

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská

Bakalářská práce

2020

Karin Hilliová

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ekologie lesa



Vliv vybraných podmínek prostředí na vegetativní regeneraci dřevin v pařezinách, druhová bohatost rostlin v pařezinách a způsoby převodů nízkých lesů v České republice a okolních státech

Bakalářská práce

Autor: Karin Hilliová

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

2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Karin Hilliová

Lesnictví
Provoz a řízení myslivosti

Název práce

Vliv vybraných podmínek prostředí na vegetativní regeneraci dřevin v pařezinách, druhová bohatost rostlin v pařezinách a způsoby převodů nízkých lesů v České republice a okolních státech

Název anglicky

Effects of selected environmental factors on the vegetative regeneration of woody species in coppices, plant species richness in coppices and methods of their conversion in the Czech Republic and neighbouring countries

Cíle práce

Cílem této práce je shromáždění základních nových i starších informací k tématu ekologie a managementu pařezinových porostů a specificky také pojednání o způsobech převodů pařezin na vysoké lesy z dostupné literatury.

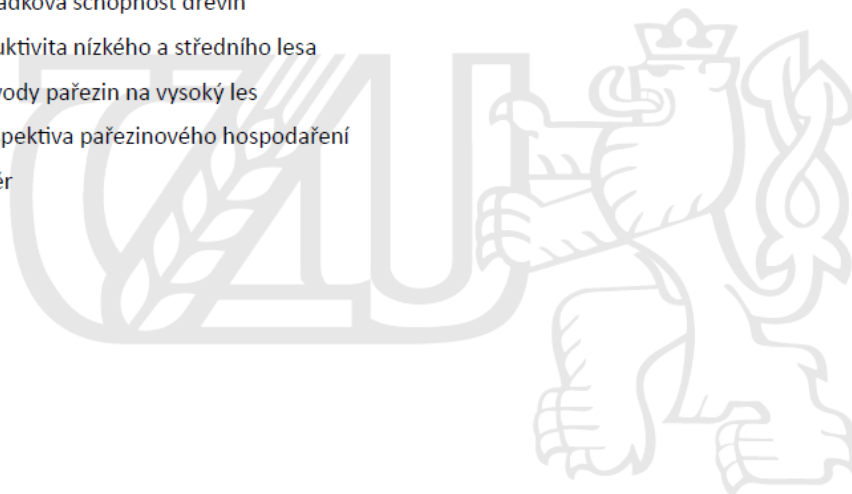
V posledním desetiletí významně stoupá zájem o polozapomenutý způsob lesnického hospodaření v podobě pařezin a středních lesů, což dokládá prudký nárůst publikovaných studií i monotematických kompendií v domácím i zahraničním prostředí. Zvýšený zájem plyne z pozitivního očekávání dopadu těchto managementů nejen na ekonomickou situaci vlastníků lesů, ale i pro obnovu a udržení historické druhové bohatosti v lesích nížin a pahorkatin. Pařezinové hospodaření bylo v minulosti považováno za méněcenné v porovnání s postupy managementu ve standardním vysokém lese a důsledkem tohoto přehlížení je nedostatečná znalost a velmi omezené množství starších informací zejména o ekologických souvislostech a vztazích.

Metodika

Bakalářská práce bude vypracována formou kompilační práce, jež bude založena na samostatném zpracování uceleného tématu odpovídajícímu názvu práce s využitím především vědecké literatury (vědeckých článků a knih). Zpracování se bude řídit následující osnovou:

1. Úvod
2. Nízký a střední les
3. Charakteristika nízkých a středních lesů ve střední Evropě
4. Vlivy prostředí na růst a regeneraci dřevin
 - a) Světlo, b) Půda, c) Srážky
5. Vliv stromového patra na bylinné patro a otázka biodiverzity

6. Vliv lesa na živočišné organismy
7. Regenerace stromového patra
8. Výmladková schopnost dřevin
9. Produktivita nízkého a středního lesa
10. Převody pařezin na vysoký les
11. Perspektiva pařezinového hospodaření
12. Závěr



Doporučený rozsah práce

40-50 stran

Klíčová slova

Střední les, pařezina, teplomilné doubravy a dubohabřiny, management, vegetativní regenerace dřevin, bylinné patro, nížinné lesy, výmladkové hospodaření, převody pařezin

Doporučené zdroje informací

- Buckley E.P. (ed.) (1992): Ecology and management of coppiced woodlands. – Chapman & Hall, London, 336 p.
- Dörner P. & Müllerová J. (2014): Od intenzivního pařezení k lesu ochrannému – analýza historického vývoje lesů na Karlštejnském panství. – *Bohemia Centralis* 32: 425–437.
- Kadavý J. et al. (2011): Nízký a střední les jako plnohodnotná alternativa hospodaření malých a středních vlastníků lesa. – *Lesnická Práce, Kostelec n. Černými lesy*, 294 p.
- Sigotský F. a kol. (1953): Prevody nízkých lesov. – Štátné pôdohospodárske nakladateľstvo, Bratislava, 142 p.
- Šálek L., Stolariková R., Jeřábková L., Karlík P., Dragoun L. & Jelenecká A. (2014): Timber production and ecological characteristics of trees in coppice forest in the nature reserve Voskop in Český kras – a case study. – *Journal of Forest Science* 60: 519–525.
- Thomas P.A. & Packham J.R. (2007): Ecology of woodlands and forests. – Cambridge University Press, Cambridge, 528 p.
- Tybirik K. & Strandberg B. (1999): Oak forest development as a result of historical land-use patterns and present nitrogen deposition. – *Forest Ecology and Management* 114: 97–106.
- Unrau A., Becker G., Spinelli R., Lazdina D., Magagnotti N., Nicolescu V.N., Buckley P., Bartlett D. & Kofman P.D. (eds) (2018): Coppice forests in Europe. – Albert Ludwig University of Freiburg, Freiburg, 387 p.
- Van Calster H., Baeten L., Verheyen K., De Keersmaeker L., Dekeyser S., Rogister J.E. & Hermy M. (2008): Diverging effects of overstorey conversion scenarios on the understorey vegetation in a former coppice-with-standards forest. – *Forest Ecology and Management* 256: 519–528.
- Vild O., Roleček J., Hédl R., Kopecký M. & Utinek D. (2013): Experimental restoration of coppice-with-standards: Response of understorey vegetation from the conservation perspective. – *Forest Ecology and Management* 310: 234–241.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FLD

Vedoucí práce

Mgr. Tomáš Černý, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie lesa

Elektronicky schváleno dne 28. 2. 2020

prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 3. 2020

prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 12. 06. 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Vliv vybraných podmínek prostředí na vegetativní regeneraci dřevin v pařezinách, druhová bohatost rostlin v pařezinách a způsoby převodů nízkých lesů v České republice a okolních státech vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Tomáše Černého, Ph.D. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č.111/ 1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne

.....

Podpis studenta

Poděkování

Touto cestou chci poděkovat všem, kteří mi pomáhali při tvorbě této práce, děkuji zejména svému vedoucímu práce Mgr. Tomášovi Černému za vstřícný přístup, dále doc. Ivaně Tomáškové rovněž Mgr. Petrovi Karlíkovi a v neposlední řadě pracovníkům studijního oddělení, zejména Ing. Františku Stehlíkovi a Ivetě Černé za vstřícný přístup, také chci poděkovat své rodině za podporu a optimismus.

Abstrakt

Tématem této bakalářské práce jsou pařeziny a střední lesy, především druhová bohatost těchto lesů, jejich historie, vývoj, funkce v dlouhodobém časovém horizontu, a to jednak na území České republiky, bývalého Československa, tak i na území ostatních států střední Evropy. Hlavním záměrem této práce je shromáždění dosavadních poznatků tématu pařezin a středních lesů, donedávna považovaného za méněcenné, důsledkem čehož jsou často nedostatečné znalosti zejména vlastníků lesů. V době posledního desetiletí se zájem o toto hospodaření zvyšuje, což dokazuje mnoho studií s doklady o užitečnosti těchto managementů jednak ekonomicky příznivých pro vlastníky lesů, tak i pro zachování bohatosti dubových porostů nížin a pahorkatin v historii. Zabývá se také funkcí a významem pařezin a středních lesů a jejich vlivem na rostlinné a živočišné organismy, jejich sociální roli zejména v raných společnostech lidí. Klíčovým tématem ohledně pařezin a středních lesů je také jejich management, převod těchto lesů na lesy vysoké zejména z ekonomických důvodů, které však s sebou nesou mnoho negativních vlivů zejména na životní prostředí, faunu i floru jako celek.

Klíčová slova:

Střední les, pařezina, teplomilné doubravy a dubohabřiny, management, vegetativní regenerace dřevin, bylinné patro, nížinné lesy, výmladkové hospodaření, převody pařezin

Abstract

Theme of this bachelor thesis are coppice and middle forests, biodiversity in this forests, their history, development, role in course of time in area of Czech Republic, past Czechoslovakia and central Europe. Main task of this bachelor thesis is collect knowledges up to now about point coppice and coppice- with- standarts and their management. The problém is, that in this field were often not much cognizance particulary in group of land owners. In past decade there is increased interest about management of coppice forest what proves many studies of utility this method of copicce lmanagement. Partly in economical situacion for forest owners, partly in preservatin biodiversity of oak cover in lowlands and hilly areas. This work occupy also function and substance of coppice and coppice – with – standarts and their influence on plant and animal organisms. Its social function in early human communities. Key topic of coppice and coppice – with- standarts forests is their management, conversion on timber forest Especially for the sake of economical reasons. But this coverision has many consequensis for environment.

Key words:

Middle forest, coppice, thermophilic oakwoods and oak - hornbeam forests, management, herbal floor, lowland forests, coppice management, transferring of coppice forests

Obsah

1. Úvod.....	12
2. Metodika	13
3. Cíle práce	14
4. Literární rešerše	15
4.1. Úvod a historie	15
4.2. Nízký a střední les	15
4.2.1. Nízký les	15
4.2.2. Střední les	16
4.3. Charakteristika nízkých a středních lesů ve střední Evropě.....	17
4.3.1. Československo	18
4.3.2. Polsko	18
4.3.3. Maďarsko.....	19
4.3.4. Německo.....	20
4.3.5. Rakousko	21
4.4. Vlivy prostředí na růst a regeneraci dřevin	21
a) Světlo.....	21
b) Půda.....	23
c) Srážky	23
4.5. Vliv stromového patra na bylinné patro a otázka biodiverzity	24
4.5.1. Ekotonová společenstva lesních okrajů.....	25
4.6. Vliv lesa na živočišné organismy.....	25
4.6.1. Bezobratlí	25
4.7. Obnova korunového zápoje.....	26
4.8. Výmladková schopnost dřevin	27
4.8.1. Další tvary lesa	28
4.9. Produktivita nízkého a středního lesa	29
4.10. Převody pařezin na vysoký les	31
4.10.1. Výchova pařezinových porostů	31
4.10.2. Ochrana porostů.....	32
4.10.3. Hospodářská úprava porostů	33
4.11. Perspektiva pařezinového hospodaření	34
5. Diskuze	37

6. Závěr	38
7. Zdroje.....	39
7.1. Tiskovaná monografie.....	39
7.2. Internetové zdroje.....	43

1. Úvod

Cílem této práce je shrnutí dosavadních znalostí a povědomí o pařezinách a nízkých lesech ve střední Evropě, o jejich historii, účelu, geografickém rozmístění. Zmíněna budou jak jejich pozitiva, tak i negativa, jejich uplatnění v současnosti. První část práce je zaměřena na rozmístění ve střední Evropě. Ve druhé části jsou uvedeny informace o abiotických vlivech na růst pařezin a středního lesa a významných faktorech těchto lesů jakými jsou bylinné patro a živočišné organismy. Třetí část se zabývá problematikou biodiverzity a regenerací stromového patra, poskytuje informace o výmladkové schopnosti dřevin a produktivitě nízkého a středního lesa z oblasti managementu. V závěru se práce soustředí na různé typy hospodaření v těchto lesních porostech, dále perspektivami hospodaření v těchto oblastech do budoucna ve střední Evropě. Na území Evropy bylo po staletí silně ovlivňováno člověkem, v důsledku zemědělství však docházelo ke značnému odlesňování krajiny kvůli dobytku. Poptávka po snadno dostupném dřevě z pařezin a nízkého lesa dřevě jako jednoho z mála dostupných energetických zdrojů byla velká až do doby průmyslové revoluce, jež s sebou přinesla objev fosilních paliv (Kadavý et al, 2011). V posledním desetiletí významně stoupá zájem o polozapomenutý způsob lesnického hospodaření v podobě pařezin a středních lesů, což dokládá prudký nárůst publikovaných studií i monotematických kompendií v domácím i zahraničním prostředí. Zvýšený zájem plyne z pozitivního očekávání dopadu těchto managementů nejen na ekonomickou situaci vlastníků lesů, ale i pro obnovu a udržení historické bohatosti dubových porostů v lesích nížin a pahorkatin. Pařezinové hospodaření bylo v minulosti považováno za méněcenné v porovnání s postupy managementu ve standardním vysokém lese, což má za následek nedostatečné znalosti a velmi omezené množství starších informací zejména o ekologických souvislostech a vztazích. Katedra ekologie lesa v současnosti provádí výzkum v podobě experimentálních i empirických studií ve středních Čechách i na Moravě (Český kras, Křivoklátsko, Mladoboleslavsko, Moravský kras).

2. Metodika

Bakalářská práce Vliv vybraných podmínek prostředí na vegetativní regeneraci dřevin v pařezinách, druhová bohatost rostlin v pařezinách a způsoby převodů nízkých lesů v České republice a okolních státech bude vypracována formou kompilační práce, jež bude založena na samostatném zpracování uceleného tématu odpovídajícímu názvu práce s využitím především vědecké literatury (vědeckých článků a tištěných publikací).

3. Cíle práce

Cílem bakalářské práce: Vliv vybraných podmínek prostředí na vegetativní regeneraci dřevin v pařezinách, druhová bohatost rostlin v pařezinách a způsoby převodů nízkých lesů v České republice a okolních státech je shromáždění základních nových i starších informací k tématu ekologie a managementu pařezinových porostů a specificky také pojednání o způsobech převodů pařezin na vysoké lesy z dostupné literatury.

V posledním desetiletí významně stoupá zájem o polozapomenutý způsob lesnického hospodaření v podobě pařezin a středních lesů, což dokládá prudký nárůst publikovaných studií i monotematických kompendií v domácím i zahraničním prostředí. Zvýšený zájem plyne z pozitivního očekávání dopadu těchto managementů nejen na ekonomickou situaci vlastníků lesů, ale i pro obnovu a udržení historické druhové bohatosti v lesích nížin a pahorkatin. Pařezinové hospodaření bylo v minulosti považováno za méněcenné v porovnání s postupy managementu ve standardním vysokém lese a důsledkem tohoto přehlížení je nedostatečná znalost a velmi omezené množství starších informací zejména o ekologických souvislostech a vztazích.

4. Literární rešerše

4.1. Úvod a historie

Od 13. až do 20. století byly výmladkové lesy a výmladkové lesy s výstavky nejrozšířenějším typem managementu lesa (Ellenberg a Leuschner, 2010, Hardtle et al., 2004)

Až do doby průmyslové revoluce, prakticky do 19. století, byla produkce palivové dříví pomocí vegetativní reprodukci dřevin zcela zásadní, dělo se tak již od konce mezolitu a začátek neolitu (Ložek, 2011). Pařeziny tvořily významné archetypy v dobách pravěkého zemědělství (Gojda et al., 2000).

Že se ve středověku vyskytovaly mnohé dubové porosty, v okolí lidských sídlišť, dokládá mnoho historických dokumentů (Sigotský, 1953).

4.2. Nízký a střední les

4.2.1. Nízký les

Nejprve je třeba položit si otázku, co jsou to vlastně pařeziny? Často používaným synonymem pro pařeziny je nízký les. Nízký les je charakteristický tím, že se zde nacházejí jedinci zejména vegetativního původu (Vyhláška č.83/1996 Sb. k zákonu o lesích §1, odst.7, písm.f) , tedy dřeviny vzniklé z výmladků. V případě, že tvoří většinu lesa dřeviny původu vegetativního, považuje se za nízký typ lesa (Mason et al., 2002).

Tento typ lesa může být jednoduchý a také s výstavky. Pojem pařeziny můžeme chápat také jako nízký les, nebo také výmladkový. Výmladnost je schopnost dřevin obnovit se z adventivních nebo spících pupenů na pařezu nebo na kořenech (Madera et al., 2016). Les nízký, tedy pařezinový se může pokládat za tvar lesa hospodářského, který byl založen výhradně opakovanou vegetativní obnovou. Je nezbytné, aby se zde vyskytovaly

rovněž dřeviny původu semenného, tedy generativního, v případě absence těchto dřevin se totiž dostaví degenerace tohoto typu lesa. (Kadavý et al., 2011).

Výmladkový způsob produkce dřeva probíhal v oblastech zejména nižších nadmořských výšek, tedy nížin, dále i v porostech teplých pahorkatin a vrchovin. Tímto způsobem byly obhospodařovány nejen lesní porosty na území Čech, bylo praktikováno i v temperátních lesích na území Evropy (Szabó, 2009).

Dobu obmýetí určuje schopnost výmladnosti a druh dřeviny, určuje jej také výše očekávané produkce a vhodnost podmínek lokality (Möllerová et al., 2005). Je nutné zdůraznit značný význam intenzivního výmladkového hospodářství zejména kvůli potřebě velkého množství dřeva z důvodu absence jiného palivového zdroje před objevem fosilních paliv v 19. století a tehdy dříví jako jediného stavebního materiálu. Z důvodu změny politického režimu (Kadavý, 2011) byl kvůli změně na soukromé vlastnictví lesů převáděn na les vysoký. V nízkých lesech se dříve používaly keře (Kadavý, 2011). V dobách před průmyslovou revolucí byly nízké a střední lesy, zejména štěpka a slabý pořez hojně využíván jako zdroj biomasy, doba obmýetí u pařezin a nízkých lesů se pohybuje okolo

Dalším argumentem pro obnovování a znovuzavádění pařezin je zvyšující se poptávka po bioenergii, kterou lze velmi dobře produkovat maximalizací biomasy právě z pařezin a středních lesů (Suchomel et al., 2011). V standardních vysokých lesech může podle typu může docházet ke snižování počtu druhů dřevin, záleží však na typu managementu a vhodně volené dosadby dřevin. Ovšem toto prostředí může významně zvyšovat diverzitu živočišných i rostlinných druhů, a to na mnoha úrovních (Vacík, 2009).

4.2.2. Střední les

Podle vyhlášky č.83/1996 rozlišujeme tři různé hospodářské tvary lesa a to následující: Les nízký, les střední a les vysoký.

Les vysoký se oproti lesu nízkému – pařezinám a lesu středním výrazně liší složením jedinců – jedinci v něm jsou převážně generativního – semenného nebo sazenicového původu.

Střední les je charakteristický tím, že je víceetážový, vyskytují se v něm výstavky různého stáří generativního původu z důvodu zachování vyšší kvality dřevin (Utinek, 2015).

Konšel (1931) popisuje střední les kombinací kmenoviny a nízkého lesa, kdy hlavním rozdílem oproti lesu nízkému jsou stromová patra, vzájemně na sobě záviselá. Doba obmýtí, kvalita stanoviště, druhy dřevin poté určují počet těchto etáží. Nacházejí se zde dřeviny různého původu – vegetativního – vzniklého výmladky pařezovými nebo kořenovými cestou obnovy umělé nebo přirozené, již disponují listnaté dřeviny, anebo generativního původu – tzn. semenného původu vzniklého opadem či náletem semen jejichž zdrojem je mateřský porost. V tomto typu lesa se vyskytují dvě etáže, jedince původu vegetativního nalezneme ve spodním patře. Horní patro tvoří především výstavky s původem většinově generativním vysokého stáří a dřeviny ve spodní etáži se pravidelně

obměňují. Výstavky generativního původu jsou vyššího věku, starší než dvě obmýtí. Pro snazší orientaci by měly být označeny barevnými pruhy jako prevence proti pokácení. Dále s 26. Tyto výstavky jsou v následujících letech označovány dalším pruhy v případě, že nejsou pokácené. Počet pruhů je tedy ukazatelem stáří jednotlivých výmladků.

Výmladky různého stáří v horní etáži společně s jedinci výmladkovými ve spodním patře společně tvoří les sdružený. Základem lesa sdruženého jsou jedinci semenného původu ponechaní nebo vystavení při různé době obmýtí – 20-40 let, tvoří tedy více generací.

Dřeviny s původem většinou generativním nazýváme výstavky. Jsou velmi významné pro přirozenou obnovu lesa a z tohoto důvodu ponechávány v porostu, mohou produkovat jakostní dřeviny, ponechány bývají rovněž z estetických důvodů. Díky jejich významu vzniklo výstavkové hospodářství (Madera et al., 2016).

4.3. Charakteristika nízkých a středních lesů ve střední Evropě

V dobách před průmyslovou revolucí byly nízké a střední lesy, zejména jejich produkty štěpka a slabý pořez hojně využívány jako zdroj biomasy (Kadavý et al., 2011).

Dalším argumentem pro obnovování a znovuzavádění pařezin je zvyšující se poptávka po bioenergii, kterou lze velmi dobře produkovat maximalizací biomasy právě z pařezin a středních lesů (Suchomel et al., 2011). V pařezinách dochází ke snižování počtu druhů dřevin, ovšem toto prostředí může významně zvyšovat diverzitu živočišných i rostlinných druhů, a to na mnoha úrovních (Vacík, 2009).

4.3.1. Československo

Kvůli intenzifikaci zemědělství v 50. letech 20. století docházelo k úbytku prostoru pro lesy zejména v nížinách a pahorkatinách, kde se vyskytovaly půdy vhodné pro zemědělství, zejména sprašové. V důsledku toho zbyly lesům jen ty nejméně vhodné půdy, v nížinách jen ojedinělé lesní porosty a malé lesní celky v pahorkatinách. (Sigotský, 1953) Lesy byly a zůstávaly relativně vzácné. Stejný názor zastává Hédl, 2018. Na úkor zemědělství, pro něž zůstávaly vhodné pouze úrodné půdy nížin, zbyly lesům a lesnímu hospodářství jen svahy, úbočí a kamenité půdy. Zřejmě z tohoto důvodu byl intenzivní pařezinový způsob produkce dřeva umístěn právě do oblasti nížin a vysoké lesy zde byly odedávna vzácné.

Výmladkový způsob hospodaření byl na území českých zemí – Čechy, Morava a Slezsko, široce rozšířen minimálně od pozdního středověku. (150-500 m. n. m.), jež tvoří zhruba třetinu až polovinu celého území státu. Tato souvztažnost je zřejmá z toho důvodu, že nížiny jsou nejúrodnějším typem reliéfu, tím pádem také územím s nejvyšší hustotou obyvatel v České republice již od období pravěku. Výmladkový způsob hospodaření jako hlavní zdroj palivové energie a získávání této energie zpracováním dřeva zaměstnával značnou část společnosti. Až do objevu fosilních paliv v 19. století byl výmladkový způsob hospodaření nejvyšším možným způsobem získávání dřeva.

4.3.2. Polsko

Lesnictví v Polsku je zaměřeno především na vysoké lesy, jež produkují dřevo vysoké kvality zejména díky semennému původu. Lesy pokrývají více než třetinu veškerého území Polska. Státním lesům patří 7, 095 ha, přičemž celková výměra výmladkových lesů

je cca 21,475 ha z níž většina, tzn. 89 % patří státním lesům. Lesy rostou velmi často v nižších polohách a na březích podél vodních toků. Mezi hlavní pěstované dřeviny patří olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), dub (*Quercus spp.*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), dále buk lesní (*Fagus sylvatica*), lípy (*Tilia spp.*) a habr obecný (*Carpinus betulus*). Výmladkové lesy tvoří zlomkovou část celkové výměry lesů, výmladkový způsob hospodářství je považován za systém managementu nižšího významu. Nejstarší lesy pokrývající největší plochu – cca 3000 ha, se nachází na jihu Polska, v Krkonošsko - jesenické subprovincii (pohoří). Zdejší porosty dubu zimního (*Quercus petraea*) byly založeny před druhou světovou válkou, doba obmýtí byla 14 let zejména za účelem získání borky. Zbývající porosty tvoří jednu z nejvzácnějších lesních oblastí Polska, v současnosti jsou vyloučeny výrobního procesu (Szymura, 2010). V současnosti se zvyšuje poptávka po obnovitelných zdrojích, jsou rychle rostoucí dřeviny s vysokou schopností výmladnosti jako např. Vrby nebo topoly a jejich porosty, obnovovány a zaváděny do lesního managementu. V Polsku jsou tyto dřeviny označovány jako “ energetické dřeviny “ společně s jinými dřevinami používanými v rámci výmladkových lesů (Mederski et al., 2018).

4.3.3. Maďarsko

Maďarsko se nachází na území Panonské pánve, vzhledem k charakteru pánve je většina jejího území vodorovná, jen třetinu jejího území tvoří plocha s nadmořskou výškou 200 m.n.m. a cca 2% území s nadmořskou výškou 400 m.n.m. Rozsáhlá území nižší nadmořské výšky jsou charakteristické malým množstvím srážek a extrémními výkyvy teplot. Přírodními porosty jsou pokryty části území Velké dunajské nížiny a hory nadmořské výšky nad 400 m. Roční srážky se zde pohybují nad 600 mm srážek nutných pro zachování lesů nebo spodní hladina vody? V níže položených regionech je výskyt lesů možný pouze tam, kde není spodní hladina vody tak vysoká, ale dosahuje do úrovně kořenů dřevin. Roku 1920 se podle mírové úmluvy Trianonské smlouvy podepsané v zámku ve Versailles po první světové válce výrazně zmenšilo území Maďarska, tím pádem se také výrazně ubylo zalesněné plochy ze 7,4 milionu ha na 1,2 ha. Tato radikální změna byla provázena především faktem nízké produktivity území uvnitř nových hranic

státu. Porosty poskytovaly palivo místním obyvatelům, většinu těchto lesů tvořily lesy výmladkové. Po druhé světové válce probíhala přirozená obnova lesů zejména ze šlahounů vyrůstajících (*Alnus spp*, *Salix spp*) z pařezů a méně častěji z kořenových výmladků (*Robinia pseudoacacia*, *Populus nigra*) Od roku 2009 Zákon o lese umožňuje v rámci ochrany lesa pěstování výmladkových lesů druhů olše, topolu černého, vrby a trnovníku akátu). Trnovník akát je jedna z nejvýznamnějších druhů dřevin Maďarska, která se zde začala pěstovat kolem roku 1710. Studie Franka se zaměřuje především na rozšíření trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*), jenž tvoří v současnosti 24 % veškeré zalesněné plochy v zemi. Vysoký les tvoří v Maďarsku pouze třetinu celkové výměry lesů, výmladkové lesy tak zde výrazně dominují. Ještě v roce 1960 bylo na území Maďarska více akátových porostů než ve zbytku Evropy (Frank, 2018).

4.3.4. Německo

V Německu se v současnosti pěstují dva druhy výmladkových lesů, les výmladkový a les výmladkový s výstavky. Národní statistický úřad na základě výsledků Národní lesnické inventury v roce 2012 uvádí následující údaje; Pařeziny na území Německa tvoří 45,776 ha, což je 0,42 % veškerého zalesněného území, dále výmladkové lesy s výstavky s výměrou 32, 354 ha, jenž zabírají 0,30 % veškerého zalesněného území státu. Podle Národního lesnického inventáře (BWI Germany) mohou být jako výmladkové druhy dřevin definovány pouze jedinci dosahující stáří maximálně 40 let. Starší jedinci jsou automaticky zařazování do kategorie dřevin vysokého lesa Hlavní Zákon o státních lesech pro všechny spolkové země Německa popisuje nízké lesy pouze všeobecně a neposkytuje žádné informace o tradičních nízkých lesech. Konkrétní vyhlášky o lesech a legislativa je regulována jednotlivými spolkovými zeměmi. I v legislativě jednotlivých zemí je tradice výmladkových lesů zmiňována vzácně, a když, tak nepřímou. V Bavorsku jsou jiná nepřímá propojení s výmladkovými lesy, které lze označit jako historické zemské hospodaření, takže by zdejší porosty mohly být ochraňovány. Výmladkový způsob hospodářství je zmíněn v jednotlivých regionálních lesních zákonech. Zmiňují se, že se jedná pouze o "les" pokud se doba obmýti pohybuje nad 20 let. V některých spolkových zemích - Porýní- Falc a Severní Porýní- Vestfálsko, je podíl nízkých lesů vysoký- 5 až 10%. V těchto regionech je cca 6000 ha výmladkových lesů v rámci celého Německa

(Becker et al. 2013). Rozloha výmladkových lesů soukromých vlastníků bude pravděpodobně o něco vyšší. Doba obmýetí u “jednoduchých výmladkových lesů“ se pohybuje mezi 20-40 lety, u výmladkových lesů s výstavky 60 – 80 let. Nejčastěji jsou pěstovány druhy topol (*Populus spp.*), méně často akát (*Robinia pseudoacacia*) a vrba (*Salix spp.*). (Unrau et al. 2018).

4.3.5. Rakousko

Zdejší pařeziny se vyskytují zejména ve východní části Rakouska, tvoří přibližně 90 % z celkového množství pařezin. Pokrývají plochu sto tisíc ha což znamená 2,3 % z celkové plochy zalesněných oblastí. Asi 25 000 ha jsou lužní půdy podél vodních toků a většina, tedy 75 000 ha náleží k systému výmladkového hospodářství. Převážná část, tedy 90 % pařezin a výmladkových lesů ve východním Rakousku se nachází ve spolkových zemích Burgenland (spolková země u hranic s Maďarskem) a Dolních Rakousy. Jedná se o dubohabřiny. V této zemi není striktně zákonem vymezená doba obmýetí S ohledem na stanovištní podmínky se věk dřevin pohybuje v jednotlivých typech nízkých lesů následovně: V pařezinách 15-20 let, pařeziny s rezervami 20-30 let, a ponechané stromy 40-60 let, přičemž někteří jedinci ponechaní z důvodu nejvyšší genové kvality dosahují minimálního věku okolo 100-120 let. (Hochbichler et al.).

4.4. Vlivy prostředí na růst a regeneraci dřevin

a) Světlo

Některé druhy rostlin reagují na vyšší přísun světla vyšší tvorbou květů, patří mezi ně *Geum urbanum*, *Cardamine pratensis* a *Primula elatior* (Coppini et al., 2007, Van Calster et al., 2008) Světlo je zcela esenciálním zdrojem umožňujícím zachovat životní funkce a ovlivňujícím faktory, jenž působí na společenstva a jejich vývoj. Jakým způsobem vytváří

vegetaci nacházející se mimo les živiny se světlem je známé, jak probíhá strukturalizace společenstev na území lesních celků (Dudová, 2018). Světlo velmi výrazně ovlivňuje biodiverzitu lesů, zejména díky minimálnímu korunovému zápoji pařezin a řidšímu korunovému zápoji středního lesa je výskyt živočišných i rostlinných druhů výrazně vyšší oproti lesu vysokému. Rozšiřování (distribuce) světla výrazně ovlivňuje bylinné patro (Kirby et Thomas, 2000).

Světlo je všeobecně v ekologii považováno za bezpodmínečné pro růst a zachování životních funkcí a ovlivňuje faktory působící na vývoj společenstev. Jak světlo společně s živinami utvářejí nelesní vegetaci je dobře známo, ale není zcela jasné, jak strukturují společenstva v rámci lesních stanovišť (Freilich et al. 2003).

Podle Ellenberga (Ellenberg et al., 1992), narůstá nejintenzivněji počet druhů v bylinné vrstvě 3-4 roky po založení pařeziny. To samé platí pro zvašení bohatosti původních druhů stanoviště. Variabilita mnoha prosvětlených míst společně se stinnými místy v pařezinách s výstavky poskytuje škálu mnoha rozličných prostředí, což je zásadní faktor pro biodiverzitu klesající nebo stoupající v závislosti na požadavcích světlomilných nebo stínomilných rostlinných druhů (Ellenberg & Leuschner, 2010). Výsledky výzkumu Strubelta (Strubelt et al., 2019) v teplomilné dubohabřinách v Německu jsou následující: Nejčastěji se vyskytující dřeviny ve stromovém patře byly: Dub letní (*Quercus robur*), habr obecný (*Carpinus betulus*) a javor klen (*Acer pseudoplatanus*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), jeřáb břek (*Sorbus torminalis*) a javor babyka (*Acer campestre*) se vyskytovaly méně často. Pokrytí nejvyšší stromové vrstvy byla mezi 4 – 75% poskytující širokou škálu různých typů světla stínu. Keřová vrstva tvořená druhy hloh obecný (*Crataegus laevigata* agg.), svída krvavá (*Cornus sanguinea*), brslen evropský (*Euonymus europaeus*), růže šípková (*Rosa canina*), zimolez obecný (*Lonicera xylosteum*) a růže plstnatá (*Rosa tomentosa*) byla rovněž různě osvětlena mezi 1 - 75% v závislosti na druzích dřevin svrchní vrstvy a jiných faktorech. Bylinné patro bylo pokryto typickými lesními druhy jako sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), sasanka pryskyřníkovitá (*A. ranunculoides*), áron plamatý (*Arum maculatum*), jaterník podléška (*Hepatica nobilis*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*), lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*) a kokořík mnohokvětý (*Polygonatum multiflorum*).

b) Půda

Jak uvádí Pelíšek v publikaci (Pelíšek in Sigotský, 1953), nejvýznamnějšími faktory pro tvorbu a vznik stanovištních půdních typů je mnoho a nejdůležitější z nich jsou; matečná hornina, terénní reliéf, makroklima mikroklima,

vliv člověka a výška hladiny spodní vody. Významná vlastnost půdy je její bonita, kterou určuje právě matečná hornina. Matečná hornina dále určuje i vlhkost půdy. Typy mateřských hornin jsou sedimenty, vyvřeliny a krystalické břidlice. Na základě generálního výzkumu půdy mezi Bratislavou a Královským Chlmcem zaznamenali výskyt různých typů např. ruly a fylity ze skupiny krystalických břidlic (gemerská oblast), z vyvřelin v oblasti Malých Karpat a Tribeckých vrchů zejména žuly (Sigotský, 1953)

Jak uvádí Pelíšek v publikaci Sigotský (1953), nejvýznamnějšími faktory pro tvorbu a vznik stanovištních půdních typů je mnoho a nejdůležitější z nich jsou; matečná hornina, terénní reliéf, makroklima, mikroklima,

vliv člověka a výška hladiny spodní vody. Významná vlastnost půdy je její bonita, kterou určuje právě matečná hornina. Matečná hornina dále určuje i vlhkost půdy. Typy mateřských hornin jsou sedimenty, vyvřeliny a krystalické břidlice.

c) Srážky

Střední lesy a zvláště pařeziny jsou srážkami ovlivněny daleko intenzivněji než vysoké lesy kvůli řídkému korunovému zápoji, rovněž záleží do jaké hloubky půdy sahá kořenový systém konkrétní dřeviny, pokud jsou kořenové systémy skupin porostů mělké, jsou často negativně ovlivněny přílišnými srážkami (Buckley, 1992), což se ovšem na území Čech v posledních několika letech není trvalým problémem.

Srážky v údolních či lužních lesech se pohybují průměrné roční srážky okolo 500 – 650 mm, v nížinách 500- 650 mm a v pahorkatinách 600 – 750 mm. (Kadavý, 2011)

d) Průměrné roční teploty

v údolních či lužních lesech se pohybují průměrné kolem 8–11 °C
v nížinách 9-11 °C a v pahorkatinách 6,5 – 8.8 °C (Kadavý, 2011)

4.5. Vliv stromového patra na bylinné patro a otázka biodiverzity

Důraz na biodiverzitu u převodu nízkých lesů na vysoké klade Sigotský (1953) zejména z důvodů nevhodného druhového složení těchto nově vzniklých lesů. Kvůli krátké době obmýtí byly voleny jen určité druhy dřevin a to: dub, dub cer, akát a částečně také habr, tedy druhy dřevin s vysokou výmladkovou schopností, což mělo za následek postupné vymizení dřevin postrádajících tuto schopnost nebo ty, jenž disponují omezenou schopností výmladnosti- tzn. lípa, buk, habr a stínomilné dřeviny.

Nejvyšší diverzitu nalezneme v nejnižší vrstvě lesa – v úrovni nad povrchem půdy (Van der Werf, 1991, Van Calster et al., 2008) Protože se zde oproti vysokému lesu s vysokým korunovým zápojem nachází výrazné vyšší počet druhů cévnatých rostlin (Van der Werf, 1991; Van Calster et al, 2008), bezobratlých (Feber et al.2001, Konvička et al; 2004) i ptáků (Fuller et Henderson, 1992), výmladkové lesy využívají jako ochranu biodiverzity mnohé země.

4.5.1. Ekotonová společenstva lesních okrajů

V otázce biodiverzity jsou velmi významná ekotonová společenstva v lesních okrajích v nichž se vyskytuje mnoho heliofilních druhů (Lacina, 2008). Podle vzniku a vývoje lze rozlišovat různé ekotony, dalšími kritéria pro jejich rozlišení jsou vlastnosti stanoviště, doba trvání, polohy sousedících společenstev, struktura, šířka, jejich celistvost, druhová rozmanitost a míra podobnosti ostatních sousedních společenstev (Lacina, 2009). Je vhodné diferencovat ekotonová společenstva okrajů výmladkových lesů podle kritérií jako šířka, celistvost, struktura a druhové složení. Velký význam má také zmínit jaká je celková pozice nízkého porostu v krajinné mozaice ve vegetačním krytu. Výmladkové polykormony se v nejvyšších koncentracích často vyskytují v ekotonu. Ekotonová společenstva na okraji starobyklých výmladkových lesů je vhodné rozlišovat podle šířky, struktury, celistvosti a druhového složení (se zřetelem na biotop, druhovou rozmanitost a míru ruderalizace). Důležité je uvést i celkovou pozici výmladkového porostu v rámci krajinné mozaiky vegetačního krytu, případně i hlavní druhy v ekotonu. Často právě v ekotonech je nejvyšší koncentrace výmladkových polykormonů. (Madera et al., 2016).

4.6. Vliv lesa na živočišné organismy

4.6.1. Bezobratlí

Výmladkové lesy mají významný pozitivní vliv na zoocenózu, bezobratlé, zejména na brouky a motýly. Z tohoto důvodu jsou tyto lesy velmi zastávány odborníky na tyto organismy. Za posledních 150 let došlo k výraznému snížení populací motýlů v Británii, kde si zdejší odborníci uvědomili možnou příčinu – změnu hospodaření, nejvýrazněji u druhů, jejichž vývoj probíhá na loukách, pastvinách a také v mladších lesech. Pokles počtu druhů v dospělých lesních porostech byl jasně zdůvodněn úpadkem pařezinového obhospodařování lesa. (Buckley, 1992).

Úbytek motýlů zaznamenaly rovněž studie v České republice. Např. druh vázaný na otevřené listnaté lesy okáč jílkový (*Lopinga achine*), vymizel před rokem 1950 z 30

mapovaných čtverců do jednoho (Konvička et al., 2008) Tyto lesy v oblasti Hodonína, kde se nachází tato poslední populace, byly minulá staletí díky pařezinovému hospodaření používána pro pastvu dobytka, také byly zdrojem píce. V důsledku změn porostů na borové půdy zvyšují svou úživnost, mění se tedy bylinný pokryv a tato jediná populace okáče jílkového je značně ohrožena.

Studie provedená v úseku spolkové země Bavorska autory M. Dolek et al. zkoumala vliv výmladkových lesů na výskyt dvou druhů motýlů; hnědásek osikový a bourovec trnkový (*Eriogaster catax*).

Hnědásek osikový (*Euphydryas maturna*) (Linnaeus, 1758) je druh motýla široce rozšířený v Bavorsku (Dolek et al, 2017) jehož výskyt se dramaticky snížil v několika posledních desetiletích na území Německa a celé Evropy, relevantně doložený v Červené knize druhů Německa a Bavorska (Reinhardt and Boltz, 2011) Samice snáší vajíčka na listy *Fraxinus excelsior* a méně často na listy *Viburnum opulus* a *Ligustrum vulgare* (Dolek et al. 2013), bourovec trnkový je paleoarktický druh na mnoha místech střední Evropy vymřelý, je zapsaný v Červené knize ohrožených druhů Německa a Bavorska. Larvy tohoto motýla jsou ve střední Evropě potravně vázané zejména na druh *Prunus spinosa*, na druhy rodu *Crataegus spp* (Dolek et al., 2008). *E. catax* velmi silně vázán na podmínky vzniklé ve výmladkovém lese, *E. matura* rovněž i když ne tak výrazně. Výsledky studie, čerpající z 28 webů informujících na téma výskytu hmyzu mezi lety 2005-2016 jasně prokázaly téměř nulový výskyt obou druhů ve vysokých lesech a výskyt prakticky výhradně ve výmladkových lesech, jen několik skupin *E. maturna* se nahodile vyskytovalo na území vysokých lesů.

4.7. Obnova korunového zápoje

Obnova korunového zápoje je dlouhodobější proces zapojování stromového patra do lesného ekosystému, který se týká středního lesa. Obnova je v lesních ekosystémech velmi důležitá, regeneraci můžeme chápat v mnoha aspektech, jedním z jejích nejdůležitějších aspektů je obnova korunového zápoje. Tento proces a jeho rychlost je závislý nejen na světelných podmínkách, ale i na druhu dřeviny, bonitě půdy, klimatu a dalších faktorech, jakými jsou například nadmořská výška nebo dostupnost vody v dané

lokalitě lesa. Tento proces a jeho průběh je důležitý i z hlediska bylinného patra a liší se u jednotlivých druhů dřevin. Také má vliv na biodiverzitu lesu a strukturu fauny a flory v lesních ekosystémech. Bohužel je k tomuto tématu nedostatečné množství literatury.

4.8. Výmladková schopnost dřevin

Schopnost pařezové výmladnosti se výrazně liší u jednotlivých druhů dřevin (Madera et al., 2016). V první polovině 20. století měl člověk na druhové složení výmladkového lesa záměrně stále větší vliv, s cílem co nejvyšší produkce dřeva opraveno. Podle stupně produktivity výmladkových a středních lesů, se jen v oblastech ponechaných volně bez zájmu lidí, vyskytovaly nevhodné skupiny dřevin, popřípadě byly později odstraněny, tak se například do skupiny dubin dostaly i porosty ceru z důvodu vyšší produkce dřevní hmoty. Na úkor bukových, javorových, jasanových a jilmových porostů se zde vysadily duby a habry, v oblasti lužních lesů zabíraly plochu některé druhy měkkých listnáčů, takže se v původních dubových oblastech mohl rozšířit dub cer (*Quercus cerris*). Doba obmýtí dubových porostů se pohybovala okolo 15-20 let, u ostatních výmladkových porostů v rozmezí 20-40 let (Sigotský, 1953).

Vysokou schopnost pařezové výmladnosti ze skupiny místních dřevin vykazuje jilm habrolistý (*Ulmus minor*), habr obecný (*Carpinus betulus*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*) lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*), všechny druhy vrby (*Salix spp.*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), podle Sigotského, 1953 sem patří také dub a akát. O něco nižší schopnost výmladnosti mají topol bílý (*Populus alba*), topol černý (*Populus nigra*), jilm horský (*Ulmus glabra*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), olše šedá (*Alnus incana*) a veškeré druhy dubu (*Quercus spp.*). Ještě nižší schopnost výmladnosti z pařezů mají topol osika (*Populus tremula*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*) javor mléč (*Acer platanoides*) a jasan stepilý (*Fraxinus excelsior*). Nejnižší schopnost výmladnosti v podmínkách České republiky se vyskytuje u druhů bříza bělokorá (*Betula pendula*) a buk lesní (*Fagus sylvatica*). Dále rozlišujeme dřeviny s výmladností kořenovou (Svoboda, 1952, Madera et al., 2016).

4.8.1. Další tvary lesa

Mezi další tvary lesa řadíme:

Nepravá kmenovina

svou výškou a jakostí působí jako dospívající nebo dospělý lesní porost semenného původu. Její vznik spočívá v prodloužení obvyklé doby obmýti jakostního výmladkového lesa, tento způsob se používá při převodu lesa nízkého na les střední nebo vysoký (Mason et al., 2002).

Přírodní prvky starých historických pařezin

Prutníky

Produkce dřeva byla hlavní funkcí lesa, stále je i dnes, zejména v minulosti však plnily nízké a střední les, zejména porosty vrb významnou roli – produkci vrbových prutů určených na výrobu různých výrobků jako košíky, pletený nábytek, různé nádoby a ostatní (Polanský, 1956)

Starobylé výmladkové lesy

Výmladkové polykormony

Staré výmladkové lesy, jejich lokality a význam, je nutné určit dle určitých kritérií, jedny z nejvýznamnějších jsou výmladkové polykormony, tzn. staré výmladkové pařezy a pařezové hlavy. Jejich vznik umožňuje schopnost vegetativní regenerace jednak z pařezů, jednak z pařezových hlav. Vlivem dlouhodobého pařezinového hospodaření vznikají na bázích kmenů pařezové hlavy, jejichž stáří může být i více než století. Mezi nejstarší zjištěné jedince patří polykormon dubu tvořený sedmi výmladkovými hlavami, jehož stáří bylo analyzováno na 825 let (Trochta et al. 2017, Madera et al., 2016). Cenné informace o původním genofondu listnatých dřevin v historii, kdy ještě neexistovalo systematické lesní hospodářství a dřeviny vznikaly výhradně vegetativním způsobem na území lokalit starobylých výmladkových lesů, nám poskytují právě výmladkové pařezy

společně s pařezovými hlavami. Porosty a jejich stáří je dle lesnické literatury posuzováno podle toho, jak staré jsou výmladkové kmeny. Za předpokladu, že probíhá výzkum těchto lesů, probíhá určení dendrometrických údajů, mezi které patří: Jaké druhy dřevin se zde vyskytují, kolik kmenů se nachází v polykormonech, kolik cm mají kmeny v průměru ve výšce 1,3 m nad povrchem půdy kolmo nad osu kmenů, obvod pařezu v úrovni země a výška kmene v metrech.

Dendrotelmy

Vytvářejí mikrobiotop, lze je definovat jako dutiny v pařezech nebo v kmenech vyskytující se nejčastěji v pařezinách (Madera et al., 2016). Mají velký význam z hlediska biodiverzity, protože bývají často naplňovány vodou, slouží jako napajedla pro mnoho živočišných druhů, ptáky, hmyz a drobné savce. V dendrotelmách žije několik živočišných druhů, Kitching (1971) zmiňuje 14 druhů hmyzu na území Evropy, z nichž je šest specializovaných právě na dendrotelmy. Vyskytují se zde i drobní korýši (Quin et al., 2015). Terénní výzkum potvrdil, že na denzitu dendrotelem má zcela klíčový vliv výmladkové hospodaření z toho důvodu, že těžba kmene na živém pařezu výrazně napomáhá vývoji dendrotelem. Rozlišujeme několik druhů dendrotelem. Dendrotelma typu pánev se často vyskytuje na pařezových hlavách mezi bázemi jednotlivých kmenů. Dendrotelmy ve formě trouchnivějící dutiny vzniknou poté, co se odřízne kmen na živém pařezu, přičemž běl zůstává napojená na kořenový systém, takže je vyživovaná a dochází ke tvorbě hojivého pletiva. Mrtvé jádrové dřevo je odkryté, hnije a dochází postupně k vytváření čím dál tím hlubší dutiny. Takže v oblasti dendrotelmy probíhá sukcese až do úplného vyhnutí dna dendrotelmy až k minerálnímu podloží, následně začne prosakovat voda a dutina se stává suchou dutinou.

4.9. Produktivita nízkého a středního lesa

Způsoby těžby dřeva v pařezinách se odlišovaly podle druhu dřevin. V dubových výmladkových lesech se těžba zaměřovala výhradně na zužitkování tříslivé kůry.

V nízkých cerových, habrových, bukových a akátových lesech se těžilo zejména topné dříví,

8.1. Management a ekonomika výmladkového hospodaření

Nezbytnou součástí znovuzavádění výmladkového hospodářství je ekonomická stránka, klíčová je efektivita plantáží výmladkových dřevin a s ní spojené náklady na provoz projektů s cílem produkce biomasy; je třeba počítat s následujícími náklady:

- Počáteční jednorázové náklady – nákup plochy, příprava plochy, nákup a výsadba semenáčků, nákup mechanizace a technologií pro udržování a sklizeň porostu
- Roční náklady – daně, provoz webových stránek
- Roční náklady variabilní – hnojení, ochrana před plevele, před zvěří
- Nepravidelné náklady – sklizeň porostů a jejich zpracování

Také je potřeba provést hodnocení efektivnosti investic do plantáže, které lze provést pomocí mnoha různých metod, základní rozdělení je na metody statické, jenž zpracovávají projekty trvající krátce, nebo mají menší rozsah a metody dynamické, u kterých je ve výpočtu zahrnut faktor času a základem této metody je aktualizace všech dat.

4.10. Převody pařezin na vysoký les

4.10.1. Výchova pařezinových porostů

Do 50. let 20.století se prakticky nedbalo na výchovu porostů nízkého lesa, a když už se materiál nevhodný pro zdravý vývoj a pěstování nízkého lesa odstranil, bylo tomu tak pouze z důvodů zjednodušení práce. Podle tehdejší metody výchovy pařezin bylo zapotřebí věnovat výchově pařezin značnou pozornost, a to zejména z důvodu zvýšené citlivosti pařezin na výchovné zásahy oproti běžným vysokým porostům. Byla uplatňována následující teorie; Z mladých výmladků je možné vypěstovat kvalitní jedince, kteří při budoucích převodech porostů ulehčí postup obnovy a vzhledem ke své schopnosti brzké plodnosti umožní přirozenou obnovu lesa bez ohledu na přírůstky na dřevní hmotě nebo jakosti dřeva. Z tohoto důvodu je nutné pečlivě dbát o systematickou úpravu částí pařezinového porostu jenž se budou předržovat, ale i o ty části, které budou v přípravném období. Přestože jsou přírůstky výmladkových dřevin mnohem rychlejší, je potřeba výsledky výchovných zásahů pečlivě sledovat a podle potřeby je opakovat nikoliv v pětiletých, ale v tříletých intervalech. V porostech vysoké bonity případně i častěji. V mnoha případech tímto způsobem můžeme převádět porosty první věkové třídy, proto bychom také měli obzvlášť pečlivě pečovat o mladé porosty. Při sestavování časového plánu, pokud najdeme v mladých porostech dostatek upotřebitelného materiálu, je zařadíme na první místo. Jakékoliv zanedbání potřebných zásahů by totiž znamenalo posunutí převodu, časovou ztrátu i značné hospodářské ztráty (Sigotský, 1953).

3.10.1.2. Pročistky

V lesnictví 2. poloviny dvacátého století byly uplatňovány následující názory; V rámci výchovy lesa je nutné provádět intenzivní pročištění u mladin a mezernatých výmladkových kultur. Relativního zvýšení jakosti porostu dosáhneme pomocí soustavného odstraňování nežádoucích výmladků ať už z hlediska biologického nebo kvalitativního. Postup spočívá v odstraňování příliš výbojných výmladků utlačujících slabší jakostní výmladky, patří mezi ně zejména okrajové trsnaté výmladky. Je třeba mít na paměti, že s'até výmladky se začnou brzy bujně regenerovat a zanedlouho by mohly

způsobit nedostatek životního prostoru pro jakostní výmladky. Je nutné provádět pročišťování před zimou, tedy ještě než znovu vytvořené výmladky stihnou zdřevnatět. Zásah se musí provést včas, aby část rezervních látek z asimilačních orgánů nepronikla zpět do kořenů. Ideálním časem pro pročistky je červen a červenec. Pročistky začínáme provádět ve druhém až třetím roce stáří mladiny a opakujeme ho každoročně podle rychlosti jejího vývinu. V doplňovaných mladínách musíme odstraňovat okrajové výbojné, dravé odrosty, případně i větve na okrajích, které sahají nad doplňované skupiny. Mohly by ohrozit jednak úspěšné doplnění, tak i jakost výmladkového materiálu (Sihgotský, 1953).

3.10.1.3. Probírky

Probírku provádíme u cca desetiletých mladin, provedeme pečlivý pozitivní výběr. Protože ve výmladkových porostech není nikdy nadbytek kvalitních jedinců, podpoříme primárně jakostní a biologicky vhodné jedince. Zvláštní pozornost je třeba věnovat výmladkům se spodním porostem nebo s mladinou, která vznikla obnovou ze semena. Je třeba vytínat koruny, které se vzájemně dotýkají. Výchovný zásah je třeba usměrnit podle potřeby semenáčků. Tyto složky porostu v minulosti vznikly jednoduše podúrovňovými zásahy jako "potlačené stromy". Je potřeba mnohem důkladněji v korunách usměrnit směr růstu větví pomocí zásahů, tzn. prořezávat v korunách. Je také nutné šetřit podružný porost a půdní kryt, aby se na jedincích neobjevily vlky (chomáče větví vzniklé při osvětlení na kmenu vzniklé z pupenů aktivovaných světlem, které snižují kvalitu dřeva). Úlohou těchto intenzivních zásahů není jen zvýšení produkce hmoty a jakosti, ale také zvýšení plodnosti dřevin, aby přispěly k přirozené obnově porostu.

4.10.2. Ochrana porostů

V 50. letech minulého století byl doporučován následující způsob ochrany porostů; Je bezpodmínečně nutné tyto porosty chránit z toho důvodu, že při převodu se vyskytují určité škodlivé vlivy. Patří mezi ně škody způsobené zvěří, škody vzniklé pasením

hospodářských zvířat - dobytka a hrabáním steliva. Je tedy potřeba snížit stavy zvěře, zejména černé, jejíž výskyt v pařezinách potlačuje jejich obnovu. Dalším argumentem je fakt, že toto prostředí není přirozeným prostředím pro černou zvěř, takže její výskyt zde není opodstatněný. Je tedy nezbytné eliminovat v těchto lokalitách pasení dobytka a hrabání steliva. Dalším škodlivým faktorem je zhoršování přirozeného mikroklimatu, na nějž má velmi negativní vliv bezprostřední blízkost četných zemědělských pozemků, ze kterých vítr, zejména v období letních veder, roznáší přehřátý vzduch do porostů a dochází tak ke snížení přirozené vlhkosti v porostech, což má za následek zvýšený výpar vody z půdy (Sigotský, 1953).

4.10.3. Hospodářská úprava porostů

Převody nízkých lesů na vysoké bylo v minulosti nutné vyřešit jinými novými způsoby, problém však spočíval v tom, že v 50. letech minulého století, tedy v době publikování knihy, nebylo k tomuto tématu dostatek informací, dokonce velký nedostatek. Německá literatura poskytovala pouze všeobecné rady a francouzská a ostatní byly hospodářské úpravy lesa propracované, neodpovídaly však místním hospodářským podmínkám, tudíž se nedaly použít. Převody se tehdy velmi zjednodušovaly např. pouhým vykácením pařezin nebo se provedla umělá obnova bez předcházejících opatření. V bývalém Sovětském svazu se hospodářský tvar nízkého lesa neujal z důvodu přílišné obtížnosti a nutnosti vytvořit si vlastní metodu provedení. Později však moravský lesník J. Wiehl vypracoval velmi kvalitní plán metody převodů lesa ideální pro místní podmínky. Tento lesník přepracoval časový plán převodů a vystihl skvěle metody tvořící základ pro vypracování metody hospodářské úpravy. Je nutné vycházet z faktu, že dřívější hospodářské úpravy probíhaly výhradně za účelem výnosu, nebraly vůbec v potaz biologické podklady, probíhaly bez pedologického a fytoecologického průzkumu. Současná metoda hospodářské úpravy lesa nemůže zanedbávat nejnovější poznatky z biologie lesa, na kterých závisí úspěch tak složitých hospodářských opatření, jakými jsou právě převody lesa. Zásady hospodářské úpravy převodů autor shrnuje do tří metod, z nichž se dvě používají v zahraničí a jedna v domácím prostředí. První z nich je metoda francouzská, metoda přímého převodu, která nedbá na biologické faktory, další metoda vznikla rovněž ve Francii v letech 1858-1860 v krajině pařezin a středního lesa a na rozdíl

od předchozí dobře propracovaná z hospodářské a zejména biologické stránky jakou je např. biologii dřevin. Tato metoda „vydržela až do dnešní doby“, tedy do doby publikování díla autorem, tj. 2. polovina 20. století. Třetí metodou je metoda moravského lesníka J. Wiehla vypracovaná roku 1897, jejímiž hlavními principy jsou vyrovnat ztráty na výnosu, případně jejich nevyrovnanost zavedením výstavků. Často se uvádí, že geniální myšlenkou Wiehla bylo zavést do porostů rychle rostoucí jehličnany, zejména červený smrk (*Picea rubens*). Ale geniální myšlenkou bylo také zařadit těžbu výstavků do období výnosového vakua, které pomáhá překlenout díky výnosům z probírek z rychle rostoucích jehličnanů (Sigotský, 1953).

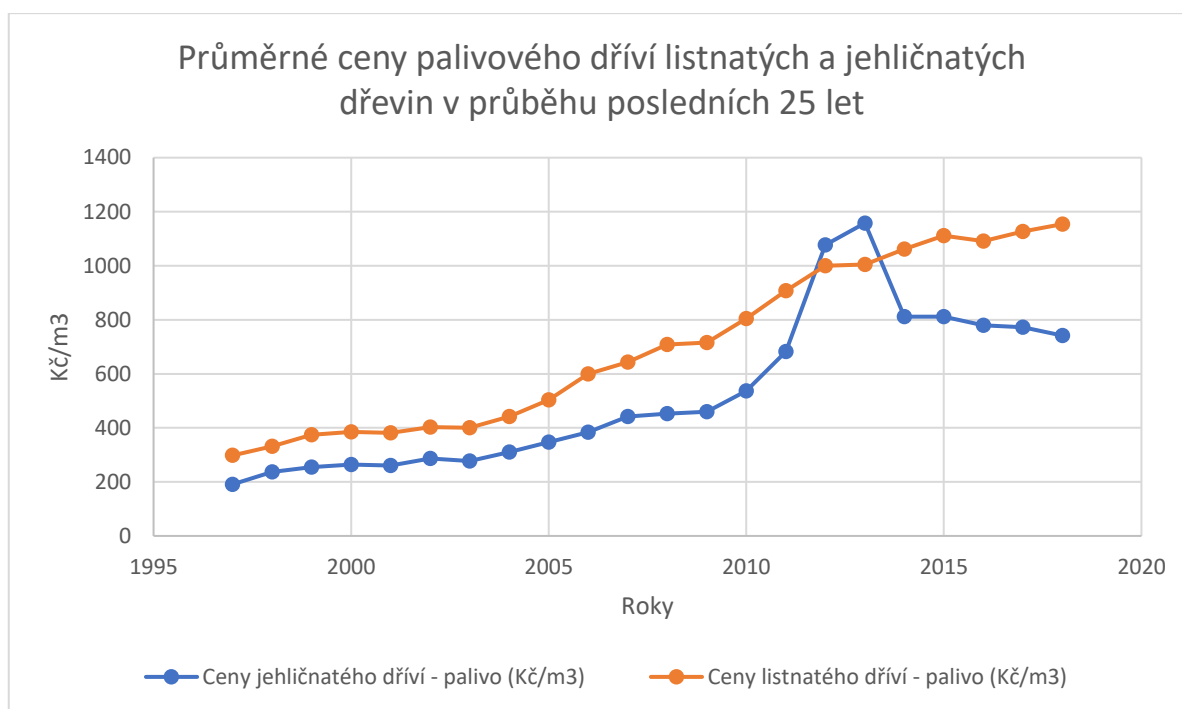
4.11. Perspektiva pařezinového hospodaření

Poptávka po biomase z obnovitelných zdrojů neustále narůstá, takže se obnovováním výmladkového způsobu hospodaření zabývá čím dál tím více odborníků, společností i vlastníků lesů. Perspektivou výmladkového způsobu hospodaření se zabývá například projekt SRCplus v sedmi zemích Evropy, jenž nastiňuje mnohá pozitiva této metody lesnictví. Dalším argumentem pro obnovování a znovuzavádění pařezin je zvyšující se poptávka po bioenergii, kterou lze velmi dobře produkovat maximalizací biomasy právě z pařezin a středních lesů (Suchomel et al., 2011). V pařezinách dochází ke snižování počtu druhů dřevin, ovšem toto prostředí může v mnoha případech významně zvyšovat diverzitu živočišných i rostlinných druhů, a to na mnoha úrovních (Vacík, 2009). Vzhledem k faktu, že se od roku 2004 do roku 2017 výrazně zvětšila výměra plochy pěstovaných rychle rostoucích dřevin – z 87,9 ha v roce 2004 na 2862,22 ha v roce 2017, lze pokládat výmladkový způsob hospodářství za perspektivní. (LPIS, eagri.cz)

Ceny palivového dříví jehličnanů a listnáčů v průběhu posledních 25 let

Rok	Ceny jehličnatého dříví - palivo (Kč/m³)	Ceny listnatého dříví - palivo (Kč/m³)
1997	191	298
1998	237	332
1999	255	374
2000	264	385
2001	261	382
2002	287	403
2003	277	400
2004	310	442
2005	347	503
2006	384	599
2007	442	643
2008	453	708
2009	460	715
2010	537	804
2011	682	907
2012	1077	1000
2013	1158	1005
2014	812	1062
2015	812	1111
2016	780	1091
2017	772	1127
2018	742	1154

(zdroj dat : ÚHÚL, 2020)



Legenda:

Mezi lety 2010 – 2012 došlo k razantnímu poklesu cen dříví jehličnatého ve prospěch dřeva z listnatých dřevin, které výrazně zvýšily v důsledku jedné z nejničivějších kůrovcových kalamit na smrku mezi lety 2010 a 2012 zejména v lesech CHKO a NP Šumava, kdy byly pokáceny statisíce m³ smrků napadených kůrovcem.

5. Diskuze

Tato práce se zabývala problematikou nízkých a středních lesů v Čechách a ve střední Evropě, historií těchto porostů v průběhu času, zejména od 20. století až po současnost, názory na hospodaření v historii, vlivem na biodiverzitu, přístupu a managementem nízkých a středních lesů, převody lesů nízkých na vysoké, a důsledky těchto převodů, jejich dopady na ekosystémy rostlinné i živočišné. Také zde byla zmíněna změna chápání a odlišného přístupu k způsobu hospodářství. Dalším zmíněným tématem je postupný návrat k hospodaření výmladkovým způsobem v současnosti s cílem zvýšení biodiverzity a zároveň vytváření náhradního zdroje energie v důsledku obavy vyčerpání zdrojů energie z fosilních paliv.

6. Závěr

Většina autorů se shoduje na pozitivních vlivech výmladkového způsobu hospodářství a středního lesa, v jehož důsledku, v závislosti na konkrétních přírodních podmínkách, způsobu managementu a dalších výše zmíněných faktorech, dochází ve většině případů ke zvýšení druhové bohatosti rostlinných i živočišných druhů, zejména bezobratlých. Další výhodou výmladkových lesů je rychlá produkce biomasy díky zkrácené době obmýetí a vysokého množství biomasy, kvalita dřeva sice nedosahuje kvality dřeva z vysokých lesů, ale výhody pařezin převažují. Navíc se v posledních letech cena listnatých dřevin vyrovnává cenám jehličnatých dřevin. Jednoznačně pozitivní je změna přístupu k péči o jednotlivé složky ekosystému v průběhu minulého století po současnost, kdy se stále zvyšují tendence ke změnám ve prospěch bioty, nikoliv primárním zájmům člověka.

7. Zdroje

7.1. Tištěná monografie

BECKER G., BAUHUS J., KONOLD W., 2013: *Schutz durch Nutzung: ein Raum-Zeit-Konzept für die multifunktionale Entwicklung der Stockausschlagwälder in Rheinland-Pfalz.* (Culterra 62) Freiburg i. Br., Germany: Albert Ludwig University of Freiburg.

BUCKLEY G.P. Springer Science+Business Media Dordrecht Originally published by Chapman & Hall in 1992 Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1992

COPPINI, M. et HERMANIN, L., 2007: Restoration of selective beech coppices: A case study in the Apennines (Italy). *Forest Ecology and Management* 249 (2007) 18-27

DOLEK M., KOROSI Á., FREESE-HAGER A., 2018: Successful maintenance of Lepidoptera by government – funded management of coppiced forests, *Journal for Nature Conservation*, Volume 43, June 2018, Pages 75-84.

DUDOVÁ T., 2018: Vliv světelných podmínek na dynamiku produktivity bylinného patra na experimentální ploše teplomilné doubravy v přírodní rezervaci Na Voskopě (Český kras),

ELLENBERG, H., LEUSCHNER, C., 2010. *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*, 6th ed. Ulmer, Stuttgart, DE.

ELLENBERG, H., WEBER, H.E., WIRTH, W., 1992. *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. *Scr. Geobot.*, vol. 18, 1–258.

FREILICH J., EMLÉN J., JEFFREY J. DUDA, D., FREEMAN C., AND PHILIP J. CAFARO, 2003: Ecological Effects of Ranching: A Six-Point Critique, *BioScience*, Volume 53, Issue 8, August 2003, Pages 759–765

FRELICH, L, MACHADO, J.-L., REICH P., 2003: Fine-scale environmental variation and structure of understory plant communities in two old-growth pine forests. *Journal of Ecology*. 91. 283–293. 10.1046/j.1365-2745.2003.00765.x.

GOJDA M., TREFNÝ M., 2000: Archeologie krajiny pod Řípem, Plzeň, 160 s.

HARMER, R., PETERKEN, G., KERR, G. et POULTON, P., 2001: Vegetation changes during 100 years of development of two secondary woodlands on abandoned arable land. *Biological Conservation* 101 (2001) 291-304 Hédľ, R., Kopecký, M. & Komárek, J. (2010): Half a century of succession in a temperate oakwood: from species-rich community to mesic forest. *Diversity and Distributions* 16 (2010) 267-276

HÉDL R., 2018: Historical coppicing and its legacy for nature conservation in the Czech Republic. *Coppice Forests in Europe*, Albert Ludwig University of Freiburg, Freiburg i. Br., Germany, pp. 251–256.

HOCHBICHLER E., KÜHMAIER M., STAMPFER K., MILLS J., BUCKLEY P., STAMPFER K., 2018: Facts and Figures, Albert Ludwig University Freiburg, Chair of Forest Utilization, Germany, 194-198.

KADAVÝ J., 2011: Nízky a střední les jako plnohodnotná alternativa hospodaření malých a středních vlastníků lesa, Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 294 s.

KADAVÝ, J., KNEIFL, M., SERVUS, M., KNOTT, R., HURT, V., 2011: Coppice and coppice-with-standards - a full-fledged alternative for small and medium-sized forest

owners (methodology and description of research objects in conversion to coppice and coppice-with-standards in Czech Republic) 1. vyd. Brno: Mendel University in Brno, 83 s.

KIRBI, K. J. et THOMAS, R. C., 2000: Changes in the ground flora in Wytham Woods, southern England from 1974 to 1991 - implications for nature conservation. *Journal of Vegetation Science* 11 (2000) 871-880

KONŠEL J. (1931): *Stručný nástin tvorby a pěstění lesů v biologickém ponětí*. Česká matice lesnická, 552 s.

LOŽEK V., 2011: *Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru*, Dokořán, 200 s.

MADĚRA P., BUČEK A., ÚRADNÍČEK L., SLACH T., FRIEDL M., MACHALA M., ŘEPKA R., LACINA J., ČERNUŠÁKOVÁ L., VOLAŘÍK D., 2016: *Starobyle výmladkové lesy-metodika inventarizace, evidence a péče*, Mendelova univerzita v Brně, 48 s.

MASON CH. F., MACDONALD S. M., 2002: Responses of ground flora to coppice management in an English woodland – a study using permanent quadrats. *Biodiversity and Conservation*, 11: s. 1773–1789.

MÖLLEROVÁ, J., VIEWEGH, J., 2005: Vegetation of the Nature Reserve Voskop (Protected Landscape Area Český kras) and possible trends of its development. *Journal of Forest Science*, číslo 51: s. 24–28.

POLANSKÝ B., 1956: *Pěstění lesů 3*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha: 595 s.

STRUBELT I., DIEKMANN M., Inter-annual variation in species composition and richness after coppicing in a restored coppice-with-standards forest, 1992

SIGOTSKÝ F., 1953: Prevody nízkých lesov, ŠPN, Bratislava, 142 s.

SUCHOMEL CH., BECKER G., PYTTEL P., 2011: Plně mechanizovaná sklizeň v porostech ve věku dubových měd. *Forest Products Journal*: 2011, roč. 61, č. 4, str. 290-296.

SVOBODA P., 1952: Forest life (in Czech), Praha SZN, 894 s.

SZÁBÓ P., 2009: Open woodland in Europe in the Mesolithic and in the Middle Ages: Can There Be a Connection? *Forest Ecology and Management* 257: 2327–2330

SZYMURA, T. H., 2010: The traditional coppice management system in Central Europe and its impact on biological diversity. *Sylvan*, 154(8): 545–551.

TROCHTA J, KRŮČEK M, VRŠKA T, KRÁL K., 2017: Forest: Aplikace pro popisy trojrozměrných lesních struktur pomocí pozemního LiDAR. *PLoS One* 12 (5): e0176871. časopis pone.0176871

UTINEK D., 2014: Střední a nízký les-proč a jak? In: Péče o přírodu a krajinu. 4 /2014 Ochrana přírody, 12-15.

UTINEK D., 2014: Rámcové směrnice pro pěstování středního lesa. In: Péče o přírodu a krajinu. Ochrana přírody 4/2009 — 31. 8. 2009, 12-14.

VAN CALSTER, H., CHEVALIER, R., VAN WYNGENE, B., ARCHAUX, F., VERHEYEN, K. et HERMY, M., 2008: Long-term seed bank dynamics in a temperate

forest under conversion from coppice-with-standards to high forest management. *Applied Vegetation Science* 11 (2008) 251-260

VACIK H., RAHMANMAN M. M., RUPRECHT H., FRANK G., 2009: Dynamics and structural changes of an oak dominated Natural Forest Reserve in Austria, *Botanica Helvetica*, 119, 1: 23-26.

7.2. Internetové zdroje

FRANK, N. 2018: Hungary: Facts and Figures, Coppice Forests in Europe, Germany, dostupné z <https://www.eurocoppice.uni-freiburg.de/intern/coppiceineurope-volume/coppiceforestsineurope-6-14-hungary-sept2018.pdf>

MEDERSKI P., ROSIŃSKA M., BEMBERK M., KARASZEWSKI Z., 2018: Poland, Hungary: Facts and Figures, Coppice Forests in Europe, Germany, dostupné z <https://www.eurocoppice.uni-freiburg.de/intern/coppiceineurope-volume/coppiceforestsineurope-6-23-poland-sept2018.pdf>

UNRAU, A., BECKER, G., SPINELLI, R., LAZDINA, D., MAGAGNOTTI, N., NICOLESCU, V.N., BUCKLEY, P., BARTLETT, D., KOFMAN, P.D., 2018: Coppice Forests in Europe. Freiburg i. Br., Germany: Albert Ludwig University of Freiburg. 183-369, dostupné z: <https://www.eurocoppice.uni-freiburg.de/intern/coppiceineurope-volume/coppiceforestsineurope-chapter6-35countries-sept2018.pdf>

ÚHÚL, 2020: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, Zelené zprávy MZe, dostupné z: <http://www.uhul.cz/ke-stazeni/informace-o-lese/zelene-zpravy-mze>