*Dentaria glandulosa*), zapalice žluťuchovitá (*Isopyrum thalictroides*) a kuklíp potoční (*Geum rivale*). Zvláštností jsou výskyty chrpy měkké (*Cyanus mollis*) a řepíček trojlistý (*Auremonia agrimonoides*). Subtermofyty jsou řidší, roste zde prvosenka jarní (*Primula veris*), tužebník obecný (*Filipendula vulgaris*), černohlávek velkokvětý (*Prunella grandiflora*). Ze zajímavějších druhů střešníků pantoflíček (*Cypripedium calceolus*) a kruštík bahenní (*Epipactis palustris*).

4.3 Sběr dat

Lokality pro tento výzkum jsou lesní porosty s převahou smrku založené na bývalé zemědělské půdě v různém věku, na rovině, nebo v mírném svahu. S výskytem na relativně bohatých půdách převládají soubory lesních typů je 4B, popř. 5B. Smrkové porosty jsem vybrala, protože je to v dané oblasti nejběžnější dřevina k zalesňování, bohatou edafickou kategorií opět z důvodu jejího vysokého zastoupení. Kombinace těchto faktorů je v místě sběru dat nejčastější.

Porosty byly vybírány na základě historických leteckých snímků [URL 1], dále na základě podkladů Ústavu hospodářské úpravy lesa (Žaloudík 1984), popřípadě na základě rozhovorů s místními pamětníky, nebo přímo vlastníky těchto pozemků.

Porosty byly typově zařazeny do čtyřech skupin (viz obr. 2) podle věku. Skupina I (1–10 let) jsou v podstatě luční společenstva, na které byly vysazeny smrkové sazenice, které ještě výrazně neovlivňují své okolí. Skupina II (11–30 let) jsou naopak porosty vysoce zapojené, většinou bez přístupu světla. Skupina III (31–70 let) je skupina charakteristická vyšší pokryvností rostlin a vyšším přístupem světla do porostů. Nejstarší skupina IV (nad 71 let) by měla charakterizovat nejvíce lesní společenstva.



Obr. 3: Ukázka srovnání některých lokalit z leteckých snímků, horní snímky představují současnost a dolní rok 1950 - zdroj: [URL1]

4.3.1 Venkovní šetření

Na vybraných lokalitách proběhla rekognoskace okolí a vyhotoveno fytoocenologické snímkování. Fytoocenologický snímek zachycuje strukturální

kvalitativní a kvantitativní charakteristiky dané fytoocenózy na dané lokalitě v daném čase. Bylo nutné vybrat střed snímku náhodně, aby nedošlo k subjektivnímu ovlivnění dat. Střed snímku byl označen vždy po 30 vteřinách chůze porostem, což vycházelo na vzdálenost přibližně 40 metrů. Směr byl volen přibližně po vrstevnicích. V porostu bylo zhotoveno několik, většinou 2–6 snímků, dle velikosti porostu. Minimálně se jednalo o dva snímky na jeden porost. Celkově bylo pořízeno 55 snímků. Přesné umístění snímků je možné odvodit z tab. 10 (souřadnice GPS) v přílohách. Podrobnosti jsou uvedeny v tabulce č. 4.

Tab. 4: Charakteristiky vybraných porostů

Číslo	Název plochy	Počet snímků	Velikost porostu (ha)	Zakmenění	Zastoupení	LT (LHP a LHO)	Věk	Expozice
1	Po barvě	3	0.33	9	SM(100)	4B1	51	SV
2	Toňova	2	0.49	10	SM(100)	4B1	52	rovina
3	Suchohřibová	3	0.24	9	SM(100)	4B4	61	rovina
4	U chladné	4	3.84	8	SM(85); KL(10); MD(5)	5B6	63	Z
5	Nad Zděchovem	6	2.58	9	SM(8); MD(20)	5B1	51	JV
6	Po barvě horní řada	3	0.38	9	SM(100)	4B1	52	rovina
7	Suchohřibová k posedu	3	0.79	10	SM(95); MD(5)	4B1	61	rovina
8	Hrbáčkova	3	0.61	9	SM(100)	4B1	92	SV
9	Filka vrchol	3	0.35	8	SM(100)	5B1	84	hřeben
10	U chladné pod cestu	3	6.52	8	SM(90); BK(5); JD(5)	5B6	76	Z
11	Před lužnou	3	2.76	7	SM(70); BK(15); JD(15)	5B1	101	SV
12	Machalova dolina	3	0.2	10	SM(100)	Louka	1	JZ
13	Nad ohradu	2	0.07	10	SM(100)	Louka	6	V
14	Borošovy hory zasazené	2	0.14	10	SM(100)	Louka	4	rovina
15	Borošovy hory vedle louky	2	0.59	10	SM(100)	4B1	15	rovina
16	Borošovy hory trojúhelník	4	1.33	10	SM(100)	4B1	14	SV-rovina
17	Bedlový roh	2	0.22	10	SM(100)	5B1	33	Z
18	U šípu	2	0.53	10	SM(100)	4B1	21	rovina
19	Toňova nízká	2	0.49	10	SM(100)	4B1	27	rovina

K náležitostem zhotovovaného snímku patří všeobecné údaje, je tedy nutné zapsat číslo plochy, údaje o lokalitě, kterými jsou katastrální území, správní a prostorové rozdělení lesa, popis terénu a reliéfu, nadmořská výška, expozice, popřípadě i sklon svahu, s datem a podpisem zhotovovatele. Vytyčení ploch byly vytyčeny pomocí šňůr vedoucích ze středu snímku. Snímky byly v lesních porostech velké 10 metrů na 10 metrů (100 m²), na plochách bez dřevinné vegetace činila hrana snímku 5 metrů (25 m²).

Sledováno bylo zejména bylinné patro, druhy rostlin a jejich zastoupení bylo hodnoceno dle kombinované stupnice abundance/dominance Braun-Blanquetow upravené Zlatníkem (Ambros 2003). Byl zde zaznamenán také výskyt keřů a zastoupení dřevin.

V různě starých porostech bylo vykopáno 7 zákopků, zhruba 30 nebo více centimetrů hluboké. Na místě byl zhotoven záznam popisující půdní profil (barva, struktura, konzistence, textura, mocnost a sled horizontů, matečná hornina, půdní

typ a druh, prokořenění, skeletovitost, humusová forma) a zhotovena fotodokumentace. Byly zde odebrány vzorky půdy z horizontu Ah a B, které byly vysušeny. Následně byly vyhodnoceny v laboratoři Ústavu lesnické geologie a pedologie.

Tab. 5: Porosty, ve kterých byly kopány zákopky a odebrány vzorky půdy

Číslo	Název	Věk	LT	Expozice
1	Borošovy zas.	4	louka	rovina
2	Nad ohradú	6	louka	V
3	Borošovy v. l.	15	4B1	rovina
4	Po barvě	52	4B1	SV
5	Suchohřibová	61	4B1	rovina
6	Nad Zděchovem	51	5B1	JV
7	Chladná	63	5B6	Z

4.3.2 Analýza dat

K převodu snímků do elektronické podoby byl použit program Turboveg for Windows (Hennekens a Schaminée 2001). V Turbovegu byly také zjišťovány Ellenbergovy indikační hodnoty - dále označovány jako EIH (Elleberg et al. 1992). Data z něj byla převedena do programu Juice (Tichý 2002). V tomto programu byly snímky rozděleny do 4 skupin dle věku (viz obr. 4) a byly hodnoceny dle fidelity pomocí synoptických tabulek. Fidelity je faktor, který hodnotí, jak je určitý taxon vázaný na určitou skupinu snímků. Data byla vyhodnocována také v programu CANOCO for Windows (ter Braak & Šmilauer 2002). Byla provedena detrendovaná korespondenční analýza DCA (data byla logaritmicky transformována a současně také snížena váha vzácných druhů, s využitím detrendování po segmentech). Grafické výstupy byly zpracovány v programu CanoDraw 4.12. Další operace s daty a tvorba grafických výstupů a tabulek probíhal v programu Microsoft Excel.

Tab. 6: Výpis programů užitých při zpracování této práce

Název	Způsob užití
Microsoft Word	Editace textu
Microsoft Excel	Základní operace s daty, tabelární přílohy a grafy
Qgis	Úprava mapových podkladů

TURBOVEG for Windows (Hennekens a Schaminée 2001)	Editace fytoecnologických zápisů, Ellenbergovy indikační hodnoty
Juice 7.0 (Tichý 2002)	Úpravy fytoecnologických dat, clustrová analýza
CANOCO 4.52 a CanoDraw 4.12 (ter Braak a Šmilauer 2002)	Analýzy DCA, grafické výstupy z programu CANOCO

4.3.3 Laboratorní zpracování

Laboratorní postupy (zpracováno dle Rejška (1999))

Zjištění půdní reakce

Půdní reakce je fyzikálně - chemická vlastnost lesních půd. Je dána poměrem hydroxoniových a hydroxylových iontů v půdní suspenzi. Tento poměr je vyjádřený hodnotou pH, která se dá definovat jako záporný dekadický logaritmus koncentrace oxoniových kationtů.

Do 50ml kádinky se naváží 10 g sušeného vzorku a přilije se 25 ml destilované vody. Obsah se 5 minut míchá skleněnou tyčinkou. Do suspenze se po dvou hodinách vloží kombinovaná elektroda pH-metru a po ustálení hodnoty se tato zapíše jako hodnota pH/H₂O.

Do druhé kádinky se opět naváží 10 g sušeného vzorku a přilije se 25 ml 1 mol⁻¹ KCl. Obsah se promíchá skleněnou tyčinkou. Po přibližně 24 hodinách se do suspenze opět vloží kombinovaná elektroda pH-metru a po ustálení hodnoty se tato zapíše jako hodnota pH/KCl.

Zjištění kationtové výměnné kapacity

Sorpční komplex představuje schopnost půdy vázat vodu a ionty minerálních látek díky půdním koloidům.

Stanovení hydrolytické acidity (H_a). Naváží se 20 g proschlého vzorku a ten se vsype do 250 ml PE - vzorkovnice a přilije se 50 ml 1 mol.l⁻¹ CH₃COONa a vzniklá suspenze se nechá 1 hodinu na třepačce. Pak se směs přefiltruje a do 100 ml titrační baňky se odpipetuje 50 ml a přidají se 2–3 kapky

fenolftaleinu. Vzniklý roztok se titruje 0,1 mol.l⁻¹ NaOH do slabě růžového zbarvení. Analýza je zaměřena na produkci nově vzniklé kyseliny octové.

Výpočet:

$$H_a = \frac{(a \cdot f \cdot c(\text{NaOH}) \cdot 1000 \cdot K)}{g} \quad [\text{mmol.kg}^{-1}]$$

a	množství spotřebovaného NaOH
c	koncentrace (0,1)
K	korekce na octan sodný (1,75)
g	navážka
f	faktor NaOH (0,92)

Dále byl zjišťován obsah bazických kationtů S. Navážka proschlého vzorku nyní činí 5 g. Opět se vsype do 250 ml PE - vzorkovnice, přilije se 50 ml 0,1 mol.l⁻¹ HCl a vzniklá suspenze se nechá třepat 1 hodinu. Suspenze se přefiltruje a 50 ml filtrátu se dá do titrační baňky, přidá se několik kapek fenolftaleinu. Roztok se titruje 0,1 mol.l⁻¹ NaOH do slabě růžového zbarvení. V této analýze se určuje zbylá HCl.

Výpočet:

$$S = \frac{((a \cdot f_1 - b \cdot f_2) \cdot M \cdot 1000)}{g} \quad [\text{mmol.kg}^{-1}]$$

a	množství spotřebované HCl
f1	faktor HCl (1)
b	množství spotřebovaného NaOH
f2	faktor NaOH (0,92)
m	molarita roztoků (0,1)
g	navážka

Kationtovou výměnnou kapacitu T lze zjistit součtem předchozích dvou veličin:

$$T = S + H_a$$

Bazickou saturaci (stupeň nasycenosti sorpčního komplexu bazickými kationty) V se stanovuje:

$$V = S \cdot T^{-1} (\%)$$

T - kationtová výměnná kapacita

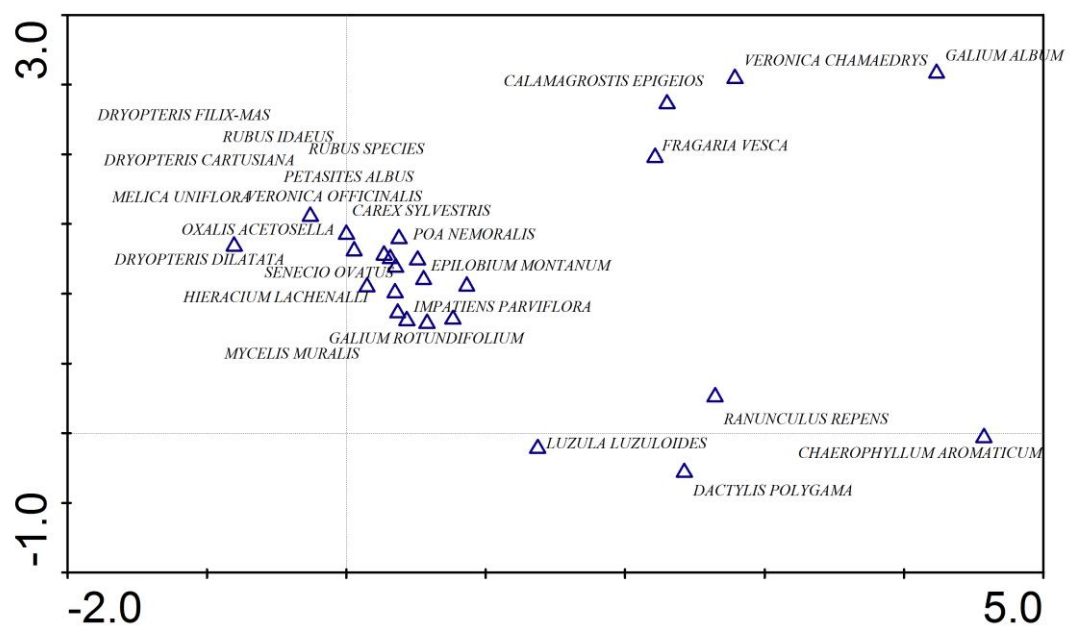
S - obsah bazických kationtů

5 Výsledky

5.1 Botanické výstupy

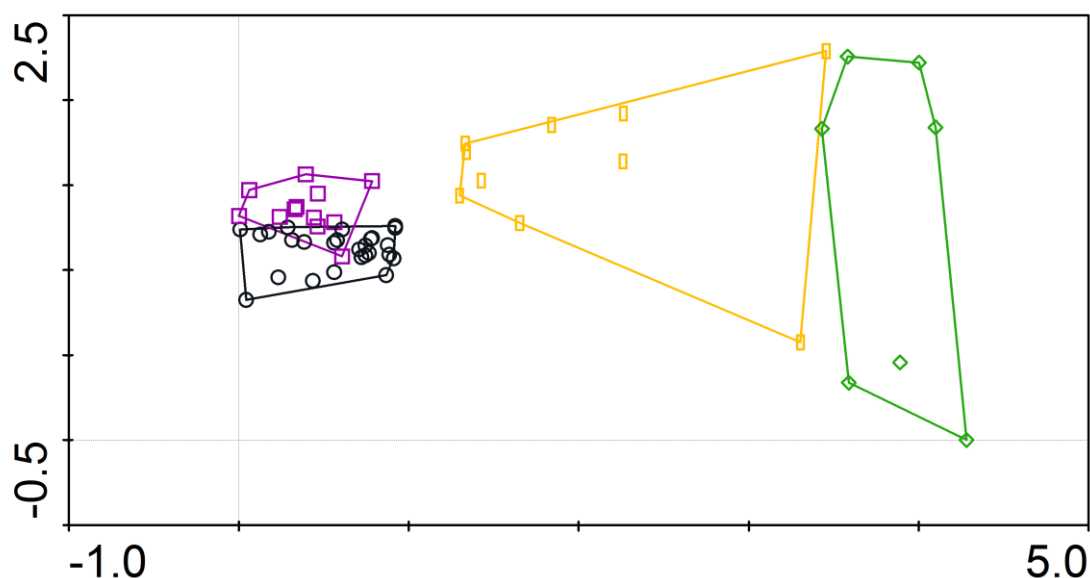
V souboru bylo celkem 55 snímků a celkem zde bylo nalezeno 142 druhů cévnatých rostlin. Obecně lze charakterizovat 4. vegetační stupeň výskytem typických lesních mezofytů (*Galium odoratum*, *Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, *Dentaria bulbifera*, *Actea spicata*), na kyselejších stanovištích například *Luzula luzuloides*, *Vaccinium myrtillus*. Pravidelně se vyskytují druhy s těžištěm ve vyšších nadmořských výškách (*Prenanthes purpurea*, *Dentaria glandulosa*). V 5. vegetačním stupni se nachází více druhů submontánních a montánních (*Rubus hirtus*, *Festuca altissima*, *Stellaria nemorum*, *Polygonatum verticillatum*).

Délka gradientu první nekanonické osy činila 4,28, na prvních dvou osách bylo vysvětleno 24 % variability datového souboru. Pozitivně s gradientem první osy přibývají druhy s vyššími nároky na světlo (*Calamagrostis epigeios*, *Galium album*, *Chaerophyllum aromaticum*) (viz obr. 4). Na druhé ose pozitivně s gradientem přibývají lesní druhy (*Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris cartusiana*, *Rubus idaeus*, nebo *Petasites albus*).



Obr. 4: Rozložení centroidů druhů rostlin v ordinačním diagramu analýzy DCA

Na následujícím diagramu stejné DCA analýzy jsou zobrazeny fytoecologické snímky, které jsou rozděleny dle sledovaných věkových skupin (viz obr. 5). Z obrázku je patrné, že v nejmladších a mladých porostech je výrazně rozdílné zastoupení fytoecoz, zatímco ve středně starých a starších porostech se tyto rozdíly již stírají. V souladu s gradientem první osy nejvíce vpravo jsou zobrazeny snímky z mladých výsadeb. Lesní snímky nejsou vzhledem k první ose výrazně odlišeny. Rozdíl mezi nimi můžeme vysvětlit pomocí druhé kanonické osy (výskyt lesních druhů — zřejmě vliv věku).



Obr. 5: Rozložení centroidů optim fytoecologických snímků v ordinačním diagramu analýzy DCA. Zelené centroidy označují nejmladší skupinu snímků 1—10 let; žluté věkovou kategorii 11—30 let; černé 31—70 let a fialové nad 71 let.

Rozdíly v druhovém složení mezi věkovými skupinami byly hodnoceny také na základě fidelity pomocí synoptických tabulek v programu Juice (Tichý 2002) (viz tab. 7). Kompletní výpis druhů typických, konstantních a dominantních jsou uvedeny v přehledech v příloze. První sloupec hodnot odpovídá skupině snímků lučních (zobrazeny jsou druhy s fidelitou nad 70), bez zapojené dřevinné vegetace. Tyto jsou více odlišné od ostatních a většina druhů nemá výrazné zastoupení v jiné skupině. Jsou to běžné luční druhy s vysokým nárokem na světlo. Například *Alchemilla vulgaris*,

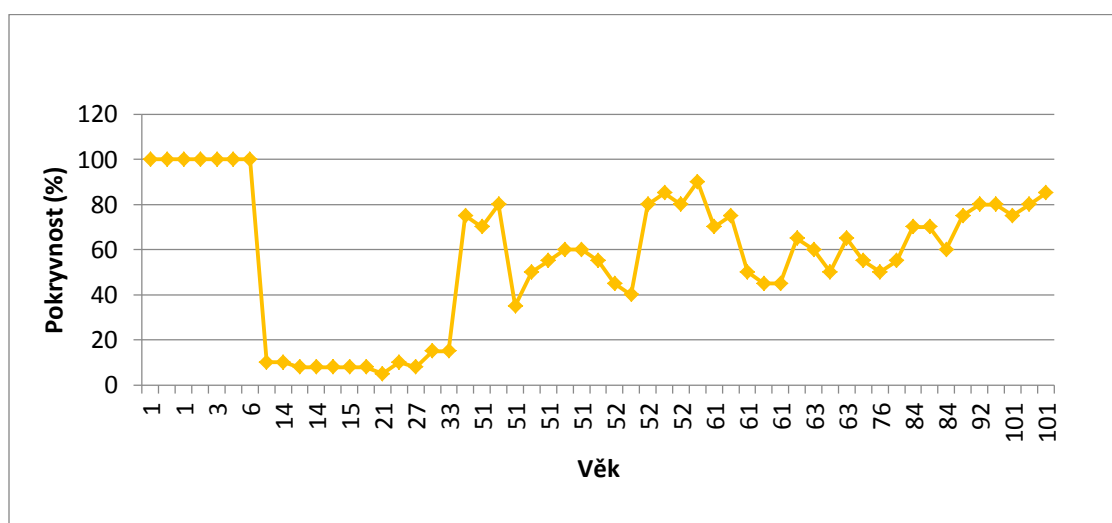
Vicia cracca, *Daucus carota*, *Phleum pratense*, nebo rod *Taraxacum*. Některé druhy se vyskytují ve 100 % všech snímků v rámci jedné skupiny (*Centaurea jacea*, *Chaerophyllum aromaticum*). Druhý sloupec charakterizuje mladé snímky (11–30 let) je charakteristický druhy většinou indiferentními (*Lysimachia nummularia*, *Oxalis acetosella*), výrazně se zde vyskytuje i *Asarum europaeum*, jeho vysoká fidelita však může být způsobena nedostatkem pořízených dat. Ve třetím sloupci (věk 31–70) je zastoupen druhy indiferentními (*Veronica chamaedrys*, rod *Rubus*, *Oxalis acetosella*) ale i druhy náročnými na světlo (*Myelis muralis*, *Hieracium lachnalii*, *Calamagrostis epigeios*). Ve čtvrtém sloupci (věk 71 a výše) se vyskytuje řada druhů společných s třetím sloupcem, ale vyskytuje se více typicky lesních druhů (*Prenantes purpurea*, *Scrophularia nodosa*, *Polygonatum verticillatum*). Vyskytují se zde také druhy kapradin (*Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina*). Třetí a čtvrtý sloupec jeví navzájem více podobnosti, než obě skupiny mladší, což potvrzuje i analýza DCA.

Tab. 7: Synoptická tabulka z programu JUICE zobrazující rostlinné druhy dle jejich fidelity k sledovaným věkovým skupinám, hodnoty ve sloupcích značí fidelitu jednotlivých druhů, číslo v horním indexu zobrazuje procento snímků, ve kterých se druh v dané skupině vyskytuje.

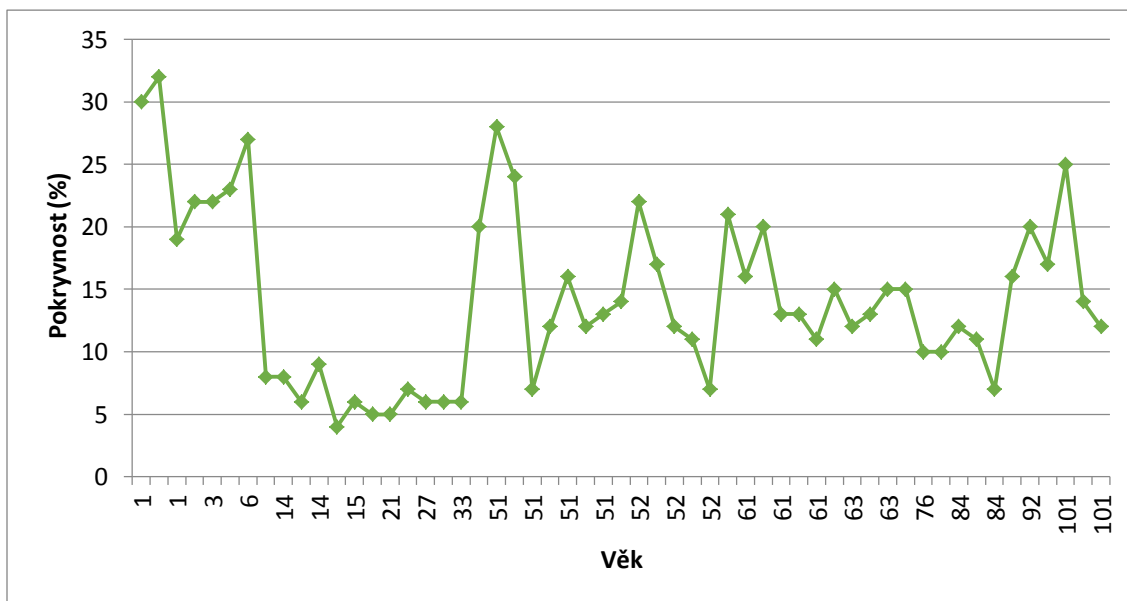
Název druhu	Sloupec 1	Sloupec 2	Sloupec 3	Sloupec 4
<i>CENTAUREA JACEA</i>	100.0 ¹⁰⁰	---	---	---
<i>CHAEROPHYLLUM AROMATICUM</i>	93.7¹⁰⁰	---	---	---
<i>ANTHRISCUS SYLVESTRIS</i>	90.5 ⁸⁶	---	---	---
<i>VERONICA CHAMAEDRYS</i>	83.6 ⁸⁶	---	38.9 ¹⁹	---
<i>HOLCUS LANATUS</i>	80.8 ⁷¹	---	---	---
<i>ACHILLEA MILLEFOLIUM</i>	80.8 ⁷¹	---	---	---
<i>GALIUM ALBUM</i>	77.6 ⁸⁶	---	---	---
<i>PLATANATHERA BIFOLIA</i>	73.2 ⁷¹	---	---	---
<i>CLINOPODIUM VULGARE</i>	70.7 ⁵⁷	---	---	---
<i>ALCHEMILLA VULGARIS</i>	70.7 ⁵⁷	---	---	---
<i>ASARUM EUROPAEUM</i>	---	69.4 ⁶⁰	---	---
<i>ANEMONE NEMOROSA</i>	---	49.3 ³⁰	---	---
<i>LYSIMACHIA NUMMULARIA</i>	13.0 ²⁹	44.1 ⁵⁰	---	---
<i>MYCELIS MURALIS</i>	---	---	75.7 ⁹²	2.4 ³³
<i>GALIUM ROTUNDIFOLIUM</i>	---	---	63.9 ⁹²	3.8 ⁴²
<i>LUZULA LUZULOIDES</i>	---	---	46.6 ³⁸	---
<i>ATROPA BELLA-DONNA</i>	---	---	46.5 ²⁷	---
<i>EPILOBIUM MONTANUM</i>	---	---	39.3 ⁴²	12.6 ²⁵
<i>VIOLA REICHENBACHIANA</i>	---	---	34.6 ¹⁵	---

<i>CAMPANULA PERSICIFOLIA</i>	---	---	34.6 ¹⁵	---
<i>HIERACIUM LACHENALII</i>	---	---	32.0 ³⁵	16.4 ²⁵
<i>RUBUS SPECIES</i>	---	---	30.5 ⁷⁷	28.3 ⁷⁵
<i>MELICA UNIFLORA</i>	---	---	5.7 ³¹	63.6 ⁷⁵
<i>DRYOPTERIS FILIX-MAS</i>	---	---	23.8 ⁵⁴	59.6 ⁸³
<i>OXALIS ACETOSELLA</i>	---	---	27.8 ⁶⁹	53.9 ⁹²
<i>PRENANTHES PURPUREA</i>	---	---	---	4 ⁴
<i>DRYOPTERIS CARTHUSIANA</i>	---	---	22.8 ⁴²	44.1 ⁵⁸
<i>VERONICA OFFICINALIS</i>	---	---	6.4 ¹⁹	42.5 ⁴²
<i>SCROPHULARIA NODOSA</i>	---	---	---	4 ⁴
<i>PETASITES ALBUS</i>	---	---	22.7 ³⁸	38.8 ⁵⁰
<i>POA NEMORALIS</i>	---	---	26.4 ⁴²	36.9 ⁵⁰
<i>POLYGONATUM VERTICILLATUM</i>	---	---	---	36.1 ¹⁷
<i>CALAMAGROSTIS EPIGEIOS</i>	---	---	---	46 ⁴⁶
<i>POTENTILLA ERECTA</i>	---	2.6 ¹⁰	---	33.2 ²⁵
<i>STACHYS SYLVATICA</i>	---	---	---	4 ⁴
<i>MAIANTHEMUM BIFOLIUM</i>	---	---	---	4 ⁴

Sledován byl také vliv věku na pokryvnost a počet druhů bylinného patra (obr. 6 a 7). Z obou grafů je vidět nejdříve velkou pokryvnost i počet druhů na zalesněných porostech, které nejsou zapojené. Hned vzápětí, potom co se porosty zapojí, můžeme pozorovat prudký pokles obou veličin, tudíž je zde výrazným faktorem dostupnost světla. Pokryvnost se opět začíná navyšovat okolo 30 roku. V místě výzkumu je běžné smrkové porosty vyvětňovat a tím se zvýší přísun světla. Křivka dále průběžně pomalu narůstá.



Obr. 6: Pokryvnost bylinného patra ve fytoecnologických snímcích seřazených dle věku



Obr. 7: Počet druhů v jednotlivých snímcích seřazených dle věku

5.2 Pedologické výstupy

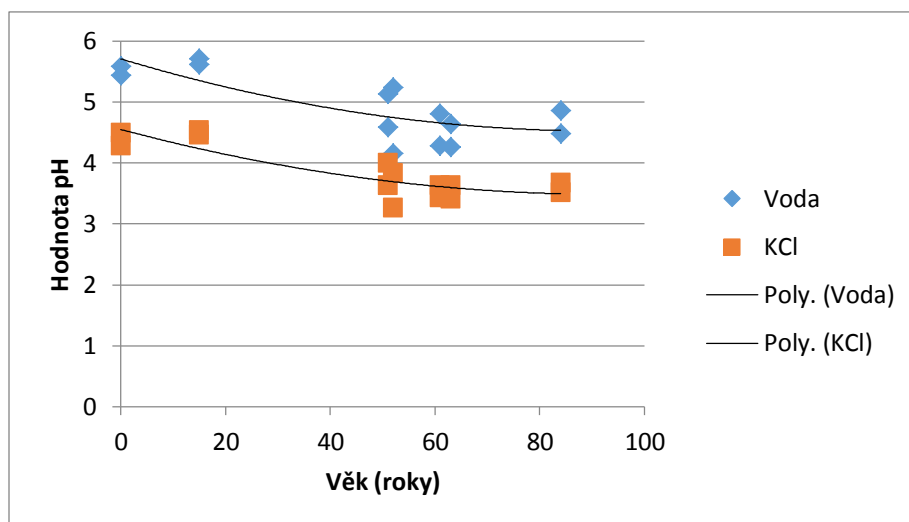
Vzorky odebrané v terénu byly analyzovány, zjišťovala se hodnota pH, sorpční kapacita, obsah výměnných bázičkových kationtů a stupeň nasycení bázičkovými kationty.

V tab. 8 je popsáno hodnocení pH ve vodě a KCl a slovní zhodnocení.

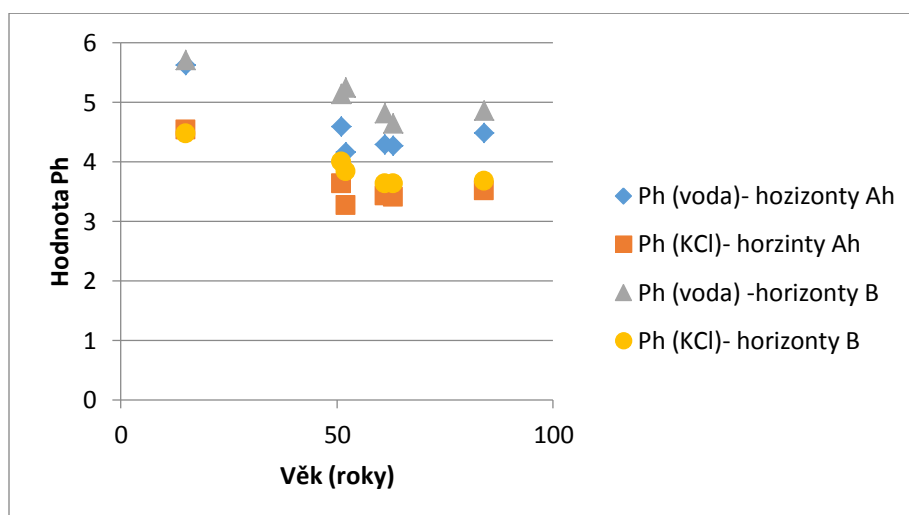
Tab. 8: Hodnocení půdní reakce

Číslo	Název	Věk	Voda	KCl	Typ reakce
1	Borošovy- louka	0	5.588	4.282	Středně kyselá
2	Nad ohradů	0	5.445	4.494	Středně kyselá
3	Ah Borošovy	15	5.616	4.537	Středně kyselá
4	Ah Po barvě	52	4.157	3.262	Silně kyselá
5	Ah Suchohřibová	61	4.283	3.431	Silně kyselá
6	Ah Nad Zděchovem	51	4.588	3.635	Silně kyselá
7	Ah Chladná	63	4.267	3.408	Silně kyselá
8	Ah Filka	84	4.485	3.51	Silně kyselá
9	B Borošovy	15	5.71	4.466	Středně kyselá
10	B Po barvě	52	5.243	3.831	Středně- silně kyselá
11	B Suchohřibová	61	4.81	3.635	Středně- silně kyselá
12	B Nad Zděchovem	51	5.14	4.001	Středně kyselá
13	B Chladná	63	4.637	3.627	Středně- silně kyselá
14	B Filka	84	4.861	3.671	Středně- silně kyselá

Hodnota pH má podle měření stále sestupnou tendenci v závislosti na věku (obr č. 8). Zároveň je vždy nižší hodnota pH v horizontu Ah, než v horizontu B (obr. 9).



Obr. 8: Vývoj hodnoty pH v závislosti na věku porostů



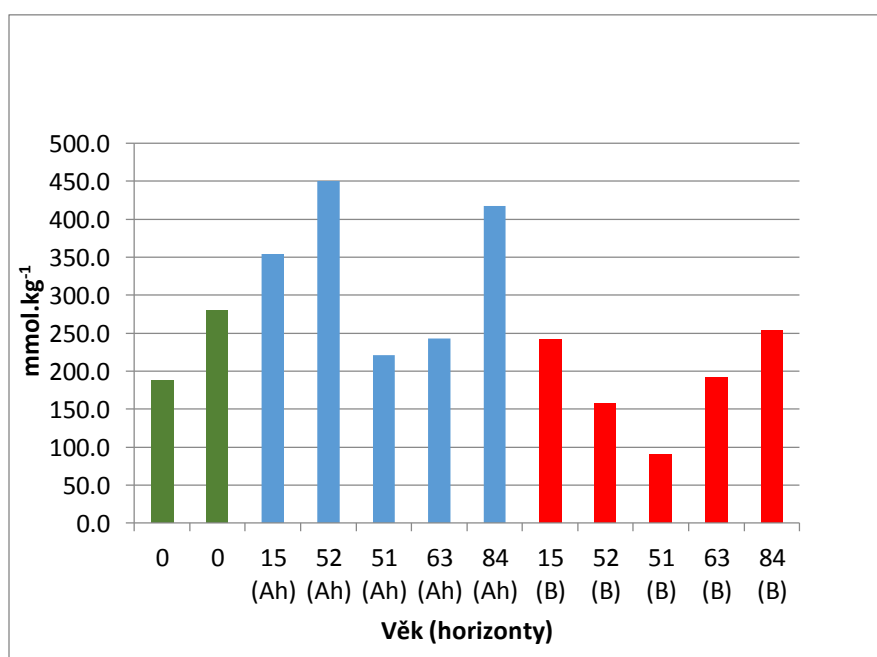
Obr. 9: Výše hodnoty pH v závislosti na věku a na typu horizontu

Tab. 9: Hodnocení stupně nasycení sorpčního komplexu

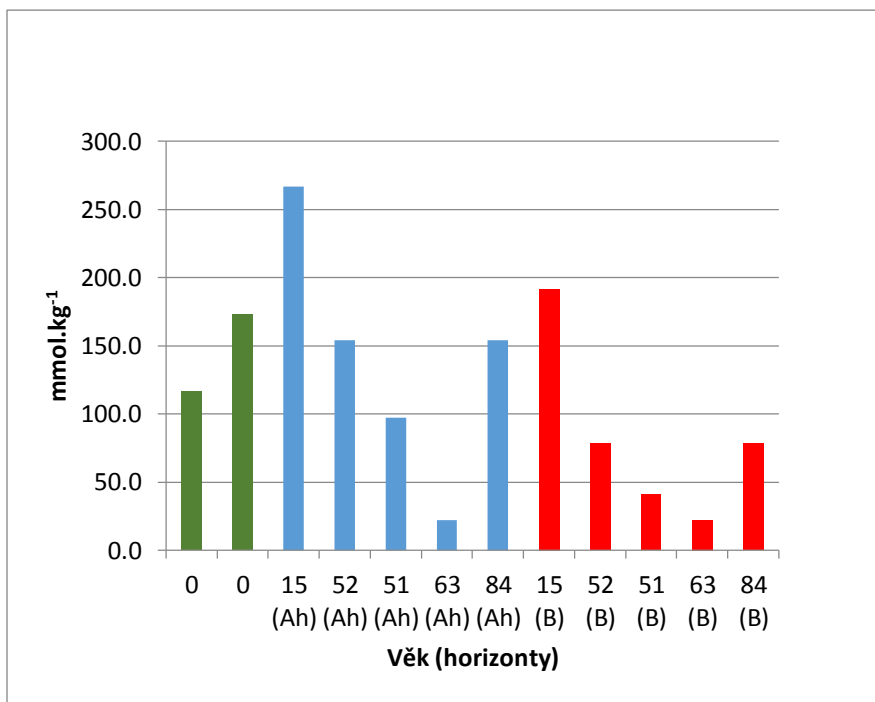
Označení	Název	Věk (Horizont)	Výpočet Ha (mmol.kg ⁻¹)	Výpočet S (mmol.kg ⁻¹)	Výpočet T (mmol.kg ⁻¹)	Výpočet V (%)
1	Borošovy louka	0	70.7	116.3	187.0	62.2
2	Nad ohradů	0	106.9	172.7	279.6	61.8
3	Ah Borošovy	15 (Ah)	87.2	266.7	353.9	75.4
4	Ah Suchohřibová	52 (Ah)	296.1	153.9	450.0	34.2
6	Ah Nad Zděch.	51 (Ah)	123.4	97.5	220.9	44.1
7	Ah Chladná	63 (Ah)	220.5	22.3	242.7	9.2

8	Ah Filka	84 (Ah)	263.2	153.9	417.1	36.9
9	B Borošovy	15 (B)	49.4	191.5	240.9	79.5
10	B Suchohřibová	52 (B)	79.0	78.7	157.7	49.9
12	B Nad Zděchovem	51 (B)	49.4	41.1	90.5	45.4
13	B Chladná	63 (B)	169.5	22.3	191.7	11.6
14	B Filka	84 (B)	174.4	78.7	253.1	31.1

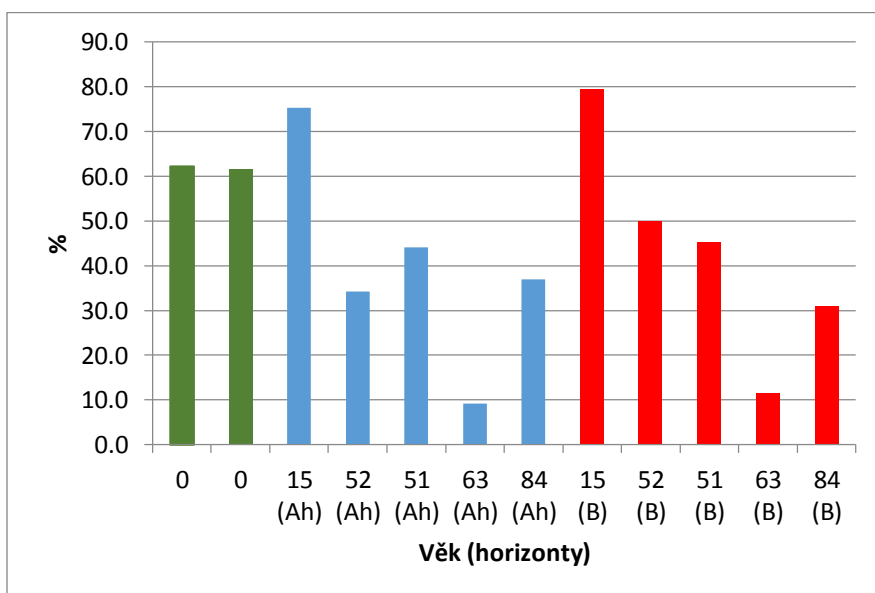
Hodnocení sorpční kapacity, obsahu výměnných bázičických kationtů a stupeň nasycení bázičických kationty můžeme pozorovat na obrázcích 10, 11 a 12. Obecně lze konstatovat, že větší výkyvy hodnot má horizont Ah. Horizont B má plynulejší přechody a hodnoty většinou klesají s výjimkou poslední lokality (84 let). Obsah výměnných bázičických kationtů můžeme u většiny lokalit označit jako střední, pouze na lokalitě Chladná je velmi nízký. Stupeň nasycení bázičických kationty je poměrně rozdílný. Na lučních porostech jsou půdy nasycené, na lesních lokalitách mírně až vysoce nenasycené, opět lokalita Chladná byla v horizontu Ah označena za extrémně nenasycenou. Sorpční kapacita je nejčastěji střední, ale i vysoká a velmi vysoká.



Obr. 10: Sobční kapacita v závislosti na věku a horizontu



Obr. 11: Obsah výměnných bázičických kationtů v závislosti na věku a horizontu

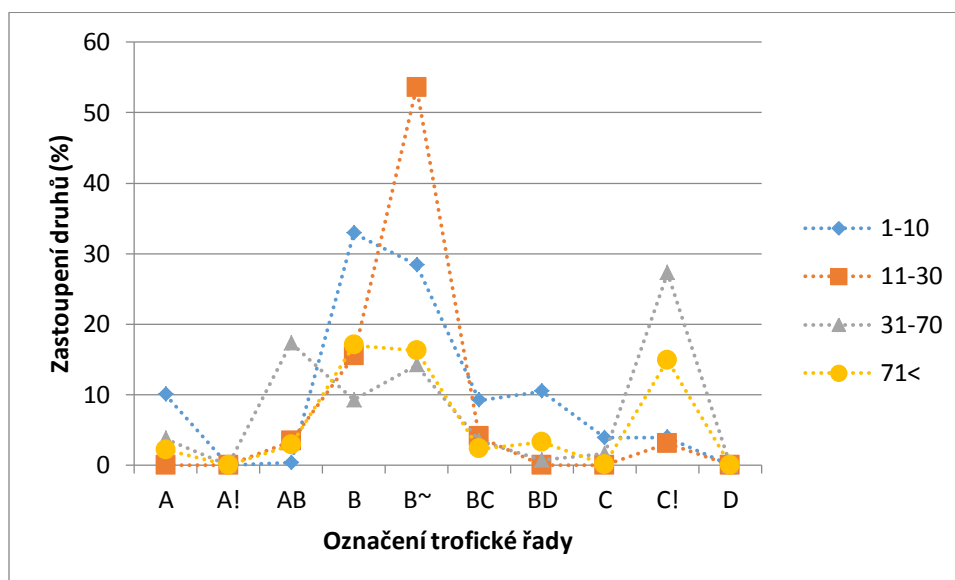


Obr. 12: Stupeň nasycení bázičickými kationty v závislosti na věku a horizontu

5.3 Vyhodnocení ekologických nároků druhů rostlin

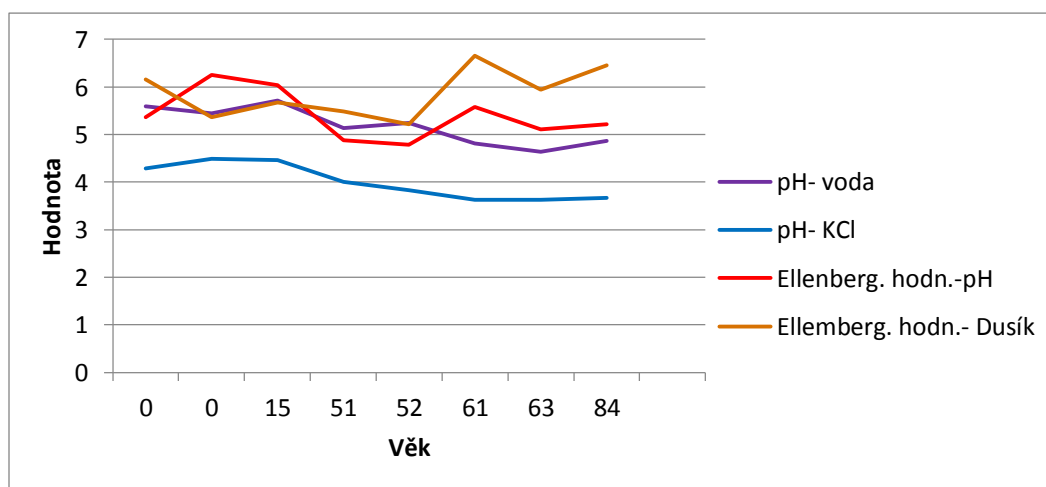
Snímky byly hodnoceny dle ekologických nároků druhů. Sledována byla inklinace druhů k trofickým řadám podle skriptu Geobiocenologie I (Ambros 1999). Z obr. 13 vidíme, že v místě výzkumu převažují druhy živnějších stanovišť bohaté řady B, s tím, že nejsou zastoupeny druhy indikující bázičickou řadu D a acidofilní řadu A. U nejmladších porostů je vidět, že rostliny značí nejvíce výskyt bohatého stanoviště,

porosty mladé do 30 let (často s vysokým zápojem, téměř bez světla) pak začínají inklinovat k indiferentním řadám. Starší i nejstarší porosty (věk 31–70 a více než 70 let) jsou více variabilní, začínají se objevovat druhy náročnější na živiny (trofická řada C).



Obr. 13: Výskyt a pokryvnost druhů diagnostických pro jednotlivé trofické řady ve zvolených věkových rozpětích.

Pro hodnocení ekologických nároků druhů byly využity také Ellenbergovy indikační hodnoty, které byly srovnávány s měřenými hodnotami pH (obr. 14). Jak je vidět tyto hodnoty úplně nekorrespondují. Indikační hodnoty mají v průběhu věku větší výkyvy, hodnota pH sice celkově spíše klesá, ale je rozkolísaná. Obsah dusíku zase celkově spíše narůstá. Naproti tomu pH měřené má téměř stále sestupnou tendenci.



Obr 14: Porovnání výsledků hodnocení pH v laboratoři a Ellenbergových indikačních hodnot pro některé snímky v závislosti na věku

6 Diskuze

Jako první bych se chtěla na chvíli pozastavit nad zdroji možných chyb v mé práci. Jako první musím uvést možnou pseudoreplikaci snímků prováděných v jednom z center zalesněných ploch- například kolem hřebene Stříbrníku se nachází 7 zkoumaných porostů (viz obrázek č. 6 - Mapa lokalit). Nebylo však možné sesbírat snímky z naprosto stejných lokalit, protože i například malá změna expozice může mít poměrně velký vliv na místní podmínky, nebo naopak rozšířit práci na další plochy, na což nebyl v rozmezích této práce prostor. Problém také mohl nastat v době sběru snímků. Některé rostliny v rozdílných vývojových stádiích, ve kterých jsou drobné a nenápadné, může být snadné přehlédnout. Kromě toho v roce sběru dat bylo v zájmové oblasti velice sucho a rostliny usychaly, popřípadě nekvetly, nebo vůbec nevyrostly. Jako příklad uvedu případ, kdy v srpnu byly již všechny vrbovky zastíněném v porostu zaschlé a kdyby nebyl předpoklad, že se v tomto na místě nacházejí, snad by je ani nebylo možné najít.

Otázkou pro mne zůstává, do jaké míry by šlo dle indikačních hodnot bylinného patra hodnotit příslušnost porostů k typologickým jednotkám. V zapojených tmavých porostech se početnost druhů i pokryvnost snižují na minimum a druhy, které zde přetrvávají, z velké části nemají velkou výpovědní hodnotu, jsou spíše indiferentní. Samozřejmě asi nejjednodušší u zařazování mladých porostů je přiřadit je k souboru lesních typů, která se nachází v bezprostřední blízkosti posuzovaného porostu. Zvláště, má-li některý SLT takové plošné zastoupení jako bohatá edafická kategorie v místě výzkumu. Napovědět více mohou i půdní průzkumy.

Celkově bylinné patro naznačuje výskyt hlavně bohatších stanovišť. Což odpovídá typologické mapě - na zkoumaných lokalitách se nachází SLT 4B, nebo 5B. Indikační hodnota bylinného patra by zřejmě mohla být v místě mé práce užívána k typologickému mapování. Výjimku tvoří porosty druhé skupiny, tedy zhruba 11–30 let staré. V těchto porostech nemá bylinné patro kvůli nedostatku světla velkou výpovědní hodnotu. Nachází se zde druhy indiferentní, navíc v nízké pokryvnosti, často lokálně (pokud je v porost místy mezernatý), nebo na jeho okrajích.

Co se týká výsledků půdních vlastností, vyhodnocení pH, z výsledků je patrná sestupná tendence od nejmladších porostů, ve kterých je pH nejvyšší, s věkem se hodnota snižuje, s tím, že se ještě liší hodnoty v organominerálním a minerálním

horizontu. Podobné výsledky výzkumu mají Alriksson a Olsson (1995), kdy vyhodnotili zakyselení pod smrkem první generace lesa v různém stáří. Výrazně nižší byly hodnoty pH a saturace bázemi ve svrchní části profilu pod staršími porosty (55 a 40 let) než pod porosty dvacetiletými. Vyhodnocování stupně nasycení sorpčního komplexu již nebylo tak jednoznačné. Hodnoty na louce jsou si podobné, ale pro nějaké zkonstatování stavu by bylo jistě třeba více odběrů. Na lokalitách s porostem je sice obecně sestupná tendence s rostoucím věkem, ale na konci vyčnívá lokalita Filka (84 let) s vyššími hodnotami všech hodnocených prvků. Jako možné vysvětlení lze zvažovat například možnost několikaletého výskytu pionýrských dřevin (lísky, břízy, habru a javoru, které se v okolí tohoto konkrétního porostu hojně vyskytují), předtím, než byl porost zalesněn smrkem.

Mauer (2006) uvádí jako největší důvod neúspěchu zalesňování významné rozdíly mezi lesní a ornou půdou. Orná půda vykazuje až o tři stupně vyšší pH, až třiapůlkrát vyšší elektrickou vodivost a na mnohých stanovištích i extrémně vysokou fytotoxicitu. U travních porostů fytotoxicitu nezjistili, ale elektrická vodivost i pH byly stále vyšší ve srovnání s lesem. Zajímavé je, že u třicetiletých a starších porostů již takové rozdíly zjištěny nebyly, s výjimkou hodnoty pH, bylo zjištěno, že listnáče tuto hodnotu příliš nesnižují.

V rámci této práce nebylo přímo zjišťováno, zda se jednalo o přímo zalesněnou oranou půdu, nebo půdu, která byla ponechána zarůst travním porostem, ale průběh zatravnění nevyužitelné orané plochy bývá častý. (Zemědělsky nevyužívaná plocha se zatravní, pokud je to v zájmu vlastníka, ušlechtilejšími travami a bylinami, například směsí lučních trav- jílku, bojínku a jetelem a několik využívá se alespoň pro pastvu, nebo kosení krmiva pro dobytek). Předpokládám tedy, že na většině lokalit byl les vytvořen již na lučním porostu. To, že se v této lokalitě jedná o louky a pastviny potvrzuje i Mareš (2009), který zkoumal poškození hnilobami na dvou hlavních lokalitách, z nichž lokalita Lužná je velice blízko porostům této práce a Kružberk. Na lokalitě Lužná nebyly zjištěny takové škody, aby byla výrazně ohrožena jejich stabilita. Tyto porosty byly zakládány na pastvinách pro dobytek a svou roli zde jistě hraje i objem srážek, která je zde ročně o 175 mm vyšší než u lokality Kružberk, teplota je přibližně stejná. Výraznou roli samozřejmě hraje také výskyt zvěře a její primární poškozování smrkových porostů, spory hub pak mají ke dřevině jednoduchý přístup.

I na mnou zkoumaných porostech je vidět, že zatím nepodléhají rozpadu, jak je to mnohdy obecně deklarováno. Podíl nahnilého dříví je sice vyšší, ale to je na bohatých lokalitách 4. a 5. vegetačního stupně běžné. Možné je, že houbou alespoň částečně oslabené stromy jsou lákavé pro kůrovce, kteří jsou v dnešní době velkým problémem, zvláště v oblastech, které jsou charakteristické takovým zastoupením smrkových monokultur. Jak tedy naložit se zalesňováním smrku?

Mareš (2009) na závěr své práce konstatuje, že smrk je a nadále bude hlavní hospodářskou dřevinou v 5. vegetačním stupni a měl by nadále figurovat v cílových druhových skladbách porostů při zalesňování zemědělských půd. Různé faktory, které mohou smrk poškozovat je nutno zohlednit v tvorbě porostních směsí, které bychom chtěli na lokalitu umístit, popřípadě zvážit jakou výchovu těchto porostů budeme provádět.

Myslím si, že smrk je jistě vhodná dřevina do 5. vegetačního stupně, ale spíše na kyselá stanoviště, než na bohatá, kde se tak často současně vyskytuje. Otázkou ale také zůstává, jaký bude průběh klimatických změn. Pokud bude tato změna tak markantní, jak se uvádí, pravděpodobně nebude možné smrk pěstovat ani v 5. vegetačním stupni, hlavně kvůli nedostatku srážek. Pokud by se smrk vůbec podařil zalesnit nebo obnovit a odrůstal by, stále tu zůstává velké riziko napadení oslabených stromů škůdci.

Pro mne zajímavou myšlenkou je užít při zalesňování zemědělských ploch smrk jako pionýrskou dřevinu. Nešlo by o to, dopěstovat jej do mýtního věku, ale spíše vytvořit příznivé podmínky pro růst lesa. Jak jsem se přesvědčila při kopání zákopků, již v patnácti letech výsadba smrku ovlivňuje půdu. Ta je ve svrchní části více drobtovitější, začíná se tvořit vrstva povrchového humusu a půda se výskytem humusových látek tmavne. Mauer (2006) uvádí, že zemědělské pozemky mívají výrazně vyšší pH, než je běžné u lesních půd. Smrk by tedy byl pěstován hlavně za účelem úpravy půdního profilu a ve věku, kdy by dosáhl zpeněžitelných sortimentů, by se mohl vytěžit, v případě, že bychom chtěli podsazovat stinné dřeviny, jen snížit hustotu, podsadit a dotěžit později. Na těchto bohatých lokalitách má smrk vysokou produkci již od mládí. Tuto problematiku sledovali Kacálek et al. (2007). Zkoumali vývoj smrkového porostu, který dosahuje 520 m³/ha, což je o 41 % více ve srovnání s růstovými tabulkami a konstatují, že v dnešní době jde výhodněji zpeněžit smrk, který má výrazněji vyšší produkci než buk.

Volbou dřevin se zabývají i jiní. Mauer (2006) je velkým zastáncem přípravných porostů pionýrských dřevin a doporučuje až pod ně podsazovat dřeviny jako buď a jedlí. Tuto strategii také podporuje naše dotační politika, s vyšším podílem zalesněných listnáčů se zvyšuje dotační částka. Bartoš a Kacálek (2011) se ve své práci zabývají srovnáním některých dřevin. Zvažují douglasku tisolistou, která je zároveň považována za meliorační a zpevňující dřevinu. Sledují její růst a zdravotní stav na těchto lokalitách. Výsledky ukazují samozřejmě na vliv expozice. Dále upozorňují na ohrožení fyziologických vysycháním a napadením sypavkou, působení těchto faktorů hlavně ve stádiu tyčkovin. Celkově z výsledků vyplývá, že na stanovištích se severní expozicí douglaska již od prvních let svou růstovou dynamikou převyšuje smrk a v dalších letech se dorovná v mládí rychle rostoucímu modřínu.

Douglaska je ale introdukovaná dřevina a na některých lokalitách by mohl být problém s povolením jejího zalesňování, zvláště, jedná-li se o chráněnou krajinnou oblast. Naše oblast spadá pod CHKO Beskydy.

Schaffers a Sýkora (2000) sledovali hodnoty EIH. Hodnoty pro vlhkost poměrně dobře korespondovaly s průměrnými vlhkostmi substrátu v letním období. EIH pro živiny se naopak zdají být jen velmi slabě závislé na skutečném obsahu dusíku, autoři se domnívají, že tato hodnota zobrazuje spíše objem nadzemní biomasy. Vztah EIH k měřeným pH půdy se ukázal jako neprůkazný. V případě EIH pro půdní reakci se zdá, že u mnohých druhů je potřeba provést regionální nastavení Ellenbergových čísel. Celkově hodnotí, že systém EIH poskytuje velmi cenný nástroj pro kalibraci stanoviště, za předpokladu, že jsou brány v úvahu regionální parametry.

Z obr. 14 vidíme, že naměřené hodnoty úplně neodpovídají tomu, co vykazují EIH. Jak již bylo řečeno, může to být způsobeno regionálními podmínkami. Také je možné, že od doby vypracování těchto hodnot se působením globálních změn mohly částečně změnit i ekologické nároky rostlin.

7 Závěr

V této práci bylo sledováno a hodnoceno bylinné patro porostů založených na bývalé zemědělské půdě v okolí obce Huslenky. Cílem bylo zkoumat vývoj fytoocenóz v pozmeněných podmínkách těchto půd, proto byl do této práce začleněn orientační pedologický průzkum. Tento průzkum zahrnoval kopání zákopků a laboratorní hodnocení odebraných vzorků. Vyhodnocována byla hodnota pH v různých starých porostech a také stupeň nasycení bázičnými kationty, obsah výměnných bázičných kationtů a sorpční kapacita. Byl vypracován literární přehled o řešené problematice, týkající se převážně historie zalesňování zemědělských půd a přírodních podmínek na těchto lokalitách. Sesbíraná fytoocenologická data byla převedena do elektronické podoby a zkoumána v programech pro hodnocení fytoocenologických dat. Sledováno bylo rozmístění druhů rostlin a snímků v ordinačním prostoru analýzy DCA, fidelita druhů ke skupinám snímků, pokryvnost a počet druhů v závislosti na věku. Data byla porovnáována s typologickou mapou. Hodnocena byla indikační hodnota vyskytujících se druhů. Sledována byla příslušnost druhu k trofickým řadám v závislosti na věku. Výsledky naznačují, jak a čím se liší 4 zkoumané skupiny snímků. První skupina (věk 1–10let) se vylíhuje nejvíce, druhy, které zde rostou, jsou náročné na světlo, jedná se většinou o luční druhy (*Chaerophyllum aromaticum*, *Leucanthemum vulgare*, *Plantago lanceolata*). Druhá skupina (11–30let) se vylíhuje hůře. Kvůli vysokému zápoji porostu zde není přístup světla a vyskytují se zde hlavně indiferentní druhy ve velmi nízké pokryvnosti (*Oxalis acetosella*, *Lysimachia nummularia*). Třetí skupinou jsou snímky ve věku 31–70 let. Zde se opět výrazně zvyšuje pokryvnost s přístupem světla. Jedná se spíše o mezotrofní druhy, ale zvyšuje se zastoupení druhů více vázaných na nitrofilní stanoviště (*Carex sylvatica*, *Impatiens parviflora*, *Geranium robertianum*, *Senecio ovatus*). Čtvrtá skupina se 71 a více lety je charakteristická výskytem typicky lesních druhů a kapradin (*Prenanthes purpurea*, *Scrophularia nodosa*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris carthusiana*). Třetí a čtvrtá skupina jsou si více podobné, první a druhá jsou výrazně odlišné od všech ostatních. Pedologické analýzy prokazují výskyt středně až silně kyselých půd. Hodnota pH se snižuje s rostoucím věkem. Sorpční kapacita je nízká až velmi vysoká, nejčastěji ale střední. Hodnoty naměřené se neshodují s EIH. Výsledky práce potvrzují správnost zařazení SLT v typologickém mapování. Diskuze porovnává výsledky této práce s jinými autory a komplexně řeší celou problematiku.

8 Summary

This thesis contents monitoring and evaluation herb layer of stands based on former agricultural land nearby Huslenky village. The aim was to examine the development of a phytocenosis in these soils under different conditions than usual, so it was in this thesis included a tentative survey of soil science. This survey involved digging soil pits and laboratory evaluation of samples. It was evaluated the pH in the different age stands and also the degree of saturation by basic cations, content exchangeable basic cations and sorption capacity. It was formulated the literary overview of the solved problems, mainly relating to the history of afforestation of agricultural land and natural conditions in these areas. Phytocenological data are converted into electronic form and investigated in programs for the evaluation of phytocenological data. It was monitored distribution of species of plants and releve in the ordination space analysis DCA, fidelity species to groups of releves, coverage and number of species depending on age. The data were compared with typological map. It was assessed the value of the indicator of plant species. It was monitored the affiliation species of trophic series, depending on age. The results suggest how and what differ four surveyed groups of releves. The first group (1–10 years) are differed the most, species that grow here are demanding to light, it is mostly a meadow species (*Chaerophyllum aromaticum*, *Leucanthemum vulgare*, *Plantago lanceolata*). The second group (11–30 years) are differed harder. Due to the high canopy of stand there is no access of light and occur here mostly indifferent species at very low cover (*Oxalis acetosella*, *Lysimachia nummularia*). A third group are releves at the age of 31–70 years. This again significantly increases cover with light. It is rather a mesotrophic species, but representation of nitrophilous species increases more. (*Carex sylvatica*, *Impatiens parviflora*, *Geranium robertianum*, *Senecio ovatus*). The fourth group is 71 or more years is characterized by the occurrence of typical forest species and ferns (*Prenanthes purpurea*, *Scrophularia nodosa*, *Dryopteris filix-mas*, *Dryopteris carthusiana*). The third and fourth groups are more similar. The first and second groups are significantly different from all others. Pedological analyzes show the incidence of moderate to strongly acid soils. PH decreases with increasing age. Absorbent capacity is low to very high, but most often medium. The measured values do not coincide with EIH. The results confirm the rightness of the inclusion set of forest

types in typological mapping. The discussion is compared the results of this thesis with other authors and complexly dealt with the whole issue.

9 Seznam literatury

- ALRIKSSON, A., OLSSON, M. T., 1995: Soil changes in different age classes of Norway spruce (*Picea abies* (L.) KARST.) on afforested farmland. *Plant and Soil*, 168/169, s. 103–110.
- AMBROS, Z., 1999: Geobiocenologie I., skriptum MZLU v Brně, 63 s.
- AMBROS, Z., 2003: Praktikum geobiocenologie, skriptum MZLU v Brně, 98 s.
- BARTOŠ, J., ŠACH, F., KACÁLEK, D., ČERNOHOUS, V., 2007: Ekonomické aspekty druhového složení první generace lesa na bývalé zemědělské půdě. *Zprávy lesnického výzkumu*, 52, 2007, č. 1, s. 11–17.
- BARTOŠ, J., KACÁLEK, D., 2011: Douglaska tisolistá – dřevina vhodná k zalesňování bývalých zemědělských půd, *zprávy lesnického výzkumu*, 56, 2011 special: 6–13 s.
- BINKLEY, D., VALENTINE, D., 1991: Fifty-year biogeochemical effects of green ash, white pine, and Norway spruce in a replicated experiment. *Forest Ecology and Management*, 40, s. 13–25.
- BRÅKENHJELM, S. 1977: Vegetation dynamics of afforested farm-land in a district of South-Eastern Sweden. *Acta Phytogeographica suecica*, Uppsala.63, 106 s.
- CULEK, M. & kol. 1996: Biogeografické členění České republiky. Enigma. Praha, 347 s.
- ČERNÝ, A., 1989: Parazitické dřevokazné houby. Ministerstvo lesního a vodního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu ČSR, Praha, 104 s.
- DEMEJ, J., MACKOVČIN, P., a kol., 2006: Zeměpisný lexikon ČR Hory a nížiny, AOPK ČR, Praha, 590 s.
- DOMŽAL, H., HODARA, J., SLOWIŃSKA-JURKIEWICZ, A., TURSKI, R., 1993: The effects of agricultural use on the structure and physical properties of three soil types. *Soil & Tillage Research*, 27, s. 365–382.
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DULL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D., 1992: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3., erweit. Aufl. Goltze, Scr. Geobot. 18: 248 s.

- FELLNER, R., PEŠKOVÁ, V., 1995: Effects of industrial pollutants on ectomycorrhizal relationships in temperate forests. *Can. J. Bot.*, vol. 73, Suppl. 1, s. 1310–1315.
- GREEN, R.N., TROWBRIDGE, R.L., KLINKA, K. 1993: Towards a taxonomic classification of humus forms. *Forest Science Monograph*, 29: 49 s.
- HENNEKENS, S. M., SCHAMIÉE, J. H. J., 2001: TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.* 12: 589–591 s.
- HORÁK, K. 1963. Historický průzkum lesů LHC Opočno. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů ve Zvoleni, pobočka Žďár nad Sázavou: 323 s.
- JANKOVSKÝ, L., 2002: Riziko aktivizace chorob lesních dřevin v podmínkách klimatické změny. *Lesnická práce*, 5, s. 206–208
- KACÁLEK, D., BARTOŠ, J., 2002: Problematika zalesňování neproduktivních zemědělských pozemků v České republice, In: *Současné trendy v pěstování lesů. Sborník referátů z výročního mezinárodního semináře pracovníků zabývajících se pěstováním lesů v České a Slovenské republice. Kostelec nad Černými lesy, Praha, ČZU - katedra pěstování lesů*, s. 39–45.
- KACÁLEK, D., BARTOŠ, J., ČERNOHOUS, V. 2006: Pudní poměry zalesněných zemědělských pozemků. In: *Neuhöferová, P. (ed): Zalesňování zemědělských pud – výzva pro lesnický sektor. Sborník referátů. Kostelec n. Černými lesy, 17. 1. 2006. Praha, CZU v Praze: 169–178 s.*
- KACÁLEK, D., NOVÁK, J., ŠPULÁK, O., ČERNOHOUS, V., BARTOŠ, J. 2007: Přeměna půdního prostředí zalesněných zemědělských pozemků na půdní prostředí lesního ekosystému - přehled poznatků. *Zprávy lesnického výzkumu*, 52: 334–340 s.
- KACÁLEK, D., NOVÁK, J., ČERNOHOUS, V., SLODINČÁK, M., BARTOŠ, J., BALCAR, V. 2010: Vlastnosti nadložního humusu a svrchní vrstvy pudy pod smrkem, modřínem a olší v podmínkách bývalé zemědělské pudy. *Zprávy lesnického výzkumu*, 55: 158–164 s.
- KADLUS, Z. 1958: K zalesňování nelesních půd v horských oblastech. *Lesnická práce*, 37: 3–7 s.

KAZIMOUR, J. 1933: Státní péče o lesy v Cechách v letech 1754—1852. Praha, Zemědělské museum: 169 s.

KŘEPELA, M. 2002: Vývoj lesního zákonodárství na území České republiky z hlediska hospodářské úpravy lesu. Disertační práce. Praha, Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, Katedra hospodářské úpravy lesu: 166 s.

LALKOVIČ, M., KRÁLÍK, A. 1996: Problematika nelesných půd na Slovensku. In: Biotechnické opatrenia v pozemkových úpravách. Zborník referátov zo seminára. Zvolen, September 1996. Zvolen, Technická univerzita: 65—70 s.

LEMBERGER, J. 1960: Některé výsledky a zkušenosti půdoochranných akcí v Českých krajích. Lesnický časopis, VI: 225—231 s.

LOKVENC, T. 1963: Zkušenosti s použitím nových modifikací balíkové sadby při zalesňování nelesných půd. In: Zborník z celoštátnej porady o zalesňování nelesných půd. 6 s.

LOKVENC, T., ŘEHOUNEK, J. 1970: Finský sázecí stroj při zalesňování nelesných půd. Lesnická práce, 49: 467—469 s.

LOŽEK, V. 1999a. Časný holocén – velké migrace, nástup lesa a teplomilných druhů. Ochrana přírody, 54: 163—168 s.

LOŽEK, V. 1999b. Zemědělská kolonizace a její dopad. Ochrana přírody, 54: 227—233.

MACKOVČIN, P., JATIOVÁ, M. a kol., 2002: Zlínsko In: Mackovčín, P., Sedláček, M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek II. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 376 s.

MÁLEK, J., 1983: Problematika ekologie jedle bělokoré a jejího odumírání. 1. vyd. Praha: Academia, 108 s.

MAREŠ, R., 2009: Zhodnocení současného stavu smrkových porostů založených na zemědělské půdě jako podklad pro návrh dřevinné skladby při současném zalesňování zemědělských půd, doktorská disertační práce, Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, 2009, 108 s.

MAUER, O., 2006: Zalesňování zemědělských půd v nadmořských výškách 400 až 700 metrů na vodou neovlivněných stanovištích In: Zalesňování zemědělských půd, výzva

pro lesnický sektor. Sborník z celostátní konference konané 17.1.2006 v Kostelci pod Černými lesy. FLE ČZU Praha a VÚHLM VS Opočno. 2006, s. 201–207.

MIKESKA, M., 2003: Zalesňování nelesních půd v praxi, Lesnická práce 10/03, ročník 82, s. 523–525.

NOVÁK, P., 2006: Pedologické a stanovištní podklady pro zalesňování zemědělské půdy. In: Sborník z celostátní konference konané 17. 1. 2006 v Kostelci nad Černými lesy. FLE ČZU Praha a VÚHLM VS Opočno. 2006, s. 179–183.

NOŽIČKA, J. 1954: První pokusy se zalesňováním neplodných písčitých půd v 18. století. Práce výzkumných ústavů lesnických CSR, 6:191–206.

NOŽIČKA, J. 1957. Přehled vývoje našich lesů. Praha, SZN: 460 s.

PODRÁZSKÝ, V., KAPLIČKA, A., KOUBA, M. 2010: Restoration of forest soils after bulldozer site preparation in the Ore Mountains over 20 years development. Ekológia (Bratislava), 29: 281–289 s.

POLENO, Z., 1990: Lesy a lesní hospodářství ve světě I. Praha, SZN: 280 s.

PRACH, K., JONÁŠOVÁ, M., SVOBODA, M., 2009: Ekologie obnovy narušených míst, V: obnova lesních ekosystémů, Živa 5/2009, s. 212–215.

RACHMAN, L., 1962: Souhrnné výsledky lesnické části generálního plánu ZLV. Lesnická práce, 41: 117–120 s.

REJŠEK, K., 1999: Lesnická pedologie – cvičení (skriptum). Brno: MZLU v Brně, 154 s.

RITTER, E., VESTERDAL, L., GUNDERSEN, P., 2003: Changes in soil properties after afforestation of former intensively managed soils with oak and Norway spruce. Plant and Soil, 249, s. 319–330.

SAŇKA, M., MATERNA, J., 2004. Indikátory kvality zemědělských a lesních půd ČR. Praha, MŽP, Planeta 11/2004, 84 s.

SCHAFFERS, A., P., SÝKORA K., V., 2000: Reliability of Ellenberg Indicator Values for Moisture, Nitrogen and Soil Reaction: A Comparison with Field Measurements. Journal of Vegetation Science Vol. 11, No. 2: 225–244 s.

- SINGER, M., J., MUNNS, D., N., 1996: Soils: an introduction. New Jersey, Prentice Hall., 480 s.
- SLODINČÁK, M., NOVÁK, J., SKOVSGAARD, J.P., 2005: Wood production, litter-fall and humus accumulation in a Czech thinning experiment in Norway spruce (*Picea abies* (L.) karst.). Forest Ecology and Management, 209, s. 157–166.
- SOUKUP, F., PEŠKOVÁ, V., LANDA, J., 2008: Mykologické poměry na zalesněných zemědělských půdách., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Strnady, Zprávy lesnického výzkumu, svazek 53, číslo 4/2008, 10 s.
- ŠÁLY, R., 1978: Pôda základ lesnej produkcie. Bratislava, Příroda 1978. 253 s.
- ŠINDELÁŘ, J., FRÝDL, J., 2006: Hlavní směry a cíle aktivit spojených se zalesňováním nelesních půd v České republice. In: Zalesňování zemědělských půd, výzva pro lesnický sektor. Kostelec nad Černými lesy, 17. 1. 2006, Praha, CZU a Jíloviště-Strnady, VÚLHM– VS Opočno: 33–38 s.
- ŠTIKA, J., 2007: Valaši a Valašsko: o původu Valachů, valašské kolonizaci, vzniku a historii moravského Valašska a také o karpatských salaších. Vyd. 1. V Rožnově pod Radhoštěm: Valašské muzeum v přírodě, 237 s.
- TER BRAAK, C.J.F., ŠMILAUER, P., 2002: CANOCO release 4. Reference manual and user's guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination. Microcomputer Power, Ithaca, New York.
- TICHÝ, L., 2002: JUICE, software for vegetation classification. J. Veg. Sci. 13: 451–453 s.
- TKÁČIKOVÁ, J., SPITZER, L., 2011: K zalesňování na Valašsku. – Valašsko. Vlastivědná revue 26: 32–34 s.
- ÚHÚL 2000: Oblastní plán rozvoje lesů. Přírodní lesní oblast 41. Hostýnsko-vsetínské vrchy a Javorníky. Textová část. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, pobočka Frýdek-Místek.
- VAŠICA, J. 1966: Literární památky epochy Velkomoravské 863 – 885. Praha, Lidová demokracie: 287 s.

VRŠKA, T., HORT, L., ODEHNALOVÁ, P., ADAM, D., HORAL, D., 2001: Razula virgin forest after 23 years (1972-1995). *Journal of Forest Science*, 47: 15–37 s.

VYSKOT, M., 1981: *Československé pralesy*. 1.vyd. Praha: Academia, 270 s.

ZACHAR, D. 1965. Zalesňovanie nelesných pôd. Bratislava, Slovenské vydavateľstvo pôdnohospodárskej literatúry: 229 s.

ŽALOUDÍK, V., okolo 1980. Rezervace Razula. [Rukopis.] Depon. In VÚKOZ v.v.i., oddělení ekologie lesa, Brno.

ŽALOUDÍK, V., 1984: Historie lesů II. a III. cyklu LZ Vsetín (býv. LHC Vsetín a Jablůnka), msc. dep. in ÚHUL Brandýs nad Labem, 99 pp.+mapová příloha.

Internetové zdroje:

[URL 1] <http://kontaminace.cenia.cz/> (citováno dne: 20. 3. 2016)

[URL 2] MZe. 2009. Situační a výhledová zpráva - puda. Ministerstvo zemědělství ČR: 91 s., online: http://eagri.cz/public/eagri/_le/45535/puda_11_2009.pdf (citováno dne 3.4. 2016)

Seznam použitých zkratk

EIH	Ellenbergovy indikační hodnoty
ČR	Česká republika
4B	Bohatá bučina
5B	Bohatá jedlová bučina
LVS	Lesní vegetační stupeň
PLO.	Přírodní lesní oblast
SM	Smrk
KL	Javor klen
MD	Modřín
JD	Jedle
DCA	Detrendovaná korespondenční analýza
CHKO	Chráněná krajinná oblast

10 Přílohy

Tab. 10: GPS souřadnice fytoecologických snímků

Název	GPS souřadnice snímků	Název	GPS souřadnice snímků
Po barvě 1	49.2863792N, 18.0692117E	Filka vrchol 2	49.2648761N, 18.0552747E
Po barvě 2	49.2864561N, 18.0687286E	Filka vrchol 3	49.2647500N, 18.0549208E
Po barvě 3	49.2866556N, 18.0681225E	U chladné pod cestu 1	49.2711050N, 18.0619750E
Toňova 1	49.2879886N, 18.0731544E	U chladné pod cestu 2	49.2717142N, 18.0620394E
Toňova 2	49.2878697N, 18.0724356E	U chladné pod cestu 3	49.2723719N, 18.0620822E
Suchohřibová 1	49.2856408N, 18.0696139E	Před lužnou 1	49.2666281N, 18.0495725E
Suchohřibová 2	49.2852664N, 18.0693564E	Před lužnou 2	49.2667822N, 18.0506239E
Suchohřibová 3	49.2853258N, 18.0698767E	Před lužnou 3	49.2663481N, 18.0502161E
U chladné 1	49.2727744N, 18.0633000E	Machalova dolina 1	49.2848500N, 18.0664597E
U chladné 2	49.2721794N, 18.0632464E	Machalova dolina 2	49.2848150N, 18.0668028E
U chladné 3	49.2713044N, 18.0632464E	Machalova dolina 3	49.2846681N, 18.0667386E
U chladné 4	49.2706431N, 18.0632892E	Nad ohradu 1	49.2682689N, 18.0740342E
Nad Zděchovem 1	49.2681997N, 18.0721192E	Nad ohradu 2	49.2683686N, 18.0739806E
Nad Zděchovem 2	49.2677728N, 18.0714003E	Borošovy hory zasazené 1	49.2734431N, 18.0391494E
Nad Zděchovem 3	49.2672128N, 18.0708531E	Borošovy hory zasazené 2	49.2736986N, 18.0390314E
Nad Zděchovem 4	49.2670586N, 18.0697908E	Borošovy hory vedle louky 1	49.2734992N, 18.0384681E
Nad Zděchovem 5	49.2669817N, 18.0688467E	Borošovy hory vedle louky 2	49.2731944N, 18.0385539E
Nad Zděchovem 6	49.2668206N, 18.0678167E	Borošovy hory trojúhelník 1	49.2741044N, 18.0424592E
Po barvě horní řada 1	49.2863267N, 18.0689808E	Borošovy hory trojúhelník 2	49.2739367N, 18.0417994E
Po barvě horní řada 2	49.2863547N, 18.0684497E	Borošovy hory trojúhelník 3	49.2737475N, 18.0413006E
Po barvě horní řada 3	49.2863792N, 18.0678597E	Borošovy hory trojúhelník 4	49.2747869N, 18.0412361E
Suchohřibová k posedu 1	49.2857108N, 18.0692117E	Bedlový roh 1	49.2717842N, 18.0524583E
Suchohřibová k posedu 2	49.2857247N, 18.0687072E	Bedlový roh 2	49.2716056N, 18.0523833E
Suchohřibová k posedu 3	49.2857772N, 18.0682675E	U pokáleného šípu 1	49.2866189N, 18.0699572E
Hrbáčkova 1	49.2910397N, 18.0770489E	U pokáleného šípu 2	49.2866747N, 18.0693617E
Hrbáčkova 2	49.2909033N, 18.0774031E	Toňova nízká 1	49.2875111N, 18.0723389E
Hrbáčkova 3	49.2911447N, 18.0773817E	Toňova nízká 2	49.2875497N, 18.0729828E
Filka vrchol 1	49.2647817N, 18.0555322E		

Tab. 11: Slovní zhodnocení pedologických analýz

Označení	Název	Věk (Horizont)	Hodnocení (stupeň nasycení bazickými kationty)	Obsah výměnných bazických kationtů	Sorbční kapacita
1	Borošovy louka	0	Nasyčená	Střední	Střední
2	Nad ohradú	0	Nasyčená	Střední	Vysoká
3	Ah Borošovy	15 (Ah)	Vysoce nasycená	Vysoký	Velmi vysoká
4	Ah Suchohřibová	52 (Ah)	Mírně nenasycená	Střední	Velmi vysoká
6	Ah Nad Zděchovem	51 (Ah)	Mírně nenasycená	Střední	Střední
7	Ah Chladná	63 (Ah)	Extrémně nenasycená	Velmi nízká	Střední
8	Ah Filka	84 (Ah)	Mírně nasycená	Střední	Velmi vysoká
9	B Borošovy	15 (B)	Vysoce nasycená	Vysoký	Střední
10	B Suchohřibová	52 (B)	Mírně nenasycená	Střední	Střední
12	B Nad Zděchovem	51 (B)	Mírně nenasycená	Nízký	Nízká
13	B Chladná	63 (B)	Vysoce nenasycená	Velmi nízký	Střední
14	B Filka	84 (B)	Mírně nenasycená	Střední	Vysoká

Následující přehled zobrazuje druhy typické, konstantní a dominantní pro 4 skupiny snímků, které byly děleny podle věku (přehled 1 značí věk 71 a více; přehled 2 je věk 31- 70 let; přehled 3 značí věk 11-30 let a přehled 4 značí věk 1-10 let).

Typické druhy jsou takové, které přesahovaly fidelitu 30, za konstantní přesahující frekvenci 20 a dominantní přesahující pokryvnost 10%.

Přehled 1

Typické druhy: *CALAMAGROSTIS EPIGEIOS*, *DRYOPTERIS CARTUSIANA*, *DRYOPTERIS FILIX-MAS*, *MAIANTHEMUM BIFOLIUM*, *MELICA UNIFLORA*, *OXALIS ACETOSELLA*, *PETASITES ALBUS*, *POA NEMORALIS*, *POLYGONATUM VERTICILATUM*, *POTENTILLA ERECTA*, *PRENANTHES PURPUREA*, *RUBUS IDAEUS*, *RUBUS SPECIES*, *SCROPHULARIA NODOSA*, *SENECIO OVATUS*, *STACHYS SYLVATICA*, *VERONICA OFFICINALIS*

Konstantní druhy : *CAREX SYLVATICA*, *DRYOPTERIS DILATATA*, *EPILOBIUM MONTANUM*, *GALIUM ROTUNDIFOLIUM*, *HIERACIUM LACHENALLII*, *IMPATIENS PARVIFLORA*, *MYCELIS MURALIS*

Dominantní druhy: *BRACHYPODIUM PINNATUM*, *MELICA UNIFLORA*, *RUBUS SPECIES*

Přehled 2

Typické druhy: *ATROPA BELLA-DONNA*, *CAMPANULA PERSICIFOLIA*, *DRYOPTERIS CATHUSIANA*, *EPILOBIUM MONTANUM*, *GALIUM ROTUNDIFOLIUM*, *GERANIUM ROBERTIANUM*, *HIERACIUM LACHENALLII*, *LUZULA LUZULOIDES*, *MYCELIS MURALIS*, *RUBUS IDAEUS*, *RUBUS SPECIES*, *SENECIO OVATUS*, *VIOLA REICHENBACHIANA*

Konstantní druhy: *CALAMAGROSTIS EPIGEIOS*, *CAREX SYLVATICA*, *DACTYLIS POLYGAMA*, *DRYOPTERIS FILIX-MAS*, *FRAGARIA VESCA*, *IMPATIENS PARVIFLORA*, *MELICA UNIFLORA*, *OXALIS ACETOSELLA*, *PETASITES ALBUS*, *POA NEMORALIS*, *RANUNCULUS REPENS*

Dominantní druhy: *DRYOPTERIS CARTHUSIANA*, *IMPATIENS PARVIFLORA*, *OXALIS ACETOSELLA*, *RUBUS SPECIES*, *SENECIO OVATUS*

Přehled 3

Typické druhy: *ANEMONE NEMOROSA*, *ASARUM EUROPAEUM*, *DACTYLIS GLOMERATA*, *LYSIMACHIA NUMMULARIA*

Konstantní druhy: *CALAMAGROSTIS EPIGEIOS*, *CAREX SYLVATICA*, *FRAGARIA VESCA*, *RUBUS SPECIES*

Dominantní druhy: *LYSIMACHIA NUMMULARIA*

Přehled 4

Typické druhy: *AEGOPODIUM PODAGRARIA*, *AGROSTIS CAPILARIS*, *ACHILEA MILLEFOLIUM*, *ALCHEMILA VULGARIS*, *ANTHRISCUS SYLVESTRIS*, *ANTHOXANTHUM ODORATUM*, *ARRHENATHERUM ELATIUS*, *CAMPANULA RAPUNCULOIDES*, *CAREX HIRTA*, *CAREX PALLESCENS*, *CENTAUREA JACEA*, *CIRSIIUM ARVENSE*, *CIRSIIUM VULGARIS*, *CLINOPODIUM VULGARIS*, *CRUCIATA GLABRA*, *DACTYLIS POLYGAMA*, *DAUCUS CAROTA*, *ELYMUS REPENS*, *EUPHORBIA CYPARISSIAS*, *FALLOPIA CONVULVULUS*, *FESTUCA PRATENSIS*, *FESTUCA RUBRA*, *GALEOPSIS TETRAHIT*, *GALIUM ALBUM*, *HERACLEUM SPHONDYLIUM*, *HOLCUS LANATUS*, *HOLCUS MOLLIS*, *HYPERICUM MACULATUM*, *HYPERICUM PERFORATUM*, *CHAEROPHYLLUM AROMATICUM*, *CHAEROPHYLLUM HIRSUTUM*, *KNAUTIA X POSONIENSIS*, *KNAUTIA ARVENSIENSIS*, *LATHYRUS PRATENSIS*, *LEONTHODON AUMNALIS*, *LEONTHODON HISPIDUS*, *LEUCANTHEMUM VULGARE*, *LINARIA VULGARIS*, *LOTUS CORNICULATUS*, *LYCHNIS FLOS-CUCULI*, *PHLEUM PRATENSIS*, *PLANTAGO LANCEOLATA*, *PLAGIOMNIUM MEDIUM*, *POA PALUSTRIS*, *PRUNELLA VULGARIS*, *RANUNCULUS ACRIS*, *RANUNCULUS REPENS*, *RUMEX ACETOSELLA*, *RUMEX OBTUSIFOLIUS*, *STELLARIA NEMORUM*, *STELLARIA GRAMINEA*, *TANACETUM VULGARE*, *TARAXACUM SPECIES*, *TRIFOLIUM MEDIUM*, *TRIFOLIUM REPENS*, *VERONICA CHAMAEDRYIS*, *VICIA CRACCA*, *VICIA SEPIUM*

Konstantní druhy: *BRACHYPODIUM PINNATUM*, *CALAMAGROSTIS EPIGEIOS*, *DACTYLIS GLOMERATA*, *FRAGARIA VESCA*, *HYPERICUM HIRSUTUM*, *LYSIMACHIA NUMMULARIA*

Dominantní druhy: *AGROSTIS CAPILLARIS*, *ANTHRISCUS SYLVESTRIS*, *CALAMAGROSTIS EPIGEIOS*, *CENTAUREA JACEA*, *DACTYLIS GLOMERATA*, *HYPERICUM HIRSUTUM*, *CHAEROPHYLLUM AROMATICUM*, *PHLEUM PRATENSIS*, *POA PALUSTRIS*



Obr. 15: Zelené a rudohnědé nevápnité jílovce nalezené při kopání zákopku v porostu Nad Zděchovem by měly být charakteristické pro Kaumberské souství, vyskytující se nejčastěji v okolí Bystřičky či Rajnochovic.



Obr. 16: Hromady kamení vynesené z bývalého pole mohou indikovat dřívější výskyt zemědělské půdy



Obr. 17: Ukázka stupně pokryvnosti bylinného patra v mladých zapojených porostech.



Obr. 18: Ukázka stupně pokryvnosti bylinného patra ve starých porostech