

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA EKOLOGIE

Vliv lesního hospodaření na biodiverzitu lužních lesů

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Bakalant: Jakub Mlejnek

Vedoucí práce: Ing. Jan Douša, Ph.D.

2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jakub Mlejnek

Aplikovaná ekologie

Název práce

Vliv lesního hospodaření na biodiverzitu lužních lesů

Název anglicky

The effects of forest management on biodiversity of floodplain forests

Cíle práce

Cílem práce bude zhodnotit vliv různých typů lesního hospodaření a využití lesa na druhovou diverzitu širokého spektra taxonomických skupin organismů.

Metodika

Práce bude vycházet z analýzy článků vyhledaných na základě klíčových slov v databázích Web of Science, Scholar Google a Scopus. V práci budou vyhodnoceny pozitivní a negativní efekty lesního hospodaření pro jednotlivé skupiny organismů. Formou doporučení bude navržen optimální management.

Doporučený rozsah práce

30

Klíčová slova

lesní hospodaření, využití lesa, druhová diverzita, metaanalýza, ochrana přírody

Doporučené zdroje informací

- Douda, J., Boublík, K., Slezák, M., Biurrun, I., Nociar, J., Havrdová, A., ... & Chytrý, M. (2016). Vegetation classification and biogeography of European floodplain forests and alder carrs. *Applied vegetation science*, 19(1), 147-163.
- Jüriado, I., Liira, J., Paal, J., & Suija, A. (2009). Tree and stand level variables influencing diversity of lichens on temperate broad-leaved trees in boreo-nemoral floodplain forests. *Biodiversity and Conservation*, 18(1), 105.
- Mac Nally, R., & Horrocks, G. (2002). Habitat change and restoration: responses of a forest-floor mammal species to manipulations of fallen timber in floodplain forests. *Animal Biodiversity and Conservation*, 25(1), 41-52.

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Jan Douda, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Elektronicky schváleno dne 22. 3. 2019

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 3. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 19. 04. 2019

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci „**Vliv lesního hospodaření na biodiverzitu lužních lesů**“ vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a to s použitím odborných literárních a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor bakalářské práce prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odeslanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze dne 24. dubna 2019

.....

Jakub Mlejnek

Poděkování

Děkuji vedoucímu své bakalářské práce Ing. Janu Doudovi, Ph.D. za metodické vedení práce a za trpělivost, kterou se mnou při vypracování bakalářské práce měl. Děkuji také své rodině za poskytnutí zázemí a pomoci při konzultaci nad jednotlivými studiemi.

Abstrakt

Lužní lesy charakterizují pravidelné záplavy a vyšší hladina podzemní vody. Nachází se v nich mnoho skupin rostlin i živočichů a některé jsou na tento biotop přímo vázané. Cílem této práce bylo zjištění míry vlivu lesního managementu na druhovou diverzitu taxonomických skupin organismů v různých typech lužních lesů mírného pásma severní polokoule. K řešení byla použita analýza vědeckých studií z oblasti zkoumání vlivu lesního managementu na organismy a jejich početnost, druhovou bohatost, diverzitu a složení populace. Mezi typy lesního managementu patří holosečný typ lesního hospodaření, plantážový management a bezzásahový management. Provedenou analýzou studií jsem zjistil, že lesní management má vliv na biodiverzitu z krátkodobého hlediska, ale v dlouhodobém horizontu se tento vliv na biodiverzitu v lužních lesích snižuje. Větší hrozbou pro biodiverzitu v lužních lesích mohou představovat invazní druhy rostlin, zemědělství či regulace vodních toků. Výsledky této práce mohou pomoci při rozhodování o výběru vhodného lesního managementu v lužních lesích.

Klíčová slova: lesní hospodaření, využití lesa, druhová diverzita, metaanalýza, ochrana přírody

Abstract

Riparian forests are characterized by periodic flooding and higher groundwater level. There are many groups of plants and animals, and some are directly linked to riparian forests. The aim of this work was to determine the influence of forest management on species diversity of taxonomic groups of organisms in different types of riparian forests of temperate zone of northern hemisphere. The study was based on the analysis of scientific studies in the field of forest management influence on organisms and their abundance, species richness, diversity and population composition. Among the identified types of forest management are clear-cut type of forest management, plantation management, and unmanaged forest. By analyzing the studies, I found out that forest management had an impact on biodiversity in the short term, but in the long term this impact on biodiversity in riparian forests decreases. Worse threats to biodiversity in the riparian forest may be invasive species of plants, agriculture or stream regulation. The results of this study can help to decide to select convenient forest management in riparian forests.

Keywords: forest management, forest utilization, species diversity, meta-analysis, nature conservation

Obsah

1.	Úvod	10
2.	Cíl práce	11
3.	Literární rešerše – teoretická část.....	12
3. 1.	Specifika lužního lesa.....	12
3.2.	Funkce lužního lesa	13
3.2.1.	Regulace vodního toku	13
3.2.2.	Ochrana proti erozi koryt řek.....	13
3.2.3.	Koloběh živin	13
3.2.4.	Optimální prostředí pro organismy.....	14
3.2.5.	Zlepšení biologické hodnoty vodního habitatu	14
3. 3.	Flóra lužních lesů	14
3. 4.	Fauna lužních lesů.....	15
3.4.1.	Savci	16
3.4.2.	Ptáci	16
3.4.3.	Plazi a obojživelníci.....	16
3.4.5.	Hmyz	16
3.5.	Lesní management v lužních lesích.....	17
3.5.1.	Lesní management definice	17
3.5.2.	Typy lesního managementu v lužních lesích temperátní zóny	18
3.5.2.1.	Holoseč	18
3.5.2.2.	Plantáže	19
3.5.2.3.	Bezzásahový management (samovolný vývoj lesního ekosystému).....	19
4.	Metodika	22
5.	Literární rešerše – praktická část	23
5.1.	Lesní hospodaření – holoseč	23
5.2.	Lesní hospodaření – plantáže	26
5.3.	Lesní hospodaření – bezzásahový management.....	28
6.	Závěr	29
7.	Přehled literatury a použitých zdrojů	31

Seznam použitých zkratk

AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
ČZU	Česká zemědělská univerzita v Praze
EVL	Evropsky významná lokalita
CHKO	Chráněná krajinná oblast
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NPP	Národní přírodní památka
NPR	Národní přírodní rezervace

1. Úvod

Lužní lesy jsou světlé lesy s dominancí stromů snášející dočasné zamokření (Chytrý et al, 2001). Tento ekosystém charakterizují pravidelné záplavy a vyšší hladina podzemní vody. Lužní lesy mají velký ekologický význam a hrají důležitou roli v životě volně žijících organismů (Dountchev et al., 2017). Nachází se v nich mnoho vzácných druhů organismů a některé z nich jsou přímo vázané na tento biotop. Klíčovou úlohou lužních lesů je možné spatřovat ve snižování eutrofizace vodních zdrojů, stabilizování břehů řek a poskytování vhodných habitatů, jež podporují vysokou biodiverzitu (Kauffman et al., 1997; Naiman & Decamps, 1997; Stutter et al., 2012). Některé lužní lesy jsou pro své specifické prostředí původního lesa hojně navštěvované turisty.

Podstatným faktorem, který ovlivňuje charakter lužních lesů, je typ lesního managementu, který je zde prováděn. Vliv lesního managementu je zásadní a může ovlivňovat biodiverzitu v lužním lese. V lužních lesích se provádí různé typy lesního managementu, mezi které patří například holosečný typ lesního managementu či plantážový způsob.

V mé bakalářské práci jsem se zaměřil na vyhodnocení vlivu lesního managementu na biodiverzitu lužních lesů mírného pásma severní polokoule a to pomocí analýzy vědeckých studií z Web of Science a Scholar Google. Tyto studie se zaměřují převážně na vliv lesního hospodaření, jako jsou holoseče, plantážový způsob hospodaření a samovolný vývoj lesního ekosystému. V této práci jsem se snažil zaměřit na rizika spojená s jednotlivými typy lesního managementu na taxonomické druhy organismů v lužních lesích. Praktická část se zabývá otázkou, jaký typ lesního hospodaření je nejvhodnější pro lužní lesy z pohledu ochrany biodiverzity a zachování funkcí lužního lesa.

2. Cíl práce

Cílem mé bakalářské práce je zjištění míry vlivu lesního managementu na druhovou diverzitu taxonomických skupin organismů v různých typech lužních lesů mírného pásma severní polokoule, rozpoznání různých typů lesních managementů, které jsou využívány v lužních lesích temperátní zóny a k zjištění jejich negativní nebo pozitivní účinnosti na lužní lesy pomocí sledování diverzity nebo početnosti populací.

Cílem mé bakalářské práce v teoretické části zpracovat dostupná data o funkcích lužního lesa, typech lesního managementu používaných při obhospodařování lužních lesů a pomocí analýzy odborných studií z Web of Science a Google Scholar určit, jak lesní management ovlivňuje biodiverzitu lužních lesů.

Pro správné pochopení vlivu lesního hospodaření na biodiverzitu lužních lesů jsem se v teoretické části podrobněji zabýval vlastní charakteristikou lužních lesů, zejména pak fauny a flóry lužních lesů a druhy lesního managementu, abych v té syntetické části mé práce správně vyhodnotil výsledky zkoumaných studií.

Závěrem mé práce budou postřehy z analýzy studií, které se zaměřovaly na vliv lesního managementu na organismy a jejich druhovou bohatost, početnost, diverzitu a složení populace a budu se snažit najít, zda vliv lesního managementu je či není hrozbou pro zachování jejich biodiverzity.

3. Literární rešerše – teoretická část

3. 1. Specifika lužního lesa

Lužní lesy jsou útočištěm pro volně žijící druhy živočichů, podporují ochranu vodních toků a biodiverzitu. (Gregory et al, 1991; Naiman et al, 2001). Pobřežní zóny lužních lesů patří mezi nejkompexnější ekosystémy biosféry (Naiman et al., 2000).

Říční krajina lužního lesa je důležitá pro využívání cenných přírodních zdrojů, jsou v ní relativně vysoce úrodné půdy. Pro existenci lužního lesa je zásadním faktorem voda, ať už povrchová, nebo podzemní (Hybler). Voda v lužních lesích má podíl na složení společenstev rostlin. Význam niv a lužních lesů nepramení pouze z druhové diversity, ale také z ochrannářských funkcí, které jsou zvláště významné.

Lužní lesy mají specifickou úlohu v době záplav. Záplavy můžeme považovat za disturbance se všemi jejich základními charakteristikami: frekvencí (periodicitou), trváním (dobou zaplavení nivy) a intenzitou (vyjádřenou mírou sedimentace anebo odnosu nivního materiálu během záplavy) (Douda, 2009). Hlavním znakem pro lužní les je přítomnost vodního toku nebo velké množství podzemní vody v jeho blízkosti. Díky tomu, je zde podmáčená půda, která vyhovuje vlhkomilným rostlinám i živočichům. Půdy, které se nacházejí v lužních lesích, se nazývají fluvizemě. Tyto půdy vznikají ze sedimentů po záplavách a mají příznivé fyzikálními vlastnostmi.

3.2. Funkce lužního lesa

3.2.1. Regulace vodního toku

Mezi nejzákladnější funkci lužního lesa patří regulace vodního režimu řeky ve smyslu snížení průtokové rychlosti a snížení nebezpečí povodní. Přírodní funkcí lužních lesů je zadržování vody a sedimentů, konkrétně v době povodní. Břehy řek v říčních oblastech dovolují vodě při povodních prosakovat do půdy na velké ploše. Kořenový systém vytváří v půdě póry, tím zvyšuje její pohlcovací potenciál a snižuje riziko vylití vody z břehů řeky. Vegetace v povodí řek zpomaluje dešťovou vodu, čímž se snižuje riziko bleskové povodně. Lužní lesy také hrají významnou roli jako regulátor toku. Snižují riziko jak povodní i sucha tím, že uvolňují vodu do řeky mnohem pomaleji, než je tomu u odlesněných ploch (Dountchev et al., 2017).

3.2.2. Ochrana proti erozi koryt řek

Další významnou funkcí lužních lesů je ochrana proti erozi koryt řek. Tuto funkci zaručují kořenové systémy stromů a rostlin. Díky ní jsou koryta řek zpevněna přírodní cestou a přispívají ke stabilitě vodních toků. V nivních oblastech vegetace zbrzdí rychle tekoucí vodu a usnadňuje sedimentaci. Kmeny, větve a další zbytky vegetace nahrazují říční dno a vyvolávají erozi v některých úsecích říčního koryta. Hlubší kořeny olší vytváří síť, která zpevňuje menší úseky koryta řeky. Další stromy lužního lesa, jako například vrba, také upevňují svými kořeny koryta, ale tento druh má méně významný efekt na prevenci proti erozi (Dountchev et al., 2017).

3.2.3. Koloběh živin

Koloběh živin patří mezi další významnou funkci lužního lesa, kterou je třeba neopomenout. Tlející části organických zbytků s sebou nesou nepřehlednou zásobu životně důležitých živin a látek potřebných k životu organismů. Například v prameništích (zvláště helokrenního typu) dochází k tvorbě kvalitního detritu – rozloženého organického materiálu, který je splavován potoky až k lokalitám výskytu perlorodky říční, kde pro ni představuje potravu. Pro podporu přirozené tvorby kvalitního detritu je vhodným managementem především prosvětlování helokrenních pramenišť, pakliže jsou zastíněna jehličnatými dřevinami, což vede ke změnám složení a pokryvnosti prameništní vegetace (Simon et al.,

2017). Mezi živiny, které jsou často limitujícím faktorem v lužním lese, řadíme hlavně uhlík, dusík, fosfor, síru, železo a křemík.

3.2.4. Optimální prostředí pro organismy

Poskytování optimálního prostředí pro organismy je neméně důležitou funkcí lužních lesů mírného pásma severní polokoule. Koridory vodních toků poskytují mnoha živočišným druhům vodu a stromovou vegetaci, která jim poskytuje potravu ve formě nektaru, jehněd, pupenů, plodů a semen. Neporušené pobřežní pásy lužní vegetace poskytují hlavní koridor pro volně žijící živočichy. Velký počet živočichů se během své přirozené migrace pohybuje podél těchto koridorů. Vodní koridory jsou často jediným spojením mezi izolovanými lesy a tím pádem, je na nich závislé velké množství druhů rostlin a živočichů. Ztráta lužních lesů vede ke ztrátě druhové diverzity (Dountchev et al., 2017).

3.2.5. Zlepšení biologické hodnoty vodního habitatu

Odumřelé dřevo, které padá do řeky, zlepšuje biologickou hodnotu vodního habitatu. Zbytky rozpadajícího dřeva zpomalují vodu v korytě a toto pomáhá ovlivňovat dno koryta řeky. Toto zpomalení proudu je potřebné pro určité druhy ryb. Odumřelé dřevo poskytuje úkryt pro ptáky a savce před predátory. Také se zvyšuje počet teritorií pro ryby, tyto je obsadí za předpokladu, že budou viditelně izolované od ostatních ryb. Větve a další dřevěné výčnělky zachytávají organický materiál, čímž zvyšují počet potravy pro spodek potravního řetězce (Puplett, 2016).

3.3. Flóra lužních lesů

Lužní lesy se obecně rozlišují podle vzdálenosti od vodního zdroje (pravidelnost záplav) a druhové skladby na:

- měkký luh
- tvrdý luh

Měkký luh je typ lužního lesa, který je silně ovlivněn proudem řeky, kterou obklopuje a jejími záplavami. Důvod, proč je tento luh označován jako měkký, je ten, že se v tomto typu lužního lesu vyskytují tzv. měkké dřeviny, které tvoří hlavní část dřevinné skladby. Do

dřevinné sklady v Evropě patří především topol bílý (*Populus alba*) olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrba bílá (*Salix alba*). Ve dřevinném složení v severní Americe řadíme také javor okhroulolistý (*Acer circinatum*), topol chlupatoplodý (*Populus trichocarpa*), dub Garryův (*Quercus garryana*) či svída výběžkatá (*Cornus sericea*). Další částí měkkého luhu je bylinné patro, zde se nachází například svízel přítula (*Galium aparine*) či bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*). V severní Americe se například jedná o *Carex stricta* či *Sagittaria lancifolia*. Tento typ zahrnuje také vrbiny a olšiny, které se vyskytují na březích vodních toků nebo na svahových lesních prameništích. Tato část je nejvíce ovlivněna záplavami z vodních toků.

Tvrký luh lužních lesů je více rozsáhlý než měkký luh, ale voda v něm proudí méně než v předchozích dvou typech. Do bylinného patra řadíme například česnek medvědí (*Allium ursum*), kostřava obrovská (*Festuca gigantea*) či kuklík městský (*Geum urbanum*). V severní Americe nalezneme například šípátku širokolistou (*Sagittaria latifolia*). Tvrký luh je tvořen výrazně staršími stromy, než je tomu u měkkého luhu. Obecně jsou lužní lesy tvořeny mladým porostem, i když se to na první pohled nemusí zdát, ale tvrdý luh je často i tvořen velice starými stromy, například dubem (*Quercus spp.*), který patří mezi hlavní dřeviny tvrdého luhu anebo jilmem hrabrolistým (*Ulmus minor*). Například dub letní (*Quercus robur*) byl v dřívějších dobách využíván jako stavební dřevo pro obyvatele v Evropě. Protože tato dřevina má výbornou výmladnost, jeho výmladky se používaly jako palivové dříví. S tím také souvisí velká kapitola využívání lužních lesů a niv v dřívějších dobách a jeho managementu lokálními obyvateli. Další dřeviny jsou javor babyka (*Acer campestre*), jilm vaz (*Ulmus laevis*) či jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*).

V Asii se vyskytuje rozdílná vegetace lužního lesa, ale hydrologické a ekologické procesy zůstávají stejné. Nachází se zde například lupina škumpolistá (*Pterocarya rhoifolia*) topol Maximowiczova (*Populus maximowiczii*)

3. 4. Fauna lužních lesů

Mnoho skupin savců, ptáků, plazů a obojživelníků je závislých na lužních lesích podél vodních toků.

3.4.1. Savci

Savci jako například norek americký (*Neovison vison*), ondara pižmová (*Ondatra zibethicus*), vydra říční (*Lutra lutra*) a bobr evropský (*Castor fiber*) či bobr kanadský (*Castor canadensis*) jsou přímo závislí na prostředí, které jim lužní lesy poskytují a také na přilehlých vodních plochách a mokřadech. (Cohen). Vyskytují se zde i druhy živočichů, které profitují z lužních lesů a využívají ho jako zdroj vody a potravy - mezi takové druhy se řadí například jelen evropský (*Cervus elaphus*). Lužní lesy slouží jako koridory pro migraci savců.

3.4.2. Ptáci

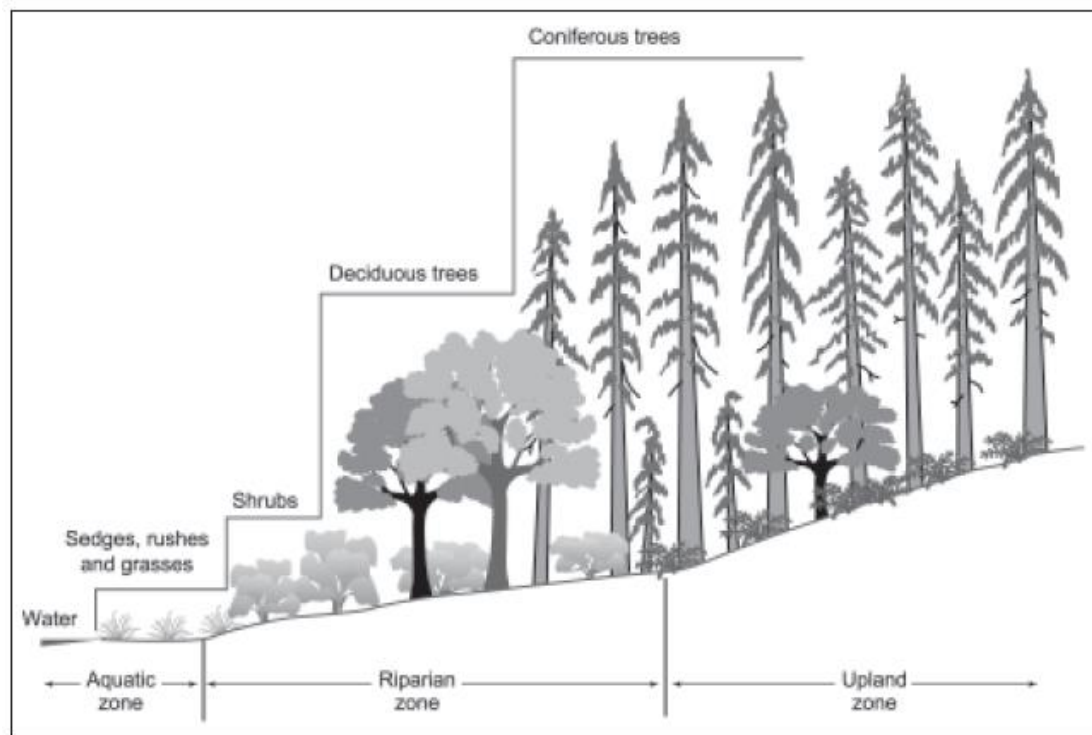
Mezi významný řád, který se v lužních lesích vyskytuje, jsou ptáci. Některé druhy jsou přímo vázané na tento biotop jako volavka popelavá (*Ardea cinerea*) a využívají všech jeho benefitů. Mezi nejdůležitější atributy lužního lesa pro ptáky patří zdroje potravy (ryby, semena), ochrana před predátory v zapojených korunách stromů a v neposlední řadě i možnost hnízdění. Špatný typ lesního managementu ale poškozuje tato společenstva ptáků (Cohen). Například odklizením odumřelých stromů se snižuje počet možností ke hnízdění ptáků. Je viditelná přímá korelace mezi snižováním počtu starých stromů a hnízděním ptáků jako například pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*) (Dountchev et al., 2017). Při holosečném hospodaření v lužních lesích dochází k migraci ptactva do volné přírody, ale po vytvoření nových habitatů dochází opětovnému zahnízdění v těchto lesích.

3.4.3. Plazi a obojživelníci

Lužní lesy vytvářejí prostředí, které je bezprostředně nutné k životu plazů a obojživelníků jako čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), želva bahenní (*Trachemys scripta elegans*), skokan (*Rana sp.*), jelikož voda je nezbytně nutná pro jejich rozmnožování a zachování životního cyklu.

3.4.5. Hmyz

Hmyz se v lužních lesích vyskytuje v hojné míře. Mezi specifický řád, který se zde vyskytuje, je dvoukřídlý hmyz, jako například komár pisklavý (*Culex pipiens*). Nachází se zde také xylofágní hmyz. Tento typ hmyzu se živí odumírajícím tlejícím dřevem a žije převážně v dutinách stromů (Gregorová, 2013).



Obrázek 1.: Schéma pobřežních zón (Oakley et al., 1985)

3.5. Lesní management v lužních lesích

3.5.1. Lesní management definice

Lesním managementem nazýváme výčet jednorázových zásahů i opakovaných činností, které jsou nutné pro zachování struktury a biodiverzity biotopu (Chytrý et al., 2001).

Ekologická stabilita hospodářských lesů je významně ovlivňována způsobem hospodaření a zásahy do lesních porostů a lesního prostředí. Hlavním zdrojem zásahů do změny ekologické stability lesa je sklizeň dřeva (Rožnovský, 2003).

Typy lesů podle ovlivnění člověkem podle Pralesy.cz

Les původní (praes) člověkem víceméně neovlivněný les odpovídající potenciální přirozené vegetaci

Les přírodní - vznikl přírodními procesy, byl hospodářsky ovlivňován, ale dřevinná skladba, prostorová a věková struktura víceméně odpovídají původnímu lesu

Les přírodě blízký je ovlivněn hospodařením, dřevinná skladba ale převážně odpovídá stanovišti, prostorová a věková struktura však je jednodušší než v původním lese

Les kulturní člověkem pozměněná dřevinná skladba se stanovištně nepůvodními dřevinami

3.5.2. Typy lesního managementu v lužních lesích temperátní zóny

3.5.2.1. Holoseč

Holosečné kácení je jednou z nejběžnějších forem lesního hospodaření. Tento způsob je běžný jak v severní Americe, tak i v Evropě či Asii. Při holoseči se vykácí porost na tzv. holinu, při tomto způsobu se skácí veškeré vzrostlé stromy a na jejich místo se následně vysází nová kultura stromů. Holosečné hospodaření výrazně mění ekologické podmínky lesa. Je to především sluneční záření a teplotní režim. V rostlinných porostech vzniká vrstva nejvýraznější přeměny krátkovlnné energie na latentní tepelnou a chemickou energii ve vrstvě zelených asimilačních orgánů; v lese tedy v korunovém prostoru. Holosečí je tato vrstva beze zbytku odstraněna, takže tyto přeměny energie se přemístí na půdní povrch (Vacek & Podrázský, 2006). Těžba pomocí holosečí vážně poškozuje porosty i půdu. Její extrémní formu představuje holosečná těžba spojená s takzvanou celoplošnou přípravou půdy orbou a frézováním do hloubky. Při tomto zásahu dochází ke zničení svrchních několika desítek centimetrů půdy i všech rostlin podrostu včetně jejich oddenků a kořenových systémů (Poštulka, 2009). Trpí rovněž půdní organismy, které zaručují velkou úrodnost lužních půd (Pery, 1994).

Nejrozšířenější forma hospodářského využívání lesa v oblasti lužních lesů je založena na holosečné formě obnovy s jednorázovým smýcením stromů na souvislé porostní ploše. Proces nahrazování vytěženého porostu novým pokolením je doprovázen specifickými ekologickými i stanovištními podmínkami porostního prostředí. Následný porost odrůstá na volné ploše (holině) bez ekologické ochrany mateřského porostu za plného světelného požitku, udržení dřevin je omezováno a ohrožováno extrémní porostního mikroklimatu, konkurencí vitální buřeně, okusem myšovitých hlodavců a zvěří atd. (Míchal, 1992). Při srovnání s přírodním lesem mění holá seč půdní povrch a intenzitu přeměn rozkladných procesů v půdě, teplotní režim povrchu půdy a vzduchu, vláhovou bilanci. Sukcesní procesy obvyklé pro přirozený rozpad lesa jsou nahrazeny umělou obnovou, pro jejíž zabezpečení musí být oslabovány přírodní konkurenční procesy, často s pomocí mechanických a chemických prostředků. Je zřejmé, že holoseče vynucují nákladná ochranná opatření (Míchal, 1992).

3.5.2.2. Plantáže

Nahrazování přirozeného původního lužního lesa plantážemi netypických lesních druhů vedlo v posledních desetiletích ke ztrátě biodiverzity, zvýšení počtu invazních druhů a ke změně vodního režimu (Parris & Lindenmayer, 2004; Richardson & Rejmánek, 2004; Huber et al., 2010; Altamirano & Lara, 2010). Lužní lesy mohou být nepříznivě ovlivněny faktory spojenými s typem a intenzitou managementu na plantážích (Kanowski et al., 2003). Založení lesních plantáží může mít negativní dopad na vegetaci lužních lesů. Příkladem managementu v plantážích je prořezávání porostu, které může způsobovat disturbance na lužní vegetaci (Graynoth, 1979; Boothroyd et al., 2004; Langer et al., 2008). Všechny tyto mechanické disturbance mohou ovlivňovat regeneraci a mortalitu druhů v ekosystému a změnit velikost struktury porostu. Role umělých lesních plantáží byly testovány v Mediteránu, kde byly části lužních lesů nahrazeny topolovými plantážemi a kde vliv lesního managementu byl studován na cévnatých rostlinách (Martín-García et al., 2016).



Obrázek 2.: Tolová plantáž ve Španělsku. Autor: Giorgio Galeotti

3.5.2.3. Bezzásahový management (samovolný vývoj lesního ekosystému)

Bezzásahový management je typ hospodaření v lužním lese, při kterém se nechá les svému přirozenému vývoji, a tím jsou minimalizovány možnosti lidského narušení ekosystému. Celá plocha se ponechá svému vývojovému procesu. I v Evropě existují takováto

opatření, kdy se nechá lužní les svému vývoji a nikterak se do něho nezasahuje. Existuje ale reálná možnost výskytu invazních druhů, které mohou vytlačit přirozené - původní druhy lužních lesů.

Příklady nedotčených lužních lesů v ČR

Nejvýznamnější lužní lesy, které například byly nedotčené disturbancemi nebo mají jiný významný charakter, byly v ČR vyhlášené za chráněné území.

a) Moravská Amazonie

oblast na soutoku Moravy a Dyje. Tato oblast je vyhlášena jako EVL, ptačí oblast a patří do tzv. Ramsarské úmluvy, která chrání významné evropské mokřady.

b) Chropýňský luh

zaujímá úsek řeky Moravy s jejím okolím, přibližně mezi městy Olomouc a Kroměříž. Tato oblast je také vyhlášena za Evropsky významnou lokalitou jako EVL Morava – Chropýňský luh.

c) Libický luh

se nachází na soutoku Cidliny a Labe na Kolínsku. Patří k největším lužním lesům v ČR, nachází se na rozloze celkem 444 hektarů. Byl vyhlášen jako Národní přírodní památka (NPP), ale také jako EVL.

d) Litovelské Pomoraví

se nachází podél řeky Moravy. Jedná se o CHKO, tudíž je brána podle zákona č. 114/1992 Sb. jako velkoplošné zvláště chráněné území. Také se zde nachází ptačí oblast.

3.5.3. Lesní management České republiky a severní Ameriky

Co se týká legislativy v České republice, Zákon o lesích 289/1995 Sb. neuvádí specifický management pro lužní lesy a nivy. Výslovnou zmínku o hospodaření v lužních lesích najdeme pouze v ustanovení § 31 Zákona o lesích, který řeší obnovu a výchovu lesních porostů (Vlasák, 2014). Konkrétně se jedná o 2. odstavec, část a) na hospodářském souboru přirozených borových stanovišť na písčítých půdách a na hospodářském souboru přirozených lužních stanovišť do velikosti 2 hektarů holoseče bez omezení šíře (Zákon 289/1995 Sb.).

Charakteristickou formou hospodaření v Čechách byl střední les. Duby, které dnes těmto lesům dominují, byly nechávány jako výstavky, zatímco ostatní dřeviny se mýtily ve velmi krátkých intervalech (např. olše lepkavá v sedmiletém obmýtí) (Douda, 2009). Důvodem tohoto managementu bylo to, že stromy mají výbornou výmladnost a rychlou obnovu. Tento benefit využívali místní obyvatelé až do dnešních dnů. Prosvětlování lesů podporovalo rozvoj bylinného patra, zejména graminiodů (travin – lipnicovitých a šachorovitých). To umožňovalo v lesích získávat trávu na krmivo a stelivo (=travaření). Na místech smýcených porostů bylo možné přechodně pěstovat rozmanité zemědělské plodiny (např. žito, oves nebo později brambory), tento způsob využití se označuje jako lesní polaření. V tvrdých luzích se také páslo na trávě, na výmladcích, ale i na žaludech (Douda, 2009).

Ze strany ochrany přírody je předmětem zvýšené kritiky tzv. mechanizovaná celoplošná příprava půdy při obnově lesa, včetně frézování pařezů. Zdá se, že tato metoda je z hlediska ochrany biodiverzity krajně negativní a neměla by být proto provozována alespoň v lokalitách, které jsou začleněny do evropské soustavy Natura 2000 (Machar, 2010).

Druh lesního managementu se v jednotlivých státech USA lišil podle typu vlastnictví lesů (státní, obecní a soukromé). Tato situace se změnila až po 2. světové válce, kdy se začala politika a strategie jednotlivých států měnit více k udržitelnému managementu. Management a zásahy, které se ve spojení s lužními lesy provádí, by měla splňovat kritéria, která vláda daného státu nastavila. Mezi ně patří důraz na využívání více zdrojů, zachování kvality vody, pobřežních a vodních biotopů a druhů životaschopnosti v souladu s určitou produkcí dřeva a strategie, které zdůrazňují rezervy povodí, obnovu povodí a využití výchozích vyrovnávacích pamětí nebo analýzy povodí pro splnění cílů řízení (Everest & Reeves, 2007).

4. Metodika

V mé předkládané bakalářské práci jsem použil metodiku analýz vědeckých studií ze serveru Web of Science a Google Scholar podle klíčových slov „*management*“ (hospodaření), „*diversity or richness or biodiversity*“ (diverzita, bohatost, biodiverzita), „*floodplain forest*“ (lužní lesy), „*alluvial forest*“ (lužní lesy) a „*riparian forest*“ (lužní lesy). Studie se v této kategorii zaměřovaly na výzkum populací, jejich početnost a diverzitu vzhledem k určitému typu lesního managementu v lužních lesích mírného pásma severní polokoule. Z celkem 400 nabízených studií jsem provedl výběrovou rešerši jedenácti výzkumů, které byly k mému tématu lesního managementu a jeho vlivu na biodiverzitu lužního lesa mírného pásma severní polokoule.

Studie jsem rozdělil do tří skupin podle typu lesního managementu, a to na holosečný způsob hospodaření, plantážový způsob hospodaření a nakonec bezzásahový způsob hospodaření a provedl jsem jejich analýzu.

5. Literární rešerše – praktická část

5.1. Lesní hospodaření – holoseč

Shirley & Smith (2005) zkoumali druhovou bohatost, diverzitu, početnost a složení ptačích společenstev ve čtyřech různých pásích lužního lesa. Zjistila, že druhová bohatost a diverzita se po zkoumanou dobu ve všech pásích lužního lesa po holoseči oproti kontrole zvýšila, početnost a složení bylo konstantní. Pro toto zkoumání byla použita tzv. velkoplošná metoda pozorování ptactva. Tato metoda se používá pro pozorování na velkých územích. Výsledky ze studie naznačily fakt, že struktura ptačích společenstev ve velmi úzkém pásu lužního lesa (0-10 m) je odlišná od ostatních pásů lužního lesa. Úzká pásma (20-25m) slouží jako koridory, tímto jsou úzká pásma pro druhovou diverzitu méně hodnotná než široká pásma. Zvýšení druhové diverzity bylo zaznamenáno pouze v širokém pásu lužního lesa, několik druhů ptáků bylo identifikováno pouze v tomto pásu. Abundance se dramaticky snížila mezi středním a širokým pásem.

Hagar (1999) v své studii také srovnával složení ptačích společenstev a početnost v těžném a netěženém lužním lese podél vodních toků v Oregonu a hodnotil vztahy mezi početností ptáků a šířkou pásů lužního lesa. Ke zkoumání ptactva byla použita transektová metoda, která byla pro účely sledování ptáků v lužním lese upravena z důvodu hlučnějšího prostředí v okolí vodního toku řeky. Hagar (1999) zjistil, že druhová bohatost byla větší v těžném lese v šíři do 18 metrů od vodního toku a to z důvodu, že nové habitaty byly osídleny novými druhy ptactva. Početnost a složení ptactva se se zvětšující se šíří těžného lesa od vodního toku podobala netěženému lesu ve stejné šíři. Zjistil, že největší diverzita je v netěženém pásu lužního lesa, kde denzita velkých stromů není ovlivněna holosečí.

Hanowski et al. (2007) podobně jako Shirley & Smith (2005) porovnávali ve své studii strukturu ptačího společenstva, početnost, druhovou bohatost v lužním lese. V původní své studii Hanowski et al. (2003) zkoumali ptačí společenstva v lužním lese po tříletém zásahu holosečí a nyní zkoumali stejnou oblast po dalších šesti letech. Hanowski et al. (2007) použili pro zkoumání ptactva liniovou metodu. Zjistili, že druhová bohatost ptačího společenstva v lužním lese po devítiletém zásahu je téměř totožná s původním lužním lesem bez zásahu. Zjistili, že se zvýšila diverzita druhů ptactva, které osidluje raně sukcesní vývojová stadia lužního lesa. Doporučili, aby obhospodařování lužního lesa bylo šetrnější, protože lužní les je vhodným biotopem pro hnízdění ptáků.

Ober & Hayes (2010) na rozdíl od Shirley & Smith (2005) a Hagara (1999) zkoumali diverzitu a složení nočních motýlích společenstev v lužních lesích s dominancí jehličnatých stromů. Listnaté stromy jim poskytují lepší stanoviště než jehličnaté, proto, jak uvádějí Ober & Hayes (2010), holoseče mění celkovou skladbu lesů a tím mají dopad na biodiverzitu nočních motýlů v těchto lesích. Ke své studii použil metodu světelných pastí. Tato studie se zaměřila na oblast lužních lesů s přísnými limity v těžbě, tudíž interpretace jejich výsledků podle Ober & Hayes (2010) mohla být zkreslená pro oblasti s méně restriktivními limity těžby. Autoři studie doporučili, aby se pro zachování biodiverzity v tomto regionu pokračovalo v restriktivním způsobu managementu. Ober & Hayes (2010) předpokládali, že s aktuálním trendem zvyšujícího se globálního oteplování se stanou tato stanoviště cenná pro zachování populací nočním motýlů.

Hylander et al. (2005) ve své studii zkoumali vztah mezi početností a druhovou bohatostí mechorostů v lužním lese. Zkoumané plochy byly: před těžbou a 2,5 roku po těžbě a poslední plocha s aktuální těžbou. Pro zkoumání mechů bylo použito fytoecologické snímání ploch mechorostů. Hylander et al (2005) zjistili, že pokrytí mechorosty se snížilo v lesích 2,5 roku po těžbě o 20 % a na ploše s aktuální těžbou bylo snížení o 70 %. Druhová bohatost pokryvu mechorostů byla menší v oblasti 2,5 let po těžbě než ve zkoumané oblasti s novou holosečí. Početnost mechorostů byla v oblasti 2,5 let po těžbě více méně stejná jako v době před těžbou. Aby lužní lesy fungovaly jako vhodný habitat pro mechorosty a chránily je před větry, Hylander et al. (2005) ve své studii doporučovali zvolit vhodné plánování těžby. Doporučili vyhnout se těžbě na obou stranách toku a tím chránit mechorosty proti silným nárazům větru.

Studie podle Petermana et al. (2011) se zabývala zkoumáním nejhojnějšího organismu v horských vodních ekosystémech, a to mloka, ve třech pásech lužního lesa. První pás 0 metrů od vodního toku, druhý 9 metrů a třetí 30 metrů. Zkoumání probíhalo ve třech různých stanovištích typických pro mloka – na suchozemských stanovištích, v pobřežních pásech lužního lesa a v toku řeky. Studie pracovala se třemi různými metodami zkoumání: první metoda byla pomocí podběráků ve vodním toku, druhá metoda byla volný sběr mloků do ruky v pobřežním pásu a třetí metoda liniové pozorování. Hustota dospělých i mlád'at mloka byla významně větší v toku řeky u těžných lužních lesů než ve vodách netěžených lužních lesů, navíc se zjistilo, že mloci omezili svůj suchozemský pobyt v těžných lesích a snížila se jejich abundance. Holoseč měla jasný dopad na populaci mloků. Mloci opouštěli svá stanoviště

v pobřežních pásech těžného lesa do toku řeky. Výsledky podtrhly citlivost mloků na pobřežní pásy a také význam pobřežních pásů pro zachování života obojživelníků.

Zenner et al (2012) ve své studii sledovali vliv těžby lužního lesa holosečí na početnost, diverzitu a složení cévnatých rostlin. Zkoumali lužní les před těžbou, 1 rok po těžbě holosečí a devět let po těžbě. Byla použita metoda sběru z předem určených ploch v každém časovém období. Dopad lesního managementu na početnost a diverzitu cévnatých rostlin nebyl statisticky prokázán, neboť P-hodnota byla 0,08. Složení cévnatých rostlin se významně změnilo během doby zkoumání. Studie zjistila, že dopad těžby lužních lesů na cévnaté rostliny nebyl statisticky prokázán a předpokládala, že cévnaté rostliny jsou na těžbu rezistentní. Studie navrhovala provádění dalších výzkumů v této oblasti studie.

Hernandez et al. (2005) ve své studii zkoumali strukturu společenstev bentických bezobratlých v lužních lesích v kompozici: původní lužní les, lužní les s dominancí olše, lužní les s dominancí mladých jehličnatých stromů a les po holosečí na třech typech vodního habitatu: štěrk, kameny, dřevěné úlomky. Ze zkoumaných ploch byly odebrány kusy dřeva, kameny a štěrk, ze kterých se odebraly druhy bezobratlých. Druhová bohatost byla odhadnuta pomocí Shannon-Weiner indexu diverzity. Hernandez et al. (2005) ve své studii zjistili, že pro hustotu a biomasu bentických bezobratlých je nejvhodnější kombinací štěrk a dřevěné úlomky. Holoseče a další formy regenerace lužních lesů podporují větší hustotu a diverzitu bentických bezobratlých. Po zásahu holosečí vzroste pronikání slunečního světla k toku vody a v důsledku toho vzrostou zdroje potravy pro bezobratlé.

Z výše uvedených studií zabývajících se vlivem lesní těžby v lužních lesích na biodiverzitu vyplývá, že zásahy lesním managementem mají zprvu jasný a v mnoha případech negativní vliv na druhovou bohatost, diverzitu, či abundanci. Nicméně po několika letech regenerace lužního lesa dochází k opětovnému narovnání hodnot výše uvedených proměnných, jako například uvádí studie Hanowski et al. (2007), kde druhová bohatost ptáčího společenstva byla po devítiletém zásahu téměř totožná s původním lužním lesem bez zásahu. Určitým druhům organismů může těžba v lužních lesích i prospívat, jak uvádí Hernandez et al. (2004). Pokud by se měla provádět těžba lužního lesa, měla by být co nejšetrnější. Pro zjištění dlouhodobého vlivu lesního managementu na lužní lesy je potřeba provádět více studií s delším časovým horizontem, aby jejich vypovídající hodnota byla co

největší a nejpřesnější. Z mého pohledu je typ holosečného lesního hospodaření pro lužní lesy spíše negativní a těžba by měla být přizpůsobena struktuře lužního lesa.

autoři studie	místo výzkumu	zkoumané taxony	zkoumaná proměnná
Shirley & Smith (2005)	Kanada	ptactvo	druhová bohatost, diverzita, početnost
Hagar (1999)	USA - Kalifornie	ptactvo	složení společenstva, početnost
Hanowski et al. (2007)	USA - Minnesota	ptactvo	početnost, druhová bohatost, struktura společenstva
Ober & Hayes (2010)	USA - Oregon	motýly	složení společenstva, diverzita
Hylander et al. (2005)	Švédsko	mechorosty	početnost, druhová bohatost
Peterman et al. (2011)	USA - Kalifornie	mlok	početnost
Zenner et al. (2012)	USA - Minnesota	cévnaté rostliny	početnost, diverzita, složení
Hernandez et al. (2005)	Aljaška	bentičtí bezobratlí	struktura společenstva, početnost, druhová diverzita

Tabulka 1: Studie zaměřující se na vliv holosečí na lužní lesy

5.2. Lesní hospodaření – plantáže

Martín-García et al. (2016) zkoumali vliv topolových plantáží jako náhrady za původní lužní les na diverzitu cévnatých rostlin v Mediteránu a odhadovali ekologické důsledky výsadby. K tomuto účelu byla sledována druhová bohatost, indikátory prostředí a funkční diverzita. Pro odhad ekologických důsledků výsadby topolových plantáží se odebíraly půdní vzorky z vrchních 30 cm půdy ze čtyř stanovišť na každém stanovišti. Z nasbíraných vzorků se zjistily kationty (K^+ , Na^+ , Ca^{2+} a Mg^{2+}), jež jsou důležitou složkou půdy pro vývoj rostlin. Pro diverzitu cévnatých rostlin byl použit sběr fytoecologických snímků z různých typů topolových plantáží (vláčené a nevláčené, mladé 3-7, dospělé 8-14 let, bohaté půdy a chudé půdy) i netěženého lužního lesa. Z výsledků studie vyplynulo, že topolové plantáže by z hlediska diversity cévnatých rostlin neměly sloužit jako

náhrada za lužní lesy. Obecně se má za to, že biodiverzita je nižší v topolových plantážích než v přirozených lužních lesích. Studie potvrdila podstatné rozdíly v druhové diverzitě cévnatých rostlin v přirozených lužních lesích a topolových plantážích. Topolové plantáže nezahrnují druhy, které jsou specifické pro lužní lesy, a proto by neměly být používány jako náhrada za původní lužní lesy ve vztahu k diverzitě rostlin. Studie Martín-García et al. (2016) doporučila zachování původních lužních lesů a také by měly být v co největší míře realizovány vhodné programy na jejich ochranu. Navíc topolové plantáže nemohou vytvořit prostředí pro typické druhy rostlin lužních lesů.

Cílem jiné studie Martín-García et al. (2013) bylo zkoumání vlivu topolových plantáží na diverzitu ptáků a odhad ekologických důsledků jejich výsadby. Druhová bohatost a početnost byla výrazně vyšší v lužních lesích než v topolových plantážích. Proměna krajiny na plantáže silně ovlivnila diverzitu ptáků. Pro zkoumání byla použita bodová metoda. Byl zjištěn rozdíl v druhové diverzitě a početnosti mezi lužním lesem a topolovou plantáží. Početnost a druhová bohatost byla vyšší v lužním lese než v topolové plantáži. V lužních lesích na rozdíl od topolových plantáží bylo zaznamenáno několik druhů ptáků, které se v topolových plantážích nevyskytovaly. Martín-García et al. (2013) opět stejně jako Martín-García et al. (2016) upozornili na skutečnost, že topolové plantáže by neměly být používány jako náhrada za původní lužní lesy.

Topolové plantáže jako náhrada za lužní les není z hlediska biodiverzity vhodným typem lesního managementu. Podle studie Martín-García et al (2016) topolové plantáže nemohou vytvořit typické prostředí pro taxony lužních lesů. Z mého pohledu jsou topolové plantáže jako monokultury horší způsob lesního managementu než holosečný způsob hospodaření. Holosečný způsob hospodaření má z dlouhodobého hlediska mírnější dopad na biodiverzitu lužního lesa.

autoři studie	místo výzkumu	zkoumané taxony	zkoumaná proměnná
Martín-García et al. (2016)	Španělsko	cévnaté rostliny	druhová bohatost, funkční diverzita
Martín-García et al. (2013)	Španělsko	ptactvo	druhová bohatost, početnost

Tabulka 2: Studie zaměřující se na vliv plantáží na lužní lesy

5.3. Lesní hospodaření – bezzásahový management

Machar et al. (2018) ve své studii zkombinovali vliv průchodu velkých kopytníků jelena evropského (*Cervus elaphus*) a daňka skvrnitého (*Dama dama*) na početnost druhů lesních ptáků v tvrdém luhu v CHKO Litovelské Pomoraví. Údaje o sčítání ptáků byly shromážděny metodou mapování území. Výsledky ukázaly, že pokles ptačí diverzity je nejvyšší ve výšce 30-210 cm nad zemí. Studie podle Machar et al. (2018) dospěla k závěru, že existuje přímá souvislost mezi procházením velkých kopytníků a diverzitou ptáků žijících v keřovém patru lužního lesa. Studie prokázala, že průchod kopytníků lužním lesem je důležitým faktorem omezujícím diverzitu ptáků. Machar et al. (2018) navrhli potlačit setrvání kopytníků v lužním lese jako součást lesního managementu pro zachování biologické rozmanitosti lužního lesa.

Bezzásahový management jako forma hospodaření se provádí v chráněných oblastech z důvodu zachování původního lužního lesa a jeho významu pro biodiverzitu. Podle Machar et al. (2018) je částečný zásah lesním managementem pro zachování biologické rozmanitosti původního lužního lesa důležitý i v bezzásahové oblasti. Nedostatek studií, které se zabývají bezzásahovým managementem, snižuje schopnost kvalitního posouzení vlivu managementu na biodiverzitu. Jako příklad bezzásahového managementu aplikovaného v České republice bych uvedl formu hospodaření v NPR Cahnov – Soutok a NPR Ranšpurk na tocích Moravy a Dyje. V 18. století byla tato oblast výrazně ovlivněna pastevectvím, těžbou dřeva a oborovým chovem jelena a daňka. Vzhledem k tomu, že se jedná o významné lužní pralesy, byl zde v roce 1992 zaveden bezzásahový management a to formou oplocení NPR. Od doby zahájení bezzásahového managementu dochází k výraznému zmlazování dřevin, například javor babyka (*Acer campestre*) (AOPK ČR ©2019). Domnívám se, že k posouzení vlivu bezzásahovým managementem je potřeba více dlouhodobých studií z více oblastí původních lužních lesů.

autoři studie	místo výzkumu	zkoumané taxony	zkoumaná proměnná
Machar et al. (2018)	Česká republika	jelen evropský, daněk evropský, ptactvo	početnost

Tabulka 3: Studie zaměřující se na vliv bezzásahového managementu na lužní lesy

6. Závěr

Lužní lesy jsou významným typem biotopu pro své funkce, mezi které patří ochrana vodního toku, poskytování habitatu pro organismy či koloběh živin. Cílem mé bakalářské práce bylo zjištění míry vlivu lesního managementu na druhovou diverzitu taxonomických skupin organismů v různých typech lužních lesů mírného pásma severní polokoule. Pro dosažení cíle mé práce jsem použil metodiku analýzy vědeckých studií z Web of Science a Scholar Google.

Lesní management má průkazný vliv na biodiverzitu v lužních lesích. Analyzované studie, které se primárně zaměřovaly na ovlivnění biodiverzity holosečným typem lesního hospodaření, potvrdily, že tento typ managementu má především vliv na snížení zkoumaných proměnných na sledovaných organismech. Studie, které prováděly výzkum v delším časovém horizontu, však potvrdily, že po několika letech po zásahu tímto typem lesního managementu se zjištěné hodnoty proměnných opět zvyšovaly a dokonce byly stejné jako před zásahem holosečí.

Plantáže jako způsob hospodaření v lužních lesích není opět nejvhodnějším typem managementu. Při tomto způsobu hospodaření dochází ke snížení druhové diverzity či početnosti organismů oproti přirozenému lužnímu lesu. Plantáže nezahrnují druhy organismů, které jsou specifické pro lužní lesy, a proto by neměly být používány jako náhrada za ně ve vztahu k diverzitě rostlin, ptáků a také nemohou vytvořit prostředí pro typické druhy rostlin lužních lesů.

Posledním typem lesního managementu, který jsem analyzoval, byl bezzásahový lesní management. Vzhledem k neexistenci dostatečného množství studií zaměřujících se na tento typ managementu, nemůžeme jednoznačně vyhodnotit jeho dopad na biodiverzitu v lužních lesích.

S ohledem na zjištěné výsledky lze konstatovat, že lesní management má dopad na biodiverzitu z krátkodobého hlediska, ale v dlouhodobém horizontu se tento dopad na biodiverzitu v lužních lesích snižuje. Lesní management proto nemá tak významný dopad na ztrátu biodiverzity v lužních lesích oproti dalším typům disturbancí. Větší hrozbou pro lužní lesy může být ovlivňování vodních toků například stavbou vodních děl na řekách či úpravou koryta vodního toku. Mezi další významné disturbance lze zařadit značný vliv zemědělství, urbanizací či zavlečení invazních druhů rostlin. Pro lužní lesy je důležité, aby byl implementován co nejšetrnější typ managementu, který zajistí to, že nedojde k významné ztrátě biodiverzity v lužním lese a také, že bude zajištěna ochrana funkcí, které lužní les

poskytuje. Zdravé lužní lesy jsou svou pestrostí fauny a flóry velmi blízké druhové rozmanitosti tropických deštných lesů, a proto bychom neměli podcenit ochranu tohoto biotopu.

Vlivem lesního managementu na biodiverzitu lužních lesů bych se chtěl podrobněji věnovat i ve své diplomové práci formou vlastního výzkumu.

7. Přehled literatury a použitých zdrojů

Altamirano A., Lara A., 2010: *Deforestación en ecosistemas templados de la precordillera andina del centro-sur de Chile*. *Bosque*. 31: 53–64

AOPK ČR, ©2019: Národní přírodní rezervace Cahnov - Soutok (online) [cit.2019.04.23], dostupné z < <http://www.ochranaprirody.cz/lokality/?idmzchu=43> >

AOPK ČR, ©2019: Národní přírodní rezervace Ranšpurk (online) [cit.2019.04.23], dostupné z < <http://www.ochranaprirody.cz/lokality/?idmzchu=362> >

Boothroyd I. K. G., Quinn J. M., Langer E. R., Costley K. J., Steward G., 2004: *Riparian buffers mitigate effects of pine plantation logging on New Zealand streams: 1. Riparian vegetation structure, stream geomorphology and periphyton*. *Forest Ecology and Management*. 194: 199–213

Cohen R.: *Fuction of riparian areas for wildlife habitat*, CREP – Conservation reserve enhancement program, Massachusetts Department of Fisheries, wildlife and Environmental law Enforcement: 3 s.

Douda J., 2009: *O vegetační proměnlivosti a původu současných lužních lesů*, *Živá 2*: 56-59

Dountchev A., Dimova D., Dimitrov A., 2017: *Riparinan forest: benefits, present condition, conservation*, WWF-Bulgaria, 36 s.

Everest F. H., Reeves G. H., 2007: *Riparian and aguatic habitats of the Pacific Northwest and Southeast Alaska: Ecology, management history and potential management strategies*, USDA- Unites States Department of Agriculture: 44 – 52 s.

Graynoth E., 1979: *Effects of logging on stream environments and faunas in Nelson*. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*. 13: 79–109

Gregorová Ž., 2013: *CHKO Soutok: boj o lužní lesy*, [cit. 2019.03.28], dostupné z <<https://www.sedmagenerace.cz/chko-soutok-boj-o-luzni-lesy/>>

Gregory S. V., Swanson F. J., McKee W. A., Cummins, K. W., 1991: *An ecosystem perspective of riparian zones*. *BioScience* 41: 540–551.

Hagar J. C., 1999: *Influence of riparian buffer width on bird assemblages in western Oregon*. *Journal of wildlife management* 63(2):484-496

Hanowski J., Danz N., Lind J., Niemi G., 2003: *Breeding bird response to riparian forest harvest and harvest equipment*. *J. Forest Ecol. Manage.* 174: 315–328

Hanowski J. Danz N., Lind J., 2007: *Breeding bird response to riparian forest management: 9 years post-harvest*. *Forest ecology and Management* 241: 272-277

Hernandez O., Merritt R. W., Wipfli M. S., 2005: *Benthic invertebrate community structure is influenced by forest succession after clearcut logging in southeastern Alaska*. *Hydrobiologia* 533: 45-59

Huber A., Iroumé A., Mohr C., Frêne C., 2010: *Efecto de plantaciones de pinus radiata y Eucalyptus globulus sobre el recurso agua en la Cordillera de la Costa en la región del Biobío*. *Chile. Bosque.* 31(3): 219–230

Hybler V., *Voda jako určující faktor zdravého lužního lesa*, [cit. 2019.04.17], dostupné z http://user.mendelu.cz/xvlcek1/rrc/sucho/HYBLER_2.pdf/ >

Hylander K., Dynesius M., Jonsson B. G., Nilsson Ch., 2005: *Substrate form determines the fate of bryorhytes in riparian buffer strips*. *Ecological Applications* 15(2): 674-688

Chytrý M., Kučera T., Kočí M. a kol 2001: *Katalog biotopů České republiky*, AOPK ČR, Praha: 173-178

Kanowski J., Catterall C. P., Wardell-Johnson W., Proctor H., Reis T., 2003: *Development of forest structure on cleared rainforest land in eastern Australia under different styles of reforestation*. *Forest Ecology and Management* 183: 265–280

Kauffman J. B., Beschta R. L., Otting N., Lytjen, D, 1997: *An ecological perspective of riparian and stream restoration in the Western United States*. Fisheries 22: 12–24.

Langer E. R., Steward G. A., Kimberley M. O., 2008: *Vegetation structure, composition and effect of pine plantation harvesting on riparian buffers in New Zealand*. Forest Ecology and Management. 256: 949–957

Machar I., 2010: *Ochrana přírody a lesnický management lužního lesa v ČR - Návrh strategie managementu*, [cit. 2019.04.15], dostupné z <<http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-89-2010/lesnicka-prace-c-1-10/ochrana-prirody-a-lesnicky-management-luzniho-lesa-v-cr-navrh-strategie-managementu>>

Machar I., Cermak P., Pechanec V., 2018: *Ungulate browsing limits bird diversity on the central European hardwood floodplain forests*. Forest 9,373

Martín-García J., Barbaro L., Diez J. J., Jactel H., 2013: *Contribution of poplar plantations to bird conservation in riparian landscape*. Silva Fennica 47: 17

Martín-García, J., Jactel, H., Oria-de-Reuda, J. A., Diez, J. J., 2016: *The effect of poplar plantation on vascular plant diversity in riparian landscapes*, Forest

Míchal I., 1992: *Ekologická stabilita*, Veronica pro MŽP ČR, Brno, 244 s., ISBN 8085368226

Naiman R. J., Decamps H., 1997: *The ecology of interfaces: Riparian zones*. Ann. Rev. Ecol. Syst, 28: 621–658

Naiman, R. J., Fetherston K. L., McKay S. J., and Chen. J. 2001. *Riparian forests*, pp. 289–323. In R. J. Naiman and R. E. Bilby River Ecology and Management. Springer, New York, NY.

Oakley, A. L., Collins, J .A., Everson, L. B. et al., 1985: *Riparian zones and freshwater wetlands*. In: Brown, E.R., ed. Management of wildlife and fish habitats in forests of western

Oregon and Washington. Part 1–Chapter narratives. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Region: 57-80.

Ober H. K., Hayes J. P., 2010: *Determinants of nocturnal Lepidopteran diversity and community structure in a conifer-dominated forest*. Biodivers Conserv 19: 761-774

Parris K. M., Lindenmayer D. B., 2004: *Evidence that creation of a Pinus radiata plantation in south-eastern Australia has reduced habitat for frogs*. Acta Oecologica. 25:93–101

Peterman W. E., Crawford J. A., Semlitsch R. D., 2011: *Effect of even-aged timber harvest on stream salamanders: Support for the evacuation hypothesis*. Forest ecology and Management 262:2344-2353

Poštulka Z., 2009: *Moravská Amazonie a ostatní lužní lesy: konec, nebo naděje?*, Hnutí Duha, Brno: 6 s.

Pralesní tým Modrá kočka: *Návrh na ustálení terminologie*, Pralesy.cz (online) [cit. 2019.04.02], dostupné z <<https://www.pralesy.cz/databanka-terminologie-navrh>>

Puplett D., 2016.: *Riparian woodland* [cit. 2019.04.03], dostupné z <<https://treesforlife.org.uk/forest/habitat-profiles/riparian-woodland/>>

Richardson D. M., Rejmánek M., 2004: *Conifers as invasive aliens: a global survey and predictive framework*. Diversity and Distributions. 10: 321–331

Rožnovský J., Litschmann T., (ed): *Seminář „Mikroklima porostu“*, Brno, 26. března 2003. ISBN 80-86690_05-9. str. 133-141

Shirley S. M., Smith J. N. M., 2005: *Bird community structure across riparian buffer strips of varying width in a coastal temperate forest*. Biological conservation 125: 475-489

Simon O., Tichá K., Rambousková K. a kol., 2017: *Metodika podpory perlorodky říční (Margaritifera margaritifera)*, MŽP ČR, Praha, 283 s.

Vacek S., Podrázský V., 2006: *Přírodě blízké lesní hospodářství v podmínkách střední Evropy*, ČZU Fakulta lesnická a environmentální, Praha: 24-32 s.

Vlasák M., 2014, *Hospodaření v lužních lesích z pohledu Státní správy lesů*, [cit. 2019.04.16], dostupné z <http://baloun.entu.cas.cz/~cizek/LuzniLesKonfera/Czech%20texts/III.BLOK/20%20Vlasak.pdf/> >

Zákon č. 289/1995 Sb. *Zákon o lesích a o změně některých zákonů* (lesní zákon)

Zenner E. K., Martin M. A., Palik B. J., Peck J. E., Blinn Ch. R., 2012: *Response of herbaceous plant community diversity and composition to overstory harvest within riparian management zones in Northern Hardwoods*. *Forestry* 86: 111-117